

**Morfometria de folhas de *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) em fragmentos de cerrado - Itirapina, SP**

Adriano A. Mariscal<sup>1</sup>, Anne Binder<sup>1</sup>, Carlos E. P. Nunes<sup>1</sup>, Daniela O. Dinato<sup>1</sup>, Gustavo H. Shimizu<sup>1</sup>, Marcelo V. Pupo<sup>1</sup>, Mariana de O. Portella<sup>1</sup>, Mário M. R. Cardoso<sup>1</sup>, Sandro M. Nascimento<sup>1</sup>, Vinícius L. G. Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduação em Ciências Biológicas, IB, Universidade Estadual de Campinas

**Resumo** - A plasticidade fenotípica retrata a habilidade de um organismo alterar sua fisiologia e/ou morfologia em decorrência de sua interação com o meio ambiente. Foram amostrados indivíduos de *Casearia sylvestris* em três áreas de Cerrado do município de Itirapina-SP (Valério, Presídio e Pedregulho), em condições de sol e de sombra, no intuito de encontrar variações morfométricas significativas em sua morfologia foliar. Dentre as medidas analisadas, apenas a relação comprimento/largura não apresentou diferença significativa entre os indivíduos do Pedregulho e dos demais fragmentos. A plasticidade fenotípica apresentada por *Casearia sylvestris* nas áreas amostradas provavelmente está relacionada ao tipo de solo (latossolo x neossolo) e formação vegetal (cerrado *stricto sensu* x cerradão).

## Introdução

O estudo de morfologia vegetal tem grande importância para a taxonomia, no reconhecimento de espécies com alta variação fenotípica, para a caracterização de processos fisiológicos que se expressam através de alterações na forma da planta e, conseqüentemente, para inferir sobre a história de vida do organismo estudado (Jeffrey, 1982).

Características foliares variam ao longo de gradientes macroambientais, sendo que em formações florestais tropicais, essas características variam com a latitude, altitude, fertilidade do solo, quantidade de chuva e distribuição das chuvas durante o ano. Numa escala local, características foliares variam com a distribuição espacial e temporal das espécies, altura da floresta, disponibilidade de luz e idade da folha (Bongers & Popma 1990).

A guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw. - Flacourtiaceae) apresenta ampla distribuição, sendo encontrada desde a América Central, passando pelas Guianas, Paraguai, Brasil, Uruguai e Argentina. No Brasil ocorre em quase todas as regiões e formações florestais, e nas fisionomias de Cerrado ela é encontrada em Cerradão Mesotrófico e Distrófico, Cerrado, Campo Limpo e Mata de Galeria (Almeida et al. 1998). Essa grande distribuição pelo continente americano atesta, entre outras coisas, uma grande capacidade adaptativa em diversas condições geográficas.

*C. sylvestris* possui propriedades medicinais que são conhecidas há tempo pelo uso popular, algumas das quais cientificamente comprovadas, como tratamento contra bronquite e veneno de cobra, principalmente de jararaca (*Bothrops jararaca*). Estudos mostraram que um de seus compostos secundários mais importantes, a casearina, tem atividade antitumoral e citotóxica (Anônimo).

Estas características fazem de *C. sylvestris* uma interessante planta para estudos de alterações morfológicas. O objetivo do trabalho foi verificar possíveis variações morfométricas em folhas de *C. sylvestris* provenientes de três fragmentos de cerrado do município de Itirapina-SP, como também entre indivíduos crescendo sob insolação direta e sob sombreamento, em dois destes fragmentos.

## Material e métodos

As coletas foram realizadas em três áreas de fisionomias diferentes: Valério, Presídio (ambos Cerrado *stricto sensu*) e Pedregulho (Cerradão), no município de Itirapina-SP (22°11' - 22°15'S e 47°48' - 47°53'W). Os três fragmentos se encontram numa linha reta, com distâncias um do outro que não ultrapassam 4 km. Dentro

das áreas do Valério e do Presídio as amostras foram separadas em duas categorias, sombreada (n=20) e não sombreada (n=20). Na área do Pedregulho somente amostras de plantas sombreadas (n=20) foram coletadas, devido à presença de um dossel denso que não permite a incidência direta da luz sobre as plantas do sub-bosque.

Para cada indivíduo foram coletados três ramos localizados na região próxima ao fuste. Não houve restrição de coleta quanto à altura dos indivíduos, que foram encontrados tanto na borda como no interior do fragmento, com exceção do fragmento Pedregulho onde foram coletados somente indivíduos localizados na borda, ao lado da estrada que atravessa o fragmento.

Para análise das características morfológicas as amostras foram submetidas a várias medições como comprimento de ramo e número de folhas por ramo. O comprimento do pecíolo e o comprimento e a largura de limbo foram medidos sempre na 5ª folha a partir da base do ramo. Para calcular o peso específico das folhas (peso seco/área foliar), elas foram secas em forno de cozinha convencional por 20 minutos e, com auxílio de uma balança de precisão, a massa de cada folha seca foi determinada. Para se calcular a área de cada folha, uma regra de três simples foi utilizada a partir de secções circulares (com área já conhecida) feitas nas folhas usando-se um furador de papel comum. A área era obtida ao se pesar novamente a folha furada.

Como foram coletados três ramos de cada indivíduo, as médias foram utilizadas para se determinar a medida dos indivíduos, e a partir disso foi feita a exploração dos dados, como análises de estatística descritiva, análises de variâncias não paramétricas e análise de agrupamento, por meio dos softwares Excel, BioEstat e Statistica.

## **Resultados**

A distribuição das variáveis não foi normal. Dessa forma passamos a trabalhar com todas as variáveis estudadas, através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, possibilitando a construção de uma tabela comparativa. Mostrando que, na maioria dos caracteres, os indivíduos do Pedregulho são diferentes das outras localidades. (tabela 1).

O comprimento médio dos ramos (figura 1) das plantas do Pedregulho foi maior do que nas outras localidades. O mesmo foi verificado para a razão folhas/ramos (figura 2), comprimento (figura 3) e largura da folha (figura 4), sendo que as folhas no Pedregulho foram, em média, maiores que no Valério e Presídio.

O comprimento do pecíolo (figura 5) diferiu entre as amostras dos três locais, porém não houve diferença entre as condições de sol e sombra num mesmo local. O mesmo ocorreu com relação a área foliar (figura 6) e o peso específico (figura 7).

A relação comprimento/largura da folha (figura 8) não diferiu entre indivíduos de diferentes locais e entre indivíduos do mesmo local em condições diferentes ( $p=0,1857$ ).

Os resultados indicam que os indivíduos do Pedregulho possuem, de forma geral, ramos maiores, com menor número de folhas, sendo estas maiores em área e com pecíolo menor que no Valério e no Presídio.

Houve a formação de dois grupos de indivíduos coletados em diferentes áreas (Figura 9), sendo um formado pelos indivíduos coletados no Pedregulho e outro pelos indivíduos coletados no Valério e no Presídio, não havendo separação de indivíduos coletados em diferentes condições de luz (sol e sombra).

## Discussão

Indivíduos de *Casearia sylvestris* apresentaram diferença entre o fragmento Pedregulho e os demais locais para todas as variáveis investigadas, com exceção da razão entre comprimento e largura do limbo.

Os indivíduos do Pedregulho apresentaram ramos maiores, menor número de folhas por ramo, folhas mais leves e com maior área foliar do que indivíduos dos outros lugares. Folhas de *C. sylvestris* encontradas no Pedregulho mostram menor quantidade de mesófilo do que as folhas encontradas no Valério e no Presídio, indicando menor investimento metabólico em sua produção. Observações no campo indicam uma maior herbivoria nas folhas do Pedregulho, talvez associada ao fato de serem mais finas.

Todos os indivíduos do Pedregulho foram categorizados como sendo de áreas sombreadas. No entanto, se comparados com os indivíduos sombreados das outras duas áreas, fica evidente a diferença de intensidade luminosa, uma vez que no Pedregulho, um fragmento de cerradão, o dossel é mais fechado. Isso pode explicar o diferente padrão foliar encontrado nestes indivíduos. Outro fator que pode ter influenciado nos padrões observados é o tipo de solo, que no Pedregulho é classificado como um Latosso Vermelho, e no Valério e Presídio são classificados como Neossolo Quartzarênico.

O entendimento dos mecanismos de captação de radiação solar tem um importante papel na compreensão da competição da planta por luz. Essas propriedades relacionadas aos processos fotossintéticos têm uma grande influência na interação da planta com o ambiente, devido à modificação e interceptação dos fluxos de radiação, calor e massa (Henriques 1983). No caso do Pedregulho, a captação de radiação solar

através da folha é otimizada pela forma plana do limbo, que possibilita maior aproveitamento da luz. No Presídio e Valério, as folhas, mesmo aquelas de áreas sombreadas, têm formato de limbo em “V”, diminuindo a intensidade de luz absorvida, compensando assim a alta incidência de radiação solar a que estão submetidas.

A disponibilidade de nutrientes no solo tem sido apontada por muitos autores como um dos mais importantes determinantes da vegetação de cerrado (Ruggiero *et al.* 2002). Sendo assim, espera-se que o Latossolo do Pedregulho, menos pobre em nutrientes, tenha influência direta sobre as características vegetativas de *C. sylvestris*, quando comparado com os Neossolos Quartzarênicos de Valério e Presídio.

### Conclusão

Para efeito de análise, considerou-se que todos os indivíduos coletados para este trabalho eram da mesma espécie. Porém, uma identificação mais precisa, a partir da observação de caracteres reprodutivos, se faz necessária para afirmar que se trata apenas de *Casearia sylvestris*, pois os indivíduos do Pedregulho apresentaram características gerais bastante distintas dos indivíduos das demais áreas.

As condições de sol e sombra em que os indivíduos de *Casearia sylvestris* foram coletados não explicou as variações morfológicas em suas folhas. Porém, os diferentes tipos de solo e a variação da intensidade luminosa talvez possam explicá-las.

### Referências bibliográficas

- ALMEIDA, S.P., PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M. & RIBEIRO, J.F. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. Embrapa-CPAC. Planaltina.
- ANÔNIMO. Variabilidade genética de populações de *Casearia sylvestris* Sw (Flacortiaceae) de Cerrado de Mata Atlântica através de marcadores isoenzimáticos. Projeto para requisição de bolsa (não publicado).
- BONGERS, F. & POPMA, J. 1990. Leaf characteristics of the tropical rain forest flora of Los Tuxtlas, Mexico. Botanical Gazette 151: 354-365.
- HENRIQUES, R.P.B. 1983. Estudo da arquitetura e interceptação de radiação solar por duas espécies de árvores do cerrado. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.
- JEFFREY, C. 1982. An introduction to plant taxonomy, Cambridge University Press.
- RUGGIERO, P.G.C., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R. & MEIRELLES, S.T. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. Plant Ecology 160: 1-16.

Tabela 1. Análises de variâncias não paramétricas para as diferentes variáveis estudadas em diferentes locais. São mostradas as médias seguidas do erro padrão. Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente. EP - erro padrão; SI - coletadas em condições de sol; Sm - coletados em condição de sombra; n - número de amostras.

Fragmento/ variável	Comp. Ramo (cm) ± EP	No. Folhas /ramo ± EP	Comp. Pecíolo (cm) ± EP	Comp. Folha (cm) ± EP	Larg. Máx. folha (cm) ± EP	Comp.: Larg. folha	Área foliar (cm <sup>2</sup> ) ± EP	Peso especí- fico de folha (g/cm <sup>2</sup> ) ± EP
Valério-Sm	20.90 ± 0.93 a (n = 20)	17.78 ± 0.62 a (n = 20)	0.46 ± 0.03 a (n = 20)	5.47 ± 0.23 a (n = 20)	1.89 ± 0.09 a (n = 20)	2.93 ± 0.10 (n = 20)	7.17 ± 0.64 a (n = 16)	0.011 ± 0.001 a (n = 16)
Valério-SI	21.14 ± 1.35 a (n = 19)	18.42 ± 0.83 a (n = 19)	0.54 ± 0.04 a,c (n = 19)	5.73 ± 0.30 a (n = 19)	1.86 ± 0.08 a (n = 19)	3.11 ± 0.14 (n = 19)	8.33 ± 0.99 a (n = 17)	0.010 ± 0.000 a,b (n = 17)
Pedregulho	27.91 ± 1.63 b (n = 19)	14.19 ± 0.79 b (n = 19)	0.33 ± 0.02 b (n = 19)	8.89 ± 0.37 b (n = 19)	3.29 ± 0.09 b (n = 19)	2.70 ± 0.10 (n = 19)	15.72 ± 2.16 b (n = 19)	0.008 ± 0.001 b (n = 19)
Presídio-SI	20.05 ± 0.89 a (n = 20)	17.97 ± 0.62 a (n = 20)	0.45 ± 0.05 a (n = 20)	5.68 ± 0.21 a (n = 20)	1.93 ± 0.10 a (n = 20)	3.03 ± 0.14 (n = 20)	5.84 ± 0.57 a,c (n = 20)	0.018 ± 0.002 c (n = 20)
Presídio- Sm	20.41 ± 0.76 a (n = 20)	17.17 ± 0.72 a (n = 20)	0.39 ± 0.02 a,b (n = 20)	5.42 ± 0.21 a (n = 20)	1.88 ± 0.07 a (n = 20)	2.91 ± 0.10 (n = 20)	4.58 ± 0.54 c (n = 18)	0.015 ± 0.002 a,c (n = 18)

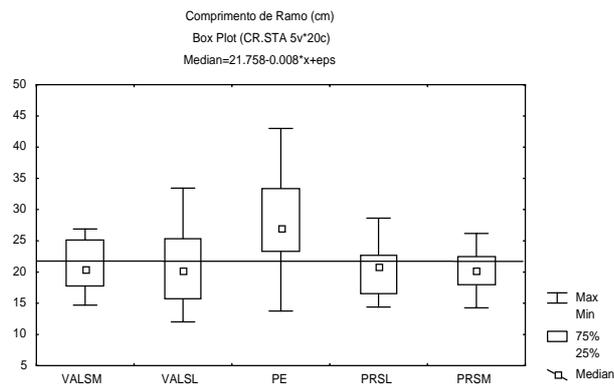


Figura 1. Comprimento do ramo (cm).  $p=0,0010$ ;  $H=18,4197$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra

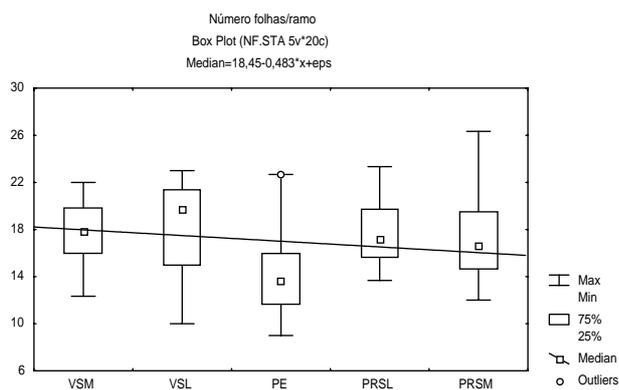


Figura 2. Número de folhas por ramo.  $p=0,0012$ .  $H=18,0312$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra

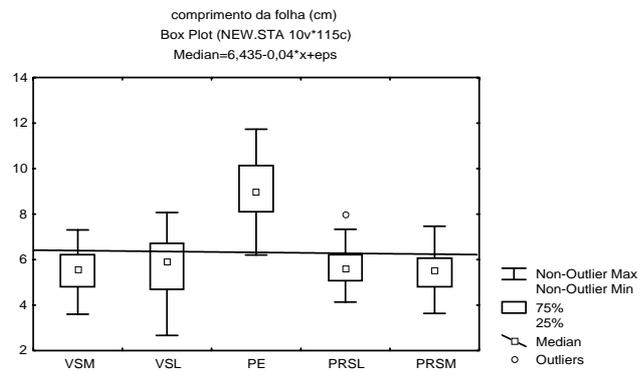


Figura 3. Comprimento de folhas (cm).  $p=0,0000$ .  $H=36,6914$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra

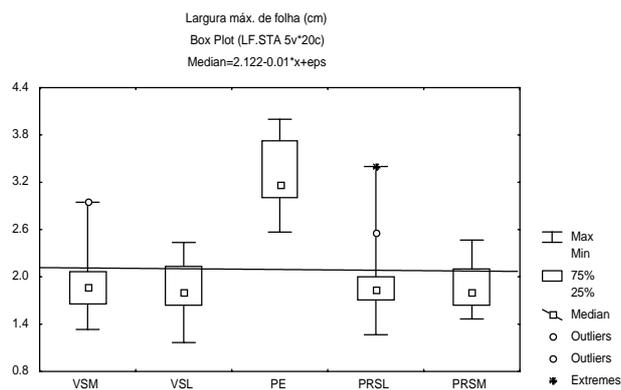


Figura 4. Largura máxima da folha (cm).  $p=0,0000$ .  $H=43,7106$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra.

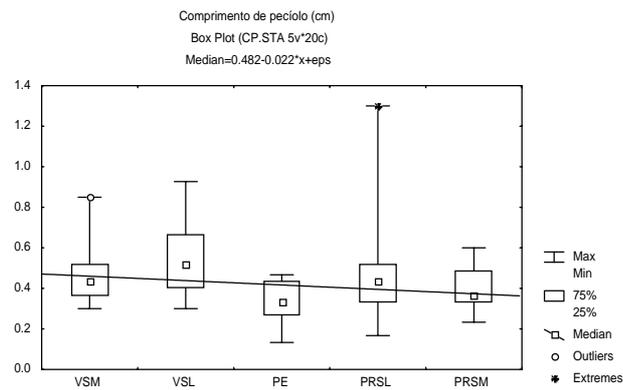


Figura 5. Comprimento do pecíolo (cm).  $p=0,0010$ .  $H=18,3679$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra.

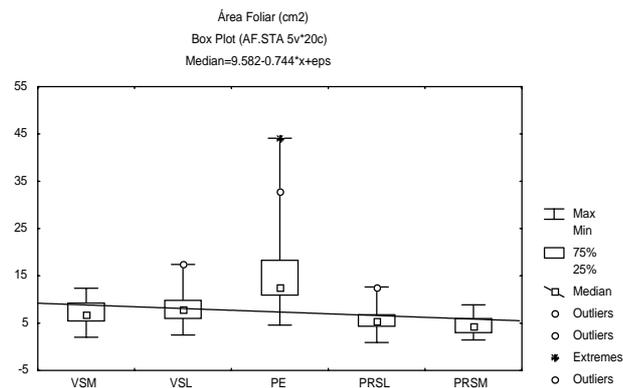


Figura 6. área foliar (cm<sup>2</sup>).  $p=0,0000$ .  $H=37,8137$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra.

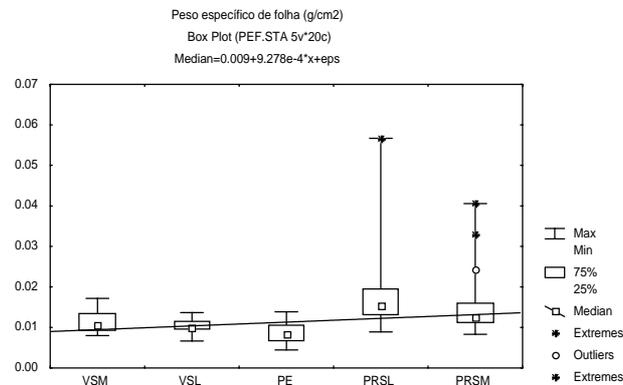


Figura 7. Peso específico (g/cm<sup>2</sup>).  $p=0,0000$ .  $H=35,9395$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra

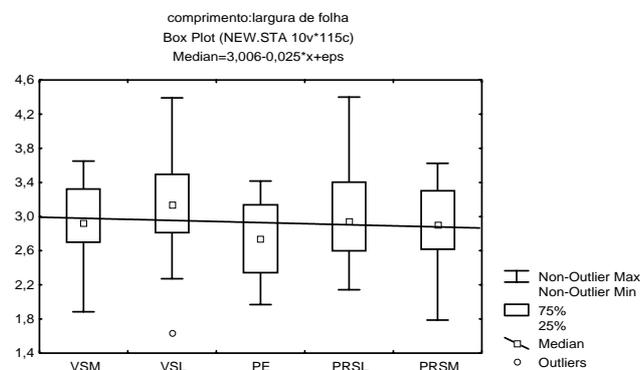
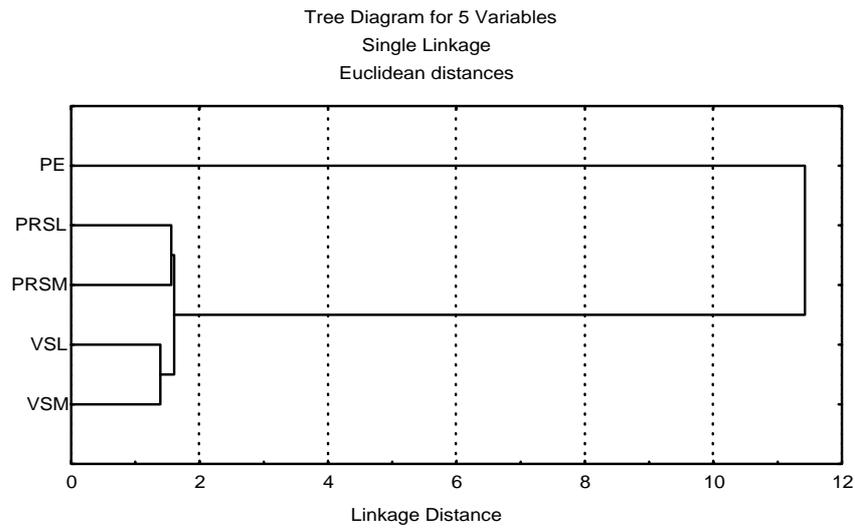


Figura 8. Relação comprimento/largura da folha.  $p=0,1857$ .  $H=6,1859$ . VSM: Valério Sombra; VSL: Valério Sol; PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra



**Figura 9.** Dendrograma de distância euclidiana mostrando o agrupamento dos indivíduos de diferentes locais.

PE: Pedregulho; PRSL: Presídio Sol; PRSM: Presídio Sombra; VSL: Valério Sol; VSM: Valério Sombra.