

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variações fenotípicas de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) e de galhas induzidas por *Bystracoccus mataybae* Hodsgon, Isaias & Oliveira 2013 (Eriococcidae) em duas fitofisionimias de Cerrado.

Natália de Freitas Medeiros

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variações fenotípicas de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) e de galhas induzidas por *Bystracoccus mataybae* Hodsgon, Isaias & Oliveira 2013 (Eriococcidae) em duas fitofisionimias de Cerrado.

Natália de Freitas Medeiros

Prof. Dr. Jean Carlos Santos

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variações fenotípicas de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) e de galhas induzidas por *Bystracoccus mataybae* Hodgson, Isaias & Oliveira 2013 (Eriococcidae) em duas fitofisionimias de Cerrado.

Natália de Freitas Medeiros

Prof. Dr. Jean Calos Santos

Universidade Federal de Uberlândia

Homologado pela coordenação do Curso
de Ciências Biológicas em __/__/__

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

Uberlândia - MG

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variações fenotípicas de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) e de galhas induzidas por *Bystracoccus mataybae* Hodsgon, Isaias & Oliveira 2013 (Eriococcidae) em duas fitofisionimias de Cerrado.

Natália de Freitas Medeiros

Aprovado pela Banca Examinadora em __/__/__ Nota: ____

Nome e assinatura do Presidente da Banca Examinadora

Uberlândia, __ de _____ de _____.

RESUMO

Variações no fenótipo dos organismos podem ser resultantes tanto das propriedades genéticas quanto da influência do ambiente na expressão genotípica. A habilidade de um organismo responder aos fatores ambientais, alterando seu fenótipo sem necessariamente realizar alterações genéticas, é designada plasticidade fenotípica. Espécies que apresentam potencial plástico em caracteres vinculados à sobrevivência apresentam vantagens adaptativas em ambientes heterogêneos ou de transição, como no Cerrado. Para este estudo foram utilizadas populações de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) localizadas em diferentes fitofisionomias de Cerrado. Algumas destas populações são altamente infestadas por galhas de *Bystracoccus mataybae* Hodsgon, Isaias & Oliveira 2013 (Eriococcidae), assim, pode-se supor que diferenças fenotípicas entre as populações de *M. guianensis* podem influenciar algumas características populacionais e morfológicas dos insetos galhadores associados. Variáveis estruturais e morfológicas das populações de *M. guianensis* e *B. mataybae* foram coletadas e analisadas em laboratório utilizando-se o programa “ImageJ[®]”, teste *t* e *Mann-Whitney*. Os resultados apontaram grande variabilidade entre as populações para sete das características avaliadas nas plantas: altura; diâmetro; número de ramos, folhas, folíolos e galhas; e área foliar do folíolo. Associadas às diferentes condições ambientais das áreas de cerrado e campo-cerrado, as variações estruturais e morfológicas na planta hospedeira podem estar relacionadas às variações em populações de galhadores. Entretanto, aparentemente, não houve alteração significativa nas características do tamanho e peso das galhas, embora a abundância delas tenha sido significativamente maior na população do campo-cerrado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAL E MÉTODOS	05
3. RESULTADOS	07
4. DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÃO	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1. INTRODUÇÃO

Variações no fenótipo dos organismos podem ser resultantes tanto das propriedades genéticas quanto da influência do ambiente na expressão do genótipo (FALCONER, 1989). Dessa maneira, denomina-se plasticidade fenotípica a habilidade de um organismo responder aos fatores ambientais, modificando seu fenótipo (sua forma e/ou metabolismo) sem necessariamente apresentar alterações gênicas (CARDOSO; LOMÔNACO, 2003; PEDROSO; ROCHA-FILHO; LOMÔNACO, 2010; SAIKI; SILVA; LOMÔNACO, 2008). Tanto animais quanto vegetais podem apresentar respostas plásticas. No caso das plantas, é possível notá-las durante seu desenvolvimento, analisando variáveis como crescimento em altura, taxa fotossintética, potencial hídrico, fenologia, alocação absoluta e relativa de biomassa, e modificações nos sistemas de tecidos, com consequente alteração na morfologia externa de estruturas vegetativas e reprodutivas (FUZETO; LOMÔNACO, 2000; PEDROSO; ROCHA-FILHO; LOMÔNACO, 2010).

Considerando que a seleção natural atua *a posteriori* sobre os genótipos, e age diretamente sobre os fenótipos, a plasticidade fenotípica pode ser analisada como um mecanismo promotor de variabilidade (MAL; LOVETT-DOUST, 2005). Dessa forma, identificar os elementos ambientais de variação é indispensável para compreender como uma população se estrutura no tempo e no espaço. As variações fenotípicas originadas dentro de uma população podem ser mantidas por seleção disruptiva, favorecendo o surgimento de subespécies, raças ou ecótipos. As diferenças estabelecidas podem, enfim, evoluir em um processo de especiação simpátrica (MAYR, 1982). Neste contexto, estudos de plasticidade fenotípica tornam-se de fundamental importância para a compreensão do funcionamento e estruturação de comunidades vegetais. Além disso, estudos de plasticidade podem contribuir na elucidação de teorias evolutivas, e também, auxiliar em processos de melhoramento de plantas e no manejo de ecossistemas (SAIKI; SILVA; LOMÔNACO, 2008).

A plasticidade fenotípica pode expressar-se por meio de estratégias de organismos que lidam com variações sazonais como foi observado por Bedetti e colaboradores (2011), ou ainda, por meio de processos de especialização e desenvolvimento de ecótipos (COLEMAN; MCCONNAUGHAY; ACKERLY, 1994; PEDROSO; ROCHA-FILHO; LOMÔNACO, 2010). Nesse sentido, espera-se que espécies que apresentem potencial plástico tenham vantagens adaptativas em ambientes instáveis, heterogêneos ou de transição, de modo que as estratégias desenvolvidas pelos indivíduos aumentem sua tolerância ambiental (PEDROSO; ROCHA-FILHO; LOMÔNACO, 2010). O desenvolvimento de ecótipos ou variedades é potencialmente favorecido em ambientes de transição ou ambientes que possuam gradientes edáficos, como é o caso do bioma Cerrado.

O Cerrado é a savana com maior biodiversidade do mundo, apresentando alto grau de endemismo de flora e fauna (MITTERMEIER et al., 2005 *apud* LENZA et al., 2011; LENZA et al., 2011). O Cerrado brasileiro é um domínio fitogeográfico complexo, que abriga um grande número de fitofisionomias, incluindo o cerrado *sensu stricto*, cerradão, campo cerrado, campo sujo e campo limpo. Sabe-se que a presença de determinada fitofisionomia está relacionada a vários fatores como a fertilidade, profundidade e compactação do solo, capacidade de drenagem, regime de fogo, entre outros (PAIS; VARANDA, 2003).

A heterogeneidade ambiental do bioma favoreceu a ocorrência de respostas plásticas, como os ajustes morfofisiológicos em folhas de plantas de diferentes habitats (BEDETTI et al., 2011). Além disso, o escleromorfismo apresentado pelas plantas do Cerrado pode ser considerado uma estratégia de defesa contra herbívoros, especialmente insetos (PAIS; VARANDA, 2003). No entanto, alguns estudos apontaram que a pressão exercida por insetos herbívoros (exceção de insetos galhadores) é baixa nesse tipo de vegetação (NASCIMENTO; VILLELA; LACERDA, 1990). Assim, estudos acerca de como as plantas alocam

investimentos em diversos tipos de defesas anti-herbivoria nas fitofisionomias do Cerrado ainda são insatisfatórios (PAIS; VARANDA, 2003).

A relação entre preferência e performance possui papel importante na evolução da especificidade de hospedeiros e na aquisição de mudanças nas populações alopátricas e simpátricas de insetos. Dessa forma, a influência na escolha da planta hospedeira, pode levar ao desenvolvimento de raças de insetos herbívoros e novas espécies (GÖRÜR, 2000; MINER et al., 2005). A plasticidade de um inseto em resposta ao seu ambiente pode permitir a produção de um fenótipo melhor adaptado (maior aptidão – fitness) sem significativas alterações genéticas (GÖRÜR, 2000; MINER et al., 2005). O grau de plasticidade de herbívoros pode ser definido, num contexto ecológico, como a capacidade de promover ajustes fisiológicos, morfológicos e comportamentais em resposta à química, física e disponibilidade nutricional da planta hospedeira (GÖRÜR, 2000; MINER et al., 2005).

Para este estudo foram utilizadas populações de *Matayba guianensis* Aubl. localizadas em diferentes fitofisionomias de Cerrado no estado de Minas Gerais. O gênero *Matayba* pertence às Sapindaceae e são largamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais. Dentre as características importantes desta família destaca-se a presença de taninos, em geral com saponinas triterpenóides em células secretoras, e elevada diversidade de aminoácidos de ciclopropano (JUDD et al., 2002). *Matayba guianensis* é conhecida popularmente como camboatã, camboatá, camboatá branco, mataíba, batabaíba, cuvantã, jatuá-uba, jatuá-iba, atou-aou, tou-aou ou pau-da-digestão (LORENZI, 2009). Possui inflorescências em forma de panículas axilares, que florescem no período de outubro a novembro e frutificam até o mês de janeiro. Os frutos são cápsulas trigono-subglobosas com as sementes ariladas (LORENZI, 2009).

Algumas populações de *M. guianensis* são altamente infestadas por galhas (tumores de plantas – Figura 1) de *Bystracoccus mataybae* Hodgson, Isaias & Oliveira (Hemiptera:

Coccoidea: Eriococcidae) (HODGSON et al., 2013), o que nos leva a pressupor que as possíveis variações fenotípicas entre as populações das plantas hospedeiras podem refletir na população de insetos galhadores associados. Por outro lado, a presença das galhas pode influenciar alguns padrões morfológicos ou fisiológicos nas populações vegetais, as quais precisam desenvolver estratégias de defesa. De maneira análoga, Valido, Schaefer e Jordano (2011) demonstraram que grupos de frugívoros influenciaram significativamente os padrões de diversidade morfológica e nutricional de frutos. Dessa forma, o objetivo geral deste estudo foi mensurar e comparar a variação fenotípica de *Matayba guianensis* em duas fitofisionomias de Cerrado e o impacto destas variações na infestação de galhas de *B. mataybae*. Os objetivos específicos foram: (a) mensurar e comparar variáveis estruturais das duas populações de *M. guianensis* presentes no cerrado e campo-cerrado; (b) avaliar se as possíveis variações fenotípicas de *M. guianensis* associadas à determinada fitofisionomia do Cerrado interferem na infestação e população de insetos galhadores, *B. mataybae*.



Figura 1 – Folíolos de *Matayba guianensis* Albl. (Sapindaceae) contendo galhas de *Bystracoccus mataybae* Hodgson, Isaias & Oliveira (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae). Fotografia de Jean Calos Santos

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido a partir de indivíduos localizados na Estação Ecológica do Panga (EEP), reserva particular pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A Estação ocupa uma área de 403,85ha (19°10'S e 28°24'O), com altitude média de 800m e apresenta tipos de vegetação típicos de Cerrado (CARDOSO et al., 2009). As amostras utilizadas foram coletadas em duas fitofisionomias: cerrado e campo-cerrado na interfase de vereda e foram posteriormente analisados no Laboratório de Ecologia-Evolução & Biodiversidade (LEEBIO) da UFU.

2.2 Delineamento amostral

Foram marcados 20 indivíduos de *M. guianensis* em cada fitofisionomia (cerrado e campo-cerrado), com distância arbitrária de cerca de 3m um do outro na tentativa de evitar sobreposição genética. Os parâmetros estruturais mensurados em campo foram altura da planta, circunferência do tronco, e estimativa do número total de ramos. A altura foi mensurada a partir do nível do solo, utilizando-se uma trena. Com o uso da mesma, obteve-se a circunferência do tronco, a qual foi medida com altura aproximada de 1,5m acima do solo. O número total de ramos foi contado manualmente para cada planta, com o auxílio de um contador. Coletou-se aleatoriamente, cinco ramos por indivíduo a fim de se analisar o número de folhas e folíolos, os quais foram contados manualmente. Além disso, foram coletados vinte folíolos que estavam na 3^a ou 4^a posição a partir do pecíolo, de cada indivíduo. Dez destes folíolos foram selecionados preferencialmente apresentando bom estado de conservação (sem patógenos e herbívoros) para obtenção dos parâmetros morfológicos. Os demais folíolos foram coletados para analisar o comportamento dos galhadores. Todos os folíolos foram armazenados em freezer para realização de análises posteriores.

Os folíolos em bom estado de conservação foram escaneados (Figura 2 e 3) para que os dados de simetria e área foliar do folíolo fossem calculados com o uso do programa de análise de imagens “ImageJ[®]”. Depois de escaneados, os folíolos foram secos e pesados em balança de precisão para mensurar seu peso seco. Dessa forma, foi possível calcular a área foliar específica do folíolo (área foliar do folíolo/peso seco do folíolo). Os demais folíolos foram utilizados para coletar o número médio de galhas nas populações. Além disso, quando presentes, as galhas tiveram seu diâmetro medido com o uso do paquímetro e foram secas e pesadas em balança de precisão para obtenção do peso seco das mesmas.



Figura 2 – Folíolos de *Matayba guianensis* de um indivíduo da população de cerrado

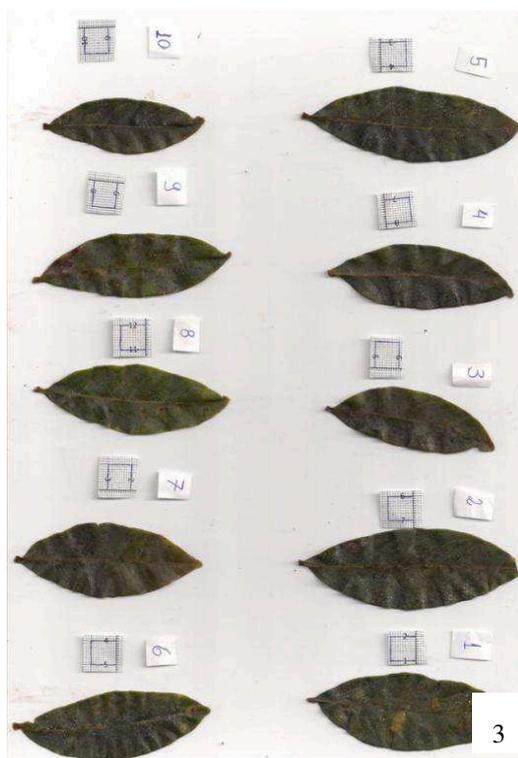


Figura 3 – Folíolos de *Matayba guianensis* de um indivíduo da população de campo-cerrado

Após realização de teste de normalidade, utilizou-se o teste de *Mann-Whitney* para variáveis que não apresentaram distribuição normal (número de galhas; diâmetro das galhas; e peso seco das galhas), enquanto que para as variáveis com distribuição normal (altura das plantas; circunferência do caule das plantas; número de ramos, folhas e folíolos; simetria foliar do folíolo (AF); área foliar do folíolo; peso seco do folíolo; área foliar específica do folíolo) utilizou-se o teste *t* (veja LOMÔNACO; REIS, 2007). Os resultados foram apresentados usando como parâmetro a média e o erro-padrão.

3. RESULTADOS

Todas as variáveis estruturais de *M. guianensis* apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as áreas de coleta, indicando a existência de biótipos distintos. As variáveis altura ($t = 10,20$; $p < 0,05$; Figura 4), circunferência ($t = 10,63$; $p < 0,05$; Figura 5) e número total de ramos ($t = 4,04$; $p < 0,05$; Figura 6) foram maiores nas plantas do cerrado.

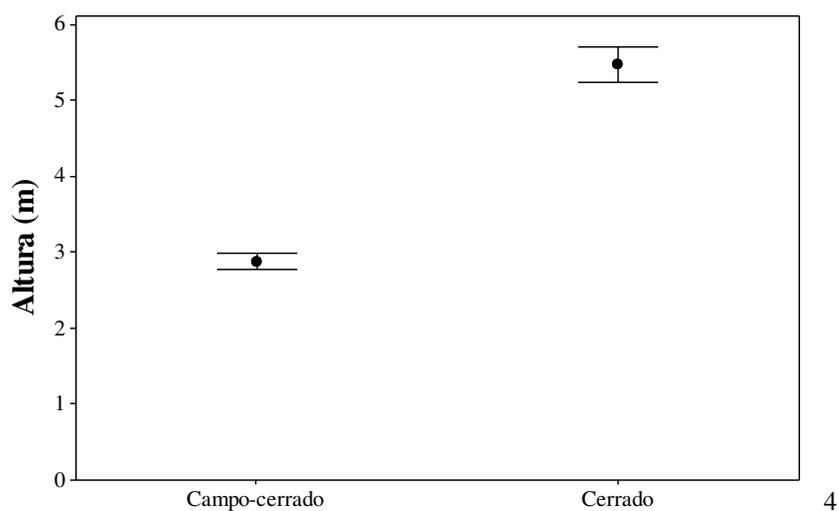


Figura 4 –Altura (m) média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

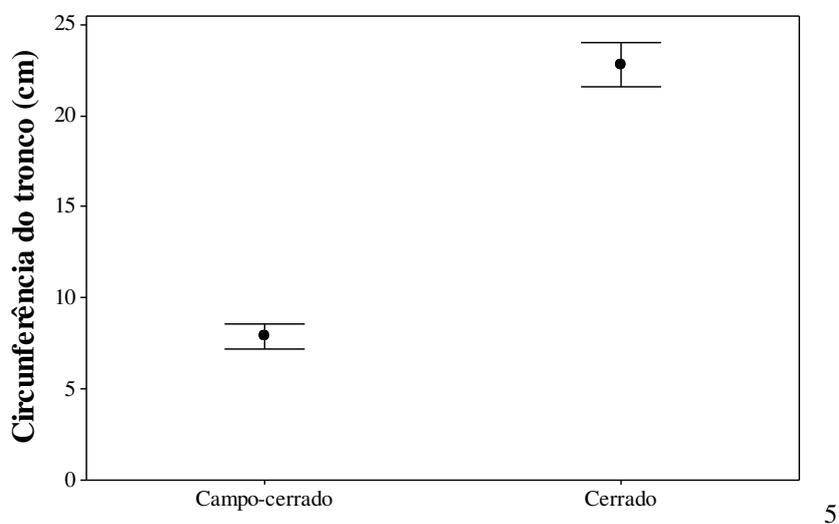


Figura 5 – Circunferência (cm) média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

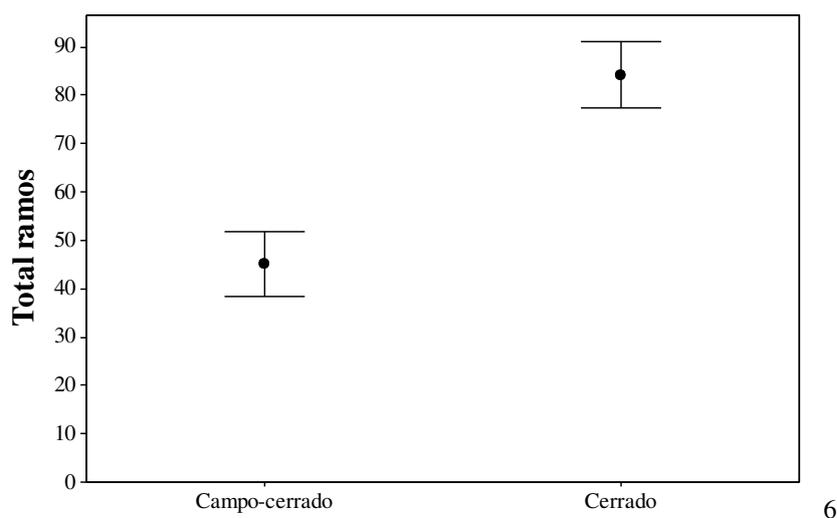


Figura 6 – Quantidade de ramos média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

No entanto, o número de folhas por ramo ($t = -2,33$; $p < 0,05$; Figura 7) e o número de folíolos por folha de *M. guianensis* ($t = -3,44$; $p < 0,05$; Figura 8) foram maiores no campo-cerrado do que no cerrado.

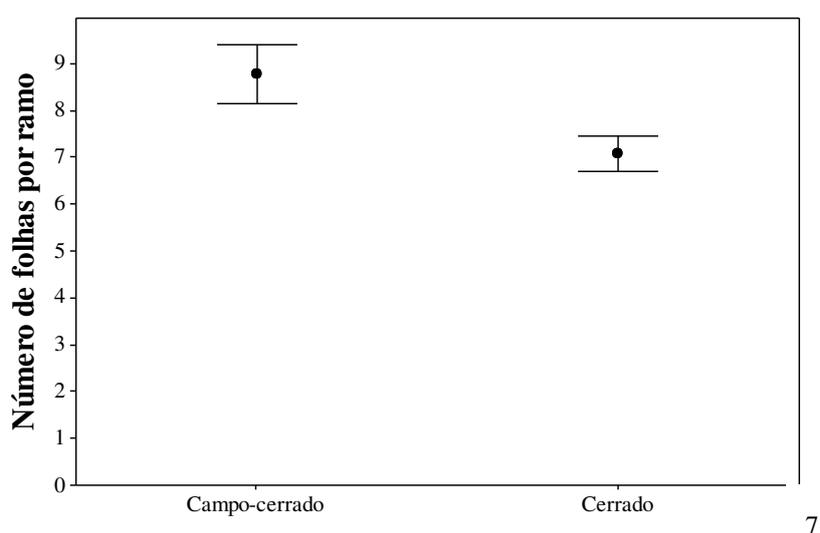


Figura 7 – Quantidade de folhas por ramo média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

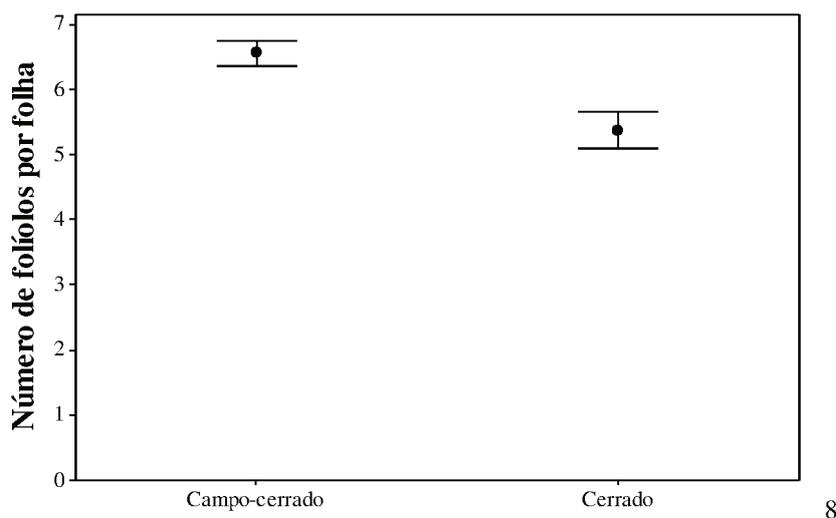


Figura 8 – Quantidade de folíolos por folhas média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

A média das variáveis morfológicas foi obtida pelo somatório das médias de cada indivíduo da população de cerrado e de campo-cerrado. A média por indivíduo foi feita a partir da soma dos valores dos dez folíolos. Apenas a área foliar do folíolo diferiu significativamente entre as populações, sendo maior no cerrado ($t = 2,05$; $p < 0,05$; Figura 9). As demais variáveis morfológicas, peso seco (cerrado = $0,25 \pm 0,08$ g e campo-cerrado = $0,23 \pm 0,07$ g; $t = 1,05$; $p > 0,05$; $\bar{x} \pm EP$), área foliar específica do folíolo (cerrado = $95,78 \pm 10,46$ cm²/g e campo-cerrado = $91,32 \pm 16,17$ cm²/g; $t = 1,03$; $p > 0,05$; $\bar{x} \pm EP$) e simetria do folíolo (cerrado = $0,13 \pm 0,04$ cm e campo-cerrado = $0,16 \pm 0,05$ cm; $t = -1,89$; $p > 0,05$; $\bar{x} \pm EP$); não diferiram entre as populações ($p > 0,05$).

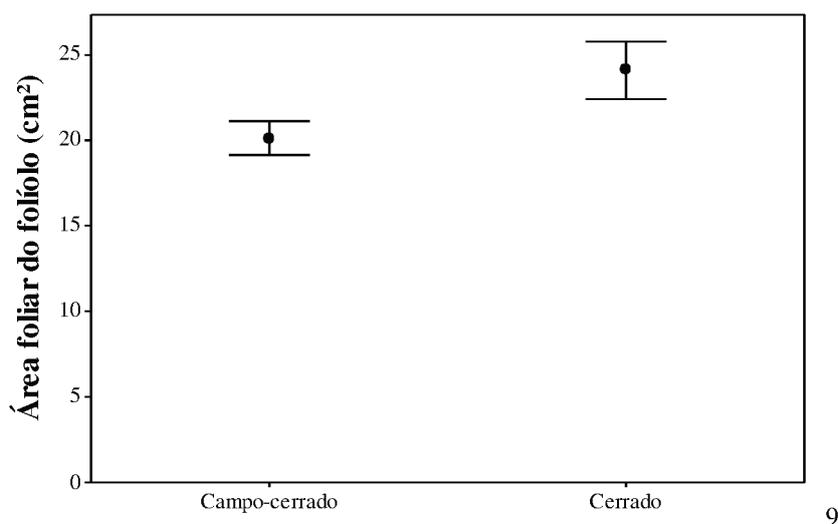


Figura 9 – Área foliar do folíolo média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

Nas variáveis relacionadas às galhas, a média das populações de cerrado e campo-cerrado foi obtida a partir da média de infestação por indivíduo, a qual foi feita utilizando-se os dez folíolos. Apenas o número de galhas apresentou diferença significativa entre as populações ($t = -3,71$; $p < 0,05$), sendo aproximadamente quatro vezes maior no campo do que no cerrado (Figura 10). O peso seco da galha (cerrado = $0,036 \pm 0,01g$ e campo-cerrado = $0,037 \pm 0,01g$; $t = -0,15$; $p > 0,05$; $\bar{x} \pm EP$) e o diâmetro da galha (cerrado = $4,32 \pm 0,53cm$ e campo-cerrado = $4,61 \pm 0,53cm$; $t = -1,47$; $p > 0,05$; $\bar{x} \pm EP$) não foram significativamente diferentes entre as populações. É importante considerar que essas duas variáveis foram analisadas a partir de um número amostral inferior às demais, visto que nem todas as plantas apresentaram galhas (número amostral do cerrado foi 162, e do campo-cerrado foi 189).

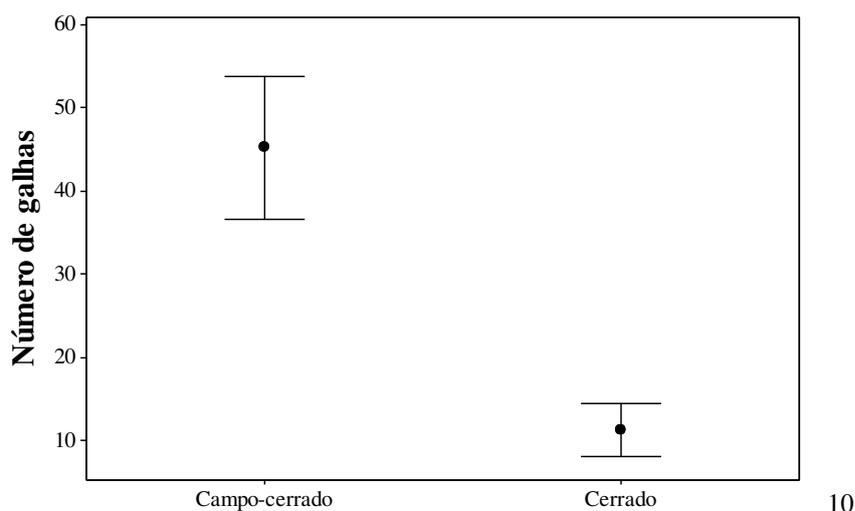


Figura 10 – Quantidade galhas média das plantas em populações de campo-cerrado e cerrado de *M. guianensis*. Os círculos indicam os valores médios de altura encontrados nas respectivas populações, e a barra corresponde ao erro padrão.

4. DISCUSSÃO

As características estruturais das populações de *M. guianensis* do cerrado e campo-cerrado analisadas nesta monografia que demonstraram diferenças significativas foram: altura, circunferência do tronco, número de ramos, número de folhas por ramos e número de folíolos por folha. Além das variáveis estruturais, a área foliar do folíolo e o número de galhas foram significativamente diferentes entre as populações do cerrado e do campo-cerrado. Predoso, Rocha-Filho e Lomônaco (2010) encontraram diferenças morfológicas para esta espécie de planta entre áreas de cerrado e vereda para apenas para uma variável vegetativa (altura da planta) e para uma reprodutiva (massa fresca do fruto), enquanto outras características analisadas por eles não variaram. Todavia, mesmo não havendo controle do genótipo, os resultados deste trabalho mostraram que *M. guianensis* é mais sensível às variações de gradiente ambiental. *Matayba guianensis* apresentou variação de caracteres estruturais, morfológicos e abundância de galhas em resposta à heterogeneidade ambiental,

caracterizando potenciais subpopulações e sugerindo aumento da variabilidade na altura, circunferência do tronco, número de ramos, número de folhas por ramos, número de folíolos por folha, área foliar do folíolo e abundância de galhas. Além disso, estudos anteriores demonstraram diferentes estratégias de investimentos nos caracteres reprodutivos para esta espécie de planta (LOMÔNACO; REIS, 2007).

Enquanto os indivíduos do cerrado apresentaram maior número total de ramos, maior altura média e maior circunferência média de tronco, as plantas do campo-cerrado, por sua vez, apresentaram maior quantidade de folhas por ramo e maior número de folíolos por folha. Isso nos mostra que diferentes estratégias de alocação de recursos de acordo com as pressões ambientais que cada população está submetida (BENETTI et al., 2011; RÜNK; ZOBEL, 2007) resultaram em uma arquitetura estrutural diferenciada entre os indivíduos do campo-cerrado e do cerrado. Dessa maneira, embora a população do cerrado possa agregar mais recursos absolutos em função do maior número de ramificações, os indivíduos do campo-cerrado têm proporcionalmente mais folhas e folíolos, oferecendo assim, elevada quantidade de recursos para os insetos galhadores.

Além disso, os folíolos do cerrado apresentaram maior área foliar, o que pode estar relacionado às condições de luminosidade, clima (temperatura e sazonalidade) e solo (fertilidade e idade) do ambiente (BENETTI et al., 2011; JUNIOR et al., 2009; MARTIN; ASNER, 2009). De acordo com Junior e colaboradores (2009), tratamentos de sombra apresentaram valores médios de área foliar maiores. Nessa perspectiva, esperava-se que as plantas do cerrado realmente tivessem maior área foliar do folíolo, visto que essa é uma fitofisionomia mais fechada e há maior competição por luminosidade. Entretanto, essa diferença significativa na área foliar do folíolo entre as plantas de cerrado e campo-cerrado, não corrobora com estudos feitos anteriormente, os quais não encontraram diferenças no comprimento e largura das folhas de *M. guianensis* (PEDROSO; ROCHA-FILHO;

LOMÔNACO, 2010). Isso pode ser explicado em função das diferentes unidades paramétricas adotadas para as análises morfológicas em cada estudo. Este estudo optou arbitrariamente pela utilização dos folíolos de *M. guianensis* para mensurar as variações morfológicas e não as folhas. Além disso, o cálculo da área foliar do folíolo foi feito considerando a área total do folíolo escaneado e não por multiplicação da largura pelo comprimento do folíolo, o que reduz a possibilidade de erros já que as folhas e folíolos de *M. guianensis* possuem bordas muito irregulares.

As galhas induzidas por *B. mataybae* foram significativamente mais abundantes no campo-cerrado do que no cerrado. Essa diferença nos leva a pressupor que por alguma razão, *B. mataybae* têm mais facilidade na formação de galhas em indivíduos do campo-cerrado em detrimento dos indivíduos do cerrado. As variações estruturais e morfológicas de *M. guianensis* em acordo com a variação na abundância de galhas, sugerem a ocorrência de uma interação co-evolutiva relacionada aos fenótipos da planta hospedeira. Entretanto, não foi possível realizar uma análise mais complexa como desejávamos, já que alguns dados estavam insuficientes (algumas plantas não apresentaram galhas) e não puderam ser utilizados na análise de co-variância. Assim, não foi possível inferir estatisticamente se as variações estruturais e morfológicas de *M. guianensis* influenciam de fato a presença de galhas de *B. mataybae*.

É possível, no entanto, supor que tais variações possam estar associadas à facilidade do galhador estabelecer-se em determinada fitofisionomia. Dessa forma, esperava-se maior abundância de galhas no cerrado, visto que, *a priori*, as plantas do cerrado seriam mais atrativas para as galhas por serem maiores, e conseqüentemente terem mais recursos. Porém, os resultados apontaram o oposto. De alguma forma, as plantas do campo-cerrado ofereceram melhores recursos para os galhadores. Entre as possíveis causas, podemos citar a maior disponibilidade relativa de sítios de oviposição, rigidez dos folíolos e qualidade nutricional

dos folíolos (MARTIN; ASNER, 2009; RÜNK; ZOBEL, 2007). A rigidez e a qualidade nutricional dos folíolos podem ser influenciadas pela disponibilidade de recursos (água, nutrientes, luminosidade) fornecida pelo ambiente (BENETTI et al., 2011; MARTIN; ASNER, 2009; RÜNK; ZOBEL, 2007). Além disso, é importante considerar os efeitos reguladores dos níveis tróficos superiores e inferiores da cadeia alimentar (veja LARA et al. 2008).

Aparentemente, o cerrado ofereceu mais locais para oviposição, no entanto, proporcionalmente, o campo-cerrado o supera em sítios de oviposição para galhadores. Além disso, a vegetação do campo-cerrado é mais aberta e pode ser mais fácil para o galhador obter sucesso, uma vez que há menos obstáculos a serem enfrentados. Futuramente, uma análise fenotípica integrada deve contribuir para entender essa possível relação co-evolutiva entre a planta e o inseto galhador (MURREN, 2012; PUGLIUCCI, 2003).

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Matayba guianensis apresentou variações estruturais e morfológicas entre as populações de campo-cerrado e de cerrado, além da quantidade de galhas de *Bystracoccus mataybae* também variar entre os habitats. Essas variações na planta hospedeira podem indicar um potencial plástico dos caracteres dos galhadores. Entretanto, os dados são insuficientes para afirmar que a variabilidade é divergentes para as galhas, de forma que aparentemente não houve nenhuma ruptura nas características do tamanho e peso das galhas. Além disso, este trabalho verificou apenas a existência de variações, sendo necessários estudos mais detalhados para esclarecer se essas variações são resultantes de pressões ambientais ou se as diferenças são genéticas. Trabalhos como o realizado por PIL e colaboradores (2012), em que se buscou analisar a estruturação genética das populações

através de marcadores genéticos, podem ser pensados para futuras investigações no modelo de *M. guianensis* e *B. mataybae*.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEDETTI, C. S. et al. Abiotic factors modulate phenotypic plasticity in an apomictic shrub [*Miconia albicans* (SW.) Tiana] along a soil fertility gradient in a Neotropical savanna. **Australian Journal of Botany**, v.59, p. 274-282, 2011.
- CARDOSO, E. et al. Mudanças fitofisionômicas no Cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia-MG. **Caminhos da Geografia**, v.10, p. 254-268, 2009.
- CARDOSO, G. L.; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, p. 131-140, 2003.
- COLEMAN, J. S; MCCONNAUGHAY, K. D. M; ACKERLY, D. D. Interpreting phenotypic variation in plants. **Tree**, v.95, p. 187-191, 1994.
- FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. 3ª Edição. New York, USA: Longman Science and Technology, 1989.
- FUZETO, A. P; LOMÔNACO, C. Potencial plástico de *Cabralea canjerana* subsp. *Polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae) e seu papel na formação de ecótipos em áreas de cerrado e vereda, Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, p. 169-176, 2000.

- GÖRÜR, G. The role of phenotypic plasticity in host race formation and sympatric speciation in phytophagous insects, particularly in Aphids. **Turkey Journal of Zoology**, v.24, p. 63-68, 2000.
- HODGSON, C; ISAIAS, R. M. S; OLIVEIRA, D. C. A new gall-inducing genus and species of Eriococcidae (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) on Sapindaceae from Brazil. **Zootaxa**, v.3734, p. 317–330, 2013.
- JUDD, W. S. et al. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. 2ª edição. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, 2002.
- JUNIOR, A. E. et al. Variação na estrutura foliar de *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae) sob diferentes condições de luminosidade. **Revista Brasileira de Botânica**, v.32, p. 749-758, 2009.
- LARA, D. P. et al. Relationships between host plant architecture and gall abundance and survival. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, p. 78-81, 2008
- LENZA, E. et al. Comparação da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de cerrado rupestre na Chapada dos Veadeiros, Goiás, e áreas de cerrado sentido restrito do Bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.34, p. 247-259, 2011.
- LOMÔNACO, C; REIS, N. S. Produção de frutos e sementes em *Miconia fallax* D.C. (Melastomataceae) e *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) em duas áreas de Cerrado no Triângulo Mineiro. **Revista de Biologia Neotropical**, v.4, p. 13-20, 2007.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1ª Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum., v. 3, 2009.
- MAL, T. K; LOVETT-DOUST, J. Phenotypic plasticity in vegetative and reproductive traits in invasive weed, *Lythrum salicaria* (Lythraceae), in response to soil moisture. **American Journal of Botany**, v.92, p. 819-825, 2005.

- MARTIN, R. E; ASNER, G. P. Leaf chemical and optical properties of *Metrosideros polymorpha* across environmental gradients in Hawaii. **Biotropica**, v.41, p. 292-301, 2009.
- MAYR, E. Speciation and macroevolution. **Evolution**, v.36, p. 1119-1132, 1982.
- MINER, B. G. et al. Ecological consequences of phenotypic plasticity. **Trends in Ecology and Evolution**, v.20, p. 685-692, 2005.
- MURREN, C. J. The integrated phenotype. **Integrative and Comparative Biology**, v.52, p. 64-76, 2012.
- NASCIMENTO, M. T; VILLELA, D. M; LACERDA, L. D. Foliar growth, longevity and herbivory in two “cerrado” species near Cuiabá, MT, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.13, p. 27-32, 1990.
- PAIS, M. P; VARANDA, E. M. Variation in plant defenses of *Didymopanax vinosum* (Cham. &Schltdl.) Seem. (Apiaceae) across a vegetation gradient in a Brazilian Cerrado. **Acta Botânica Brasilica**, v.17, p. 395-403, 2003.
- PEDROSO, H. L; ROCHA-FILHO, L. C; LOMÔNACO, C. Variación fenotípica de plantas del Cerrado (Sabana brasileña) frente a la heterogeneidad ambiental. **Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente**, v.19, p. 24-36, 2010.
- PIGLIUCCI, M. Phenotypic integration: studying the ecology and evolution of complex phenotypes. **Ecology Letters**, v.6, p. 265-272, 2003.
- PIL, M. W. et al. Testing hypotheses for morphological differences among populations of *Miconia sellowiana* (Melastomataceae) in southern Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.34, p. 85-90, 2012.

- ROCHA-FILHO, L. C; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas em subpopulações de *Davilla elliptica* A. St.-Hil. (Dilleniaceae) e *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Acta Botânica Brasilica**, v.20, p. 719-725, 2006.
- RÜNK, K; ZOBEL, K. Phenotypic plasticity and biomass allocation pattern in three *Dryopteris* (Dryopteridaceae) species on an experimental light-availability gradient. **Plant Ecology**, v.193, p. 85-99, 2007.
- SAIKI, P. T. O; SILVA, B; LOMÔNACO, C. Expressão de caracteres reprodutivos e vegetativos de *Senna velutina* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae) em dois ambientes distintos de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, p. 363-369, 2008.
- VALIDO, A; SCHAEFER, H. M; JORDANO, P. Colour, design and reward: phenotypic integration of fleshy fruit displays. **Journal of Evolutionary Biology**, v.24, p. 751-760, 2011.