

# **Esclerofilia e Taxa de Herbivoria em *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H.C. Lima em um Cerradão de Área de Transição Cerrado-Amazônia, MT Brasil.**

Ana Cristina dos Santos Silva<sup>1</sup>, Eddie Lenza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Nova Xavantina-MT, Brasil.

## **RESUMO**

(Esclerofilia e Taxa de Herbivoria Em *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H.C. Lima em um Cerradão de Área de Transição Cerrado-Amazônia, MT Brasil). A herbivoria foliar é considerada uma interação ecológica importante para o ambiente contribuindo no controle do fluxo de energia e nutrientes do ecossistema. Como resultado desta interação, as plantas apresentam estratégias de defesa, como modificações estruturais, produção de compostos químicos e alterações fenológicas. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o efeito da esclerofilia e da taxa de herbivoria em folhas expostas ao sol e sombra em *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H.C. Lima em um Cerradão, localizado na área de transição Cerrado-Amazônia no nordeste do estado de Mato Grosso. A esclerofilia foliar foi estimada através do cálculo da Massa Foliar Específica (MFE= peso seco/área foliar). As folhas de sombra apresentaram em média uma porcentagem de 6,6% de área foliar removida, equantos nas folhas de sol a taxa média de herbivoria foi de 4,4%. A esclerofilia foliar de *T. vulgaris* não variou estatisticamente entre as folhas exposta ao sol e as folhas na sombra e o mesmo ocorreu quando se comparou a taxa de herbivoria sobre as folhas exposta ao sol e na sombra, não demonstrando valores significativos. Não foi encontrada nenhuma correlação significativa entre a esclerofilia foliar e a taxa de herbivoria para os indivíduos de *T. vulgaris* amostrados, entretanto novos estudos nesta área podem demonstrar outros padrões.

Palavras Chaves: luminosidade, dano foliar, modificações estruturais.

## **Introdução**

Vários organismos utilizam folhas como fonte de alimento, atuando assim, como herbívoros. Coley & Barone 1996, definiram “herbivoria” como o dano em folhas ocasionadas por insetos, mamíferos e patógenos. A herbivoria foliar é considerada uma interação ecológica importante para o ambiente, contribuindo no controle do fluxo de energia e nutrientes do ecossistema (Sankaran & McNaughton, 2005) e uma das principais forças que mantém a diversidade de espécies vegetais em ambientes tropicais devido à alta diversidade de insetos herbívoros (Coley & Barone 1996). No entanto, os herbívoros causam grandes danos para plantas, com impactos significativos na sobrevivência, crescimento e recrutamento (Del-Claro & Oliveira 2000).

Como resultado desta interação as plantas apresentam uma variedade de estratégias e modificações para diminuir a perda de tecido fotossintético pelos

herbívoros (Melo & Silva 2002). Estas estratégias de defesas podem ser apresentadas através de modificações estruturais, produção de compostos químicos e alterações fenológicas (Coley & Barone 1996).

A esclerofilia é um dos mecanismos que atua na redução dos danos provocados por herbívoros. Este mecanismo de defesa é apresentado em plantas que sobrevivem em solos pobres em nutrientes e baixa disponibilidade de água (Gonçalves-Alvim *et al.* 2006). Nestas condições as plantas produzem maior quantidade de compostos secundários de alto peso molecular e de caráter cumulativo, como os taninos (Coley e Barone 1996). Assim segundo (Fernandes & Price 1988) folhas esclerofilas formam barreiras para alimentação de herbívoros generalista principalmente em ambientes xéricos.

A esclerofilia é indiretamente medida através do índice do peso foliar específico (PFE) dividido pela área foliar. A relação entre o PFE e área é amplamente usada porque incorpora a acumulação relativa de carbono e porque é fácil para mensurar (Witkowisk e Lamont 1991).

O Cerrado é uma vegetação esclerofila apresentando grande déficit hídrico e solos pobres. Desta forma, grande parte das plantas deste bioma apresenta menor taxa de crescimento e folhas caracteristicamente esclerófilas (Ribeiro *et al.* 1998; Gonçalves-Alvim 2006).

*Tachigali vulgaris*, é uma espécie com ampla ocorrência, sendo encontrada em áreas de cerradões do bioma Cerrado e em áreas de transição entre Cerrado e floresta Amazônica. É caracterizada como espécie pioneira de rápido crescimento, sendo encontradas nas fases iniciais de recuperação de matas degradadas (Felfili *et al.* 1999).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o efeito da esclerofilia e da taxa de herbivoria em folhas expostas ao sol e sombra em *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H.C. Lima em um Cerradão, localizado na área de transição Cerrado-Amazônia no nordeste do estado de Mato Grosso. A hipótese testada foi de que a esclerofilia se relaciona positivamente com a luminosidade, sendo que as folhas mais esclerófilas seriam aquelas que recebem luz solar direta e a taxa de herbivoria variaria de modo inverso à esclerofilia, isto é, folhas na sombra teriam maiores taxas de herbivoria.

## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Destino (12°52'12,5" S 052°05'8,5" W) no município de Ribeirão Cascalheira no nordeste do estado de Mato Grosso. A área de estudo está inserida na região de transição do Cerrado-Amazônia sendo considerada como uma área de tensão ecológica e de grande diversidade de espécies (Marimon *et al.* 2006), (Ratter *et al.*, 1973).

O clima da região é do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen, e temperatura média de 24° C. O solo da região é predominantemente latossolo vermelho amarelo com textura argilo-arenosa (Ratter *et al.*, 1973).

### **Coleta de Dados**

Em novembro de 2011, foi estabelecido um transecto de 50 metros paralelo a borda do cerradão onde foram amostrados dez indivíduos de *T. vulgaris* de forma aleatória. Todos os indivíduos tiveram sua altura medida com uma trena a laser e diâmetro altura do solo (DAS) medido com fita métrica.

Vinte folhas, sendo dez folhas exposta ao sol e dez folhas de sombra de dez indivíduos foram coletadas aleatoriamente na copa da cada indivíduo, sendo que apenas cinco folíolos de todas as folhas foi analisado neste estudo. As folhas secas em estufa à 60° C, por 72 horas e pesadas em balança analítica até que o peso se mantivesse constante, para se calcular o peso seco. A área foliar total (cm<sup>2</sup>) e a porcentagem de área foliar danificada foram estimados pelo programa ImageJ (Rasband 2006). As folhas foram secas por 72 h em estufa e depois pesadas em balança analítica para calcular o peso seco. A esclerofilia foliar foi estimada pelo cálculo da Massa Foliar Específica (MFE) (Turner 1994; Gonçalves-Alvim *et al.* 2006).

### **Análises Estatísticas**

Para verificar a relação entre taxa de herbivoria e esclerofilia em folhas de *T. vulgaris* estavam correlacionados foi feito uma regressão linear entre a área foliar herbivorada e a MFE. As taxas de herbivoria e a MFE entre folhas de sol e de sombra foram comparadas usando análise de variância (ANOVA) adotando-se um nível de significância de 5% (Zar 1996). Todas as análises foram realizadas através do software R v2.6.2 (R Development Core Team 2008).

## **RESULTADOS**

A taxa de herbivoria em *Tachigalli. vulgaris* não diferiu entre as folhas de sombra com uma média de seis e meio por cento (média de 6,5% ± 5,3 DP) e de sol com uma média de quatro e meio por cento.(média 4,5% ± 7,8 DP) ( $F_{1, 18}=2.6504$ ,

$p=0.120$ ) (Figura 1). De maneira semelhante, o peso foliar específico não diferiu entre as folhas de sombra (média de  $2,33 \pm 1,39$  DP) e de sol (média de  $3,70 \pm 2,36$  DP). ( $F_{1,18}=2.1588$ ,  $p=0.159$ ) (Figura 2).

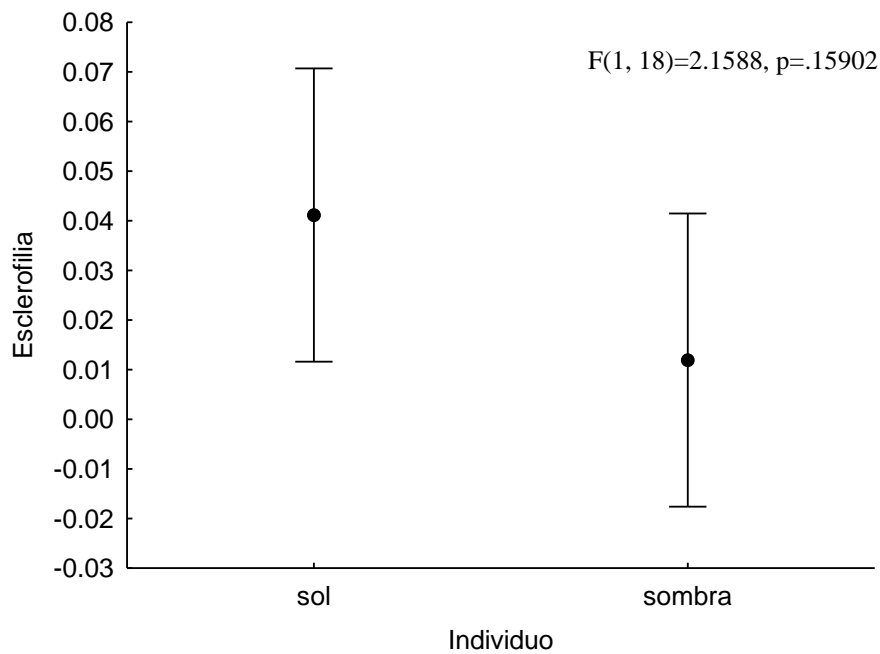


Figura 01. Peso foliar específico de folhas de sol e sombra de *Tachigali vulgaris* em cerradão da Fazenda destino, Ribeirão Cascalheira-MT.

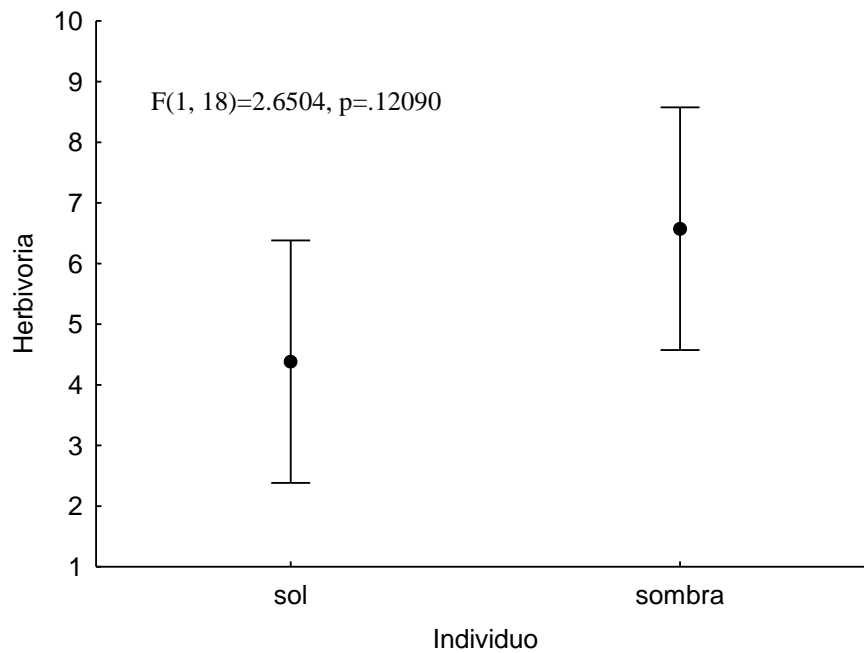


Figura 02. Área foliar específica (SLA) de folhas de sol e sombra de *Tachigali vulgaris* em cerradão da Fazenda destino, Ribeirão Cascalheira-MT.

Não foi encontrada relação significativa entre o peso foliar específico e a taxa de herbivoria para os indivíduos de *T. vulgaris* amostrados ( $r^2 = 0,086$ ;  $p=0,209$ ), demonstrando que neste caso a esclerofilia não está influenciando na taxa de herbivoria dos indivíduos de *T. vulgaris*.

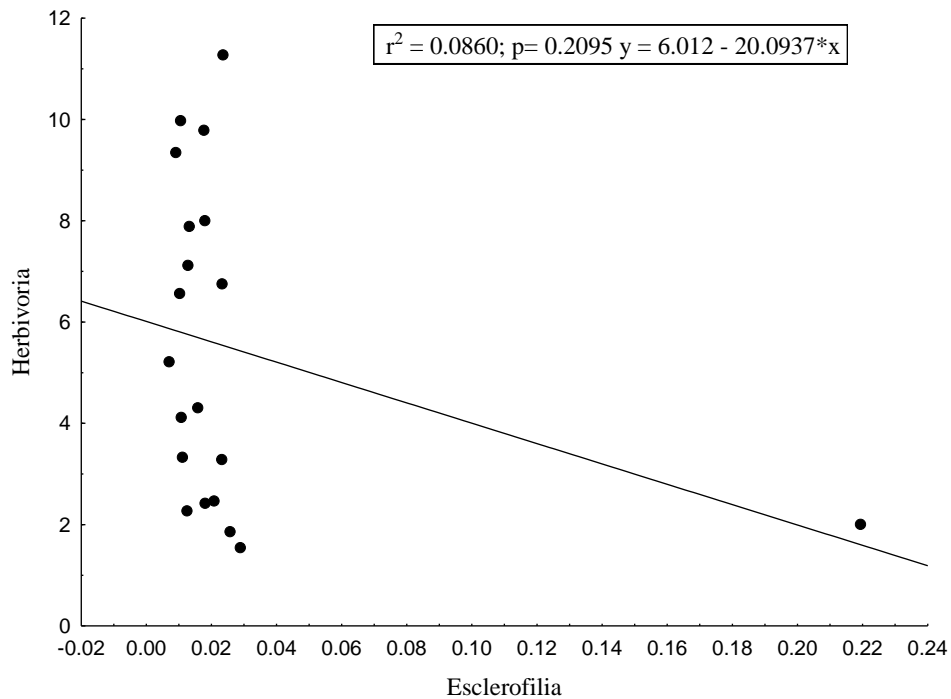


Figura 03. Relação entre o peso foliar específico (esclerofilia) e a taxa de herbivoria de folhas de sol e sombra de *Tachigali vulgaris* em cerradão da Fazenda destino, Ribeirão Cascalheira-MT.

### Discussão

A herbivoria como processo ecológico pode sofrer a influência de diversos fatores bióticos e abióticos. Variações na luminosidade podem influenciar as taxas de herbivoria (Coley & Barone 1996), mas em *T. vulgaris* esse fenômeno não foi observado. Provavelmente esta diferença não se mostrou significativa porque as folhas exposta ao sol e a sombra eram dos mesmos indivíduos, sendo que estes podem adotar outras estratégias para evitar os herbívoros. Segundo Melo & Silva (2006) as espécies de plantas podem adotar uma variedade de estratégia e modificações para reduzir o dano foliar. Segundo Almeida Cortez (2004) variações na altura e inserção da folha na copa da planta, presença de compostos químicos, cutícula espessa também podem influenciar a herbivoria.

De acordo com Lorenzi 2002, *T. vulgaris* é uma espécie de planta semidecídua e xerófila, pioneira e encontrada em Cerrados e Cerradões da área central do Brasil. Os indivíduos analisados neste estudo apresentaram baixa taxa de herbivoria em suas folhas. Provavelmente estes indivíduos estariam adaptados a este ambiente, uma vez que apresenta déficit hídrico e solos pobres.

É provável que nesses ambientes a esclerofilia não esteja relacionada apenas com a herbivoria, e que alguns herbívoros podem não ser afetados negativamente ou beneficiados pela concentração de taninos encontrada (Silva *et al* 2009)

De acordo com Fowler & Duarte (1991), folhas maduras no Cerrado não sofrem muitos danos durante toda a sua vida. No entanto, em *Q. parviflora* houve um aumento de dano em folhas maduras, indicando que as folhas são atacadas por herbívoros, durante a sua vida (um ano), mesmo depois de eles se tornam mais esclerófila (Gonçalves-Alvim *et al.* 2006). As folhas de *T. vulgaris* também apresentaram maior taxa de herbivoria em folhas maduras e esclerófilas. Assim como são folhas que foram herbivoradas, a espécie de provavelmente pode estar utilizando outra estratégia contra a herbivoria.

A espécie *T. vulgaris* é muito comum em ambientes de regeneração e em bordas de fragmentos florestais, apresentando como característica crescimento rápido. Acredita-se que as espécies de borda, geralmente de crescimento rápido, apresentando folhas menos duras e com menos concentração de substâncias tóxicas invistam menos em defesas contra herbivoria. (Alves *et al.* 2008). As folhas dos indivíduos analisados apresentaram pouca variações no SLA em comparação com a PFE, indicando provavelmente pouco investimento em compostos secundários.

Desta forma a esclerofilia não está relacionada apenas com a herbivoria, mas também na adaptação para conservação de água, nutrientes e proteção contra alta radiação solar (Turner 1994; Gonçalves-Alvim *et al.* 2006).

A herbivoria em plantas tem se mostrado importante como uma estratégia de defesa da planta, sendo a esclerofilia uma delas. A taxa de herbivoria e a esclerofilia foliar não apresentou correlação e relação com a intensidade luminosa para espécie de *T.vulgaris* nesta área de transição Cerrado-Amazonia, entretanto novos estudos nesta área podem demonstrar outros padrões. Assim a hipótese de que a esclerofilia foliar e a taxa de herbivoria em folhas de *T. vulgaris* não foi corroborada, uma vez que o acaso pode estar influenciando no resultado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Cortez, J.S.; Shipley, B.; Arnason, J.T. 2004 .**Growth and chemical defense. herbivory.** *Annals of Botany* 86: 913-920.
- Coley, P.D. & J.A. Barone. 1996. **Herbivory and plant defenses in tropical forests.** *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27:305-335.
- Del-Claro, K. & P.S. Oliveira. 2000. **Conditional outcomes in a neotropical treehopper-ant association: temporal and species-specific variation in ant protection and homopteran fecundity.** *Oecologia*, 124:156-165.
- Fernandes, GW & PW Price. 1988. **Biogeographical gradients in galling species richness: tests of hypotheses.** *Oecologia* 76:161-167.
- Fowler, H.; Duarte, L. 1991. **Herbivore pressure in a Brazilian cerrado.** *Naturalia*. v. 16, p.99 – 102.
- Gonçalves-Alvim, S.J; G Korndorf & G.W Fernandes. 2006. **Sclerophylly in *Qualea parviflora* (Vochysiaceae): influence of herbivory, mineral nutrients, and waters status.** *Plant Ecology* 187: 153-162.
- Janzen, D. H. 1974. **Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by the Dipterocarpaceae.** *Biotropica* 6:69-103.
- Lorenzi, H. 2002. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 352 pp.
- Marimon, B.S., Lima, E.S., Duarte, T.G., Chieregatto, L.C. & Ratter, J.A. 2006. **Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. An analysis of the Cerrado-Amazonian Forest ecotone.** *Edinb. J. Bot.* 63(2-3):323-341.
- Melo, M.O.; Silva-Filho, M.C. 2002 **Plant-insect interaction: an evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms.** *Brazilian Journal of Plant Physiology* 14: 7181.
- R. DEVELOPMENT CORE TEAM. 2008. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Ratter, J.A., Richards, P.W., Argent, G. & Gifford, D.R. 1973. **Observations on the vegetation of the northeastern Mato Grosso. I. The Woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo Expedition area. Phil. Trans. R. Soc. Lond.** 266:449-492.

Ribeiro. S. P; M. A. A Carneiro & G. W Fernandes. 1998. **Free-feeding insect herbivores along environmental gradients in Serra do Cipó: basis for a management plan. Journal of Insect Conservation** 2:107-118.

Sankaran, M. & McNaughton, S. J. 2005. **Terrestrial plant-herbivore interactions: integrating across multiple determinants and trophic levels. In: van der Maarel, E., (ed.).Vegetation Ecology. United Kingdom, Blackwell, Brazilian Journal of Botany** 64: 187 194. p. 265-285.

Turner, I. M. 1994. **Sclerophylly: primarily protective? Functional Ecology** 8:669-675.

Witkoswski E.T.F. and Lamont B.B. 1991. **Leaf specific mass confounds leaf density and thickness. Oecologia** 88: 486–493.

Zar J.H. 1996. **Biostatistical Analysis. Prentice Hall**, Englewood Cliffs, New Jersey