

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

BRUNO JOSÉ GONSALES BORSATO

**ESTUDO DO EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA
FLORESTAL NA RESERVA BIOLÓGICA DAS PEROBAS EM
TUNEIRAS DO OESTE – PARANÁ.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2017

BRUNO JOSÉ GONSALES BORSATO

**ESTUDO DO EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA
FLORESTAL NA RESERVA BIOLÓGICA DAS PEROBAS EM
TUNEIRAS DO OESTE – PARANÁ.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2), do curso de Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), do Câmpus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Débora Cristina de Souza

CAMPO MOURÃO

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

ESTUDO DO EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA FLORESTAL NA RESERVA BIOLÓGICA DAS PEROBAS

Por

Bruno José Gonsales Borsato

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 19 de Junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof^a. Dra. . Débora Cristina de Souza

Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu

Prof. Dr. Paulo Agenor Alves Bueno

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso de Engenharia Ambiental.

AGRACEDIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar adquirir conhecimento para esta graduação.

Agradeço a minha família, ao meu pai Edson e minha mãe Elaine por sempre acreditarem em mim e me apoiarem nos estudos e na vida, a minha irmã Thais e meu cunhado Rafael que também me ajudaram muito nesta caminhada, principalmente ao trazerem ao mundo meus dois sobrinhos (anjos) Samuel e Lucas duas razões para se esforçar e se alegrar sempre. A minha namorada Melice que esteve ao meu lado durante todo esse tempo, mesmo com a distância sempre me motivou. Amo muito vocês.

Sou grato à minha orientadora Prof.^a Dra. Débora Cristina de Souza por sempre estar presente na minha graduação desde o início dos projetos de iniciação científica e no acompanhamento deste trabalho, sempre disposta a fazer o seu melhor.

Agradeço aos membros da banca Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu e Prof. Dr. Paulo Agenor Alves Bueno por terem aceitado o convite e sempre atenderem de prontidão as dúvidas geradas na execução do trabalho.

Aos amigos que fiz e cultivo até hoje na faculdade, aos amigos de Campo Mourão que também sempre que precisei estiveram comigo.

Ao pessoal do projeto que compartilhou algumas idas a campo, Beraba, Breno, Pedrão e principalmente Paulo Vinicius Faleiros que nesses últimos anos se mostrou um grande amigo e parceiro na vida e na realização deste trabalho.

Agradeço ao Antônio Guilherme, funcionário do ICMBio que sempre se deslocava de Tuneiras para abrir a Rebio para nós.

A todos os professores, alunos e servidores que contribuíram durante esse período de graduação.

RESUMO

BORSATO, Bruno J. G. **ESTUDO DO EFEITO DE BORDA SOBRE A ESTRUTURA FLORESTAL NA RESERVA BIOLÓGICA DAS PEROBAS**. 2017 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2017.

O objetivo do presente trabalho foi relacionar a estrutura florestal com as características abióticas presentes na Reserva Biológica das Perobas (Rebio das Perobas), localizada nos municípios de Tuneiras do Oeste e Cianorte – PR para análise da existência de efeito de borda. O estudo foi realizado em um transecto aberto borda/interior da floresta, este dividido em 10 parcelas de 20m x 10m com 20m de espaçamento entre elas, dados abióticos (luz, umidade e temperatura). Para análise da estrutura vegetal foram amostrados no total 361 indivíduos, foi medido o CAP (circunferência altura do peito) dos mesmos e suas alturas foram estimadas. Os dados abióticos de temperatura diminuíram sentido borda/interior, a umidade relativa aumentou conforme se adentrou a floresta, a luz variou devido a presença de clareiras no transecto, principalmente na parcela 2, esta com grande presença de lianas. Os testes estatísticos apresentaram relação entre os fatores luz e umidade, com os parâmetros de volume médio e altura média, demonstrando uma mudança na estrutura florestal ligada ao efeito de borda, não foi possível definir precisamente uma distância, porém a partir de 200 metros borda adentro é evidente a mudança na estrutura. O correto manejo para minimizar o efeito de borda é de extrema importância em unidades de conservação que apresentam matrizes impactantes ao seu redor.

Palavras-chave: Estrutura vegetal. Efeito de borda. Dados abióticos.

ABSTRACT

BORSATO, Bruno J. G. **STUDY OF THE EFFECT OF EDGE IS LEFT THE FOREST STRUCTURE IN THE BIOLOGICAL RESERVE OF PEROBAS**. 2017. 30f. Course of Completion Work (Bachelor of Environmental Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2017.

The objective of the present work connected the forest structure with the characteristics abiótics present in the Biological Reserve of the Brazilian timber trees (Rebio of the Brazilian timber trees), located in the local authorities of Tuneiras do Oeste and Cianorte – PR for analysis of the existence of effect of edge. The study was that I carry out in a transect opened edge / interior of the forest, East divided in 10 pieces of 20m x 10m with 20m of spacing between them, given abiotic (light, moisture and temperature) they were sampled randomly in 5 collections in each one of the pieces. For analysis of the vegetable structure they were sampled in the total 361 individuals, there was measured CAP (circumference height of the chest) of same and his heights were appreciated. The data abiotics of temperature lessened when edge / interior was felt, the relative moisture increased as the forest was entered, the light varied due to clearings presence in the transect, mainly in the piece 2, this one with great lianes presence. The statistical tests presented correlation between the factors light and moisture, with the parameters of middle volume and middle height, demonstrating a change in the forest structure, it is tied to the edge effect, it was not possible to stipulate precisely a distance, to put from 200 meters edge inside is obvious the change in the structure. The correct handling to minimize the effect of edge is of extreme importance in unities of conservation that present wombs impactantes to his outline.

Keywords: Vegetable structure. Edge effect. Abiotic data.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da Reserva Biologica das Perobas, na região centro oeste do estado do Paraná, Brasil.	14
Figura 2: Mapa de delimitação e identificação das parcelas do estudo.	15
Figura 3: Parcela número 2 do transecto de estudo no interior da Reserva Biológica das Perobas.	25
Figura 4: Parcela número 4 do transecto de estudo na Reserva Biológica das Perobas.	25
Figura 5: Parcela número 7 do transecto de estudo na Reserva Biológica das Perobas.	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
4 MATERIAL E METODOS	14
4.1 ÁREA DE ESTUDO	14
4.2 COLETA DE DADOS.....	15
4.3 ANÁLISE DOS DADOS	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERENCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A maior parte das florestas originais do Brasil foram eliminadas. O bioma Mata Atlântica foi um dos mais atingidos devido a colonização europeia, restando assim no ano de 2000 apenas 7,6% de sua extensão original, esta pequena parcela ainda sofre forte impacto antrópico (MORELLATO; HADDAD, 2000).

Aliado a estes fatores e a grande biodiversidade deste bioma se fizeram necessárias ações para preservação e conservação de seus remanescentes. O Brasil, durante a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) em 1992, se responsabilizou a cumprir os objetivos de conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos (BRASIL, 2000).

Em 21 de março de 2006, foi criada a Reserva Biológica das Perobas que se alinha as ações estipuladas nesta convenção, pois um dos objetivos desta Unidade de Conservação é a preservação do bioma Mata Atlântica e as tipologias vegetais naturais presentes no local. Entre estas tipologias destaca-se a Floresta Estacional Semidecidual e a fauna associada, contribuindo para a manutenção de estudos científicos e a educação ambiental (BRASIL, 2012).

Ações de conservação dependem de conhecimentos específicos dos biomas, e que precisam ser estudados. O efeito de borda é um destes conhecimentos, este pode ser definido como o conjunto de mudanças sofridas pela floresta em sua borda em relação ao seu interior, sua identificação depende da maneira que os remanescentes são definidos na paisagem (NEWTON, 2007). Reflete o grau de exposição do fragmento florestal as alterações antropicas. Como no caso de matrizes extremamente impactantes como os campos agrícolas, espera-se que o fragmento apresente uma estrutura homogênea, assim ações mais complexas de conservação são necessárias. Já em matrizes que apresentam menor impacto sobre o fragmento, o manejo de recuperação e conservação seria facilitado, pois a estrutura é mais heterogênea e mantém o local melhor preservado (RODRIGUES; NASCIMENTO, 2006).

Considerando a necessidade de conhecimento a respeito do efeito de borda sobre a estrutura florestal como medida de contribuir com ações de manejo e conservação da Reserva Biológica das Perobas (Rebio das Perobas) desenvolveu-

se este trabalho com base em alterações de luz, temperatura, umidade relativa e a estrutura florestal.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Verificar o efeito de borda em um trecho de floresta atlântica na Reserva Biológica das Perobas.

2.2 Objetivos específicos

Determinar a estrutura da comunidade vegetal

Relacionar a estrutura com as características ambientais (luz, umidade e temperatura);

Dimensionar o efeito de borda;

Propor medidas de manejo para a unidade de conservação.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O conceito de Reserva Biológica remete a conservação, assim buscando a preservação integral dos atributos naturais limitando a interferência humana, tolerando apenas indiretamente, com exceção apenas das medidas de recuperação, manejo e preservação do equilíbrio e processos ecológicos naturais. O Paraná apresenta algumas Reservas Biológicas, dentre elas a Reserva Biológica das Perobas que é a maior área de floresta remanescente das regiões norte e noroeste do estado, apresentando área de transição entre as fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, dentro do Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2012).

A Floresta Estacional Semidecidual nas regiões norte e oeste do Paraná estão situadas entre 200 e 800 metros de altitude, em locais que apresentam períodos de baixa precipitação entre os meses de junho e agosto quando muitas árvores perdem suas folhas, a peroba *Aspidosperma polyneuron* é uma das espécies mais características com dossel elevado e denso (RODERJAN *et al.*, 2002).

Castella e Britez (2004) classificaram a vegetação encontrada na Rebio das Perobas em sua maior parte, como floresta em estágio médio de sucessão, e citam como maior causa para tal característica a intensa exploração de madeira.

Diante de tamanha diversidade encontrada nesta unidade de conservação estudos fitossociológicos para confirmação de informações pré-obtidas e novas conclusões se mostram importantes. A fitossociologia permite conhecer o bioma e determinar as espécies momentâneas encontradas em local de processo de regeneração, com isso possibilita estimar o comportamento futuro da floresta, prevendo assim seu desenvolvimento, devido a fornecer a relação e a quantidade das espécies (ABREU *et al.*, 2009).

Os estudos de fitossociologia contribuem de forma decisiva para a indicação dos estágios sucessionais e para uma melhor avaliação das influências de fatores como clima, solo e ação antrópica nas comunidades vegetativas (SOUZA; ANDRADE; TRINDADE, 2007). O uso destes métodos proporciona ter uma dimensão do efeito de borda presente na área de estudo. Os efeitos de borda sobre as florestas fragmentadas são bastante diversos e incluem alterações abióticas como a compactação do solo, poluição do ar, aumento de temperatura entre outros,

isso influência na abundância das espécies e nos futuros processos ecológicos, quanto mais próximo da borda de um fragmento de floresta maior a taxa de perda de espécies arbóreas e maior a mudança na composição florística da comunidade arbórea, a distância na qual estes efeitos penetram para o interior dos fragmentos também é bastante variável, mudando de acordo com o formato do fragmento e das matrizes impactantes no local (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

Para Rodrigues (1993) os efeitos de borda dividem-se em abióticos que trata de mudanças na umidade, radiação solar, vento e outros fatores relacionados ao clima, e em biológicos diretos e indiretos: os diretos como a mudança na abundancia e distribuição de espécies provocadas pelos fatores abióticos nas proximidades da borda, como o aumento da densidade de plantas com o aumento da radiação solar. Os efeitos biológicos indiretos tratam da mudança nas interações entre espécies. Bordas são áreas onde os fluxos biológicos se modificam rapidamente, devido as mudanças abióticas repentinas das matrizes que envolvem o fragmento florestal.

4 MATERIAL E METODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Biológica das Perobas está localizada no estado do Paraná, nas seguintes coordenadas: 23°51'S / 52°45'O e abrange os municípios de Cianorte (2,24% do município) e Tuneiras do Oeste (9,87% do município) (Figura 1). Apresenta uma superfície de 8.716 hectares e um perímetro de 50.599,85 metros, com zona de amortecimento de 2.558 hectares e perímetro de 51.836,18 metros. Criada em 21 de março de 2006, pelo decreto s/n de 20 de março de 2006, seus marcos geográficos limitantes são: ao sul a BR-487; a leste o rio dos Índios; a oeste os córregos Concórdia e Ariranha e ao norte a confluência do rio dos Índios e do córrego Ariranha. Seu bioma é Mata Atlântica em uma transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista (BRASIL, 2012).

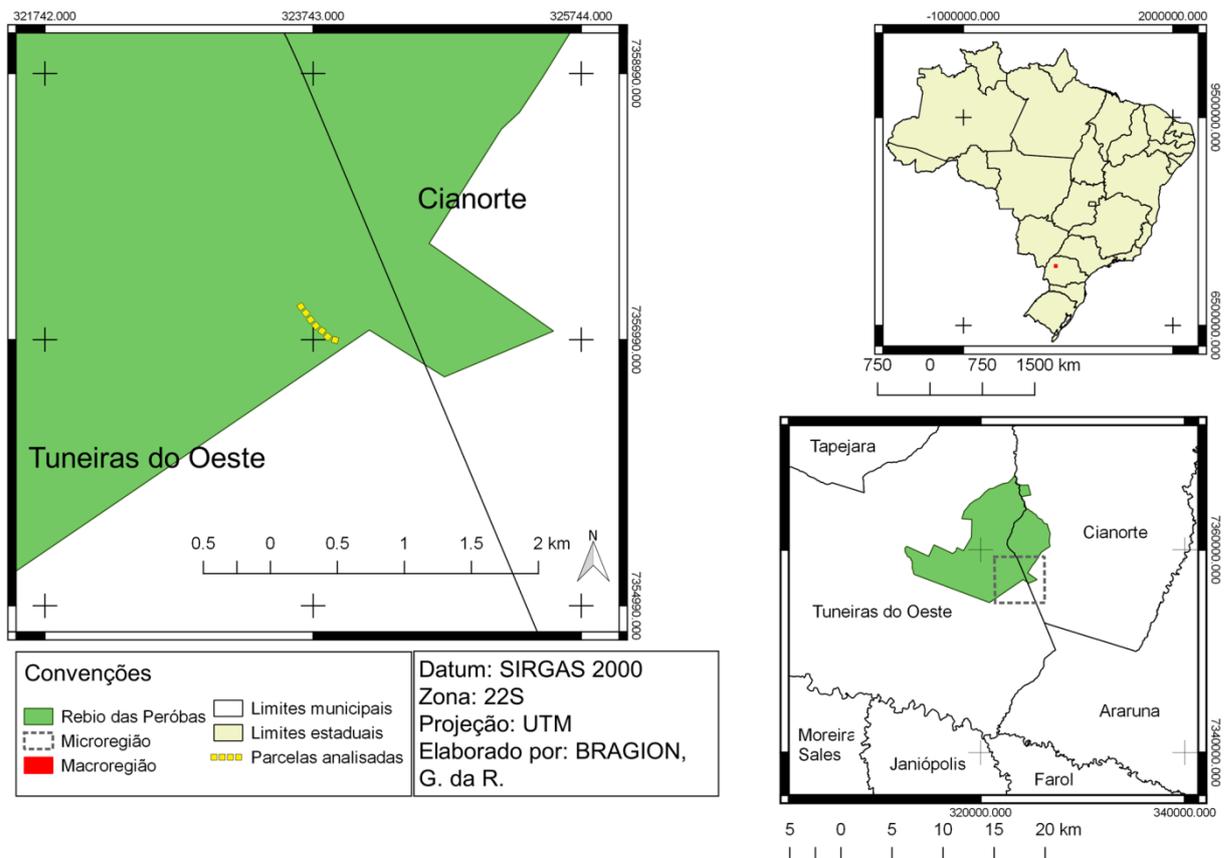


Figura 1: Mapa de localização da Reserva Biológica das Perobas, na região centro oeste do estado do Paraná, Brasil.

4.2 COLETA DE DADOS

O estudo foi desenvolvido ao longo de uma transecção de aproximadamente 400 metros, se iniciando na borda e dirigindo-se ao interior da Floresta, dentro desta transecção foram distribuídas 10 parcelas descontinuas de 20x10 metros, estas com suas arestas medidas com auxilio do GPS RTK Spectra Precision PM100/200 totalizando em uma área de 2000m² (Figura 2).

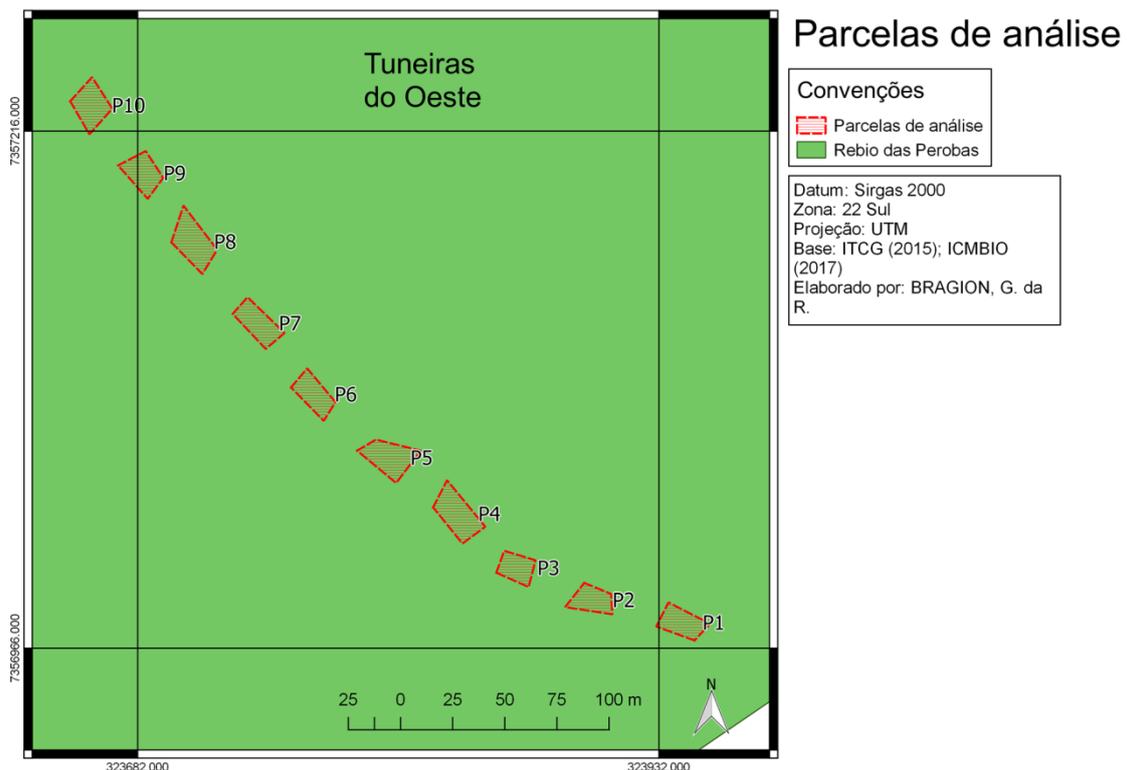


Figura 2: Mapa de delimitação e identificação das parcelas do estudo.

Ao longo da transecção foram coletados durante o mês de abril de 2017, semanalmente dados de luminosidade através do luxímetro de campo, vento por anemômetro, umidade relativa do ar e temperatura por multímetro de campo THAL-300 da INSTRUTHERM. Nas parcelas foram amostrados os indivíduos os com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm, estimando a altura.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Como nem todos os indivíduos foram identificados a nível de espécie, estes foram tratados individualmente no cálculo dos parâmetros fitossociológicos e somente os dados quantitativos por parcela serão utilizados. Os dados de CAP e altura de cada parcela foram utilizados para calcular: número de indivíduos por parcela, Densidade Absoluta (DA), altura média e volume médio, calculados com o programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2006).

Os dados ambientais foram testados quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Como os dados não possuem distribuição normal utilizou-se Análise de variância com o teste Kruskal-Wallis seguido de média Dunn para encontrar a relação entre os dados fitossociológicos e as variáveis ambientais, estas análises foram realizadas através do *software* Bioestat 5.0 (AYRES et al. 2007).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A luminosidade nas primeiras parcelas ficou em média acima de 100 Ft-cd. Sofre uma redução acentuada na parcela 4 e volta a subir, retornando a oscilar após a parcela 8 (gráfico 1). A alta luminosidade da parcela 2 se deve ao fato de uma grande clareira que se abriu neste local, sendo a parcela tomada por lianas e trepadeiras.

Em processos de fragmentação, as condições ambientais mudam bruscamente nas bordas, estas anteriormente estavam isoladas das influências externas, assim estas passam a sofrer com o aumento da radiação solar, diminuição da umidade relativa do ar e aumento de temperaturas e também ficam expostas a invasão de espécies características de habitats abertos(KAPOS, 1989).

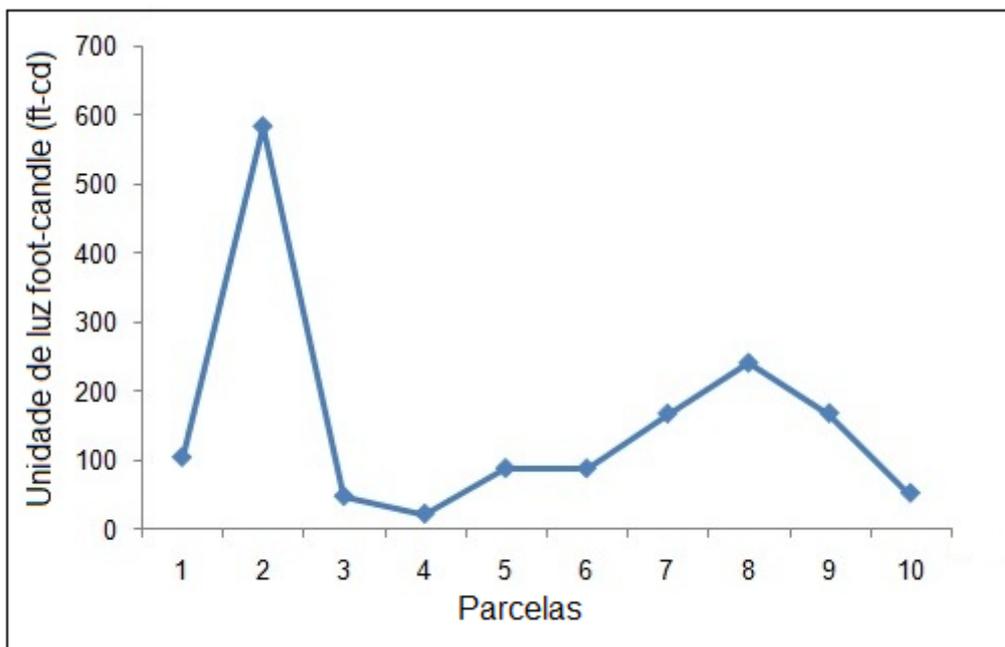


Gráfico 1: Relação entre as médias das amostras de luz por parcela de estudo.

A temperatura segue o padrão esperado apresentando clima mais ameno no interior da floresta com dois graus de diferença para a borda (gráfico 2). E aumentos significativos de temperatura nos pontos em que ocorre aumento da luminosidade (parcelas 2 e 7). Aumento na intensidade de luz, acarreta na elevação da temperatura do ambiente(NICHOL, 1994).

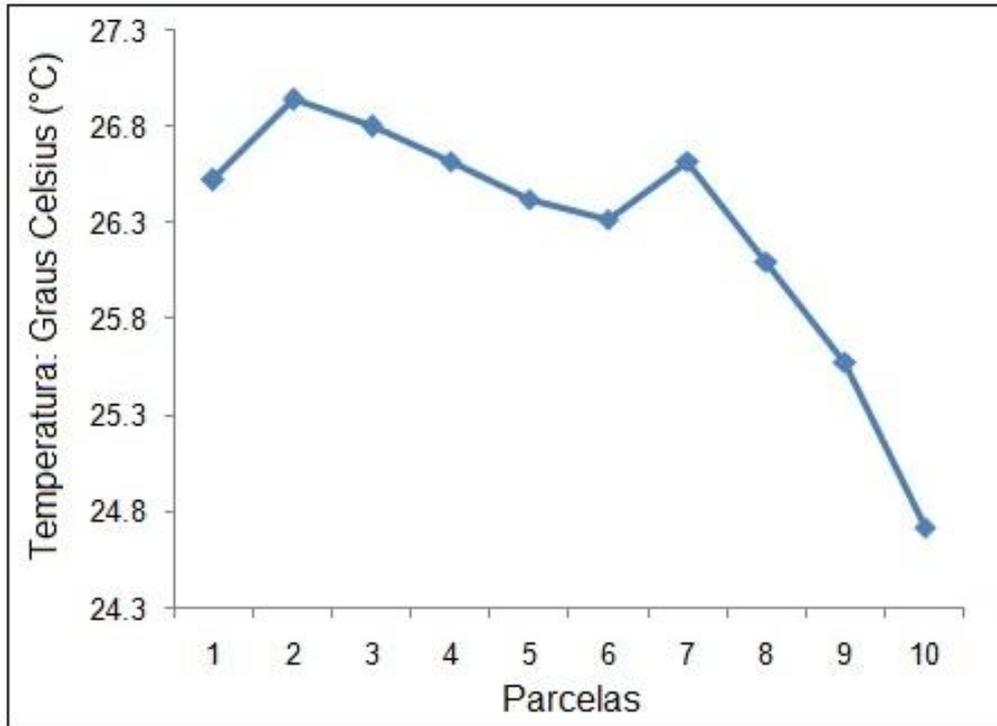


Gráfico 2: Relação entre a média de medições de temperatura por parcela do estudo.

Outra variável observada é da umidade relativa do ar, que apresentou-se em constante crescimento ao longo da transecção (gráfico 3), atingindo no interior da floresta quase 80% de umidade relativa.

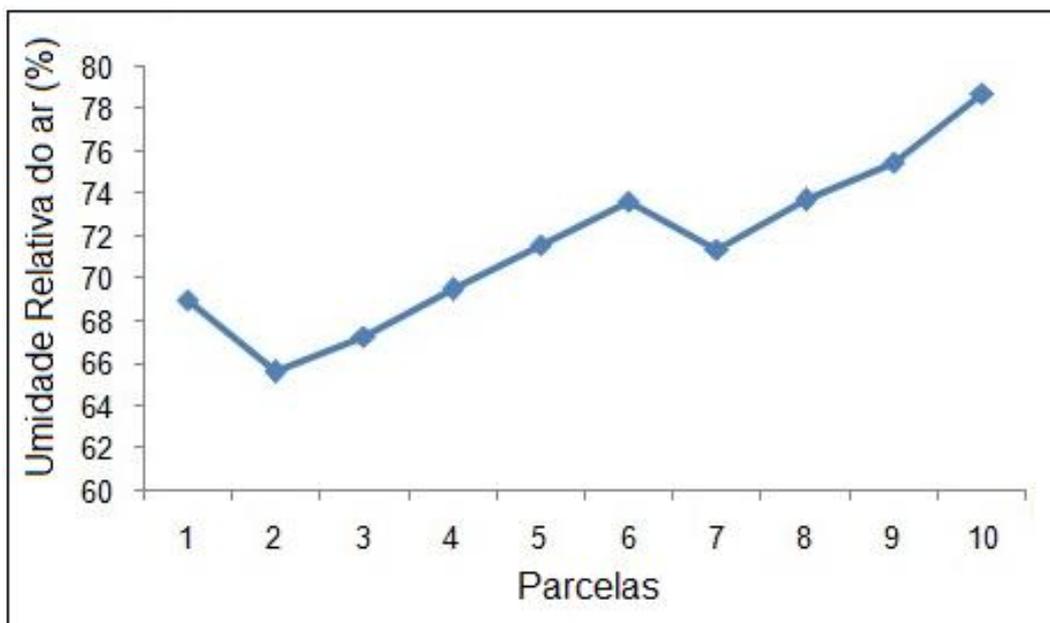


Gráfico 3: Relação entre a média de medições de umidade relativa do ar por parcela do estudo.

Em estudo realizado por Sampaio (2011) a temperatura diminuiu borda/interior e após 50 metros se estabiliza, a luz apresentou característica semelhante e a relativa do ar aumentou a partir dos 50 metros, indicando a distância de penetração do efeito de borda.

No atual estudo as parcelas (2 e 7) influenciam diretamente os parâmetros de temperatura e umidade devido a incidência de luz nas clareiras.

No estudo fitossociológico analisou-se um total de 361 indivíduos nas 10 parcelas. As parcelas 10 e 4 apresentaram as maiores densidades absolutas e a parcela 2 destaca-se por apresentar apenas um indivíduo de porte elevado (Tabela 1).

Tabela 1: Dados Fito-parametricos.

Parcelas	Indivíduos	Densidade Absoluta	Altura Méd (M)	Volume Méd (m ³)
1	30	1500	10.25	0.313
2	1	50	22	5.06
3	24	1200	7.08	0.226
4	48	2400	8.15	0.428
5	46	2300	8.74	0.196
6	37	1850	6.92	0.191
7	44	2200	7.27	0.241
8	40	2000	6.95	0.382
9	43	2150	8.13	0.153
10	48	2400	7.65	0.167

O teste Kruskal-Wallis mostrou forte relação entre as variáveis ambientais e a estrutura florestal ($H= 61,469$ e $p<0,0001$). Estando a altura média da parcela relacionada a luminosidade e umidade (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados significativos do teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn, entre os parâmetros fito-metricos e dados abioticos.

Kruskal-Wallis $H = 61.4698$ ($p) < 0.0001$		
Médias de Dunn	z calculado	P
Postos médios Luz e Altura	3.8126	< 0.05
Postos médios Luz e Volume	5.0103	< 0.05
Postos médios Umidade e Altura	3.6259	< 0.05
Postos médios Umidade e Volume	4.8235	< 0.05
Postos médios Temperatura e Densidade	3.8676	< 0.05

			Conclusão
Postos médios	Indivíduos e Densidade	3.3182	< 0.05
Postos médios	Indivíduos e Volume	3.0655	< 0.05
Postos médios	Densidade e Altura	5.1861	< 0.05
Postos médios	Densidade e Volume	6.3837	< 0.05

Embora a parcela 2 tenha um pico de luz muito alto este foi excluído do gráfico por não representar diferença nas relações, mesmo com a clareira ali formada, ela não influenciou a análise (gráfico 4). A altura e o volume também estão relacionados a umidade (gráfico 5) que apresentou comportamento de acordo com o esperado quando se direcionava ao interior da floresta.

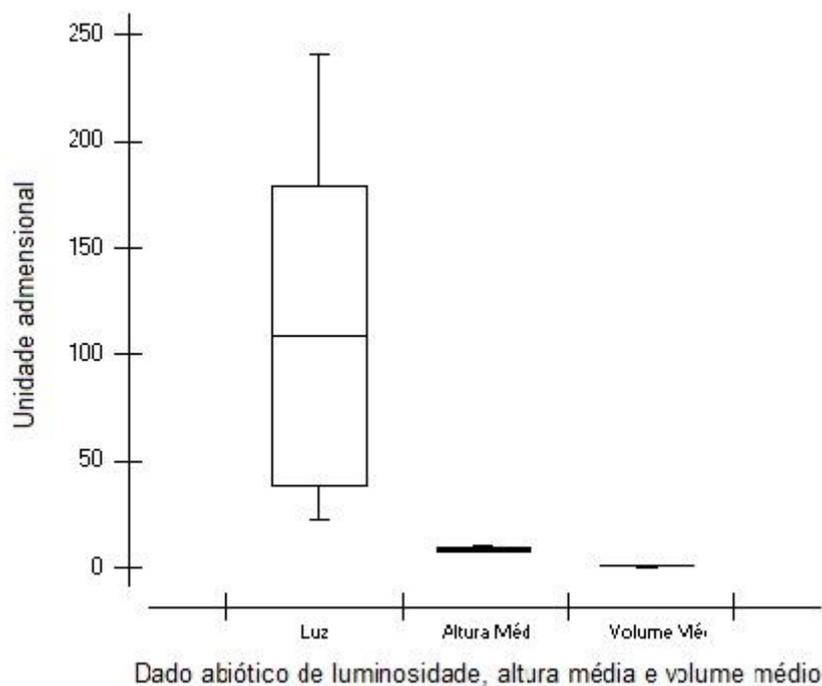


Gráfico 4: Médias e respectivos desvios das variáveis analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis de Luminosidade, Altura média e Volume médio.

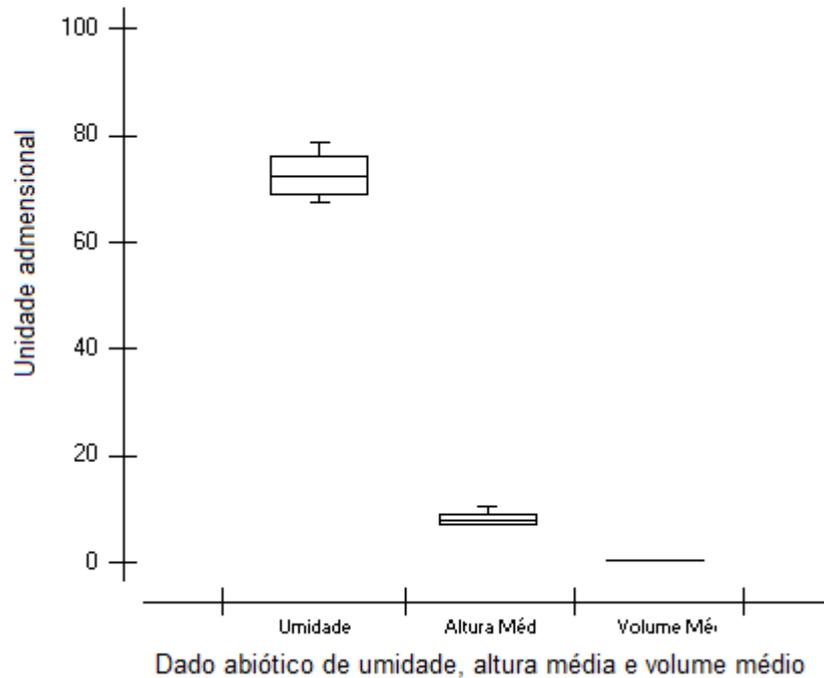


Gráfico 5: Médias e respectivos desvios das variáveis analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis de Umidade, Altura média e Volume.

Parcelas com maior volume e altura média apresentaram menor intensidade de luz como podemos ver na tabela (1) em comparação com o gráfico(1), a parcela 1 como está bem na borda recebe incidência lateral de luz vinda da matriz externa ao transecto estudado, sendo excessão assim como a parcela 2 que por apresentar somente um individuo apresenta medias de altura e volume altos, porém recebe intensa quantidade de luz, a parcela é majoritariamente coberta por lianas e trepadeiras.

Nas clareiras criadas ou nas proximidades da borda a incidência da radiação é uma das principais modificações ambientais (MOURELLE et al., 2001).

O único parametro fitossociologico que apresentou correlação com a temperatura foi a densidade (gráfico 5) onde a temperatura se comportou decaindo conforme adentrou-se a floresta, se estabilizando em areas de densidades próximas.

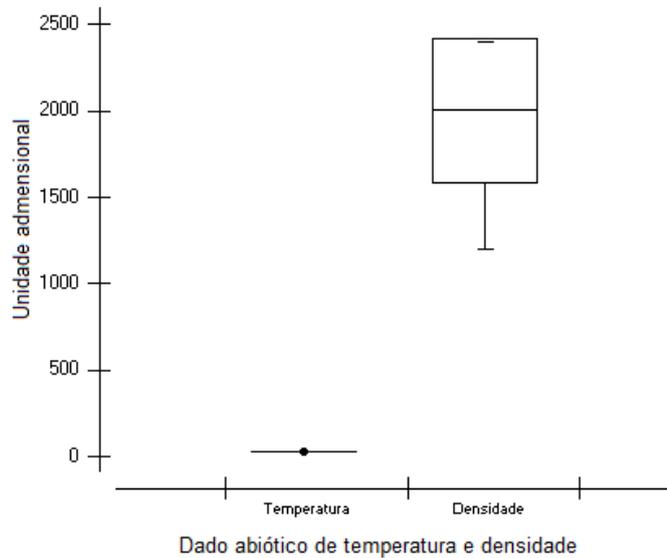


Gráfico 6: Média do dado abiótico de temperatura pela densidade média.

Os indivíduos com o volume médio e a densidade apresentam relação, o que pode ser compreendido ao analisar a tabela (1) onde quanto maior o número de indivíduos maior a densidade. No caso do volume médio analisando a estrutura de cada parcela considera-se uma variação interessante onde se nota indivíduos de maior porte na parcela 4 e na parcela 8 evidenciando diferença notável na relação borda/interior, na parcela 2 por apresentar apenas um indivíduo de grande porte o volume se destaca. Para melhor exibição dos dados no gráfico o volume médio foi multiplicado por 10.

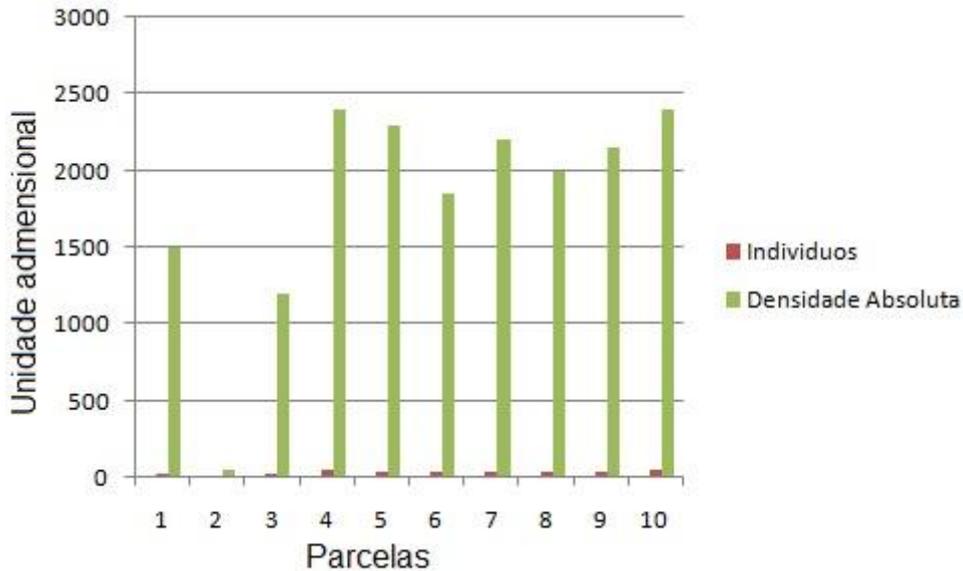


Gráfico 7: Número de indivíduos e densidade, por parcela.

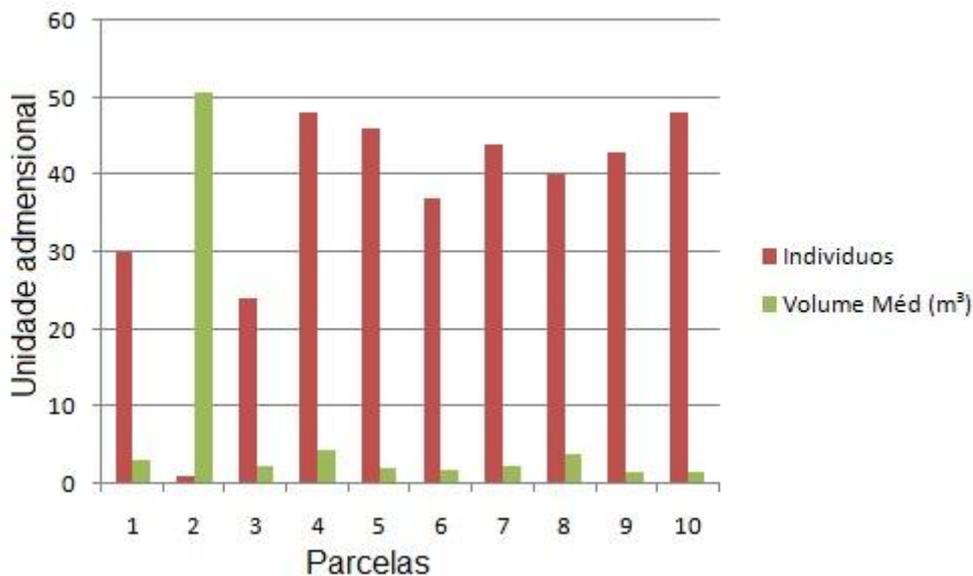


Gráfico 8: Número de indivíduos e volume médio por parcela.

Está claro que o efeito abiótico nos estudos de borda apresenta grande importância, porém os padrões encontrados nem sempre apresentam grande clareza (KAPOS, 1997). É comum que próximo as margens as variações ambientais tendem a ser mais evidentes próximas as margens dos fragmentos. Entre 15 e 60 metros que as diferenças microclimáticas geralmente ocorrem (KAPOS, 1989). Tais diferenças podem ser o motivo de mudanças na florística e na estrutura da floresta.

Estudos apontam que após um período de cinco anos após a fragmentação, as alterações ambientais diminuem sua intensidade ao se estabelecer uma

vegetação secundária que age protegendo o interior dos efeitos da borda (TABARELLI; GASCON, 2005). Como a Reserva Biológica das Perobas foi criada no ano de 2006 é esperado que este efeito esteja bem ameno, porém em florestas estacionais semidecíduais é comum que o efeito continue existindo (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Como já destacado acima a parcela 2 demonstra grande quantidade de lianas (figura 3) lianas são intolerantes a sombra e em fragmentações são favorecidas colonizando assim o dossel (FARAH et al., 2014; SCHNITZER; CARSON, 2010). Lianas e cipós presentes nas bordas dos fragmentos aumentam a taxa de mortalidade das árvores, pois competem por luminosidade, e podem aumentar o efeito de borda e a clareira que está presente, ao cair uma árvore em que estão presentes estas puxam outras que estão interligadas nas copas (TOREZAN; CAMPOS, 2006). Outras parcelas como a 4 mesmo apresentando grande número de indivíduos arbóreos ainda apresenta uma grande quantidade de cipós (figura 4) evidenciando o efeito através do transecto. A partir da parcela 6 indivíduos de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) começaram a ocorrer com maior frequência, tanto adultos como jovens, devido a diminuição da presença de lianas e cipós (figura 5). Ao analisar os dados abióticos com a estrutura vegetal não se pode estipular exatamente uma distância do efeito de borda, porém a partir de 200 metros borda/interior se evidencia uma estrutura bem diferente das primeiras parcelas.

As matrizes de pastagem tendem a influenciar mais o efeito de borda que reflorestamentos, estes também diminuem o risco de incêndios (VIANA; PINHEIRO, 1998). Reflorestamentos com eucalipto na vizinhança também apontaram diminuição no efeito de borda (NASCIMENTO et al, 2010).



Figura 3: Parcela número 2 do transecto de estudo no interior da Reserva Biológica das Perobas.



Figura 4: Parcela número 4 do transecto de estudo na Reserva Biológica das Perobas.



Figura 5: Parcela número 7 do transecto de estudo na Reserva Biológica das Perobas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a temperatura nos transectos tende a diminuir borda/interior e que onde apresenta uma menor densidade apresenta maior temperatura devido a maior incidência de raios solares, assim quando mais denso a temperatura tende a diminuir. Com relação a estrutura vegetal, conclui-se que existe a presença do efeito de borda principalmente baseado na presença de lianas e dos cipos nas parcelas iniciais e o decaimento do número destes nas ultimas parcelas.

A floresta se apresenta bem estruturada e tem capacidade de auto recomposição, porém com o correto manejo das lianas e possíveis exóticas invasoras que se iniciam através das bordas, a floresta pode se estruturar totalmente em um menor espaço de tempo possibilitando o aparecimento de indivíduos climax como a *Aspidosperma polyneuron* Mull.Arg. (Apocynaceae) conhecida como Peroba-rosa que apresenta um processo lento de crescimento.

Além do controle das lianas, alterar a borda na área de amortecimento da Reserva das Perobas anexando as áreas de plantio ao seu redor buscando minimizar a entrada de luz lateral afetaria de forma positiva na diminuição do efeito de borda.

REFERENCIAS

- ABREU, J. C. de; SANTOS, V. S. dos.; LIRA, A. C. S. de.; APARÍCIO, P. da S. **Estrutura horizontal e posição fitossociológica de espécies arbóreas adultas e em fase de regeneração natural em floresta de várzea, Macapá-AP.** 2009.
- AYRES, M; AYRES, M. J; AYRES, D. L.; SANTOS, A. dos. **BioEstat 5.0:** aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: MCT; IDSM; CNPq, 2007. 364 p. il.
- BRASIL. 2000. **A Convenção sobre Diversidade Biológica** – CDB. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 32p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:** Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas,** Brasília: ICMbio, 2012. 199p
- CASTELLA, P. R.; DE BRITIZ, R. M. **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais.** Ministério do Meio Ambiente, Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração-CID Ambiental, 2004.
- FARAH, F. T. et al. Forest destructuring as revealed by the temporal dynamics of fundamental species—case study of Santa Genebra Forest in Brazil. **Ecological Indicators**, v. 37, p. 40-44, 2014.
- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of tropical ecology**, v. 5, n. 02, p. 173-185, 1989.
- KAPOS, V. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in central Amazonia. **Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities**, 1997.
- LAURANCE, W. F. et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002.
- LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 3, p. 434-451, 2009.
- MORELLATO, P. C. L.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest 1. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 786-792, 2000.

MOURELLE, C.; KELLMAN, M.; KWON, L. Light occlusion at forest edges: an analysis of tree architectural characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 154, n. 1, p. 179-192, 2001.

NASCIMENTO, M. I. D.; POGGIANI, F.; DURIGAN, G.; IEMMA, A. F.; SILVA FILHO, D. F. D. (2010). **Eficácia de barreira de eucaliptos na contenção do efeito de borda em fragmento de floresta subtropical no estado de São Paulo, Brasil.** 2010

NEWTON, A. C. **Forest ecology and conservation: a handbook of techniques.** New York: Oxford University Press, 2007. 454 p.

NICHOL, J. E. An examination of tropical rain forest microclimate using GIS modelling. **Global Ecology and Biogeography Letters**, p. 69-78, 1994.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSBACH, G.G. As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná. **Revista Ciência e Ambiente**, 24:75-92, 2002.

RODRIGUES, E. **Ecologia de fragmentos florestais ao longo de um gradiente de urbanização em Londrina-PR.** Dissertação. Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 110p. 1993.

RODRIGUES, P. J. F. P.; NASCIMENTO, M. T. **Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeito de borda.** Rodriguésia, v.57, n.1, p.63-74, 2006.

SAMPAIO, R. C. N. **Efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual no interior do Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO". 2011

SCHNITZER, S. A.; CARSON, W. P. Lianas suppress tree regeneration and diversity in treefall gaps. **Ecology letters**, v. 13, n. 7, p. 849-857, 2010.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac.** Campinas: Unicamp, 2006. (version 2.1. Software.; Departamento de Botânica).

SOUZA, L. A. S. de.; ANDRADE, C. R.; TRINDADE, M. J. de S. Florística e fitossociologia da Reserva do Utinga, Belém, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 234-236, Julho. 2007

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 181-188, 2005.

TOREZAN, J.M.D.; CAMPOS, J. B. 2006. A questão dos cipós (lianas) em fragmentos florestais. In: CAMPOS, J. B. & TOSSULINO, M. G. P. & MULLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de Conservação: ações para a valorização da biodiversidade.** Curitiba: Instituto ambiental do Paraná, p. 126- 129.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.