

INTERAÇÃO INSETO-PLANTA: taxa de herbivoria em um fragmento de Cerrado no município de Presidente Olegário – MG

INSECT-PLANT INTERACTIONS: herbivory rates in a fragment of Cerrado in the municipality Presidente Olegário – MG

Letícia Juliana da Silva¹
Samuel Nascimento Nunes²
Saulo Gonçalves Pereira³
Lorrayne de Barros Bosqueti⁴

429

Resumo: As interações inseto-planta são diversas e complexas e objetivou-se verificar a interferência do tipo de ambiente (xérico e méxico) nas taxas de herbivoria no Cerrado e testar se há maior abundância em ambiente xérico. Foram selecionados dois ambientes de Cerrado sentido restrito; um denso (“méxico”) e um ralo (“xérico”) em uma fazenda no interior de Minas Gerais. Os dados coletados foram submetidos a testes estatísticos no software Statistic 7. Os resultados mostraram que o tipo de ambiente na fitofisionomia Cerrado sentido restrito não interferem na taxa de herbivoria ou que os dados amostrais não foram suficientes para representar o todo; sendo $t = 0,012$; $p = 0,99$, com médias das taxas de herbivoria de 22,8 em xérico e 22,6 em méxico. Na estação seca o presente estudo não apresentou dados afirmativos para a teoria.

Palavras chave: Guildas. Xérico. México. Ecologia

¹ Graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade Patos de Minas (FPM) (2014). Bacharel em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). E-mail: leticiajuliana@yahoo.com.br

² Mestre em Biodiversidade Animal na Universidade Federal de Goiás. Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás. Atualmente é professor de Biologia em Instituições de Ensino da Rede Privada na cidade de Goiânia

³ Graduado em Ciências Biológicas Bacharel/Licenciatura - Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM - UEMG); graduado em Pedagogia (UNICESUMAR), Doutor em Saúde Animal no programa de Ciências Veterinárias (morfologia) da UFU; Mestre em Ciências Veterinárias na área de concentração - Saúde Animal (UFU). Pós-Graduado em Docência do Ensino Superior pela (FPM), especialista em Gestão Ambiental (CRBio 04)E-mail: saulobiologo@yahoo.com.br

⁴ Graduada em Ciências Biológicas -Biomedicina - pela Universidade Federal de Goiás (2002), mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa (2004) é doutora em Ecologia Aplicada pela ESALQ-USP (2008) e concluiu o Pós-Doutoramento pela EMBRAPA-CPAO através do Programa PNPd-CAPES (2011-2012).

Recebido em 09/01/2020
Aprovado em 15/03/2020

Abstract: The insect-plant interactions are diverse and complex and aimed to verify the type of environment interference (xeric and mesic) in herbivory rates in the Cerrado and test for greater abundance in xeric environment. We selected two Cerrado sensu restricted environments; a dense ("mesic") and a drain ("xeric") on a farm in Minas Gerais. Data were subjected to statistical tests on Statistic software 7. The results showed that the type of environment in phytophysiology Cerrado stricto not interfere with herbivory rate or the sample data were not sufficient to represent the whole; It is $t = 0.012$; $p = 0.99$, with an average of herbivory rates of 22.8 and 22.6 in xeric to mesic. In the dry season this study showed no affirmative data to the theory.

Keywords: Guilds. Xeric. Mesic. Ecology"

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é reconhecido como um *hotspot* e um dos principais ecossistemas tropicais de importância ecológica devido às taxas de endemismo e alta biodiversidade (KLINK; MACHADO, 2005). É um ambiente diversificado em riqueza e abundância de espécies faunísticas e florísticas (DURIGAN *et al*, 2011).

O estresse nutricional proporciona a alguns vegetais, adaptações anti-herbivoria em resposta a tolerância ao meio (NEVES *et al*, 2015). Os tricomas ou pêlos, estruturas epidérmicas que dificultam o ataque por herbívoros (DOURADO, 2014), e também a presença de domáceas; ou espécies vegetais com estruturas ocas colonizadas por formigas (PEREIRA, 2013

Os insetos herbívoros são representados pelas guildas: minadores, brocadores, sugadores, mastigadores e galhadores (FERNANDES; CARNEIRO, 2009, 600). Acredita-se que a riqueza dos galhadores no ambiente se relaciona ao estresse nutricional devido a maior ocorrência em solos pobres e com pouca água (ARAÚJO; GOMES-KLEIN; SANTOS 2007). Sua prole pode manipular o vegetal de maneira a direcionar os nutrientes para o tecido do qual se alimenta. (FERNANDES; GONÇALVES-ALVIM, 2005).

A hipótese da preferência dos insetos galhadores por ambientes secos se dá devido a serem relativamente livres de parasitismo e predação (JULIÃO; VENTICINQUE; FERNANDES, 2007). E também por haver acúmulo nutricional e de compostos secundários nos vegetais adaptados a viver nessa condição (FERREIRA *et al*, 2007

A interação inseto-planta de herbivoria representa grande parte das cadeias alimentares e constitui em determinados ambientes relações especializadas (ARAÚJO *et al*, 2015). Esta interação é dividida em cinco guildas de acordo com o hábito alimentar, sendo: mastigador, sugador, minador, galhador e brocador. As guildas se alimentam de tecidos vegetais externos ou internos na vida adulta ou durante a fase larval (FERNANDES; CARNEIRO, 2009).

Estudos relatam a preferência da maioria dos insetos por ambientes xéricos, no entanto mencionam sua ocorrência em ambientes méxicos (FERNANDES; GONÇALVES-ALVIM, 2005; ARAÚJO; GOMES-KLEIN; SANTOS 2007; FERREIRA *et al*, 2007; JULIÃO; VENTICINQUE; FERNANDES, 2007; FERNANDES; CARNEIRO, 2009; NEVES *et al*, 2015). Estes estudos focam na interação do tipo galhador, tendo poucos relatos de outras formas de herbivoria. Assim, um estudo das interações de herbivoria por insetos em dois ambientes é de grande interesse ecológico e biológico no Cerrado.

O trabalho visou avaliar a taxa de herbivoria por insetos em um fragmento do Cerrado brasileiro quantificando as interações e as adaptações anti-herbivoria do vegetal em dois ambientes (méxico e xérico). As atuais discussões não quantificam a variedade de interações de herbivoria relacionada ao tipo de ambiente, justificando o presente estudo, bem como discutindo, também, as adaptações do vegetal na interação de herbivoria inseto-planta.

METODOLOGIA

A presente pesquisa contou com metodologia do autor e foi realizada num fragmento do Cerrado em uma fazenda no município de Presidente Olegário em Minas Gerais, em áreas de Cerrado sentido restrito denso e ralo (BASTOS; FERREIRA, 2010). A fazenda se localiza na Rodovia Sebastião Alves do Nascimento, 4939, Km 157/ BR 354/ coordenadas 18°27'57.8"S 46°25'37.3"W (figura 1).

Figura 1: Áreas de estudo em fazenda de 20 Há



FONTE: Google maps, 2015. Área próxima à rodovia Sebastião Alves do Nascimento, 4939, Km 157, BR 354.

Foram realizadas caminhadas aleatórias e análise de parcelas das 08:00hs ao 12:00hs conforme figura 2. Para as caminhadas aleatórias utilizou um barbante e trena para a medida entre as plantas em que se encontrava presença de herbivoria. Os pontos foram marcados com o barbante e a metragem percorrida a cada desvio de percurso foi anotada em caderno de campo fazendo-se a soma até obter 1000m. Para as parcelas foi traçado o perímetro de 5,7m x 5m x 7m x 5m, com área total de 31,1m² cada parcela. As observações foram a olho nu, sendo anotadas em papel e registradas em planilha. Levantou-se dados sobre mirmecofilia, pois as formigas podem estar associadas às guildas.

Os dados coletados foram submetidos a testes estatísticos no software Statistic 7. Foi testado ANOVA a fim de correlacionar às quatro amostras (Figura 2); as parcelas e os percursos de caminhada aleatória e foram realizados os Teste T que testa conceitos estatísticos para rejeitar ou não hipóteses nulas (SILVA; TAVARES; TAVARES, 2014) e o teste de Kruskal-Wallis que testa a hipótese de várias amostras terem a mesma distribuição (CÂMARA; SILVA, 2001).

Figura 2: Roteiro de campo

METODOLOGIA EM CAMPO		
DATA DA VISITA	AMBIENTE VISITADO	METODOLOGIA
27/09/2015 Domingo	Mésico (Cerrado denso)	1Km de caminhada aleatória
04/10/2015 Domingo	Mésico (Cerrado denso)	Perímetro de 31,1m ² no entorno de uma nascente
11/10/2015 Domingo	Xérico (Cerrado ralo)	1Km de caminhada aleatória
18/10/2015 Domingo	Xérico (Cerrado ralo)	Perímetro de 31,1m ² em área próxima a uma nascente

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando foram submetidos a testes estatísticos no software Statistic 7, em ANOVA, não houve pressupostos para este teste, os dados foram insuficientes para o cálculo ou não foi possível estabelecer relações estatística. Na análise pelo teste não-paramétrico Kruskal-Wallis, verificou-se que, no período de averiguação, os tipos de ambiente de Cerrado não influenciam na abundância de herbivoria ($t = 0,012$; $p = 0,99$), com médias das taxas de herbivoria observadas, xérico de 22,8 e mésico de 22,6, demonstrando que não houve relação ou que o esforço amostral nessa pesquisa foi insuficiente para representar o todo.

Algumas observações sobre famílias de plantas encontradas na área de estudo e/ou respectivos gêneros (Figura 3) são inerentes à realidades deste trabalho, por se destacarem nas interações inseto-plantas verificadas em campo. As famílias vegetais de importância em herbivoria a serem discutidas neste trabalho são: Annonaceae, Chloranthaceae, Dilleniaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Urticaceae, seguidas pelos seus respectivos gêneros: Xylopia, Hedyosmium, Davilla, Rudgea, e Cecropia. Estas foram as famílias e gêneros mais abundantes e comuns que sofrem ataques herbívoros de insetos.

Figura 3: Famílias e gêneros observados



FONTE: Silva, 2015. **Legenda:** As imagens apresentam: **A**-Annonaceae – folhas de *Xylopia*; **B**-Chloranthaceae – folhas de *Hedyosmium*; **C**-Dilleniaceae – cipó *Davilla*; **D**-Rubiaceae – frutos de *Rudgea*; **E**-Sapindaceae – cipó *Serjania* e **F**-Urticaceae – caule de *Cecropia*.

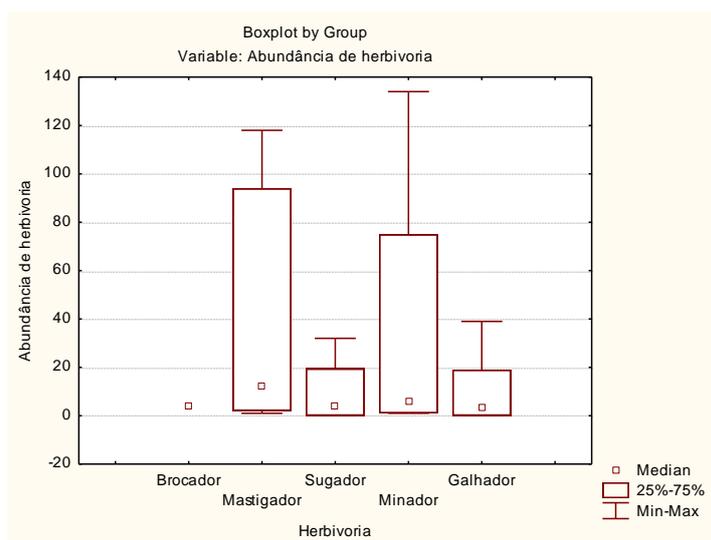
O ambiente xérico em estudo (Cerrado ralo) apresenta área florestada rala, pouco sombreamento (cerca de 25%) (FREITAS; COIMBRA; FERREIRA, 2012) e espécies vegetais arbustivas, árvores de médio porte principalmente e alguns cipó, trepadeiras e epífitas. Predomina a vegetação rasteira e distribuição arbórea bastante esparsa. Este ambiente suporta maior pressão por estresse hídrico, alta iluminação, alta temperatura e maior frequência de fogo (MARTINS *et al*, 2013).

O ambiente méxico em estudo (Cerrado denso) apresenta área florestada densa, bem sombreada (cerca de 60%) e úmida com muitos indivíduos do tipo cipós, trepadeiras, epífitas, arbustos, árvores de pequeno e médio porte. A vegetação possui caules de menor circunferência e maior porte devido a busca pela luminosidade. É considerado mais fértil devido a maior quantidade de matéria orgânica e de macronutrientes presentes (FREITAS; COIMBRA; FERREIRA, 2012).

Tipos de Herbivoria

Quando analisados estatisticamente, os tipos de herbivoria em ambos os tipos de ambientes, não se relacionam, pois não existem letras *a* e *b* os correlacionando, conforme se apresenta no gráfico a seguir (Figura 4):

Figura 4: Gráfico de comparação entre abundâncias para cada tipo de herbivoria



De acordo com os dados do gráfico (figura 4), não há relação estatística entre os tipos de herbivoria e a abundância de herbívoros. A abundância de interações inseto-plantas foram bem diversificadas, sendo elas mastigador, minador, sugador, galhador e brocador. A herbivoria tipo brocador não apresentou números de indivíduos suficientes para a estatística podendo este ocorrer ou não nos ambientes ou que o esforço amostral foi pequeno, portanto não foi possível estabelecer a mediana da quantidade de indivíduos e o grau de variação de sua ocorrência.

Mastigadores são herbívoros de vida livre ou exofíticos. Eles consomem partes de tecidos de raízes, caules, folhas, flores e frutos. (FERNANDES; CARNEIRO, 2009). E para isso, possuem aparelho bucal adaptador para cortar, recortar, triturar, roer e perfurar o tecido vegetal (IMENES; IDE, 2002, 235). Os minadores são herbívoros endofíticos de baixa resistência a dessecação motivo da preferência a ambientes úmidos (JÚNIOR, 2011). Eles constroem túneis nas partes vegetais das quais se alimentam e têm preferência por vegetal e regiões no vegetal que são ricas em nutrientes (HENNING *et al*, 2010).

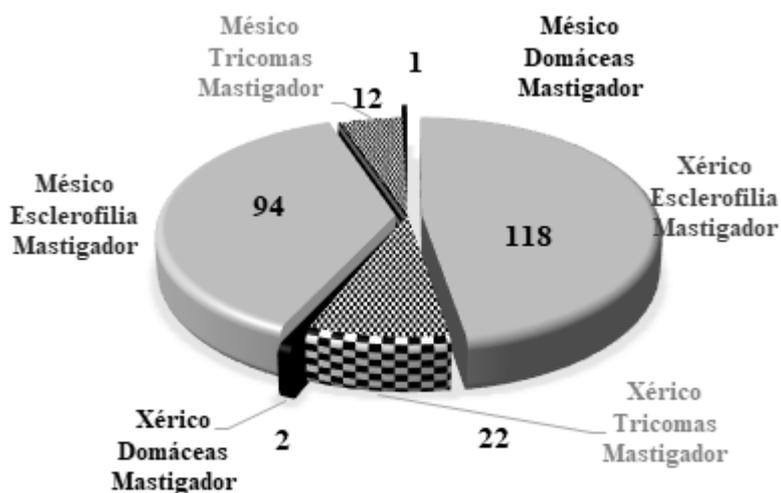
Os sugadores são herbívoros de vida livre ou exofíticos que se alimentam de seiva elaborada ou bruta sendo considerados fitófagos (IMENES; IDE, 2002, 235). Os insetos

galhadores são herbívoros endofíticos abundantes em ambientes secos, seu desenvolvimento ocorre no interior dos tecidos e órgãos vegetais (ARAÚJO; GOMES-KLEIN; SANTOS 2007). Brocadores são insetos endofíticos que se alimentam de quase todas as partes vegetais incluindo grãos armazenados e muitos completam seu ciclo de vida no interior das sementes. Constroem galerias por onde passam e também se alimentam de tecido morto (súber). (AMADO; MENEZES, 2012).

Mastigadores

Durante as expedições a campo foram verificadas e quantificadas as interações de herbivoria mastigadora relacionando-a com o tipo de ambiente e a adaptação do vegetal anti-herbivoria (Gráfico 1).

Gráfico 1: Quantificação de herbivoria do tipo mastigador

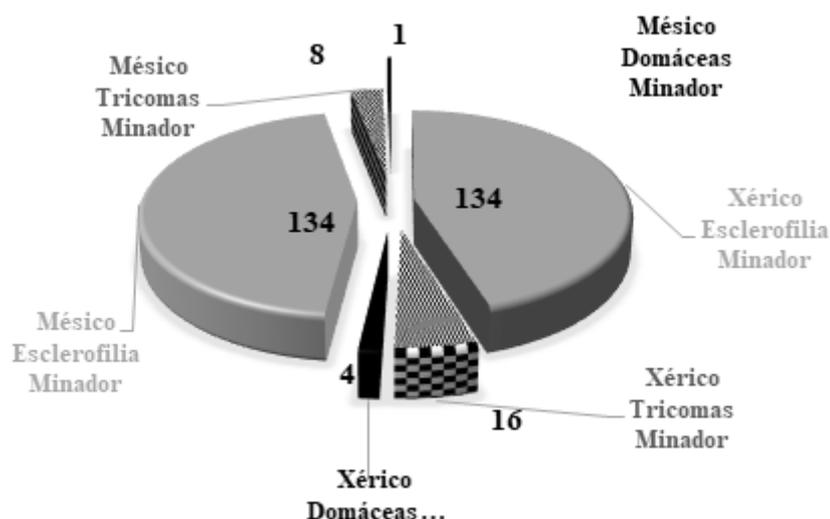


De acordo com a gráfico 1 os mastigadores associados a vegetal com adaptação anti-herbivoria apresentam dados numéricos semelhantes nos dois ambientes comparados. Em ambiente xérico: vegetal esclerófilo (118), vegetal com tricomas, (22) e vegetal com domáceas (02); em ambiente méxico: vegetal esclerófilo (94), vegetal com tricomas (12) e vegetal com domáceas (01). A adaptação de esclerofilia não se mostra eficiente, pois as folhas jovens, ainda não esclerófilas, são de fácil acesso a ataques destes herbívoros.

4.1.2 Minadores

Durante as expedições a campo foram verificadas e quantificadas as interações de herbivoria minadora relacionando-a com o tipo de ambiente e a adaptação do vegetal anti-herbivoria (Gráfico 2).

Gráfico 2: Quantificação de herbivoria do tipo minador

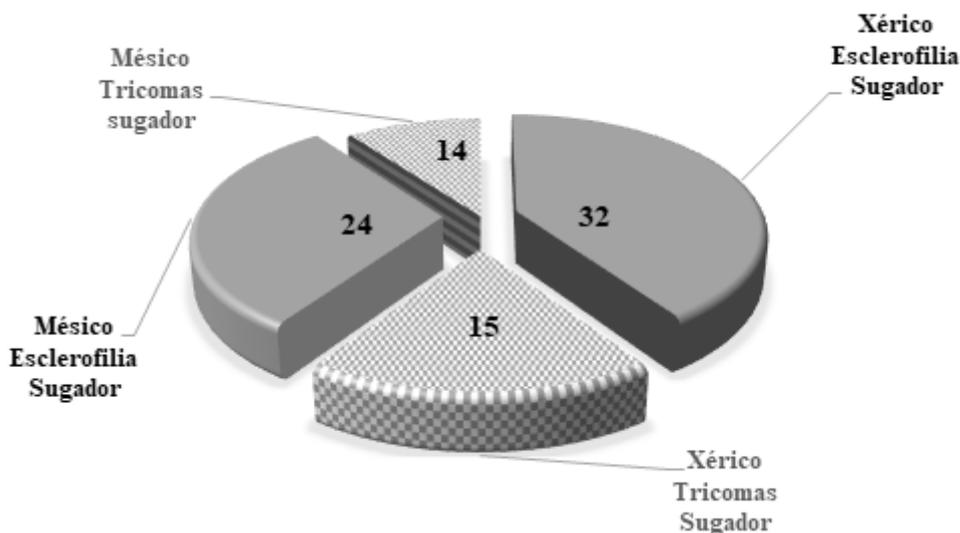


De acordo com o gráfico 2 os minadores associados a vegetal com adaptação anti-herbivoria apresentam dados numéricos semelhantes nos dois ambientes comparados. No ambiente xérico: vegetal esclerófilo (134), vegetal com tricomas, (16) e vegetal com domáceas (04); em ambiente méstico: vegetal esclerófilo (134), vegetal com tricomas (08) e vegetal com domáceas (01).

4.1.3 Sugadores

Durante as expedições a campo foram verificadas e quantificadas as interações de herbivoria sugadora relacionando-a com o tipo de ambiente e a adaptação do vegetal anti-herbivoria (Gráfico 3).

Gráfico 3: Quantificação de herbivoria do tipo sugador

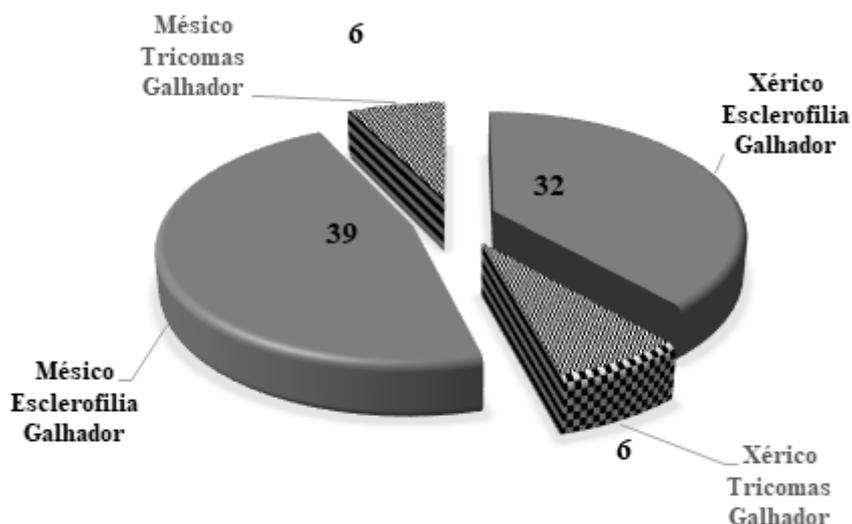


De acordo com a gráfico 3 os sugadores associados a vegetal com adaptação anti-herbivoria apresentam os seguintes dados numérico nos ambientes. Em ambiente xérico: vegetal esclerofilo (32) e vegetal com tricomas, (15); em ambiente mésico vegetal esclerofilo (24), e vegetal com tricomas (14).

Galhadores

Durante as expedições a campo foram verificadas e quantificadas as interações de herbivoria sugadora relacionando-as com o tipo de ambiente e a adaptação do vegetal anti-herbivoria (Gráfico 4).

Gráfico 4: Quantificação de herbivoria do tipo galhador



De acordo com a gráfico 4 os galhadores associados a vegetal com adaptação anti-herbivoria apresentam os dados numérico semelhantes ou iguais nos ambientes. Em ambiente xérico: vegetal esclerofilo (32) e vegetal com tricomas (06); em ambiente méxico: vegetal esclerofilo (39) e vegetal com tricomas (06).

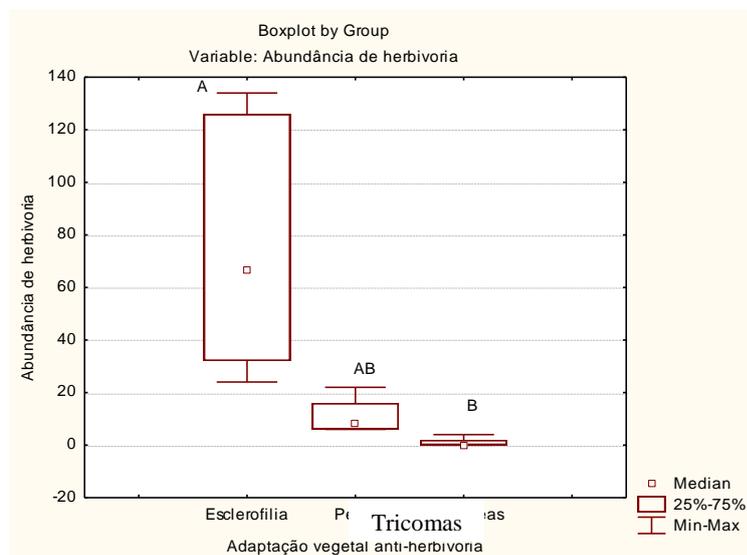
Brocadores

Ao todo, foram encontradas apenas quatro interações de brocadores de troncos, apenas em ambiente xérico. Embora haja atividade brocadora em frutos e sementes na área, este estudo abrange apenas as partes vegetativas aéreas das plantas, dessa forma apenas ocorrências em caule foram detectadas.

Adaptações Vegetais Anti-Herbivoria

Ao analisar os dados resultantes da investigação dos tipos de adaptações anti-herbivoria em ambos os ambientes, os dados apresentaram diferenças estatísticas significativas, e se encontram a seguir (Figura 4):

Figura 4: Gráfico comparando a abundância de herbívoros nas diferentes estratégias de defesa.



Legenda: Teste Kruskal-Wallis- comparações de médias onde letras iguais são médias iguais e letras diferentes são médias diferentes.

Como visto no gráfico acima (figura 4) as letras diferentes são decorrentes de médias diferentes e letras iguais representam médias iguais, dessa forma, a quantidade ou abundância de herbivoria identificada em campo está sendo estatisticamente relacionada às adaptações vegetais da planta para defesa da própria planta em resposta a ataques diversos. As adaptações verificadas são de esclerofilia, tricomas (ou pelos) e domáceas e dessa forma, só existe diferença estatística entre esclerofilia e domáceas, representadas por letras diferentes A – em esclerofilia e B- em domáceas. Isto se deve ao fato de todas as áreas pesquisadas apresentarem plantas com esclerofilia, uma adaptação muito comum, isto é, abundante e mais disponível para consumo.

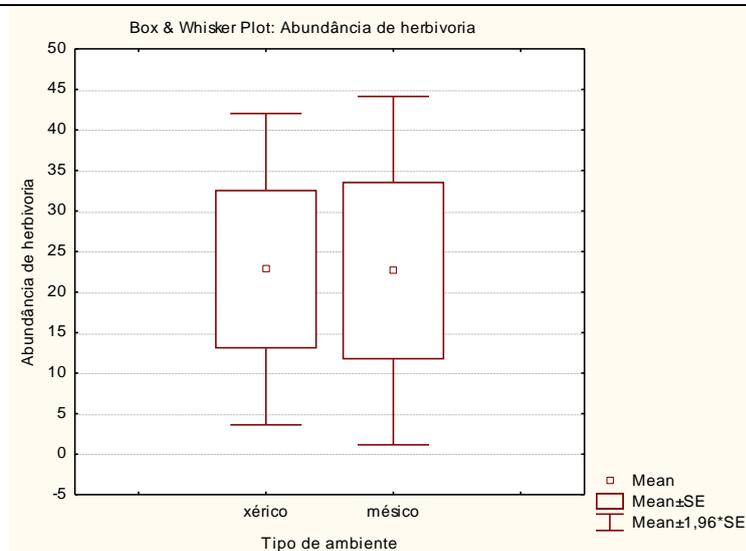
Enquanto que ao analisar domáceas, elas ocorrem em plantas específicas e são menos abundantes no ambiente, portanto, menos disponível aos insetos. Além de que a esclerofilia nem sempre é ocorrente nas folhas jovens, quando ficam mais susceptíveis a ataques dos predadores. Assim, o gráfico da figura 4 representa que, na verdade, quanto maior a taxa de herbivoria, menor é a eficiência de determinada adaptação do vegetal, como acontece com esclerofilia.

Como estas adaptações estão relacionadas às condições gerais edáficas, climatológicas, macro e microclimáticas dos ambientes, é válido compará-los, conforme as explicações seguintes.

AMBIENTES XÉRICO (NO CERRADO RALO) E MÉSICO (NO CERRADO DENSO)

Ao se trabalhar os cinco tipos de herbivorias amostradas uma a uma, comparando a semelhança de suas ocorrências para os dois tipos de ambientes (xérico e méxico) no item 4.1 e as relações estatísticas entre as adaptações vegetais anti-herbivoria entre si no item 4.2, era esperado que não houvesse diferença estatística entre os ambientes, conforme mostra o gráfico da Figura 5.

Figura 5: Gráfico comparando a abundância de herbívoros nos ambientes xérico e méxico



A proximidade dos ambientes estudados e também a influência da estação seca em que o estudo foi realizado contribuem para sua proximidade estatística. A seca reduz a disponibilidade de material de consumo aos herbívoros e influencia positivamente para **não** haver diferenças estatísticas comprovadas para a área. Estes dados complementam inferências de Araújo (2013, 2), que diz que nos períodos de seca no cerrado ambos os ambientes

apresentam maior taxa de herbivoria, pois o estresse hídrico altera o metabolismo do vegetal e as mudanças fisiológicas e hormonais neste período se tornam atrativas, aumentando o ataque por herbívoros.

No ambiente méxico, que se localiza próximo à nascente tem disponibilidade hídrica e portanto se instalam espécies comuns a matas ciliares, sempre vegetando e produzindo material de consumo aos insetos herbívoros. Portanto a maior média de abundância é para o ambiente méxico, de cerrado denso. E no ambiente xérico, mais distante da nascente, por ser um ambiente de cerrado ralo com menos produção de biomassa aérea, apresenta, uma média menor de abundância de herbivoria na Figura 5.

Mirmecofilia

Durante as expedições a campo foi verificada associação das plantas com formigas com algumas ocorrências de herbivorias levantadas (Figura 6).

Figura 6: Resultados de campo para quantificação de mirmecofilia associada a guildas

MIRMECOFILIA			
Ambientes	Interação	Herbivoria	Total
Xérico	Mirmecofilia	Mastigador	1
Xérico	Mirmecofilia	Sugador	0
Xérico	Mirmecofilia	Minador	1
Xérico	Mirmecofilia	Galhador	1
Mésico	Mirmecofilia	Mastigador	2
Mésico	Mirmecofilia	Sugador	0
Mésico	Mirmecofilia	Minador	1
Mésico	Mirmecofilia	Galhador	0

A Figura 6 representa as interações de mirmecofilia associadas a guildas de insetos herbívoros, de modo que foram encontrados em ambiente xérico (03) casos associados as guildas mastigador (01), minador (01) e galhador (01). Em ambiente méxico também foram

encontrados (03) casos associados as guildas mastigador (02) e minador (01). Nos ambientes estudados foram encontradas espécies de plantas mirmecófitas. No entanto, não parece haver relações estatísticas entre as formigas e as guildas, embora o número de ocorrência das mesmas seja insuficiente para traçar médias e respectivas relações.

Mirmecofilia não é considerada ação adaptativa anti-herbivoria, por isso, tratada à parte. Porém, oferece suporte à planta hospedeira contra a ação de outros herbívoros que vão servir de alimento para as formigas associadas e ao mesmo tempo reduz a taxa de herbivoria no indivíduo colonizado (KAMINSKI; FREITAS; OLIVEIRA, 2010).

É comum as espécies de mirmecófitas possuírem estruturas adaptadas para oferecer abrigo, alimento e local de nidificação para as formigas, elas são domáceas de tamanho considerável (PEREIRA, 2013). Algumas espécies só completam o ciclo de vida se colonizadas por espécies de formigas correspondentes (KAMINSKI; FREITAS; OLIVEIRA, 2010). Existem também as mirmecófitas em que as formigas colonizaram galhas vazias (FERNANDES; CARNEIRO, 2009).

A presença de nectários extra-florais consiste numa estratégia vegetal para atrair as formigas com o intuito da interação de mirmecofilia. Os nectários são glândulas produtoras de néctar uma fonte de alimento líquido (KAMINSKI; FREITAS; OLIVEIRA, 2010), rico em açúcares, capazes de alimentar as formigas, no entanto, não são capazes de supri-las nutricionalmente fazendo com que elas se alimentem dos herbívoros que tentam atacar essas plantas e, conseqüentemente, inserindo assim fontes de proteínas em sua dieta (SILVA, 2012). Mirmecófitas sem nectários-extraflorais atraem as formigas através de exsudatos de hemípteros sugadores (KAMINSKI; FREITAS; OLIVEIRA, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa apresentaram pressupostos estatísticos para a não interferência do tipo de ambiente (xérico ou méxico) nas taxas de herbivoria, nos meses de setembro e outubro, sendo $t = 0,012$ e $p = 0,99$, visto que $p > 0,05$ indica que o tipo de ambiente não interfere. As médias não variam em números inteiros o que comprova o resultado do teste estatístico (xérico= 22,824; méxico= 22,643). No entanto, os testes estatísticos estão de acordo

com pesquisas de Araújo (2013; 2015) que diz que o que interfere na taxa de herbivoria nas fitofisionomias de Cerrado é a sazonalidade; podendo o estresse nutricional interferir também.

As guildas de herbívoros de maior abundância observados foram os mastigadores e minadores. Sugadores e galhadores tiveram menor abundância e a presença de brocadores é um caso isolado, podendo ocorrer ou não nos diversos ambientes, visto que com o número de indivíduos relatados não foi possível estabelecer dados estatísticos para calcular mediana e respectiva variação. Foi obtido um total de 385 interações de herbivoria em ambiente xérico e 327 em ambiente méxico.

As adaptações vegetais anti-herbivoria esclerofilia e domáceas apresentaram diferença estatística significativa. Sendo esclerofilia a de maior abundância, enquanto a presença de domáceas foi a adaptação mais baixa, apresentando apenas uma espécie em ambos os ambientes. A presença de tricomas foi relativamente baixa.

A adaptação do tipo esclerofilia apresentou dados de 316 interações com as guildas de herbívoros em ambiente xérico, em ambiente méxico o resultado foi de 291 interações. Enquanto a adaptação do tipo tricomas conta com 59 interações em ambiente xérico e 34 em ambiente méxico. Já a adaptação presença de domáceas teve um total de 6 interações em ambiente xérico e 2 em ambiente méxico.

REFERÊNCIAS

AMADO, Sharitta Ferreira Alves; MENEZES, Elen de Lima Aguiar. **Ocorrência e Parâmetros Ecológicos de Coleópteros Degradadores da Madeira em Fragmento de Mata Secundária e Plantio de Pinus sp. no Campus de Seropédica da UFRRJ**. 2012. 40 f. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2012I/sharitta.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2015.

ARAÚJO, Walter Santos de et al. Contrasting Effects of Land Use Intensity and Exotic Host Plants on the Specialization of Interactions in Plant-Herbivore Networks. **Plos One**, [s. l.], v. 10, n. 1, p.1-15, 7 Jan. 2015. Public Library of Science (Plos). DOI: 10.1371/journal.pone.0115606. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4286214/>>. Acesso em 25 out. 2015.

ARAÚJO, Walter Santos de. A importância de fatores temporais para a distribuição de insetos herbívoros em sistemas Neotropicais. **Revista da Biologia**, [s. l.], v. 10, n. 1, p.1-7, jul. 2013. Revista da Biologia, Reitoria da Universidade de São Paulo. DOI: 10.7594/revbio.10.01.01.

ARAÚJO, Walter Santos; GOMES-KLEIN, Vera Lúcia; SANTOS, Benedito Baptista dos. Galhas Entomógenas Associadas à Vegetação do Parque Estadual da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, supl. 1, p.45-47, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/80/75>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

BASTOS, Lázaro Antônio; FERREIRA, Idelvone Mendes. **Composições Fitofisionômicas do Bioma Cerrado**: estudo sobre o subsistema de Vereda. **Espaço em Revista**, Catalão - Go, v. 12, n. 1, p.97-108, jun. 2010. Disponível em: <www.revistas.ufg.br/espaco/article/download/17656/10487>. Acesso em: 14 nov. 2015.

CÂMARA, Felipe Gago da; SILVA, Osvaldo. **Estatística não Paramétrica**: Testes de hipóteses e medianas de associação. 2001. 121 f. Monografia (Especialização) - Curso de Matemática, Departamento de Matemática, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 2001. Disponível em: <<http://www.amendes.uac.pt/monograf/monograf01estatNparamt.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

DOURADO, Ana Carla Pereira; CORRÊA, Michele Martins; SÁ NETO, Raymundo José de. **Herbivoria em espécies decíduas e perenes da caatinga no nordeste do Brasil**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Centro de Ensino, Pesquisa e Extensão Socioambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014. Disponível em: <<http://www.uesb.br/ppgca/dissertacoes/2014/Ana-Carla.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

DURIGAN, Giselda et al. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado**. 3. ed. São Paulo: Cetesb, 2011. 26 p. Disponível em: <http://appvps6.cloudapp.net/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Manual_recuperacao_cerrado.pdf>. Acesso em: 30 set. 2015.

FERNANDES, G. Wilson; CARNEIRO, Marco A. A. Insetos galhadores. In: ANTÔNIO R. PANIZZI e PARRA, José R. P. (Brasil). Embrapa Informação e Tecnologia (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos**: base para o manejo integrado de pragas. Brasília - DF: Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. Cap. 15. p. 595-636. Disponível em: <http://www.iceb.ufop.br/debio/laboratorioentomologia/wa_files/2009_Fernandes_20_26_20Cerneiro.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2015.

FERNANDES, Gabriel Wilson; GONÇALVES-ALVIM, Silmary Ji. Biodiversidade de insetos galhadores no Cerrado. In: SCARIOT, Aldicir; SILVA, Jose Carlos Souza; FELFILI, Jeanine Maria. **Cerrado**: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Cap. 16. p. 283-293. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/166271814/17-Cerrado-Probio-Completo#scribd>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

FERREIRA, Maria Fernanda Maia et al. Comparação da Incidência de Galhas em Duas Formações Florestais do Bioma Cerrado: Cerrado Stricto Sensu e Mata Seca. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 1, n. 5, p.36-38, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/69/67>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

FREITAS, Maria Kássia Carneiro de; COIMBRA, Ronaldo Rodrigues; FERREIRA, Kellen Lagares. **Varição e caracterização morfo-anatômica de *Hancornia speciosa* Gomes em um gradiente fitofisionômico de Cerrado sentido restrito situado na cidade de Porto Nacional-TO Brasil.** 2012. 71 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia de Ecótonos, Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional - TO, 2012. Disponível em: <<http://download.uft.edu.br/?d=cd0d0987-73e2-4546-8d55-abceffa19337;1.0:DISSERTAÇÃO VERSÃO FINAL MARIA KASSIA.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.

HENNING, Barbara et al. **Forrageamento de insetos minadores em relação às características estruturais das folhas.** 2010. 3 f. Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/curso/2010/pages/pdf/PO/relatorio/R_manos_minas.pdf>. Acesso em: 12 set. 2015.

IMENES, Silvia de Lamonica; IDE, Sergio. Principais grupos de insetos pragas em plantas de interesse econômico. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p.235-238, dez. 2002. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v64_2/ide.pdf>. Acesso em: 12 set. 2015.

JULIÃO, Genimar Rebouças; VENTICINQUE, Eduardo Martins; FERNANDES, Geraldo Wilson. **Riqueza e abundância de insetos galhadores associados ao dossel de florestas de terra firme várzea e igapó da Amazônia central.** 2007. 158 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais - PPGBTRN/ Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonas - INPA, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus - AM, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/8606/Tese_Genimar_Rebouças_Julião.pdf?sequence=1;isAllowed=y>. Acesso em: 16 ago. 2015.

JÚNIOR, Milton Barbosa da Silva. **Além da Esclerofilia: Segurança do Hospedeiro e Sobrevivência de Galhadores.** 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://pos.icb.ufmg.br/pgecologia/dissertacoes/D269_milton_barbosa.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

KAMINSKI, Lucas Augusto; FREITAS, André Victor Lucci; OLIVEIRA, Paulo Sergio Moreira Carvalho de. **Mirmecofilia em *Parrhasius polibetes* (Lepdoptera: Lycaenidae): história natural, custos, seleção de planta hospedeira e benefícios da co-ocorrência em hemípteros mirmecófitos.** 2010. 156 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <<http://pct.capes.gov.br/teses/2010/33003017010P1/TES.PDF>>. Acesso em: 25 out. 2015.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 147 – 145, jul. 2005. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto_Adicional_Conservaçãold-NOKMLsupY.pdf>. Acesso em: 15 set. 15.

MARTINS, Fernando Roberto et al. Ecologia de campo – Cerrado. In: MANSUR, Aline Luisa et al. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. **Biomassa e Diversidade em Diferentes Áreas dos Cerrados de Itirapina-SP**. 2013. p. 73 – 85. Universidade Estadual de Campinas Unicamp, Campinas SP, 2013. Disponível em: <<http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/Relatorio2013.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.

_____. Ecologia de campo – Cerrado. In: GUZMÁN, Luís Carlos Quimbayo; BAKKER, Yvonne Vanessa; RODRIGUES, Ana Cecília Moz Alves. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. **Convergência de Atributos Funcionais e Plasticidade Fenotípica entre Diferentes Fitofisionomias dos Cerrados**. 2013. p. 111 – 124. Universidade Estadual de Campinas Unicamp, Campinas SP, 2013. Disponível em: <<http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/Relatorio2013.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.

NEVES, Frederico de S. et al. **Efeito da esclerofilia na comunidade de insetos galhadores em áreas de Cerrado e Mata Seca: mecanismo**. 2015. 3 f. Laboratório de Ecologia Evolutiva, UNIMONTES, Montes Claros, 2015. Disponível em: <http://www.researchgate.net/profile/Marcilio_Fagundes/publication/242252495_Efeito_da_esclerofilia_na_comunidade_de_insetos_galhadores_em_reas_de_Cerrado_e_Mata_Seca_mecanismo_determinante_ou_correlao/links/0c96053c53572ec959000000.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2015.

PEREIRA, Patrícia Alfaia. **Chrysobalanaceae no Parque Nacional Viruá (Roraima) e distribuição de domácias em *Hirtella dorvalii* Prance**. 2013. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, 2013. Disponível em: <http://www.files.scire.net.br/atrio/inpa-ppgbot_upl//THESIS/152/dissertao_patricia.pdf>. Acesso em: 06 set. 2015.

SILVA, Tais Medeiros; TAVARES, Heliton; TAVARES, Regina. **Teste t-Student teste igualdade de variâncias**. 2014. 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Estatística, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: <http://www.ufpa.br/heliton/arquivos/aplicada/seminarios/M1_01_Testes_t_Tais.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2015.

SILVA, Marina Xavier. PRÁTICA DA PESQUISA ECOLOGIA DA MATA ATLÂNTICA, 2012, São Paulo. **Composição de espécies e padrão de forrageamento de formigas em *Talipariti pernambucense* (Malvaceae) em uma área de restinga**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012. 5 p. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/.../Marina_Xavier_CORRIG.pdf>. Acesso em: 29 out. 2015.