



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA-
UACEN
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

KAMILA CRISTINA LINS

**A INFLUÊNCIA DO EFEITO DE BORDA NA TAXA DE HERBIVORIA EM
FRAGMENTO FLORESTAL DE CAATINGA, NA SERRA DE SANTA
CATARINA- PB**

**CAJAZEIRAS – PB
2015**

KAMILA CRISTINA LINS

**A INFLUÊNCIA DO EFEITO DE BORDA NA TAXA DE HERBIVORIA
EM FRAGMENTO FLORESTAL DE CAATINGA, NA SERRA DE SANTA
CATARINA- PB**

Artigo apresentado à banca examinadora como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientadora: Profa. Dr.^a Veralucia Santos Barbosa

CAJAZEIRAS – PB
2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Denize Santos Saraiva Lourenço- Bibliotecária CRB/15-1096
Cajazeiras - Paraíba

L759a Lins, Kamila Cristina
A influência do efeito de borda na taxa de herbivoria em
fragmento florestal de caatinga, na Serra de Santa Catarina-PB. /
Kamila Cristina Lins. Cajazeiras, 2015.
25f. il.
Bibliografia.

Orientador (a): Prof. Dra. Veralucia Santos Barbosa.
Monografia (Graduação) - UFCG/CFP

1. Herbívoros. 2. Caatinga. 3. Fragmento florestal- Serra de
Santa Catarina-Paraíba. 4. Efeito de Borda. I. Barbosa, Veralucia
Santos. II. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU -591.531.1

KAMILA CRISTINA LINS

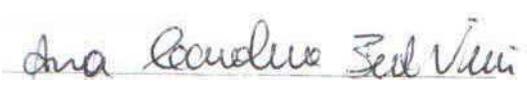
**A INFLUÊNCIA DO EFEITO DE BORDA NA TAXA DE HERBIVORIA
EM FRAGMENTO FLORESTAL DE CAATINGA, NA SERRA DE SANTA
CATARINA- PB**

Artigo apresentado à banca examinadora como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande.

Aprovada em 24 de novembro de 2015, Cajazeiras- PB

Banca Examinadora


Prof. Dr.^a Veralucia Santos Barbosa, UFCG; Orientadora


Prof. Ms. Ana Carolina Vieira Brito, IFPB, Membro Avaliador


Prof. Dr. Eder Almeida Freire, UFCG; Membro Avaliador

Aos meus pais, Antônio e Maria de Lourdes, pelo amor incondicional, pelo incentivo e compreensão em todo esse tempo de graduação e pelo esforço em me guiarem pelos melhores caminhos.

Dedico.

AGRADECIMENTO

Agradeço à Deus, pelo dom da vida e por oportunizar-me a viver essa experiência graciosa.

Aos meus pais, pelo amor incondicional e pela paciência. Por terem feito o possível e o impossível para me oferecerem oportunidade de fazer este curso de graduação, serei imensamente grata.

Aos meus irmãos, que mesmo inconscientemente, me incentivaram a sempre correr atrás dos meus objetivos.

Ao meu namorado Elkizilânio Vieira, por compreender a importância dessa conquista e aceitar a minha ausência quando necessário.

A toda minha família, pelo apoio de sempre.

À Prof^a Dr. Veralucia Santos Barbosa, pelo incentivo, amizade e confiança depositadas em minha pessoa, pela supervisão no Programa de Prolicenciatura (Prolicen) e pela orientação em todas as etapas de elaboração deste trabalho até sua fase de conclusão.

À Prof^a Dr. Maria do Socorro Pereira, pela confiança, amizade, incentivo durante esses anos de graduação e pela orientação no ano no qual participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID)-Subprojeto Biologia.

Ao Prof. Ms. Rovilson José Bueno (*in memorian*), pelos ensinamentos durante os dois que participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID)-Subprojeto Ciências.

A todos os professores que contribuíram com a minha formação acadêmica.

Às minhas companheiras, Janaina Lins e Janicarla Lins, pela amizade, pelas palavras de incentivo e pela presença nos momentos mais difíceis durante todos esses anos.

A todos os colegas da primeira turma de Ciências Biológicas, em especial Williane e Jane, pelo companheirismo nos momentos mais difíceis da caminhada, assim como Jennyffer, Firmino, Dôglas, Gadelha, Jânio, Vitor, Silvana e Cícero, por compartilhar momentos inesquecíveis.

A Fraklim Herik, por estar sempre disponível a ajudar durante essa fase final do curso.

Ao mateiro José Nildo e sua esposa Maria do Socorro, pela ajuda durante as coletas.

A todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste curso.

Meus sinceros agradecimentos!

Aquilo que você está vivendo, o peso
que está carregando, não é nada comparado, à
alegria que te espera!

Pe. Fabio de Melo

*Manuscrito a ser submetido para a revista Biotemas, disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas>*



**A influência do efeito de borda na taxa de herbivoria em fragmento
florestal de caatinga, na Serra de Santa Catarina- pb**

Kamila Cristina Lins ^{1*}

Veralucia Barbosa Santos¹

¹ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, ,
Rua Sérgio Moreira de Figueiredo s/n Casa Populares, CEP: 58900-000, *Cajazeiras*-PB,
Brasil

*kamynz@hotmail.com

A influência do efeito de borda na taxa de herbivoria em fragmento florestal de caatinga, na Serra de Santa Catarina- PB.

Resumo

A fragmentação florestal é uma das maiores causas da perda da diversidade biológica, uma vez que, com a formação de fragmentos ocorrem alterações abióticas e bióticas, conhecidas como efeito de borda. Neste trabalho buscou-se compreender como o efeito de borda influencia a taxa de herbivoria em áreas de borda e interior de mata, nas estações seca e chuvosa. O estudo foi desenvolvido na Serra de Santa Catarina-PB Brasil, onde foram realizadas coletas em áreas de borda e interior de mata, sendo amostrados para cada área 1000 m². Nestes foram removidas cinco folhas de cada indivíduo vegetal encontrado. Quando comparadas as taxas de herbivoria entre os ambientes e as estações, verificou-se que as bordas apresentaram uma maior taxa herbivoria quando comparadas com interiores de floresta; e uma maior taxa de herbivoria foi observada no período chuvoso. Analisando-se conjuntamente as duas variáveis, verificou-se diferença significativa na taxa de herbivoria apenas quando comparadas áreas de borda na estação seca e áreas de interior na estação chuvosa. Quanto à diversidade vegetal, ambientes de borda apresentaram uma maior diversidade quando comparados com interiores de floresta. Desta forma, os resultados obtidos neste estudo corroboram a hipótese de que bordas de floresta tendem a apresentar maior taxa de herbivoria quando comparadas com seus interiores.

Palavras-chave: Fragmentação; Herbívoros, Interação planta- animal.

Abstract

Forest fragmentation is one of the most important causes of the biological diversity loss, because inside fragment forest occur biotic and abiotic changes known as edge effect. This work sought to understand how the edge effect influences the rate of herbivory in the edge areas of the Caatinga forest. This study was developed in the Mountain Range of Santa Catarina- PB, Brazil. Collections covered dry and rainy season and were carried out in an area of 1000 m² of edge and deep forest fragment areas. On each sampled area were removed five leaves of each plant sampled. When were comparing the rates of herbivory

between different environments and seasons it was conclude that edge areas has highest herbivory rate compared with deep forest areas. The major rate of herbivory was observed in the rainy period. Analyzing together seasonality and local of sampled it was found significant difference, with highest herbivory rate on deep fragment areas in the rainy season. As for plant diversity, edge environments have a higher diversity compared to forest interior . Our study reinforces the hypothesis that edge forest tends to present higher rate of herbivory when compared to its interiors.

Keywords: Fragmentation; Herbivores; Plant-Animal Interaction.

Título abreviado: Efeito de borda na serra de Santa Catarina- PB

Introdução

A fragmentação de áreas naturais é uma das maiores causas da perda da diversidade biológica (VIANA; PINHEIRO, 1998), uma vez que, se caracteriza pelo processo onde uma área contínua é dividida em vários habitats (FAHRIG, 2003). Estes fragmentos florestais remanescentes diferem da floresta de origem por dois motivos: primeiro, os fragmentos têm maior quantidade de borda por área de habitat; segundo, os tamanhos dos habitats ficam mais reduzidos tornando o centro de cada fragmento mais próximo das bordas (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Deste modo, os fragmentos apresentam um maior contato com a matriz circundante, o que causa alterações na distribuição e dinâmica ecológica dos organismos.

Com a formação dos fragmentos florestais, inúmeras alterações abióticas e bióticas ocorrem nos remanescentes (DIDHAM et al., 1996), modificações estas conhecidas como “efeito de borda”. As alterações abióticas constituem-se em mudanças microclimáticas, tais como, mudanças na temperatura, luminosidade, velocidade de ventos e também umidade do solo e do ar (MURCIA, 1995), além de um aumento na evapotranspiração (HOLANDA et al., 2010). Tais mudanças nas condições ambientais levam a alterações bióticas no ecossistema, entre estas podemos citar mudanças na abundância de espécie (BARROS, 2006) e na interação entre essas (RIBEIRO, 2008).

Com a fragmentação ocorre também o isolamento da vegetação, com perdas imediatas de espécies, seja pela eliminação direta dos fragmentos ou pelas baixas

densidades de populações intrínsecas destas (BIERREGARD et al., 1992), como consequência há uma diminuição da riqueza de espécies nos fragmentos (TABARELLI et al., 1999). Além disso, a fragmentação também pode acarretar mudanças nas taxas de mortalidade e natalidade, na suscetibilidade para o estabelecimento de espécies exóticas e invasoras, e na estrutura genética das populações (SEOANE et al., 2000; VIANA; PINHEIRO, 1998), bem como alterar processos ecológicos, tais como migração, competição, predação e dispersão (TURNER et al., 1996), parasitismo e herbivoria (RIBEIRO, 2008). Esse conjunto de mudanças estruturais também causam alterações na produção de serapilheira (SCARIOT, 2000), como um maior acúmulo destas em bordas de floresta (SIZER et al., 2000), o que poderá acarretar modificações na comunidade vegetal, provocando alterações em processos de germinação de sementes e estabelecimento de plântulas (FACCELLI; PICKETT, 1991).

A partir da formação de fragmentos, há também aumento na quantidade de borda que circunda o mesmo, e é nestas bordas onde ocorre a maioria dos processos físicos e biológicos resultantes da fragmentação (GREGGIO et al., 2009). Neste ambiente os ventos entram com maior intensidade o que causa alterações neste habitat, resultando no aumento da riqueza e abundância de espécies pioneiras, o que provoca mudanças na composição florística (LAURANCE; CURRAN, 2008) e pode prejudicar os estabelecimentos de outras espécies típicas do ecossistema (GREGGIO et al., 2009).

De acordo com Palik e Murphy (1990) o efeito de borda provoca diferenças na estrutura e na composição de plantas de uma floresta em virtude de um gradiente microclimático resultante do contato com uma matriz estruturalmente diferente. Esta mudança resultará em um aumento da temperatura e luminosidade, uma vez que os fragmentos florestais são rodeados por uma matriz vegetacional de baixa complexidade estrutural que permite uma maior incidência de radiação solar (MURCIA, 1995). A maior intensidade dos ventos também contribui com aumento da temperatura, além de reduzir a umidade do ar e do solo (BIERREGAARD et al., 1992). Segundo Laurance e Curran (2008) os distúrbios causados pelos ventos podem ser uma grave ameaça para fragmentos de remanescentes florestais, uma vez que a turbulência gerada por tal fator ambiental resulta na mortalidade de árvores. Essa maior intensidade de ventos e a grande incidência de radiação solar favorece o aumento de espécies pioneiras (OLIVEIRA FILHO, 2007), as quais possuem folhas com menores concentrações de

compostos fenólicos e elevado teor de nitrogênio (COLEY; BARONE 1996), com isso há alterações nas relações interespecíficas (MURCIA, 1995), o que pode acarretar em maior taxa de herbivoria em áreas de borda (TABARELLI et al., 2009).

Barbosa et al. (2005) afirmam que bordas de matas possuem um maior número de insetos herbívoros quando comparadas a áreas de interior de floresta. De fato, pesquisas compiladas por Leal et.al. (2007) mostram que 82% dos estudos sobre herbivoria em regiões tropicais apresentam evidências de que a criação de bordas promove efeitos positivos sobre a ação de herbívoros, o que leva a uma maior taxa de herbivoria em áreas de borda quando comparadas com interior de florestas.

As bordas florestais estão se tornando cada vez maiores em todo o mundo devido aos processos de fragmentação florestal pelas atividades humanas. Logo, grande parte da paisagem pode estar sofrendo influência dos efeitos de borda (HARPER et.al., 2005), de modo que entender as mudanças dos padrões ecológicos que ocorrem nos remanescentes florestais pode ser a chave para compreensão dos impactos causados pela fragmentação (RIES et.al., 2004). Deste modo, a partir da hipótese de que bordas possuem maior taxa de herbivoria quando comparadas com interior de floresta, este trabalho buscou compreender como o efeito de borda influencia na taxa de herbivoria de fragmentos florestais, quantificando e comparando a área foliar consumida por herbívoros entre borda e interior de floresta em estação seca e chuvosa.

Material e Métodos

Área de estudo

A Caatinga é considerada o único ecossistema exclusivamente brasileiro, sendo composto por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva, com enclaves de florestas úmidas (LEAL et al., 2003), o mesmo estende-se por aproximadamente 925.043 Km², o que corresponde a cerca de 55,6% do Nordeste brasileiro (CASTRO; CAVALCANTE, 2011). Nessa região as temperaturas são sempre elevadas variando de 25 a 29 °C (AB'SÁBER, 2003), o clima predominante é semiárido, com longos períodos de seca e chuvas irregulares. (BRANCO, 1995). A fisionomia da caatinga é muito ampla, incluindo desde áreas de vegetação arbustiva baixa até árvores atingindo 8 m de altura. Além de apresentar espécies micrófilas e decíduas, com adaptações como

acúleos (ZAPPI, 2008) e folhas pequenas que geralmente são transformadas em espinhos, característica evoluída para reduzir a perda de água, a caatinga pode ser diferenciada de acordo com predominância de arbustos ou árvores, classificando-se em: Caatinga arbustiva, Caatinga arbustiva-arbórea, Caatinga arbórea (BARBOSA et al., 2010)

A Serra de Santa Catarina (37° 59' W e 6° 59'S), integrante deste ecossistema, localiza-se entre os municípios de Nazarezinho, Aguiar, São José da Lagoa Tapada, Coremas e Carrapateira no estado da Paraíba (PARAÍBA; FUNBIO, 2014) (Figura 1). Estende-se por aproximadamente 25 km, perfazendo uma área total de 112,1 km², e atinge uma altitude máxima de 839 metros (SOUSA, 2011; FUNBIO, 2014). A área é parte integrante do Planalto da Borborema e constitui-se no mais elevado acidente geomorfológico do nordeste (BRASIL, 1972) (Figura 2).

FIGURA 1: Localização da Serra de Santa Catarina no Estado da Paraíba. Fonte: Mapa adaptado de <http://asnovidades.com.br/mapa-da-paraiba-para-colorir> <http://www.meguiabrasil.com/mapadobrasil/mapas-do-brasil>. (Acesso em 28/10/15) FOTO: (LINS, 2014)



FIGURA 2: Visão parcial da Serra de Santa Catarina, nas proximidades do Município de Nazarezinho. Fonte: (LINS, 2014).



Na área de pesquisa os solos encontrados variam de acordo com as modificações do relevo, do clima e da litologia. Com base nestes, os tipos de solos encontrados são: Argissolos Vermelhos Amarelos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos Eutróficos, além de Afloramento de Rochas. Em virtude de a serra estar inserida no norte do nordeste brasileiro, onde o clima é controlado pelas massas de ar e pelos sistemas produtores de chuvas, a região possui baixos índices pluviométricos (751,9 mm) (SOUSA, 2011), sendo fevereiro, março e abril os meses mais chuvosos (FREITAS, 2012). O clima do local de estudo é semiárido, com temperaturas médias elevadas (24°C-27°C) e alta taxa de evapotranspiração (SOUSA, 2011).

A paisagem da área de estudo caracteriza-se pela presença de elementos florísticos de mais de uma constituição vegetal, tais como caatinga, cerrado (GADELHA NETO et al., 2013b) e mata atlântica, sendo a vegetação de caatinga caracterizada pelos estratos arbustivo (base), arbóreo-arbustivo (meia-encosta) e arbóreo (encosta superior) (SOUSA, 2011). O estrato arbóreo é o dominante, sendo encontrado principalmente nas partes mais elevadas e íngremes, onde o relevo é ondulado e montanhoso. Estudos realizados na serra apontam que as famílias vegetais mais presentes são *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Asteraceae*, *Malvaceae* e *Convolvulaceae* (GADELHA NETO et al., 2013b). De acordo com Sousa (2011), por apresentar

espécies vegetais não tolerantes ao clima semiárido, a Serra de Santa Catarina pode ser entendida como um refúgio, fato esse graças a sua elevada altitude.

Coleta de dados

As coletas foram realizadas de maio de 2014 a abril 2015, nas estações seca e chuvosa. Para tal, foram delimitados 10 transectos de 10 m de comprimento x 1 m de largura, perfazendo-se um total de 1000 m² amostrados, dispostos aleatoriamente em áreas de borda, este na direção paralela à borda, e 10 transectos no interior de floresta. Em cada transecto foram removidas aleatoriamente cinco folhas de cada plântula ou planta arbustiva com altura variando de 10 cm a 1,5 m de altura. As folhas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Botânica da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cajazeiras, onde foram presadas e secas em estufa a 90° C. Após a secagem, as folhas foram escaneadas e suas imagens foram utilizadas para calcular as áreas foliares totais e removidas por herbívoros com o auxílio do Programa *Image Tool* (2014).

Ao longo dos transectos também foram coletadas espécies de plantas que estavam em período de floração, estas foram herborizadas (GADELHA NETO et al., 2013a) e levadas ao referido laboratório para identificação e classificação. Para tal foram utilizadas consultas às diagnoses morfológicas e chaves de identificações disponíveis em literatura especializada (SOUZA;LORENZI, 2012). Posteriormente as espécimes coletadas foram depositadas na coleção didática da Universidade Federal de Campina Grande.

Análise de dados

A porcentagem de área foliar removida entre os dois ambientes e as duas estações estudadas foi comparada através da análise de variância de um fator, seguida do Teste Tukey de análise *a posteriori*, utilizando o programa *Biostat 5.3* (AYRES, 2014). Para de comparar as porcentagens de área foliar removida entre os ambientes e as estações concomitantemente foi realizada a análise de variância de dois fatores, seguida do Teste de Tukey de análise *a posteriori*, utilizando o programa *Biostat 5.3* (AYRES, 2014). A normalidade das variáveis foi verificada através do teste de Lilliefors (AYRES, 2014).

A partir da riqueza e abundância das plantas coletadas em cada ambiente estudado foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener, utilizando o *Software de AYRES* (2014) em cada ambiente estudado. Este índice é baseado na teoria de informação e indica a quantidade de incerteza na previsão da espécie a que pertence o próximo indivíduo coletado. Uma grande incerteza significa uma grande diversidade e vice-versa. O índice de diversidade de Shannon-Wiener é o mais popular das medidas de diversidade e é muito sensível a mudanças na composição das espécies raras de uma comunidade (KREBS, 1989).

Resultados

Foram coletadas 3846 folhas nas estações seca e chuvosa. Destas, 1485 folhas foram coletas em borda florestais e 2361 em interior da mata. Ao verificarmos a taxa de herbivoria entre os ambientes estudados obtivemos diferença significativa ($t = - 11.1746$; $p < 0,0001$), com bordas apresentando um maior índice de remoção foliar quando comparadas com interiores de floresta (Figura 3). Quando observamos as estações individualmente, verificou-se que na estação chuvosa houve uma maior taxa de herbivoria quando comparada com a estação seca ($t = 2.5617$ $p < 0,0001$) (Figura 4).

FIGURA 3: Média e desvio padrão da taxa de herbivoria em áreas de borda e interior de floresta na Serra de Santa Catarina – PB.

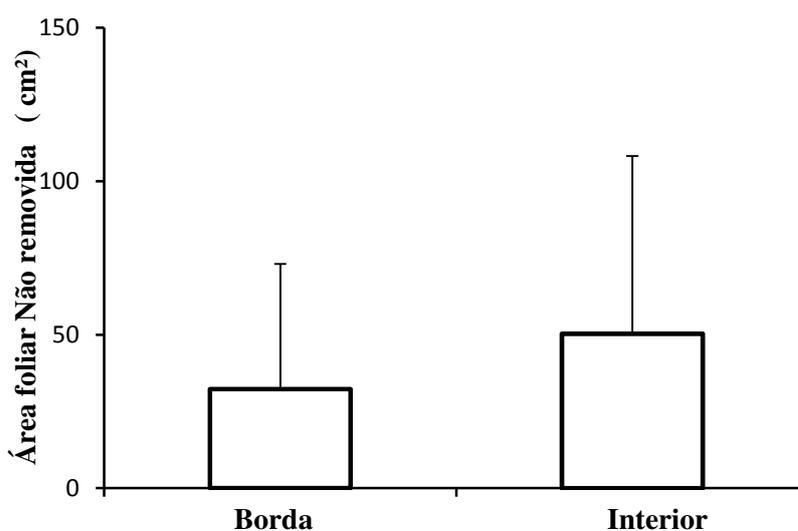
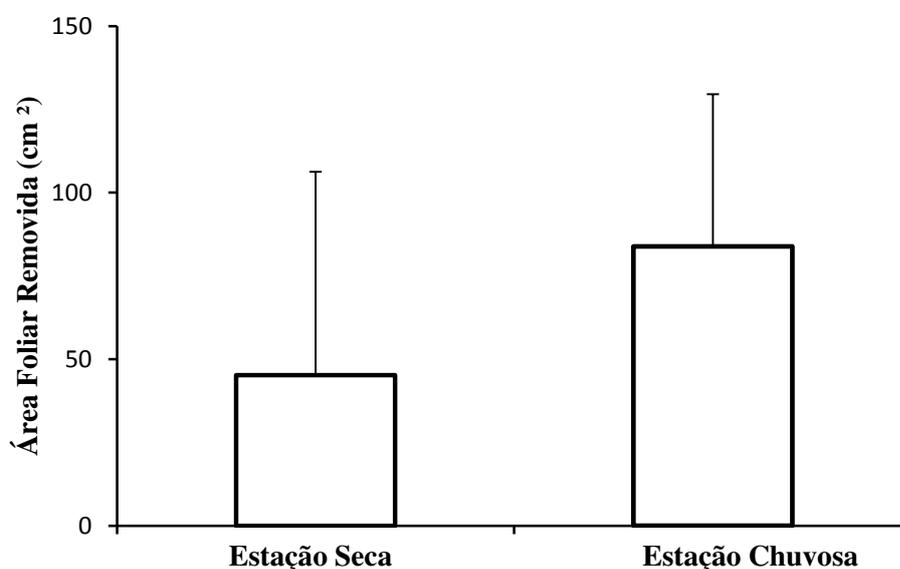


FIGURA 4: Média e desvio padrão da taxa de herbivoria nas estações seca e chuvosa na Serra de Santa Catarina – PB.



Quando comparamos as duas estações e os dois ambientes trabalhados, a partir da ANOVA dois critérios, verificou-se diferença significativa na remoção de área foliar apenas quando comparadas áreas de borda na estação seca e de interior na estação chuvosa (Tabela 1).

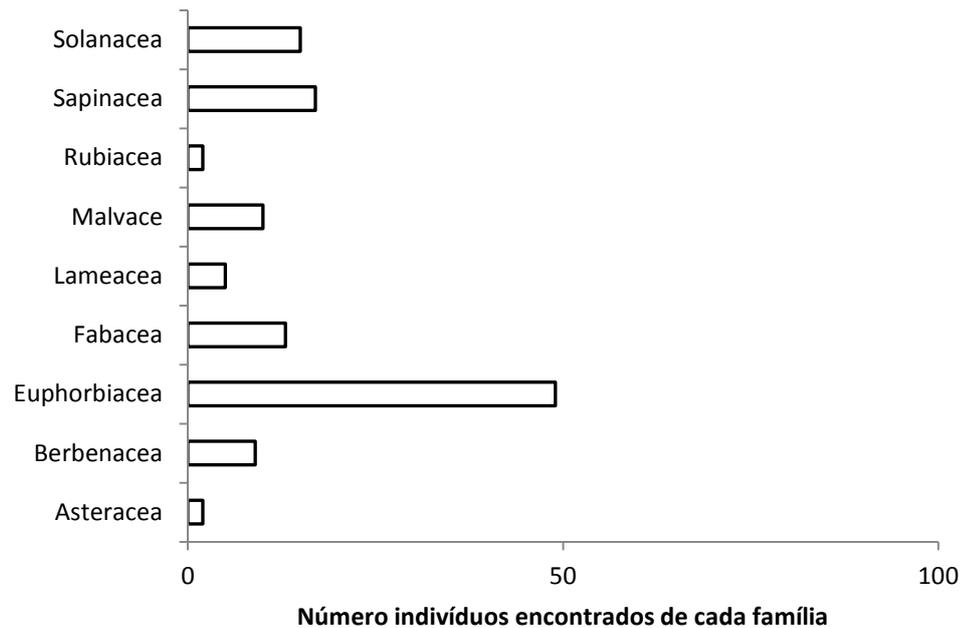
TABELA 1: Resultado do teste ANOVA dois fatores comparando as taxas de herbivoria entre os ambientes e as estações (estação seca - ES, e estação chuvosa - EC, na Serra de Santa Catarina – PB).

Tukey	Q	(p)
Médias (Borda a Interior da ES)	2.3806	ns
Médias (Borda (ES) a Borda (EC))	1.6048	ns
Médias (Borda (ES) a Interior (EC))	1.5185	ns
Médias (Interior (ES) a Borda (EC))	3.9854	< 0.05
Médias (Interior (ES) a Interior (EC))	0.8621	ns
Médias (Borda (EC) a Interior (EC))	3.1233	ns

No período de estudo, foram coletas 121 espécimes de plantas em período floração, sendo as principais famílias encontradas *Euphorbiaceae* (49 representantes) *Sapindaceae* (17 representantes), *Solanaceae* (15 representantes) (Figura 6). Também foi verificado o índice de diversidade de Shannon-Wiener entre áreas de borda e

interior, o que demonstrou que em bordas de matas há uma maior diversidade de plantas ($h^{\prime}=1,0031$) quando comparada com interiores de floresta ($h^{\prime}=0,7780$).

FIGURA 5: Representatividade das famílias de plantas encontradas em período de floração nos ambientes estudados (borda e interior) nas estações seca e chuvosa na Serra de Santa Catarina-PB.



Discussão

Neste estudo foi verificada a influência do efeito de borda sobre a taxa de herbivoria em plantas localizadas em ambientes de borda e interior em fragmento de mata no alto sertão paraibano. Os resultados encontrados mostram diferença significativa na taxa de herbivoria entre os ambientes e as estações estudadas. Confirmando a hipótese dessa pesquisa de que borda de mata possui um maior taxa de herbivoria, Coley (1983) afirma que a quantidade de herbivoria varia de acordo com local, sendo as plantas de bordas as mais suscetíveis aos ataques. Este fato pode ser explicado devido à fragmentação aumentar a proliferação de clareiras e a intensidade de luz, o que favorece o estabelecimento e o crescimento de espécies pioneiras, caracterizadas por apresentar crescimento rápido, tempo de vida curto e menor

investimento em defesa (NASCIMENTO; LAURANCE, 2006; BARBOUR et al., 1999).

Estudos realizados por Diogo et al. (2009), Flor et al. (2015) e Leal et al. (2007) em outros ecossistemas tropicais, também comprovaram que em borda ocorre uma maior taxa de herbivoria, o que pode ser explicado pelo maior número de insetos fitófagos encontrados neste ambiente (BARBOSA et al., 2005), o que eleva a taxa de danos foliares. Essa grande diversidade e abundância de insetos em bordas geralmente são devido aos recursos alternativos presentes nestes habitats, como maior disponibilidade de alimentos e a estrutura vegetacional mais complexa (RAND et al., 2006).

A incidência de herbivoria na estação chuvosa foi maior do que na que estação seca, segundo Coley e Barone (1996) este fenômeno dá-se pelo fato de que na estação seca a quantidade de herbívoros, em especial os insetos fitófagos, é menor do que na estação chuvosa, fazendo com que o padrão de herbivoria seja maior em períodos chuvosos do que em períodos de estiagem. De fato, regime de chuvas altera a disponibilidade de nutrientes no solo (ARAÚJO, 2013) o que favorece o aumento do número de folhas e galhos nas plantas levando a uma maior qualidade e abundância de recursos para herbívoros, o que influencia no aumento da taxa de herbivoria (OLIVEIRA, 1998). Quanto à qualidade dos recursos vegetais, estudos comprovam que plantas que produzem folhas nas estações chuvosas sofrem maiores danos, pois possuem menor concentração de compostos secundários, o que torna seus tecidos foliares mais palatáveis para herbívoros (COLEY 1983; COLEY; BARONE 1996; GOOSEM, 2007).

O regime de chuvas também vai influenciar a distribuição de insetos (PINHEIRO et al, 2002), uma vez que, com as chuva há um aumento da umidade do ar, tornado o ambiente mais favorável ao desenvolvimento e sobrevivência de insetos herbívoros (WOLDA, 1988). Todavia, segundo Schowalter (1986), as chuvas e ventos fortes podem influenciar negativamente a herbivoria através dos efeitos na sobrevivência e alimentação dos insetos e indiretamente pela suscetibilidade do hospedeiro. Além disso, esses fatores afetam o tempo de voo e o comportamento de oviposição e causa mortalidade larval desses insetos (MARQUIS; BRAKER, 1992), o que resulta em menor taxa de herbivoria.

As plantas coletadas nas áreas estudadas foram classificadas em nível de família, sendo Euphorbiaceae, Sapindaceae e Solanaceae as mais representativas, respectivamente. Estudos realizados por Rodal et al. (2008) na caatinga mostram de fato que Euphorbiaceae é uma das famílias com um maior número de representantes neste ecossistema, além de ser umas das mais complexas e diversificadas famílias de Angiospermas, por apresentar grande variação morfológica e possuir ampla distribuição geográfica (TORRE, 2009). Resultados semelhantes foram encontrados em outros trabalhos feitos na Paraíba (ANDRADE et al., 2005; TOLKE et al., 2011), apontando, inclusive, a importância desta família na colonização de áreas perturbadas (ARAÚJO et al., 2005), uma vez que, os indivíduos dessa família apresentam formas de crescimento rápido e ciclo de vida curto, além de apresentar espécies pioneiras de fácil adaptação a áreas antropizadas. Ao compararmos os resultados encontrados neste trabalho com outros realizados na mesma área de estudo, percebemos que as famílias encontradas são basicamente as mesmas, com exceção de Sapindaceae e Solanaceae, que não foram encontradas em trabalhos anteriores realizados na área de estudo (GADELHA NETO et al., 2013). A diversidade de plantas encontrada em borda de floresta foi maior quando comparada com o interior, o que pode ser explicado pela heterogeneidade ambiental criada pela fragmentação, favorecendo o estabelecimento e crescimento de várias espécies pioneiras adaptadas a ambientes antropizados (AMORIM et al., 2005).

Desta maneira os resultados obtidos neste estudo mostram que o efeito de borda, causado pela fragmentação de habitats, influencia a taxa de herbivoria no ambiente estudado, sendo maior em bordas de matas, uma vez que, estas apresentam plantas de crescimento rápido e que produzem poucas defesas, favorecendo o estabelecimento de herbívoros. Em períodos de chuva a taxa herbivoria foi maior do que na estação seca, o que pode ser comprovado pelo fato de que nesta estação geralmente a riqueza de insetos fitófagos é maior e as plantas neste período apresentam uma maior quantidade de folhas e galhos jovens. Quanto à diversidade de plantas, houve influência do efeito de borda, pois a criação de bordas favorece o estabelecimento de várias espécies pioneiras. Por esse ser o primeiro trabalho realizado no local de estudo sobre essa temática, sugere-se a realização de outros trabalhos para uma melhor compreensão de como as ações antrópicas estão influenciando a interação planta-animal e conseqüentemente a diversidade de plantas neste ecossistema.

Referências

- AB' SABER, A. **Caatingas: o domínio dos sertões secos**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 100-150 p.
- AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V.S.B.; ARAÚJO E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica. Brasilica**. São Paulo, v.19, p. 615-623, 2005.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, M. I.; LEITE,U.T.; BARBOSA, M. R. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso no município de São João da Cariri, Estado da Paraíba. **Cernes**, Viçosa,v.11, p.253-262, 2005.
- ARAÚJO, F. S.; MARTINS, S. V.; NETO, J. A. A. M.; LANI, J. L. L.; PIRES, I. E. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de um área degradada por mineração de caulim, Brás Pire, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, p. 107-116,2006.
- ARAÚJO, W.S. A importância de fatores temporais para distribuição de insetos herbívoros em sistema Neotropicais. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 10 p.1-17, 2013.
- AYRES. M.; **Bioestat 5.3**. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong. Mamirauá .Belém. PA, 2014.
- BARBOSA, M. R.V.; ÁBÍLIO, F. J. P; QUIRINO, Z. G.M. Vegetação da Caatinga In: **Bioma caatinga, biodiversidade, educação ambiental e práticas pedagógicas**. João Pessoa: Editora Universitária-UFPB, 2010, p. 31-56.
- BARBOSA, V. S.; LEAL, I. R.; IANNUZZI, L. J. A. Distribution Pattern of Herbivorous Insects in a Remnant of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Entomology**, v.34 p.701-711, 2005.
- BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W.D.; GILLIM, F.S.; SCHWARTZ, M. W. Species interactions: commensalism mutualismo and herbivory. In: BARBOUR, R. M. G.; BURK, J.H.; PITTS,W.D.; GILLIAM,F.S. SCHWARTZ,M.W. (Ed.) **Terrestrial Plant Ecology** .p 149-178,1999.
- BARONE, J. A.; COLEY, P. D. Herbivorismo ylas defensas de las plantas. In GUANIGATA, M.R.; KATTAN G.H. (Ed.) **Ecología y conservación de bosque neotropicales**. 1 ed. Cartogo: Ediciones, LUR, 2002, p.465-492.
- BARROS, F.A. **Efeito de borda em fragmentos de Florestas de Montana**, 2006.100f. Dissertação (Mestrado em ciências Ambientais) Universaidade Federal Fluminenses . Freiburg-RJ,2006
- BIEBER, A.B.; MARTINS, E.G.; WERNECK, F.; ZUQUIM, G.; BALDISSERA, R.; CARBALLIDO, V.C. Variação interespecífica nos mecanismos de defesa contra

herbivoria: um teste da hipótese da disponibilidade de recursos. In: **Livro do Curso de Campo “Ecologia da Floresta Amazônica”**. INPA/PDBFF. Manaus, AM, 2004.

BIERREGAARD, J. R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOS, V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R.W. The Biological Dynamics of Tropical Rainforest Fragments: A prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience**, Urbelândia, v.42, n.11, p.859-866, 1992.

BRANCO, S.M. **Caatinga: a paisagem e o homem sertanejo**. 6 ed. São Paulo: Moderna, 1995.55 p.

BRASIL.SUBENE/EMBRABA. **Levantamento Explorativo-Reconhecimento dos Solos do Estado da Paraíba**, Recife ,1972 p, 686.

CASTRO, A.S.; CAVALCANTE, A. **Flores da Caatinga**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011.115 p.

COLEY, P. D. BARONE, J. A. Herbivory and plant defenses in tropical forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.27, p.305-335, 1996.

COLEY, P. D. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. **Ecol Monogr**. p. 2009-233, 1983.

COLEY, P.D. Interspecific variation in plant and herbivore properties: the role of habitat quality and rate of disturbance. **New phytologist**, v.106, p.251-263, 1987.

DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E.; DAVIS, A. J. Insects in fragmented forests: functional approach. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, p. 255-260,1996.

DIOGO, I. J.S.; DIÓGENES, N. A.; PESSOA, P. P.; MELO, R. D.; HOLANDA, S. C. L.; OLIVEIRA, V.; FREITAS, A. L. P. Efeito de borda sobre as taxas de herbivoria no estrato arbustivo-arbóreo no Parque Botânico do Ceará, Caucaia-CE In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, SÃO LORENÇO - MG . **Resumos...** SÃO LORENÇO-MG: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2009, p: 1-2.

FACCELLI, J. M.; PICKETT, S. T.A. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review**, v.57, p.1-32, 1991.

FAHRIG, L. Effects of fragmentations on biodiversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.34, p.487-515, 2003.

FLOR, I.C.; SILVA, G.T.; MARQUES,B.H. Ambientes de borda são mais susceptíveis a ataques de insetos herbívoros em áreas de floresta ombrófila densa? **Natureza on line**, Santa Teresa, v 13, p.95-100, 2015.

FREITAS, M. I. A. **Sub- Bacia do Alto Piranha, Sertão Paraibano: percepção ambiental e percepções na gestão de recursos hídricos**. 2012.163.f. Dissertação (Mestrados em desenvolvimentos e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa- PB, 2012.

FUNBIO. **Potencialidades para Criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral na Serra de Santa Catarina** – Paraíba. 2013. In: <http://www.funbio.org.br/diversas/potencialidades-para-criacao-de-unidade-protecao-integral-na-de-santa-catarina-paraiba>. Acesso: em: 13 /08/2014.

GADELHA NETO, P.C.; LIMA, J.R.; BARBOSA, M.R.V.; BARBOSA, M.A.; MENEZES, M.; PÔRTO, K.C.; WARTCHOW, F.; GILBERTONI, T.B.; **Manual de Procedimentos para Herbários**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013a. 97 p.

GADELHA NETO; P. C.; BARBOSA, M. R. V.; COSTA, R. M. T.. Composição florística de um remanescente de mata serrana no sertão paraibano. In: Anais do 64º Congresso Nacional de Botânica: “Botânica Sempre Viva”, 2013, Belo Horizonte –MG. **Resumos...** Belo Horizonte – MG: XXXIII Encontro Regional de Botânicos MG, BA e ES, 2013b, p.1-17.

GOOSEM, M. Fragmentation impacts caused by roads through rainforests. **Curr. Sci**, v.93, p.1587 -1595, 2007.

GREGGIO, T.C; PISSARA, T. C. T; RODRIGUES, F. M. Avaliação dos fragmentos florestais do município de Jaboticabal-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 117-124, 2009.

HARPER, K.A.; MACDONALD, S.E.; BURTON, P.J.; CHEN, J.; BROSOFSKE, K.D.; SAUNDERS, S.C.; EUSKIRCHEN, E.; ROBERTS, D.; JAITEH, M.S.; PER-ANDERS, E. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, EUA, v. 19 p.768–782, 2005.

HOLANDA, A. C; FELICIANO. A. L.; MARANGO, L. C.; SANTOS, M. S.; MELO, C. L. M. S.; PESSOA, M. M. L. Estrutura de Espécies Arbóreas sob Efeito de Borda em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.1, p.103-114, 2010.

IMAGETOOL 3.0. Acesso em: 17/08/2014 <http://imagetool.software.informer.com/3.0>.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York.:Publishers, 1989. p.55

KREMONEZI, T.C; BARBOSAL, B.C; FRIASL, M. P.; SANTOS, H.H. Herbivoria sob a influência do efeito de borda no parque estadual de Juiz de Fora - MG. In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, SÃO LORENÇO - MG . **Resumos...** SÃO LORENÇO – MG - X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, p1-2.

LAURANCE, W. F., CURRAN, T. J. Impacts of wind disturbance on fragmented tropical forests: a review and synthesis. **Austral Ecology**. v. 33, p.399–408, 2008

LEAL, I.R.; TABAARELLI M.; SILVA, J.M.C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco: Recife, p. 804, 2003.

LEAL, I; WIRTH, R.; MEYER, S. T.; MARCELO TABARELLI. Proliferação de herbívoros em bordas de florestas: In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu – MG. **Resumos...** Caxambu – MG: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007.p.1-2.

MAEQUIS, R. J.; BRAKER,H.E. Plant-herbivore interactions: diversity, specificity, and impact. In: MCDADE, L. A.; BAWA, K.S.HESPEHEIDE, H. A.; HARTSHORN,G.S. **La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest**. Chicago: London p.261-281,1992.

NASCIMENTO, H. E. M., LAURANCE, W. F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra firme após 13 - 17 anos de isolamento. *Acta Amazônica*, São Paulo, v. 36, n.2, p.183-192, 2006.

OLIVEIRA FILHO, A. T.. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Acta botânica brasileira.**, São Paulo, v.30, n.1, p.149-161, 2007.

OLIVEIRA, P.O. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies do cerrado. In: SAMO, S.M; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa- CPAC. p 169-192,1998.

PALIK, B.; MURPHY, P. G. Disturbance versus edge effects em sugar: maple beech forest fragments. **Florest ecology and management**, v. 32, p.187-2002,1990.

PARAIBA, Sudema. Superntendencia de administração do meio Ambiente. **Sudema Realiza Estudos para Criação de Nova Unidade de Conservação**, 2013. In: <http://www.sudema.gov.br/realiza-estudos-para-criacao-de-nova-unidade-de-conservacao> & catid =310: noticias & Itemid =100006 .Acesso em 14/06/2014.

PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; COELHO, D.; BANDEIRA, M.P.S. Seasonal patten of insect abundance in the Brazilian cerrado. **Austral Ecology**, v.27, p 132-136,2002.
PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. p. 366.

RIBEIRO, M. S. L. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta botânica brasileira**. São Paulo, v. 22, p.535-545, 2008.

RIES, L.; FLETCHER, R. J.; BATTIN, J.; SISK, T.D. Ecological responses to habitat edges; Mechanisms, Models, and Variability Explained. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v.35, n.1.p. 491-522, 2004.

RODAL, M. J. N; MARTINS, F.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Revista da Caatinga**, Mossoró, v.21, n.3, p 192-205, 2008.

ROSSI, Z. T. T.; ALECRM, E.F. Influência da distância da borda e da área foliar sobre a taxa de herbivoria de *Siparuna Reginae* (TUL) a DC. (Siraruaceae). In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, SÃO LORENÇO - MG. **Resumos...** SÃO LORENÇO – MG - X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, p.1-2.

SCARIOT, A. Seedling mortality by litterfall in Amazonian forest fragments. **Biotropical**, Bucaramanga, v.32, p.662-669, 2000.

SCHOWALTER, T. D; HARGROVE, W.W.;CROSSELEY, D. A. JR. Herbivory in forested ecosystems. **Annual Review of Entomology**, v. 31, p.177-196.1986.

SEOANE, C.E.S.; KAGEYAMA, P.Y.; SEBBENN, A.M. Efeitos da fragmentação florestal na estrutura genética de populações de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Guarantã). **Scientia Forestalis**, v.54, p.123-139, 2000.

SIZER, N.; TANNER, E.V.J.; FERRAZ, I.D.K. Edge effects on litterfall mass and nutrient concentrations in forest fragments in central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, v.16: p.853-863, 2000.

SOUSA, P.V.P. **A Serra de Santa Catarina: enclave subúmido no sertão paraibano e proposta de uma Unidade de Conservação**. 2011. 87 f. Dissertação (Natureza, campo e cidade de semiárido)- Universidade Federal do Ceará Fortaleza, Fortaleza-CE, 2011.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III**. 3.ed.Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.

TABARELLI, M.; PINTO, S.R.; LEAL, I.R. Floresta Atlântica nordestina: fragmentação, degeneração e conservação. **Ciência Hoje**, v. 44, p.36-41, 2009.

TABARELLI, M; MANTOVANI, W.; PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biology Conservation**, EUA,v.91.p.119–127, 1999.

TOLKE, E. E. A. D; SILVA, J.B.;PEREIRA, A. R. L.;MELO,J. I.M. Flora vascular de inserbergue no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Biotemas** v.24, p.39-48, 2011.

TORRES, D. S. C. **Diversidade de *Croton* (Euphorbiaceae) no bioma caatinga**, 2009.296f. Tese (Doutorado em Botânica)-Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana-BA, 2009.

TURNER, I. M.; CHUA, K. S.; ONG, J.; SOONG, B.; TAN, H. A century of plant species loss from an isolated fragment of lowland tropical forest. **Biology Conservation**, EUA,v.10.p.1229-1244, 1996.

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

WALDA, H. Insect Seasonality:why? **Annual Review of Ecology and Systematics**. v.19, p.1-18,1988.

ZAPPI, D. Fitofisionomia da Caatinga associada à Cadeia do Espinhaço **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4 p.35-38, 2008.

ANEXO I - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA BIOTEMAS

REVISTA BIOTEMAS

Diretrizes para Autores

Normas para publicação

O período de submissão de manuscritos será de **01 de março a 30 de novembro** de cada ano. Submissões fora deste período serão rejeitadas de imediato.

I – Sobre a formatação dos manuscritos

1) Os trabalhos de Revisão só poderão ser submetidos em inglês. As demais formas de publicação podem ser redigidas em português, inglês ou espanhol, mas a revista recomenda a publicação em inglês sempre que possível. Deverão ser enviados em versão eletrônica (arquivo .doc), digitados com espaçamento de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12; obedecendo as margens de 3cm. [ACESSE E FAÇA O DOWNLOAD DESTES MODELOS](#) e use como base para o manuscrito.

2) Na página de rosto, deverão constar o título do manuscrito, o nome completo dos autores e das instituições envolvidas. A autoria deve ser limitada àqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o trabalho. Caso não esteja enquadrada nessa situação, a pessoa deverá ser incluída nos agradecimentos. Deve-se indicar o autor para correspondência e seus endereços: postal completo e eletrônico (estas informações serão retiradas pela Comissão Editorial durante o processo de revisão, para garantir o anonimato dos autores). Na segunda página, o título completo deve ser repetido e, abaixo, devem vir: resumo, palavras-chave (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética), abstract, key words (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética e separadas por ponto e vírgula) e título abreviado (máximo de 60 caracteres).

3) O resumo e o abstract não poderão exceder 200 palavras.

4) O limite de páginas de Artigos e Revisões, incluindo figuras, tabelas e referências, é de 25 enquanto que para as Comunicações Breves e Resenhas de livros esse limite é de sete

5) Os Artigos deverão conter Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências. As demais formas de publicação não necessitam apresentar as subdivisões acima, mas devem seguir esta ordem na apresentação do texto.

6) Quando for o caso, o título deve indicar a classificação do táxon estudado. Por exemplo: "Influência de baixas temperaturas no desenvolvimento e aspectos bionômicos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae)"; "Características biológicas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) nos hospedeiros *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)".

7) No caso de trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº 11.794/08), o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais deve constar na seção Material e Métodos. Da mesma forma, trabalhos envolvendo a captura ou coleta de animais regulados pela legislação vigente devem apresentar o número da autorização do órgão fiscalizador (IBAMA, SISBIO ou o respectivo órgão estadual/municipal).

8) As citações de referências no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor (NETTO, 2001); dois autores (MOTTA-JÚNIOR; LOMBARDI, 2002); três ou mais autores (RAMOS et al., 2002).

9) No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, devem ser grafados apenas com a inicial maiúscula e o ano da publicação deve vir entre parênteses. Por exemplo: "Segundo Assis e Pereira (2010), as aves migram para regiões mais quentes."

10) Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, devem-se acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON et al., 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro dos mesmos

parênteses, essas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; 2007; DE TONI et al., 2000).

11) As citações de referências no final do artigo devem obedecer às normas da ABNT, seguindo a ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor (e assim sucessivamente para os demais autores). Os nomes dos periódicos e livros não devem ser abreviados. É obrigatória a citação da cidade em que o periódico é editado, bem como da editora do livro (ou capítulo de livro). Apenas citações que aparecem no texto devem constar na lista de referências. As citações de resumos de congressos e reuniões científicas não poderão ultrapassar 10% do total de referências citadas. Trabalhos aceitos para publicação devem ser referidos como "no prelo" ou "in press", quando se tratar de artigo redigido em inglês. Dados não publicados devem ser citados apenas no texto como "dados não publicados" ou "comunicação pessoal", entre parênteses.

Exemplos de citação na lista final de referências

a) artigos em periódicos

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-346, 2002.

b) livros na íntegra

MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V. **I. Ethnobotany of the Waimiri atroari indians**. London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992. 146 p.

c) capítulo de livros

COLLEAUX, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P. (Ed.). **Neurobehavioral Genetics**— Methods and applications. 2 ed. New York: CRC Press, 1999. p. 275-290.

d) teses, dissertações e monografias

FARIA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1971) para avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina - BRASIL.** 2008. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.

e) publicações em Congressos, Reuniões Científicas, Simpósios, etc.

SILVA, J. F., BOELONI, J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60, 2008, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2008. Versão eletrônica (ou colocar o intervalo de páginas no caso de anais impressos).

f) páginas da Internet

FOX, R. **Invertebrate Anatomy -*Daphnia magna*.** 2002. Disponível em <<http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>>. Acesso em: 22 maio 2003.

11) As figuras (fotografias, desenhos, etc.) e as tabelas já devem ser inseridas no corpo do texto, no melhor local após o final do parágrafo em que foram citadas pela primeira vez. Quando for o caso, as figuras devem conter a representação da escala em barras. Sempre que possível, as ilustrações deverão ser coloridas. Tabelas e figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos de acordo com sua sequência no texto, sendo que este deve incluir referências a todas elas. As tabelas e figuras deverão ter um título (em cima das mesmas) breve e auto-explicativo. Informações adicionais, necessárias à compreensão das tabelas e figuras, deverão ser dadas em forma de nota de rodapé, embaixo das mesmas.

12) A identificação taxonômica correta das espécies incluídas no trabalho é de responsabilidade dos autores, mas a revista se reserva ao direito de exigir modificações ou rejeitar trabalhos com taxonomia incorreta. Esse ponto será avaliado tanto pelos Editores de Área quanto pelos Avaliadores e, portanto, recomenda-se que os autores forneçam o maior número de informações possível para esta conferência. Devem obrigatoriamente constar no texto: métodos usados para identificação, procedência

geográfica dos exemplares e coleção na qual foram tombados. Fotos e números de tombamento podem ser fornecidas como documentos suplementares.

II – Sobre a avaliação e a publicação dos manuscritos

1) Preliminarmente, todos os manuscritos serão avaliados pelos editores em relação à adequação ao escopo e à formatação da revista. **Artigos com problemas de formatação serão rejeitados de imediato.** No caso de manuscritos em áreas cuja revista possui Editores de Área, este emitirá um parecer sobre sua relevância e qualidade de redação.

2) Em caso de parecer favorável ao início da tramitação, o manuscrito será analisado por no mínimo dois avaliadores, especialistas no tema do mesmo, sendo sua aceitação baseada no seu conteúdo científico.

3) Os autores receberão os pareceres dos avaliadores e deverão encaminhar a nova versão, em um prazo máximo de 15 dias, com as alterações sugeridas, em formato eletrônico (.doc). No caso do não atendimento de alguma sugestão dos avaliadores, os autores deverão apresentar uma justificativa circunstanciada, em documento anexado à parte.

4) A versão corrigida será re-submetida aos avaliadores para que as alterações procedidas sejam avaliadas.

5) Uma vez aceito quanto ao mérito científico, os autores se responsabilizarão pelo envio do texto em inglês a um dos revisores da língua inglesa indicados pela revista. Após a correção do inglês, os autores deverão encaminhar a versão corrigida juntamente com a certificação do revisor do texto em inglês.

6) Após aceita a correção do inglês, os autores deverão enviar o comprovante de pagamento da taxa de publicação, conforme compromisso firmado no momento da submissão. Tão logo o pagamento seja confirmado, será enviada uma declaração de aceite do manuscrito, indicando o volume em que será publicado.

7) Após a aceitação para publicação, provas definitivas do artigo, em formato pdf, serão enviadas para a última correção dos autores. Erros nessa última forma serão de total responsabilidade dos autores.

8) Os PDFs dos manuscritos aceitos serão disponibilizados, com acesso livre, na página da revista (<http://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/index>).

**ANEXO II: MODELO DE ARTIGO COMPLETO PARA A REVISTA
BIOTEMAS**

Modelo de artigo completo para a revista Biotemas

João da Silva ^{1*}

José Carlos Pereira ²

Ana Maria Bragança ¹

Roberta Carvalho ¹

¹ Endereço completo, por incluir o autor para correspondência, com instituição, endereço postal, cidade – UF, país: Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, CEP 88040-960, Florianópolis – SC, Brasil

² Endereço resumido, com instituição, cidade – UF, país: Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis – SC, Brasil

* Autor para correspondência

autor@email.com

Submetido em...

Aceito para publicação em...

Modelo de artigo completo para a revista Biotemas

Resumo

O resumo deve conter no máximo 200 palavras e cobrir todas as seções do artigo.

Palavras-chave: Em ordem alfabética; Máximo de cinco; Primeira letra maiúscula; Separadas por ponto-e-vírgula

Abstract

English title. The abstract should have up to 200 words and cover all sections of the article.

Key words: First word capitalized; Five at maximum; Following alphabetic order; Separated by point-and-comma

Título abreviado: Com até 60 caracteres, incluindo espaços

Introdução

O texto deve ser escrito em fonte Times New Roman, tamanho 12, com alinhamento justificado e espaçamento de 1,5 linhas. Este arquivo possui a formatação correta e pode ser usado como base para a escrita do texto.

Quando as referências forem citadas dentro de parênteses, elas devem ser escritas em maiúsculas, os autores e referências separados por ponto-e-vírgula (ANDRADE; SILVA, 1945). A ordem cronológica deve ser respeitada (PEREIRA, 1987; OLIVEIRA, 1992; SMITH; JOHNSON, 2005). Quando houver dois artigos do(s) mesmo(s) autor(es) ou com o mesmo sobrenome, colocá-los em sequência (ROBERTS et al., 2001; 2010; SILVEIRA, 2005; 2006).

Material e Métodos

Ao longo de todo o texto, as unidades devem ser separadas dos números, com exceção dos graus e do símbolo de porcentagem, como no exemplo a seguir.

A altitude é de 200 m, a pluviosidade foi de 24 mm, a velocidade foi de 10 km.h⁻¹, o volume foi de 10 mL, porém a temperatura foi de 37°C e a percentagem de 76%.

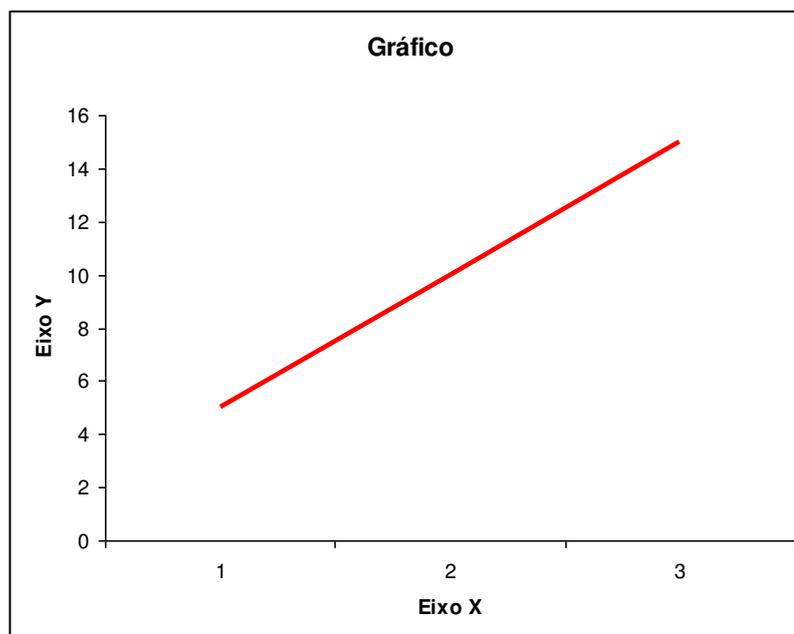
Subseções

Quando houver subseções, separá-las como as seções, com o nome em negrito, alinhado à esquerda. Subseções podem ser criadas e nomeadas pelos autores conforme adequado para organizar o texto, como Área de estudo, Procedimentos de campo/laboratório, Análises.

Resultados

Tanto Tabelas quanto Figuras devem ter títulos formatados da mesma maneira, acima das mesmas e numeradas com algarismos arábicos. Suas citações ao longo do texto devem ser grafadas sempre com as iniciais maiúsculas, não importando se dentro ou fora de parênteses (Figura 1; Tabela 1).

FIGURA 1: Exemplo de Figura para a revista Biotemas. Se o título tiver mais de uma linha, deve ser justificado e com recuo, como neste exemplo. Caso tenha apenas uma linha, deve ser centralizado.



Não separar as Figuras e Tabelas de seu título e legenda, colocando-as no melhor local possível após terem sido citadas pela primeira vez, e centralizadas no documento.

Quando for o caso, os autores podem “puxar” um parágrafo que seria colocado após a Figura ou a Tabela, para que não fiquem grandes espaços em branco separando os parágrafos. Em caso de espaços menores, apenas pular algumas linhas a mais é suficiente.

As Figuras devem ser colocadas no texto de modo a permitirem seu deslocamento sem perda de formatação. A fonte utilizada nas Tabelas pode ser de tamanho diferente, caso necessário para adequá-la ao tamanho da página. O espaçamento entre as linhas das Tabelas deve ser simples.

TABELA 1: Exemplo de Tabela para a revista Biotemas. Se o título tiver mais de uma linha, deve ser justificado e com recuo, como neste exemplo. Caso tenha apenas uma linha, deve ser centralizado.

Variável*	Amostra 1	Amostra 2
Variável 1	45 ± 2 g	90 ± 4 g
Variável 2	100 ± 10°C	200 ± 20°C

* Coloque nas notas de rodapé informações adicionais necessárias à compreensão da tabela, que não constam na legenda.

Discussão

Estas regras de formatação permitem que a revista mantenha um padrão em seus artigos, tanto ao serem enviados aos autores quanto quando formatados para a publicação do pdf. Artigos fora do formato da revista serão rejeitados de imediato.

As comunicações breves seguem as mesmas regras, com a diferença de que o corpo do texto não precisa ser dividido em seções e subseções. Ou seja, não precisam ter Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão separados. As outras seções devem ser mantidas.

Agradecimentos

Os agradecimentos são opcionais e serão removidos na versão a ser enviada aos avaliadores, para manter o anonimato dos autores.

Referências

ANDRADE, U. P.; SILVA, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-346, 1995.

MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V. I. **Ethnobotany of the Waimiri atroari indians**. London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992. 146 p.

OLIVEIRA, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P. (Eds). **Neurobehavioral Genetics – Methods and applications**. 2 ed. New York: CRC Press, 1992. p. 275-290.

PEREIRA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1971): uma avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina – Brasil**. 1987. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1987.

ROBERTS, A. M. S.; BOELONI, J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Anomalias da Triiodotironina (T7) na diferenciação cladogênicas de células da medula óssea de cobaias. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 69, 2010, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SBPC, 2008. Versão eletrônica.

ROBERTS, J. F.; BOELONI, J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60, 2001, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2001. p. 254-279.

SILVEIRA, R. **Invertebrate anatomy – *Daphnia magna***. 2005. Disponível em <<http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>>. Acesso em: 22 maio 2009.