

# ESTUDO SOBRE O EFEITO DE BORDA EM UM FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL COM O USO DE DÍPTEROS COMO INDICADORES

## BORDER EFFECT EVALUATION AT A WOOD FRAGMENT USING DIPTEROUS INDICATORS

<sup>1</sup>FERRARI, M.A.; <sup>2</sup>CASTELLO BRANCO JR., A

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de C. Biológicas/ Faculdades Integradas de Ourinhos/ FIO, FEMM

<sup>2</sup> Docente orientador do curso de C. Biológicas/Faculdades Integradas de Ourinhos/ FIO, FEMM

### RESUMO

O efeito de borda é comum em fragmentos ocorrendo modificação dos habitats, devido à variação nos níveis de luz, temperatura, umidade relativa e vento. Os fragmentos florestais são definidos como áreas naturais de vegetações interrompidas por barreiras naturais ou antrópicas. Os insetos apresentam-se como modelos adequados para estudos de impactos ambientais e assim, entre eles, o efeito de borda em fragmentos. A ordem Diptera é composta por espécies com grande importância médica e veterinária além de ser um grupo diversificado e com grande ocorrência natural. O presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição e a diversidade de dípteros na borda e no interior de um fragmento florestal no município de Ourinhos/ SP, de forma a avaliar possíveis efeitos de borda sobre a população destes insetos. Foram utilizadas duas barracas de *Shannon*, localizadas na borda e no interior do fragmento sendo a coleta dos insetos realizada com o auxílio de puçás e frascos aspiradores. Temperatura e umidade relativa foram aferidas através de termo-higrômetro digital e a luminosidade foi medida em *lux* com o auxílio de luxímetro. Os dados foram registrados e os insetos coletados em intervalos regulares de tempo, das 09h às 16h em cada visita ao campo. A triagem e identificação dos insetos foram realizadas com o auxílio de chaves de identificação. Os insetos foram identificados até o nível de morfoespécies em cada família. Foram realizadas 4 coletas, de novembro de 2013 a fevereiro de 2014. Os resultados mostraram que o efeito de borda chega a atingir o interior do fragmento, devido as oscilações de temperatura, umidade relativa e luminosidade, afetando a distribuição dos insetos que também apresentou alterações nos dados obtidos em cada intervalo de tempo. Apesar disso, a abundância, riqueza e índice de *Shannon* foram maiores no interior que na borda da mata.

**Palavras-chave:** Efeito de Borda. Diptera. Fragmento Florestal. Mata Estacional Semidecidual.

### ABSTRACT

Border effect is a common process occurring in wood fragments. Temperature, relative humidity, luminosity and winds occurrence appear to be the most relevant abiotic aspects influencing into the process. Insects are known to be one of the groups most relevant to study environmental impacts including border effects. The aim of the present work is to evaluate the border effect in a wood fragment at Ourinhos city, SP using Diptera as a model. Two Shannon traps were used, one in the wood border and another inside the wood. Abiotic parameters (temperature, relative humidity, luminosity and winds occurrence) were recorded at each monthly collection since 2013 november until 2014 march. The collected insects were identified as morphospecies at each family. The results showed the border effect occurred. Richness, abundance and Shannon diversity index calculated showed higher values inside the wood fragment.

**Key words:** Border effect. Diptera. Wood Fragment. Semideciduous Forest.

## INTRODUÇÃO

Na Mata Atlântica, a maior parte dos remanescentes florestais encontra-se na forma de fragmentos, isolados e pouco protegidos. O panorama atual levou ao estabelecimento de instrumentos legais com o intuito de frear o avanço dos desmatamentos. Assim, tem-se as leis federais nº 6938/81; nº 9605/98 e nº 11.428/2006 que implanta, respectivamente, a Política Nacional de Meio Ambiente, a Lei de Crimes Ambientais e a Lei da Mata Atlântica. Além destes instrumentos, podem ser citadas diversas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), como a Resolução Conama nº 01/86 e nº 237/97 que determina, respectivamente, a obrigatoriedade da realização de estudos de impacto ambiental e do licenciamento ambiental e define quais os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. (VIANA, 1995; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

O efeito de borda é um dos fatores que mais afetam um fragmento ocorrendo modificação dos habitats, devido à variação nos níveis de luz, temperatura, umidade relativa e vento. (BIERREGAARD et al., 1992; RODRIGUES, 1998).

Esta variação pode resultar em alteração na estrutura, composição e/ou abundância relativa das espécies na parte marginal de um fragmento. Ainda pode ser definido como a influência em que o meio externo exerce sobre a parte marginal do fragmento causando alterações físicas e estruturais. (TABANEZ et al., 1997).

Os insetos apresentam-se como modelos adequados para estudos de impactos ambientais e, entre eles, o efeito de borda em fragmentos, pois, além de pertencerem ao grupo animal mais numeroso da Terra, possuem uma alta diversidade, e em geral, possuem uma rápida resposta às mudanças ambientais, sendo considerados importantes indicadores nos estudos sobre biodiversidade. (THOMAZINI; THOMAZINI, 2000). Vários autores descrevem que alterações na vegetação produzem interferência na fauna entomológica. (SILVEIRA-NETO et al., 1995; THOMAZINI; THOMAZINI, 2000; PRADO; LEWINSOHN, 2004).

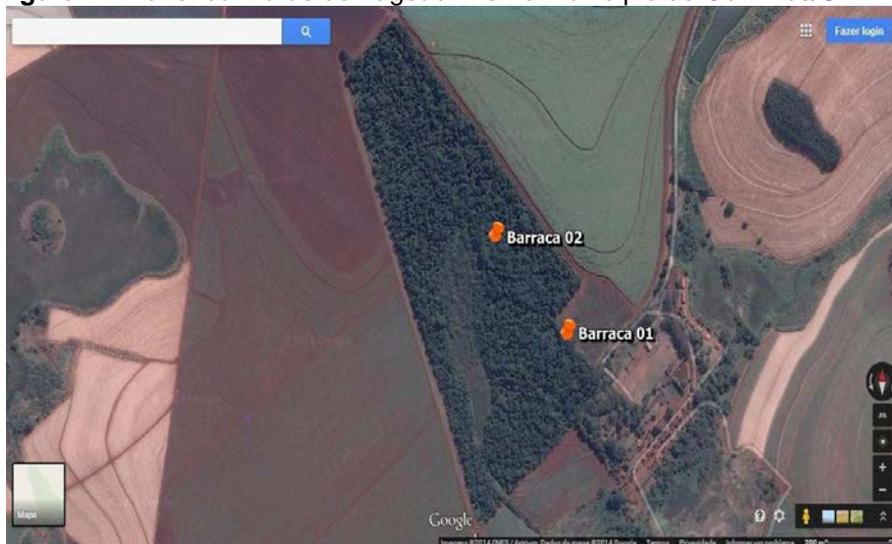
A grande questão que se fez é quanto à dimensão desta mata ciliar para funcionar como área de manutenção de biodiversidade e corredor ecológico entre diversas áreas.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar a distribuição e a diversidade de insetos dípteros na borda e no interior de um fragmento florestal, de forma a avaliar possíveis efeitos de borda sobre a população destes insetos. Pretende-se assim, quantificar uma largura de fragmento mínima que mantenha o fragmento com condições de manutenção de populações animais no estado mais próximo do nativo, funcionando também como corredores ecológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda Matas do Lageadinho (Figura 1), no município de Ourinhos/SP. Trata-se de um fragmento remanescente de floresta estacional semidecidual, com cerca de 45 hectares de extensão.

**Figura 1** – Fazenda Matas do Lageadinho no município de Ourinhos/SP



**Fonte:** disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-23.0170772,-49.8327342,1403m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>>. Acesso em 13 maio 2014

Para obtenção das amostras, foram utilizadas duas Barracas de *Shannon*, uma localizada na borda e outra no interior da mata, em média 100 metros de distância da borda, como ilustrado na Figura 1, e a realização da coleta dos insetos com o auxílio de puçás e frascos aspiradores. A Luminosidade da borda e da mata foram medidas em *lux* através de luxímetro digital Instrutemp® modelo LD-511, e a temperatura e umidade relativa foram verificadas em cada intervalo de tempo e medidas através de termohigrômetro digital em cada barraca. A verificação de presença ou ausência de ventos foi observada através da movimentação das folhas da vegetação.

Tais amostras foram coletadas ao longo do dia, uma vez por mês, realizadas no período de Novembro/2013 a Março/2014, em exceção de fevereiro devido ao período chuvoso, totalizando 4 coletas. Após a coleta dos insetos, estes foram sacrificados em temperatura de refrigerador, expostos em período *overnight*.

Os insetos foram levados ao laboratório para a triagem e serem identificados até as famílias, com a utilização de chaves de identificação. As famílias foram divididas conforme suas características morfológicas em morfoespécies. Posteriormente foi realizada a contagem dos mesmos, para se calcular a riqueza, a

abundância e o índice de diversidade de *Shannon*, tanto da borda, como do interior da mata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada a ocorrência de 20 morfoespécies da ordem Diptera na área de estudo sendo 3 pertencentes à subordem Nematocera e 17 à subordem Brachycera.

Os nematóceros costumam ser pequenos e frágeis, com pernas longas, venação das asas complexa e flagelos das antenas com artículos numerosos e evidentes (MARCONDES, 2001). Neste grupo foram encontradas as morfoespécies Simuliidae a, Tipulidae a e Culicinae a.

Os braquíceros costumam ser mais corpulentos, com pernas curtas, artículos do flagelo antenar fundidos ou reduzidos e venação das asas simples (MARCONDES, 2001). Neste grupo foram identificadas as morfoespécies Sarcophagidae a, b, c, d, cc; Tabanidae v, cg, cp, a; Muscidae a, g; Calliphoridae a; Glossinidae a; Piophilidae a; Tachinidae a; Cuterebridae a; Aschiza a.

A Tabela 1 apresenta a ocorrência destas morfoespécies a cada mês de coleta tanto na borda como no interior da mata.

**Tabela 1** - Ocorrência das morfoespécies de dípteros nas coletas realizadas de novembro/2013 a março/2014 na Fazenda Lageadinho, tanto na borda como no interior da mata.

	nov/2013		dez/2013		jan/2014		mar/2014	
	borda	Mata	borda	mata	borda	mata	borda	Mata
Sarcophagidae a	12	21	0	0	0	0	0	1
Sarcophagidae b	1	1	0	0	29	19	5	28
Sarcophagidae c	1	2	24	43	7	3	1	0
Sarcophagidae cc	0	0	1	5	0	0	0	0
Sarcophagidae d	0	10	0	0	0	0	0	12
Tabanidae v	35	3	0	28	9	19	6	0
Tabanidae cg	10	1	2	1	1	0	0	0
Tabanidae cp	0	40	6	47	3	0	0	5
Tabanidae a	0	0	0	0	0	1	0	0
Muscidae a	1	47	13	24	4	2	0	20
Muscidae g	0	0	0	1	0	0	0	0
Calliphoridae a	0	9	2	14	3	2	2	15
Glossinidae a	0	6	2	1	0	0	0	0
Piophilidae a	0	1	2	0	0	0	0	0
Tachinidae a	1	0	0	0	0	0	0	3
Gasterophilidae a	0	0	0	1	0	0	0	0
Cuterebridae	0	0	0	0	0	0	0	1
Culicinae a	4	1	4	6	0	6	0	3
Tipulidae a	0	0	1	0	0	0	0	0
Simulidae a	0	0	0	0	0	1	0	0
Aschiza a	0	0	0	0	1	0	0	7
	65	142	57	171	57	53	14	95

A Tabela 2 revela que os parâmetros calculados de abundância, riqueza e índice de diversidade de *Shannon* são maiores no interior da mata que na sua borda.

**Tabela 2** – Parâmetros de abundância, riqueza e índice de *Shannon* (H) calculados para as amostragens no interior e borda da mata nas coletas de novembro/2013 a março/2014, na fazenda Lageadinho, Ourinhos/SP

	Nov/ 2013		dez/ 2013		jan/ 2014		mar/ 2014	
	mata	borda	mata	borda	mata	borda	mata	borda
<b>abundância</b>	142	65	171	57	57	57	95	14
<b>riqueza</b>	12	8	11	10	8	8	10	4
<b>H</b>	0,766	0,585	0,797	0,745	0,660	0,658	0,817	0,517

H=índice de *Shannon*

Diversos autores destacam que os dípteros ciclorrafos, representados por Calliphoridae, Sarcophagidae, Cuterebridae e Muscidae, são insetos que se apresentam como bons indicadores para estudos de efeito de borda. Os trabalhos de Doge (2006) com drosofilídeos, de Gadelha (2009) com califorídeos e o de Ferraz (2011) foram realizados com todo o grupo de ciclorrafos. Todos ressaltam sua importância como modelos confiáveis para estudos de efeito de borda. Ao analisar-se a Tabela 1, pode-se corroborar os relatos destes autores quanto ao possível uso destas famílias para tais estudos.

Foi verificada a variação de temperatura e umidade relativa entre o interior e a borda da mata. A temperatura na borda foi sempre maior em todas as aferições, enquanto que a umidade relativa é sempre maior no interior da mata.

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os resultados médios e de amplitude dos fatores abióticos temperatura, umidade relativa e luminosidade aferidos em cada coleta em ambos os ambientes.

**Tabela 3** - Temperatura média e amplitude térmica nas áreas de borda e interior da mata ao longo do período de avaliação.

	<b>Temperatura (°C)</b>			
	Média		Amplitude	
	Borda	Mata	Borda	Mata
<b>Nov/2013</b>	29,7 ± 2,6	27,6 ± 2,1	6,3	5,4
<b>Dez/2013</b>	28,8 ± 2,3	26,9 ± 2,2	5,9	5,1
<b>Jan/2014</b>	26,5 ± 1,7	27,2 ± 2,6	4,8	6,4
<b>Mar/2014</b>	27,5 ± 0,7	25,8 ± 0,8	2,1	2,5

**Tabela 4** - Umidade relativa média e amplitude nas áreas de borda e interior da mata ao longo do período de avaliação.

	<b>Umidade relativa (%)</b>			
	Média		Amplitude	
	Borda	Mata	Borda	Mata
<b>Nov/2013</b>	45,3 ± 6,0	61,1 ± 8,0	14,5	21,0
<b>Dez/2013</b>	62,1 ± 4,8	73,7 ± 6,2	12,5	15,5
<b>Jan/2014</b>	64,0 ± 5,8	69,6 ± 8,7	15,0	23,0
<b>Mar/2014</b>	67,5 ± 2,5	82,8 ± 3,6	6,0	11,0

**Tabela 5** - Luminosidade média e amplitude lumínica nas áreas de borda e interior da mata ao longo do período de avaliação.

	<b>Luminosidade (lux)</b>			
	Média		Amplitude	
	Borda	Mata	Borda	Mata
<b>Nov/2013</b>	766,6 ± 404	313,0 ± 81	700,0	160,0
<b>Dez/2013</b>	814,3 ± 462	594,3 ± 151,3	1.370,0	440,0
<b>Jan/2014</b>	301,1 ± 74,9	362,1 ± 129,5	197,0	395,0
<b>Mar/2014</b>	622,8 ± 222,7	288,5 ± 86,5	570,0	260,0

Embora os intervalos de confiança da temperatura média se sobreponham de forma a não haver diferença estatística na temperatura entre os dois ambientes, tem-se que, biologicamente, a diferença de até 2°C interfere significativamente na ocorrência de insetos.

Esta mesma análise pode ser feita para as demais coletas em ambos os ambientes. Assim, embora não se verifique diferença estatística significativa entre a temperatura média no interior da mata e na sua borda, os valores aferidos ao longo do dia de coleta em cada mês podem explicar parcialmente os resultados de ocorrência obtidos.

Embora seja verificada uma variação de temperatura ao longo do dia em todas as coletas, tanto na borda como no interior da mata, a amplitude foi maior na

borda da mata ao comparar-se com a amplitude térmica no interior da mata (Tabela 3).

A Tabela 6 apresenta os resultados de temperatura, umidade relativa, luminosidade e ocorrência de ventos ao longo do dia na coleta do mês de novembro de 2013, tanto na borda como no interior da mata.

**Tabela 6:** Parâmetros abióticos verificados na coleta de novembro de 2013 na Fazenda Lageadinho, Ourinhos, SP, na borda e interior da mata

horário	temperatura (°C)		umidade relativa(%)		luminosidade (lux)		vento	
	borda	interior	borda	interior	borda	interior	borda	interior
9-10h	25,6	-	54,5	-	1000	300	bl	sv
10-11h	26,9	24,5	52,5	69,5	-	-	bl	sv
11-12h	28,9	24,4	47,0	72,0	-	-	bf	sv
12-13h	31,4	28,6	41,5	54,0	1000	400	bl	sv
13-14h	31,9	29,9	40,0	51,0	-	-	sv	sv
14-15h	31,4	28,8	41,0	56,5	-	-	bl	sv
15-16h	31,7	28,7	41,0	58,5	300	240	sv	sv

bl=brisa leve; bf=brisa forte; sv=sem vento

Não houve precipitação pluviométrica nas coletas de nov/2013, dez/2013 e jan/2013.

Verificando-se os valores médios e os respectivos intervalos de confiança das Tabelas 3, 4 e 5 tem-se que não houve diferença estatística significativa entre a temperatura média no interior da mata e na borda. No entanto, verificou-se diferença estatística significativa nos valores médios de umidade relativa entre os dois ambientes nas coletas de nov/2013, dez/2013 e mar/2014. Quanto à luminosidade média também foi verificada diferença estatística significativa entre borda e interior da mata nos meses de nov/2013 e mar/2014.

A mesma análise realizada para o fator temperatura também deve ser considerada para os fatores abióticos de umidade relativa e luminosidade pois os valores absolutos verificados ao longo do dia podem, de fato, interferir fisiologicamente na biologia dos insetos e assim colaborar para os resultados obtidos no presente trabalho.

A abundância, riqueza e índice de diversidade de *Shannon* no interior do fragmento, na coleta do mês de Dezembro/2013, permaneceram maiores se comparados com os valores calculados para a borda da mata (Tabela 2).

A Tabela 7 apresenta os parâmetros de temperatura, umidade relativa, luminosa e ocorrência de ventos ao longo do dia na coleta de dezembro de 2013, tanto na borda como no interior da mata.

No mês de Janeiro, a riqueza da borda e do interior da mata se igualaram, com um valor igual a 8, porém a abundância na borda foi superior a do interior, sendo 7% maior. Mas, o índice de diversidade de *Shannon* ainda é maior no interior do fragmento (Tabela 2).

**Tabela 7:** Parâmetros abióticos verificados na coleta de dezembro de 2013 na Fazenda Lageadinho, Ourinhos, SP, na borda e interior da mata

horário	temperatura (°C)		umidade relativa(%)		luminosidade (lux)		vento	
	borda	interior	borda	interior	borda	interior	borda	interior
9-10h	25,2	24,2	68,5	77,0	380	290	sv	sv
10-11h	26,5	24,3	67,0	82,5	570	530	bl	sv
11-12h	28,0	25,7	64,5	80,0	600	590	sv	sv
12-13h	29,4	27,4	62,0	72,5	640	540	sv	sv
13-14h	30,4	28,5	59,5	69,0	690	560	sv	sv
14-15h	31,1	29,1	57,0	68,0	1750	720	sv	sv
15-16h	31,1	29,3	56,0	67,0	1070	730	sv	sv

bl=brisa leve; sv=sem vento

A Tabela 8 apresenta os parâmetros de temperatura, umidade relativa, luminosa e ocorrência de ventos ao longo do dia na coleta de janeiro de 2014, tanto na borda como no interior da mata.

**Tabela 8:** Parâmetros abióticos verificados na coleta de janeiro de 2014 na Fazenda Lageadinho, Ourinhos, SP, na borda e interior da mata

horário	temperatura (°C)		umidade relativa(%)		luminosidade (lux)		vento	
	borda	interior	borda	interior	borda	interior	borda	interior
9-10h	23,5	23,3	74,0	78,0	310	200	bl	sv
10-11h	24,7	23,7	70,0	84,5	540	232	bl	sv
11-12h	26,6	27,7	64,5	71,0	410	262	bl	sv
12-13h	27,7	29,7	60,5	61,5	-	-	sv	sv
13-14h	27,3	28,8	60,5	63,5	-	-	sv	sv
14-15h	27,6	28,4	59,0	63,0	470	390	sv	sv
15-16h	28,3	28,4	59,5	66,0	357	145	sv	sv

bl=brisa leve; sv=sem vento

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

Em Março de 2014, a abundância, a riqueza e o índice de diversidade de *Shannon* apresentam valores calculados maiores para o interior do fragmento.

A Tabela 9 apresenta os parâmetros de temperatura, umidade relativa, luminosa e ocorrência de ventos ao longo do dia na coleta de março de 2014, tanto na borda como no interior da mata.

**Tabela 9:** Parâmetros abióticos verificados na coleta de março de 2014 na Fazenda Lageadinho, Ourinhos, SP, na borda e interior da mata

horário	temperatura (°C)		umidade relativa(%)		luminosidade (lux)		vento	
	borda	interior	borda	interior	borda	interior	borda	interior
9-10h	26,0	24,9	70,0	81,0	490	130	fb	sv
10-11h	27,0	24,5	71,0	88,0	940	230	bl	sv
11-12h	27,8	26,4	69,5	81,0	490	289	bl	sv
12-13h	27,9	26,4	67,0	77,0	700	350	-	sv
13-14h	27,8	26,1	65,5	82,5	890	390	bl	sv
14-15h	28,0	26,0	65,0	84,5	480	310	bl	sv
15-16h	28,1	25,5	65,0	85,5	370	330	bl	sv

bl=brisa leve; bf=brisa forte; sv=sem vento

Na coleta de Março/2014, houve a ocorrência de precipitação a partir das 14h.

Os resultados obtidos, no presente trabalho, confirmam a estabilidade do microclima no interior da mata tal qual o reportado por outros autores (BIERREGAARD et al., 1992; RODRIGUES, 1998). Esta estabilidade é tida como responsável pelos maiores valores de abundância e riqueza verificados no interior da mata. A ausência de ventos e a maior cobertura vegetal, impedindo radiação direta no solo, são alguns dos fatores que explicam a estabilidade do microclima do interior da mata. A borda é muito mais sujeita aos ventos e à irradiação direta do sol no solo e assim, a dispersão da umidade relativa é facilitada.

Laurence e colaboradores (1998) reportam que os efeitos de borda são por vezes evidentes até 500 metros para dentro da floresta. Considerando os resultados referentes aos critérios de abundância, riqueza e índice de diversidade de *Shannon*,

os resultados obtidos no presente trabalho discordam das proposições de Laurence (1991) e corroboram os dados de Rodrigues (1998), assim como de Lima (2012), onde seus efeitos seriam mais percebidos nos primeiros 35 metros da borda para o interior.

Os resultados obtidos, no presente trabalho, permitem corroborar outros autores como Kapos (1989) e Murcia (1995), pois fica evidente a alteração na distribuição e abundância de insetos entre o interior da mata e sua borda.

No trabalho de França e colaboradores (2012) é ressaltada a importância do nível taxonômico que se escolhe para a análise do possível efeito de borda. Assim, ao ter-se definido o nível taxonômico de espécie, mesmo que morfoespécie, a confiança e solidez dos resultados obtidos são amplificadas.

Ao se considerarem os fatores abióticos de temperatura, umidade relativa, luminosidade e intensidade de ventos para explicar os resultados obtidos no presente trabalho, deve ser salientado que os valores médios apesar de não revelarem diferença estatística significativa em muitos casos (temperatura em todas as coletas, umidade relativa na coleta de Janeiro/2014 e luminosidade nas coletas de Dezembro/2013 e Janeiro/2014), devem também ser analisados ao longo do dia de coleta pois, na prática, amplitudes pequenas destes fatores realmente interferem na fisiologia de animais ectotérmicos como os insetos, refletindo em sua maior ou menor ocorrência. Assim, se considerarmos os valores médios destes fatores abióticos, há tendência em corroborar os trabalhos de Laurence (1998), de Rodrigues (1998) e de Lima (2012) onde os efeitos de borda seriam perceptíveis de 100 a 300 metros dentro do fragmento, chegando até aos 500 metros em algumas situações.

## **CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos, no presente trabalho, permitem as seguintes conclusões:

1. O uso de critérios ligados ao componente biótico como riqueza, abundância e índice de diversidade de *Shannon* permitem concordância com a teoria de biogeografia de ilhas aplicada ao estudo de fragmentação florestal uma vez que os valores calculados foram sempre maiores no interior da mata do que na sua borda;
2. O uso de critérios ligados ao componente abiótico como temperatura, umidade relativa, luminosidade e ocorrência/intensidade de ventos gera dúvida quanto ao limite de interferência do efeito de borda. Valores médios podem

superestimar os efeitos de borda elevando sua faixa de ação até 100 metros para dentro do fragmento, enquanto que a análise destes critérios ao longo do dia tendem a subestimar os efeitos de borda reduzindo sua faixa de ação no fragmento florestal;

3. Os insetos são considerados como um bom modelo para estudos de efeito de borda, destacando que o grupo dos dípteros ciclorrafos tem maior potencial de resposta que os demais grupos na área do fragmento estudado, havendo a distinção para 6 morfoespécies candidatas a indicadoras de efeito de borda;
4. Os microclimas da borda e do interior da mata são diferentes tanto nos aspectos abióticos de temperatura e umidade relativa como na presença de ventos ao serem analisados ao longo do dia e não pelos valores médios;
5. No interior da mata o microclima é mais estável que o da borda da mata dependendo do parâmetro abiótico observado;
6. As variações diárias de microclima são fatores que podem influenciar a distribuição e ocorrência dos grupos de insetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIERREGAARD, R. O. et al. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**, Washington, v. 42, p. 859-866, 1992.

DOGE, J.S. **Variação temporal e espacial e influência do desflorestamento e do efeito de borda em assembléias de drosofilídeos de uma área de mata Atlântica em Santa Catarina, Brasil**. 2006. 191f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

FERRAZ, A.C.P. Efeito de borda em florestas tropicais sobre artrópodes, com ênfase nos dípteros ciclorrafos. **Oecologia Australis**, v. 15, n.2, p. 189-198, 2011.

FRANÇA, S. et al. Avaliação do efeito de borda em comunidade de insetos em mata estacional semidecidual. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 2012, Ourinhos. **Anais...** Ourinhos: FIO, 2012. Disponível em: <[http://fio.edu.br/cic/anais/2012\\_xi\\_cic/PDF/Bio/04.pdf](http://fio.edu.br/cic/anais/2012_xi_cic/PDF/Bio/04.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2013, 15H:13min.

GADELHA, B.Q. **Efeitos de borda na fauna de mesembrinelíneos (Diptera: Calliphoridae) na Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro**. 2009. 49 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of Forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 5, p. 173-185, 1989.

LAURANCE, W.F. et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonia tree communities. **Ecology**, Washington, v. 79, n. 6, p. 2032-2040, 1998.

LAURANCE, W.F. Edge effects in tropical Forest fragments: applications of a model for the design of nature reserves. **Biological Conservation**, Washington, v. 57, p. 205-219, 1991.

LIMA, L. F. **Efeito de Borda Sobre a Assembleia de Plantas Herbáceas em um Fragmento de Florestas Atlântica, Alagoas, Brasil**. 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Pró Reitoria de Pós-Graduação Universidade Federal Rural de Pernambuco , Recife.

LUIGI, G. S. **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**. 2004. 303 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

MARCONDES, C.B. **Entomologia médica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2001, 432 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Licenciamento Ambiental, 2009. Disponível em <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/arquivos/ultimo\\_caderno\\_pnc\\_licenciamento\\_caderno\\_de\\_licenciamento\\_ambiental\\_46.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/ultimo_caderno_pnc_licenciamento_caderno_de_licenciamento_ambiental_46.pdf)>. Acesso em: 14 maio 2014, 01H:31min.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, Cali, Colombia, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

PRADO, P. I. K. L.; LEWINSOHN, T. M. Compartments in insect-plant associations and their consequences for community structure. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 73, p. 1168-1178, 2004.

RODRIGUES, E. **Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil**. 1998. 172 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

SILVEIRA-NETO, S. S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15. 1995.

TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M; DIAS, A. S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 57, p. 47-60, 1997.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. (Embrapa Acre. Documentos, 57).

VIANA, V. M. **Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas**. In: Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no novo mundo. Belo Horizonte/Gainesville: Conservation International of Brazil/Universidade Federal de Minas Gerais/ University of Florida, 1995, p. 135-154.