

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus de Botucatu
Instituto de Biociências
Departamento de Botânica

Análise de microclima e cobertura de dossel em áreas
refloestadas nas estações de chuva e seca no Reservatório
de Capivara, Paraná.

Carolina Capel Godinho

Orientador: Prof. Dr. José Marcelo D. Torezan

Botucatu – SP
2012

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Biociências
Departamento de Botânica

E

Universidade Estadual de Londrina
Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia Animal e Vegetal

Análise de microclima e cobertura de dossel em áreas
reflorestadas nas estações de chuva e seca no Reservatório
de Capivara, Paraná.

Carolina Capel Godinho

Monografia apresentada ao Departamento de Botânica
do Instituto de Biociências de Botucatu para obtenção
do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. José Marcelo D. Torezan
(Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas,
Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas)

Supervisora: Prof^a. Dr^a. Carmen Silvia Fernandes Boaro

Botucatu – SP
2012

Agradecimentos

- Aos meus pais e avós, por todo amor, atenção e compreensão que sempre me deram; e aos meus irmãos, que são os grandes amores da minha vida, pedacinhos de mim;
- Aos meus queridos amigos da faculdade e da vida, Tixa, Layra, Kutí e Leandro, por todo o companheirismo, amor, alegria e a capacidade de tornar qualquer momento divertido;
- À Rita, por toda a ajuda científica e por todas as conversas e risadas;
- Às minhas companheiras londrinenses, Paulinha, Michele e Karen, por me receberem em suas vidas com tanto carinho;
- Ao Wadt, por todos os momentos, alegrias e expectativas compartilhados nos últimos meses;
- A minha querida amiga Marina, por todas as coisas e cores que colocou em minha vida;
- À XLIII Turma de Biologia, pelos cinco inesquecíveis anos juntos;
- A todos os irmãos e amigos do CAVJ, Seção da Biologia, Área de Vivência e Comissão de Recepção dos Bixos, por compartilharem angústias, anseios e conquistas;
- A todos os professores, técnicos, funcionários e pós-graduandos do Departamento de Botânica, por todo suporte durante a minha formação como bióloga e toda a diversão e criatividade nos cursos de férias;
- À minha querida supervisora, professora Carmen Boaro, por todos os ensinamentos, pelo apoio em tantos trabalhos e sonhos, e por todo o carinho;
- A todos que me acolheram e ajudaram no Labre – UEL; à Lya, pela nova amizade, toda disposição e infinita paciência em ajudar sempre que precisei; e aos técnicos Oda e Ed, por todo o suporte nos campos e todos os mais variados ensinamentos;
- Finalmente, agradeço ao professor José Marcelo Torezan por me receber no LABRE, por todos os ensinamentos e dicas e pela excelente orientação.

Resumo

O estudo das análises microclimáticas foi desenvolvido no Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas da Universidade Estadual de Londrina, Paraná, e foram selecionados cinco talhões de reflorestamento de diferentes idades ao longo do Reservatório de Capivara, Paraná. Em cada talhão foram registrados dados de temperatura, umidade do ar e cobertura de dossel, nos meses de março e agosto, período de chuva (verão) e de seca (inverno), respectivamente. Os dados foram comparados em busca de uma relação entre cobertura de dossel e microclima nos talhões de diferentes idades e nas diferentes estações. As amostragens demonstram que há uma diferença significativa entre as estações considerando as variáveis estudadas e que as variações estruturais do reflorestamento e a arquitetura das diferentes espécies que compõem resultam em variações na cobertura do dossel, que por sua vez implicam em variações microclimáticas importantes para o processo de regeneração.

Sumário

1. Introdução	10
2. Objetivo	14
3. Material e Métodos	15
4. Resultados e Discussão	19
4.1. Comparação entre as estações	20
4.2. Comparação entre as áreas de diferentes idades	21
5. Conclusões	25
6. Referências Bibliográficas	26

Índice de figuras:

Figura 1: Mapa indicando os municípios onde foi desenvolvido o estudo.....	pag. 8
Figura 2: Fotografia do perfil do reflorestamento do município de Sertaneja – PR..	pag. 9
Figura 3: Coletor de dados preso ao tronco de uma árvore em uma área estudada no município de Sertaneja – PR.....	pag. 10
Figura 4: Câmera fotográfica para registro da cobertura de dossel.....	pag. 11
Figura 5: Fotografias hemisféricas do dossel de um reflorestamento estudado no município de Rancho Alegre – PR. À esquerda, imagem obtida no mês de março, referente ao período de chuva (verão; março de 2011), e à direita, imagem obtida no período seco (inverno, agosto de 2011).....	pag. 12
Figura 6: Comparativo da temperatura (°C) com as estações de chuva (agosto) e seca (março).....	pag. 13
Figura 7: Comparativo da umidade do ar (°C) com as estações de chuva (agosto) e seca (março).....	pag. 13
Figura 8: Comparativo da cobertura de dossel (%C) com as estações de chuva (agosto) e seca (março).....	pag. 14
Figura 9: Comparativo da cobertura de dossel (%C) por áreas.....	pag. 15
Figura 10: Comparativo da umidade (°C) por áreas.....	pag. 16
Figura 11: Comparativo da temperatura (°C) por áreas.....	pag. 16

1.Introdução

O clima é um dos fatores mais importantes do ambiente, afetando a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas (Zheng *et al.*, 2000). Embora os efeitos do macroclima dominem as maiores escalas temporais e espaciais, o microclima influencia diretamente os processos ecológicos em escalas menores (Campbell & Norman 1998, Waring & Running 1998). O microclima de uma floresta é caracterizado principalmente pela modificação da luz que penetra através do dossel (Gandolfi 2003), mas também pela presença de gradientes de temperatura e umidade. A cobertura promovida pelo dossel controla a quantidade, a qualidade e a distribuição temporal e espacial da radiação solar, determinando níveis diferenciados de umidade do ar, temperatura e de umidade do solo (Jennings *et al.* 1999) Dependendo do processo ecológico estudado, uma avaliação ambiental em pequena escala (e.g., medidas de temperatura do ar) pode expressar as interações locais relevantes, mas que em muitos casos não são passíveis de extrapolação para escalas maiores (Root & Schneider, 1995). Portanto, a compreensão da interação entre as condições climáticas e a estrutura do ambiente em diferentes sítios é importante para avaliar a dinâmica dos processos ecológicos de uma região (Chen *et al.*,1999). Desta forma, o presente trabalho busca identificar possíveis diferenças microclimáticas e de cobertura de dossel em reflorestamentos de floresta estacional semidecidual.

2.Objetivos

Verificar as diferenças microclimáticas (temperatura, umidade do ar) e de porcentagem de cobertura do dossel nas estações de chuva (verão) e seca (inverno), em cinco reflorestamentos de idades diferentes, no Reservatório de Capivara, PR.

3. Material e Métodos

O estudo foi realizado em reflorestamentos ao longo do Reservatório de Capivara (norte do estado do Paraná), situados sobre Latossolo Roxo Eutrófico, em terreno previamente ocupado com cultivo de soja. O clima da região é caracterizado como Cfa segundo Köppen, com cerca de 1400mm de chuva por ano.

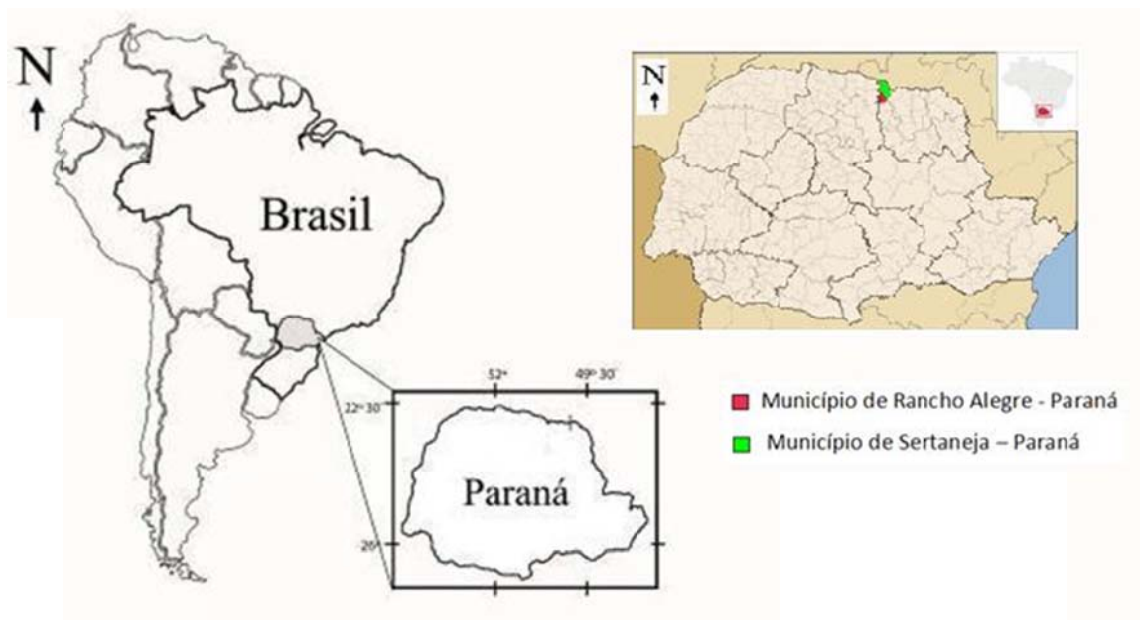


Figura 1: Mapa indicando os municípios onde foi desenvolvido o estudo.

Os plantios foram feitos com cerca de 50 espécies arbóreas nativas, em espaçamento 2x3, com manutenção (capina manual e roçada mecânica apenas) até o segundo ano. Na ocasião da amostragem os reflorestamentos tinham 76, 84, 88, 93 e 99 meses.



Figura 2: Fotografia do perfil do reflorestamento estudado.

Foram monitoradas a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e a umidade relativa do ar em 5 pontos em cada área. A amostragem foi realizada durante 7 dias consecutivos, de hora em hora, totalizando 24 registros por dia através de coletores de dados eletrônicos automáticos (EL-USB2, Lascar Eletronics). Os coletores foram acoplados em troncos de árvores a 1,0m de altura no centro de cada ponto.



Figura 3: Coletor de dados preso ao tronco de uma árvore em uma área estudada no município de Sertaneja – PR.

Optou-se por trabalhar com os valores máximos e mínimos das variáveis, identificados após o registro dos dados. A cobertura de dossel (CD) foi medida através de fotografias hemisféricas, com uma lente de distância focal de 8 mm, com a câmera fotográfica posicionada com a parte superior alinhada com o norte magnético, montada sobre um tripé ajustável de forma a ser alinhada horizontalmente. Produziu-se uma fotografia próxima a cada coletor de dados. Para estimar a porcentagem de cobertura de dossel foi utilizado o software Gap Light Analyzer 2.0, transformando-se as porcentagens em arcoseno da raiz quadrada da proporção da cobertura do dossel.



Figura 4: Câmera fotográfica para registro da cobertura de dossel.

Os dados foram coletados duas vezes em um ano, uma vez no mês de março. Durante o período das chuvas (verão), e outra no mês de agosto, no período de seca (inverno), épocas em que o dossel apresenta maior e menor porcentagem de cobertura, respectivamente, devido à presença de espécies abóreas decídua.

Para verificar as possíveis diferenças nas variáveis entre os sítios de reflorestamento, foi utilizada Anova ($p \leq 0,05$) e para avaliar as interações entre os dados microclimáticos e a cobertura de dossel foi utilizada análise de regressão.

4.Resultados e Discussão

4.1.Comparação entre as estações

O horário das 15:00 horas correspondeu à maior temperatura e à menor umidade relativa do ar nos reflorestamentos. No mês de março, relativo ao período de chuvas-verão, a temperatura variou entre 35,5 e 17,0°C, com amplitude térmica diária máxima de 15,5°C. A umidade atmosférica variou entre 98,5 e 47,5%. Houve precipitação pluviométrica durante as observações.

A cobertura do dossel entre os pontos de observação neste período variou de 86,31 a 74,33%, com a média dos reflorestamentos variando de 77,15 a 81,82%, não havendo diferença significativa entre as áreas.



Figura 5: Fotografias hemisféricas do dossel de um reflorestamento estudado no município de Rancho Alegre – PR. À esquerda, imagem obtida no mês de março, referente ao período de chuva (verão; março de 2011), e à direita, imagem obtida no período seco (inverno, agosto de 2011).

No mês de agosto, amostragem do período de seca-inverno, a temperatura variou entre 42,5 e 10,5°C, com amplitude térmica diária máxima de 20,29°C. A umidade

atmosférica variou entre 94,5 e 29,5%.A cobertura do dossel entre os pontos de observação variou de 74,95 a 60,00%,na mesma estação.

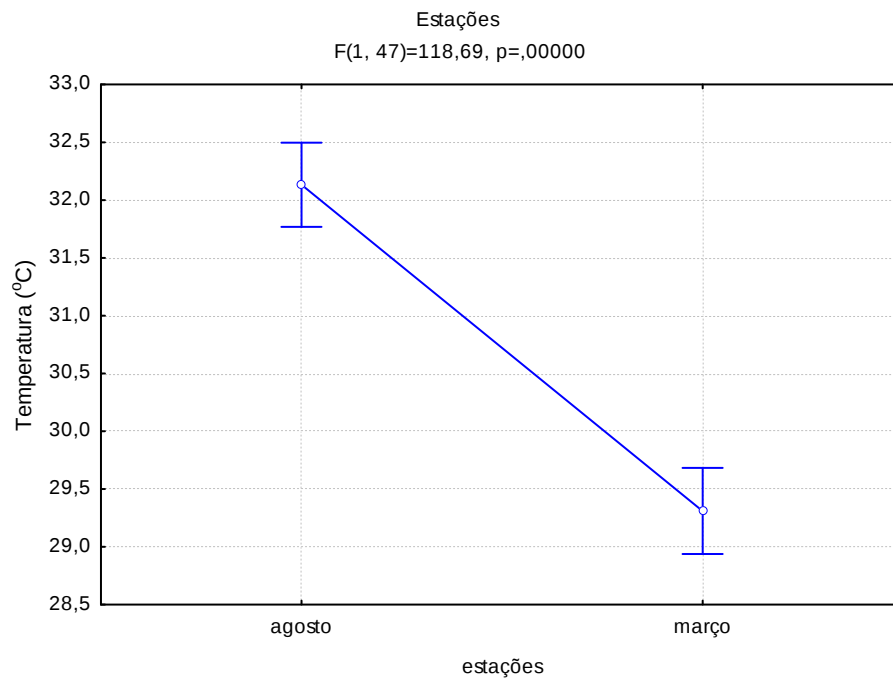


Figura 6: Comparativo da temperatura (°C) com as estações de chuva (agosto) e seca(março).

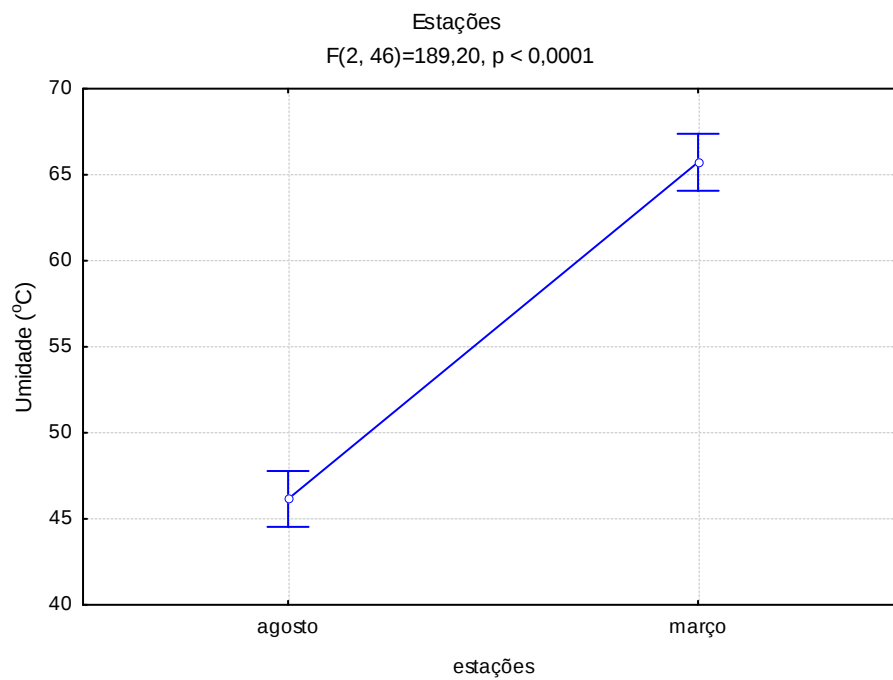


Figura 7: Comparativo da umidade do ar (°C) com as estações de chuva (agosto) e seca (março).

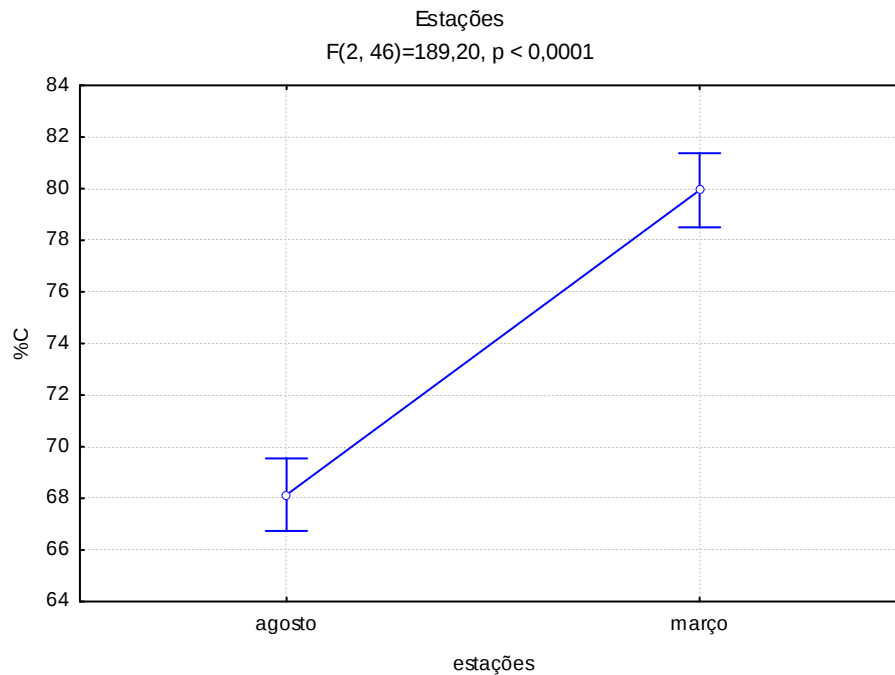


Figura 8: Comparativo da cobertura de dossel (%C) com as estações de chuva (agosto) e seca (março).

As comparações feitas durante as amostragens das duas estações indicam a maior porcentagem de cobertura de dossel na estação chuvosa, no mês de março, e menor, na estação seca, respectivamente, devido ao caráter decíduo da mata.

A temperatura média, na estação chuvosa foi menor que na estação seca e a umidade do ar mostrou comportamento contrário, tendo maiores índices no período de chuva e menores na seca. Estas duas variáveis acompanham a diferença na cobertura de dossel, onde menor porcentagem de cobertura permite o aumento da temperatura, que reduz a umidade do ar, gerando assim o microclima específico de cada área em cada estação.

4.2.Comparação entre as áreas de diferentes idades

Não houve diferença significativa nas variáveis microclimáticas entre os reflorestamentos, indicando que, embora os mesmos tenham diferentes idades, outras fontes de variação, a heterogeneidade na cobertura florestal em cada área, podem influenciar mais fortemente. Assim, no intervalo de idades amostrado, a variação da estrutura florestal é menor do que a variação existente entre os diferentes pontos amostrais dentro de cada talhão, como pode se depreender dos resultados de cobertura florestal, que variaram entre estações mas não entre talhões/idades.

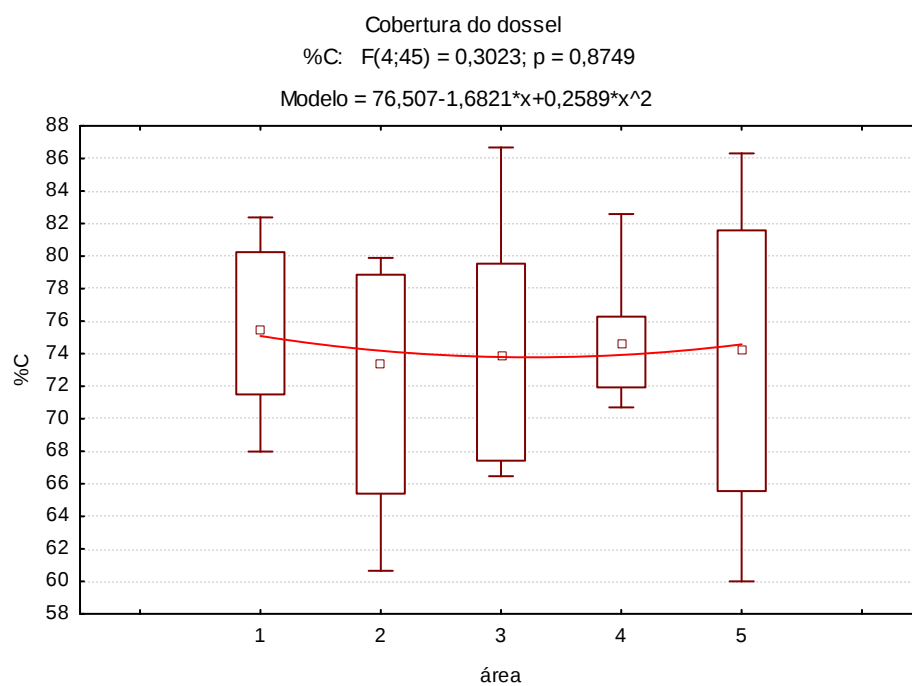


Figura 9: Comparativo da cobertura de dossel (%C) por áreas.

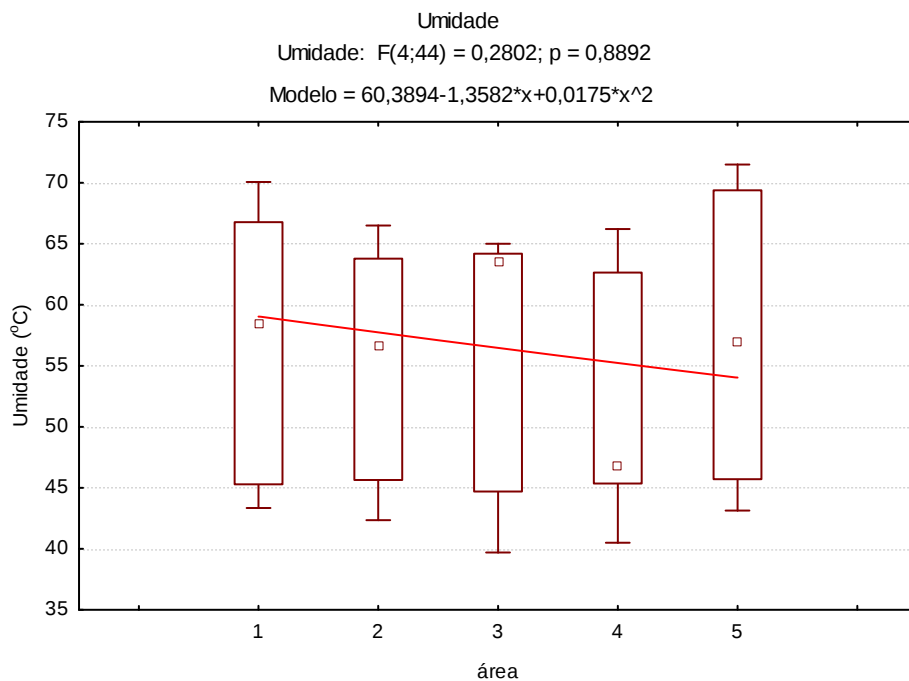


Figura 10: Comparativo da umidade (°C) por áreas.

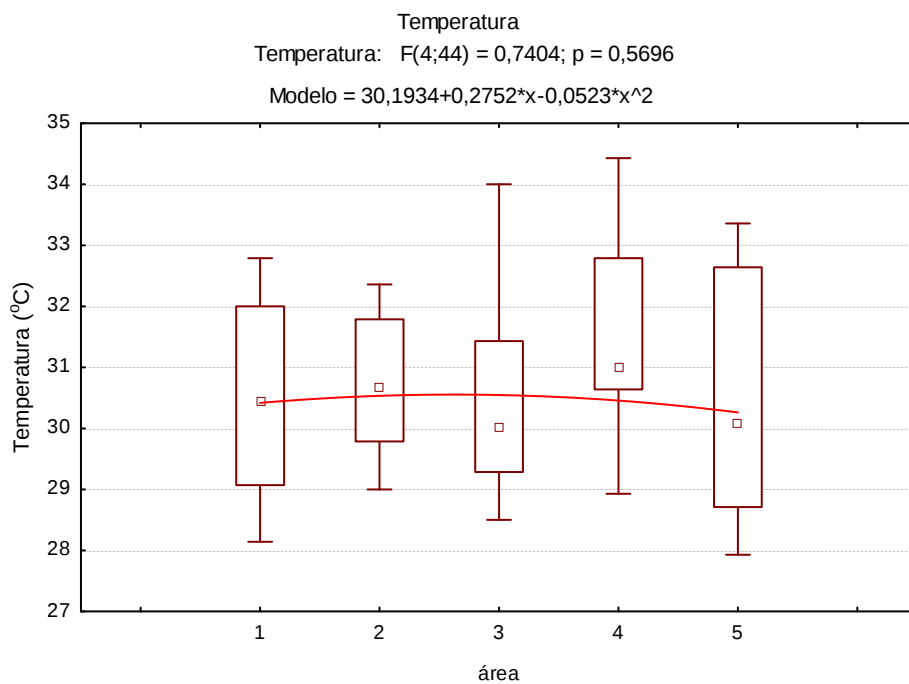


Figura 11: Comparativo da temperatura (°C) por áreas.

Com efeito, observou-se que o microclima depende significativamente da cobertura florestal, tanto com relação à umidade atmosférica, quanto à temperatura do ar. As variações na densidade da folhagem nas copas das diferentes espécies e na densidade de árvores sobreviventes nos reflorestamentos resultam em variações na cobertura do dossel, que por sua vez implicam em variações microclimáticas. Estas fontes de variação mostraram-se mais importantes do que a pequena diferença de idades dos reflorestamentos estudados, que pode ter sido insuficiente para permitir diferenciação no desenvolvimento da estrutura florestal. Esta heterogeneidade nos reflorestamentos pode implicar em diferentes oportunidades para o estabelecimento de juvenis de espécies mais tardias na sucessão (Gandolfi 2003).

5.Conclusão

As variações na cobertura do dossel dos reflorestamentos, sejam causadas por diferenças na densidade de árvores, sejam por diferenças na arquitetura das copas, implicam em variações microclimáticas importantes, que por sua vez podem influenciar os processos de estabelecimento de plântulas no estrato inferior destas áreas.

6.Referências

CHEN, J.; SAUNDERS, S.C.; CROW, T.R.; NAIMAN, 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.

CAMPBELL G.S., NORMAN J.M. An introduction to environmental biophysics. Springer-Verlag, New York, 1998.

GANDOLFI, S. 2003. Regimes de luz em florestas estacionais semidecíduais e suas possíveis conseqüências. Páginas 305 -311 em V. Claudino-Saler, editor. Ecossistemas brasileiros: Manejo e conservação. Expressão gráfica editora, Fortaleza, CE.

JENNINGS, S.B., N.D. BROWN, e D. SHEIL. 1999. Assessing forest canopies and understory illumination: canopy closure, canopy cover and other measures. Forestry 72(1):59-73.

ROOT, T.L.; SCHNEIDER, S.H. Ecology and climate: research strategies and implications .Science, v. 269, p. 334-340, 1995.

WARING R, RUNNING SW. Forest ecosystems: analysis at multiple scales. Academic Press, San Diego, 1998.

ZHENG, D.; CHEN, J.; SONG, B.; XU, M.; SNEED, P.; JENSEN, R. Effects of silvicultural treatmentson summer forest microclimate in southeastern Missouri Ozarks . Climate Resarch, v. 15, p. 45-59, 2000.