

Relações entre Diâmetro e Altura e Diâmetro e Espessura do Córtex em Espécies de Cerrado do Município de Itirapina, SP.

ALEXANDER V. CRISTIANINI¹, CAROLINA B. VIRILLO², FLAVIA T. COLPAS³ e RAFAEL C. COSTA⁴

RESUMO - No cerrado, perturbações como o fogo podem constituir fatores limitantes ao crescimento das plantas, já que a porção aérea e até mesmo os indivíduos podem morrer durante ou logo após a queimada. Como áreas de cerrado podem estar sujeitas a diferentes regimes de perturbação, neste trabalho procuramos investigar se caracteres ligados ao crescimento das plantas (a espessura do córtex e a relação do diâmetro na altura do solo (DAS) com a altura) poderiam variar entre áreas de ocorrência e com o tamanho das plantas. Amostramos no total 280 indivíduos de cinco espécies vegetais nativas em cinco áreas de cerrado no Município de Itirapina, SP, sujeitas a regimes de perturbação distintos. *Eythroxylum suberosum* e *Dalbergia miscolobium* apresentaram córtex menos espessos para indivíduos menores, enquanto que não houve diferença na espessura do córtex de acordo com o tamanho das plantas para *Stryphnodendron adstringens*, *Aegiphila lhotskyana* e *Diospyros hispida*. Não houve diferença na relação DAS x altura de acordo com a área de ocorrência, mas houve diferenças de acordo com a espécie. Esta diferença não foi relacionada ao hábito das plantas. Como luz parece não ser um fator limitante ao crescimento das plantas nas áreas amostradas, o crescimento não proporcional ao DAS destas espécies pode estar sendo influenciado por outros fatores, como a escassez de nutrientes e água superficial no solo, além de fatores filogenéticos.

Palavras-chave: Cerrado, espessura do córtex, relações alométrica

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Depto. Zoologia, IB, UNICAMP, E-mail: avc@unicamp.br

² Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Depto. Botânica, IB, UNICAMP, E-mail: carolnavirillo@yahoo.com.br

³ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Depto. Botânica, IB, UNICAMP, E-mail: fcolpas@hotmail.com

⁴ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Depto. Botânica, IB, UNICAMP, E-mail: carvalhorafael@yahoo.com

Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma do país em área, cobrindo cerca de 20 a 25% do território nacional (Ferri 1980 *apud* Ribeiro & Walter 1998). Esta extensa área apresenta um gradiente fisionômico que segundo Coutinho (1978) varia de uma paisagem campestre, representada pelos campos limpos, até uma paisagem florestal, representada pelos cerradões, intermediados por savanas representadas pelos campos sujos, campos cerrados e cerrados *sensu stricto*. A paisagem se complementa com as florestas ciliares ou de galeria ao longo dos cursos d'água. A ocorrência de incêndios naturais faz parte da dinâmica do cerrado. Há evidências de fogo no cerrado há mais de 30.000 anos (Vicentini 1992 *apud* Sato & Miranda 1996). O fogo deve ser um agente de manutenção das fisionomias campestres e savânicas de vegetação do cerrado, já que provoca mortalidade de indivíduos do estrato arbóreo e arbustivo (Sato & Miranda 1996, Hoffman & Moreira 2002).

Trata-se de um complexo vegetacional, possuindo relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e de continentes como a África e a Austrália (Ribeiro & Walter 1998). No estado de São Paulo recobriam originalmente cerca de 14% do território (Serra-Filho et al. 1974 *apud* São Paulo 1997), ocorrendo principalmente na região centro-norte, sendo interrompido por outras formações vegetais, como nas proximidades de Campinas, Ribeirão Preto, Franca e Altinópolis (Toledo-Filho 1984 *apud* São Paulo 1997).

A presença de um córtex espesso é típica de muitas plantas do Cerrado (Mazzoni-Viveiros & Costa 2003). O termo córtex, no sentido mais estreito, aplica-se à camada mais externa de tecido que se desenvolve a partir de um cilindro de células meristemáticas dentro do caule (Bell 1991). Este tecido de revestimento externo protege a planta contra variações extremas de temperatura provocadas, por exemplo, por fogo, geada ou radiação solar, constituindo-se em um isolante térmico, que em geral tem seu efeito proporcional à espessura da casca (Silva & Miranda 1996). O efeito isolante pode ser influenciado também por irregularidades da superfície do córtex e/ou à presença de compostos químicos que possam ocorrer externa ou internamente (Mazzoni-Viveiros & Costa 2003).

Ainda que o fogo não seja capaz de matar um indivíduo, ele geralmente destrói partes aéreas da planta. Vários indivíduos grandes podem perder apenas folhas e ramos finos devido a queima parcial da copa, enquanto indivíduos pequenos podem perder a maioria ou toda a sua biomassa aérea. Em ambos os casos, a perda de tecido aéreo representa um crescimento negativo (uma redução no tamanho de um indivíduo). O tamanho de um indivíduo determina não somente as taxas de crescimento, como também a sobrevivência e reprodução de uma planta (Harper 1977 *apud* Hoffmann & Moreira 2002); assim, uma redução no tamanho pode reduzir o valor adaptativo (*fitness*) de um indivíduo (Hoffmann & Moreira 2002).

No cerrado, plantas pequenas são mais suscetíveis à mortalidade provocada por incêndios (Sato & Miranda 1996, Hoffmann & Moreira 2002). Assim, o fogo deve ser um agente de seleção importante para plantas do cerrado, podendo influenciar estratégias de crescimento das plantas que aí ocorrem.

Além disso, a parte aérea das plantas está sujeita a força da gravidade, vento e até mesmo epífitas, que forcem seus ramos para baixo; desta maneira, uma fração crescente da sua biomassa deve ser investida em sustentação a medida que as plantas crescem, já que a força de sustentação de uma coluna aumenta com o quadrado de seu diâmetro, ao passo que sua massa aumenta com o quadrado do diâmetro vezes seu comprimento, numa relação alométrica (Waller 1986). O diâmetro de um tronco tende a aumentar proporcionalmente mais rápido que sua altura, geralmente equivalendo à altura elevado a $3/2$, uma vez que o diâmetro é uma medida bidimensional e o volume suportado por um caule (dado pelo diâmetro vezes a altura), uma medida tridimensional (Waller 1986). Esta alometria em particular preserva a dinâmica ou similaridade elástica, fazendo com que ramos de quaisquer tamanhos curvem-se a uma deflexão constante por unidade de altura, o que sugere a importância de estresses dinâmicos em árvores de ambientes florestais (Sposito & Santos 2001). Não há estudos deste tipo para plantas do cerrado. Como o fogo destrói partes aéreas das plantas e é um agente de perturbação natural no cerrado (sendo mais freqüente em áreas sujeitas a perturbação antropica), plantas do cerrado podem crescer respondendo a restrições distintas de espécies florestais. Plantas do cerrado muitas vezes rebrotam ao nível do solo após a mortalidade de porções aéreas devido a incêndios (Hoffman & Moreira 2002, obs. pess.) e assim talvez tenham relações entre diâmetro e altura distintas.

O objetivo do trabalho foi descrever as relações entre diâmetro e espessura do córtex e diâmetro e altura em cinco espécies arbustivo-arbóreas em cinco fragmentos de cerrado sob diferentes regimes de perturbação recente. Espera-se que indivíduos menores apresentem córtex menos espesso que indivíduos maiores, o que conferiria a estes últimos maior proteção contra o fogo. Além disso, espera-se que a relação diâmetro x altura varie entre as áreas estudadas, de acordo com o nível de perturbação.

Material e Métodos

Área de estudo – Foram utilizados para a coleta dos dados quatro fragmentos de cerrado *stricto sensu* no município de Itirapina, SP (Estrela, Graúna, Presídio e Valério), sendo que no fragmento Valério foram realizadas duas coletas em locais distantes ca. 500 m entre si, totalizando cinco áreas. Os quatro fragmentos apresentam fisionomias vegetacionais semelhantes, com estratos herbáceo e arbóreo bem distintos (Cerrado *sensu stricto* - Coutinho 1978) e solo arenoso do tipo neossolo quartzarênico. O clima da região é caracterizado como mesotérmico úmido (Cwa de Köppen) (Mantovani 1987), com invernos secos e

verões chuvosos e temperatura média anual de 19,7 °C e precipitação média anual de 1.425 mm. Os meses mais chuvosos são dezembro, janeiro e fevereiro, com 84% do total de precipitação anual (Dutra-Lutgens 2000).

Seleção das espécies de estudo e características observadas - Utilizando o método de ponto quadrante, em janeiro de 2004, amostramos todos os indivíduos lenhosos com diâmetro na altura do solo (DAS) $\geq 3,0$ cm ao longo de 60 pontos por área, obtendo um total de 1.200 plantas amostradas para todas as áreas. Além do diâmetro, cada planta teve sua altura estimada visualmente em metros. Entre 30 e 50 cm acima do solo removemos uma pequena porção da casca de cada planta com o auxílio de um canivete, determinando visualmente a espessura do córtex, segundo três classes de tamanho: fino (até 2 mm), grosso (de 2 até 10 mm) e suberoso (maior que 10 mm). Do total de indivíduos amostrados, selecionamos cinco espécies para estudo, escolhendo as que apresentavam maior abundância, ocorrência ao longo de várias áreas e com variação na espessura do córtex. Assim, foram selecionadas as espécies *Aegiphila lhotskyana* Cham. (Verbenaceae), *Erythroxylum suberosum* St. Hil. (Erythroxylaceae), *Dyospiros hispida* A. DC. (Ebenaceae), *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosaceae) e *Dalbergia miscolobium* Benth. (Fabaceae). Para estas espécies foram estabelecidas relações entre o diâmetro do caule e a altura dos indivíduos e entre o diâmetro na altura do solo (DAS) e a espessura do córtex para cada espécie de acordo com a localidade amostrada.

Caracterização das espécies - *A. lhotskyana* é um arbusto de grande porte, apresentando córtex suberoso em indivíduos de grande tamanho (Ferri 1969); *E. suberosum* possui hábito arbustivo (2 a 4 m altura), com ramos espessos e fortemente suberificados, casca profundamente fendida e folhas coriáceas quando adultas (Pott & Pott 1994); *D. hispida* é uma planta que apresenta altura de 4 a 7 m, com tronco tortuoso e mais ou menos cilíndrico, de 15 a 25 cm de diâmetro, com casca grossa, suberosa e fissurada superficialmente (Lorenzi 1998); *S. adstringens* é uma árvore com altura de 4 a 5 m, com tronco de 20 a 30 cm de diâmetro (Lorenzi 1998); *D. miscolobium* apresenta altura de 8 a 16 m, com tronco de 30 a 50 cm de diâmetro (Lorenzi 1998). Todas estas espécies possuem distribuição ampla, ocorrendo ao longo dos cerrados do sudeste e centro-oeste do Brasil (Ferri 1969, Pott & Pott 1994, Lorenzi 1998).

As espécies selecionadas serão referidas a partir deste ponto pelo nome de seus gêneros.

Análise de dados - A espessura do córtex foi comparada entre indivíduos de diferentes tamanhos (DAS) para cada espécie por meio de uma análise de variância (ANOVA), empregando testes de comparações múltiplas *a posteriori* (teste HSD) nos casos em que a igualdade entre os tratamentos foi rejeitada. Para comparar a relação DAS x altura entre espécies e áreas de amostragem empregamos uma análise de variância fatorial, utilizando espécie e área de amostragem como fatores. Com base na observação de

sinais recentes de perturbações (fogo, pastoreio, etc.) e em comunicações pessoais sobre a ocorrência de incêndios nos últimos 10 anos, aproximadamente (Fernando R. Martins, com. pess.), as áreas amostradas foram agrupadas em: (1) áreas menos perturbadas recentemente (Valério e Valério²) e (2) áreas mais perturbadas recentemente (Estrela, Graúna e Presidio). Previamente aos testes, verificamos a normalidade e homogeneidade de variâncias das amostras, transformando os dados (log para DAS e arcosseno para a relação DAS x altura) para atender as premissas de testes paramétricos. Quando os dados não atendiam estas premissas mesmo após transformações, empregamos testes não paramétricos. Todos os testes foram executados com o programa estatístico Systat 8.0.

Resultados

As espécies estudadas apresentaram grande variação na altura e DAS (tabela 1). A espessura do córtex variou conforme o DAS para *Erythroxylum* (teste de Kruskal-Wallis: $H = 6,43$; $p = 0,04$) e para *Dalbergia* ($H = 6,16$; $p = 0,04$), com indivíduos menores de ambas espécies apresentando córtex comparativamente menos espessos que indivíduos maiores (figura 1). *Dyospiros* (ANOVA: $F = 0,09$; $p = 0,90$), *Aegiphila* ($H = 2,62$; $p = 0,26$) e *Stryphnodendron* ($F = 0,53$; $p = 0,60$) não apresentaram variações na espessura do córtex em plantas de tamanhos diferentes (figura 1).

Como nem todas as espécies ocorriam ao longo das áreas de estudo (sujeita a perturbações recentes de diferentes intensidades), selecionamos três espécies abundantes para a comparação conjunta da relação DAS x altura de acordo com a localidade de ocorrência (*D. hispida*, *E. suberosum* e *A. lhotskyana*). Observamos diferenças na alometria entre espécies, mas não houve diferenças na alometria das plantas de acordo com a área amostrada (tabela 2). Assim, desconsideramos as áreas de amostragem e comparamos a relação DAS x altura para todas espécies (incluindo *Dalbergia* e *Stryphnodendron*) independente da área de amostragem. *Dyospiros* apresentou um investimento maior relação do diâmetro em relação a altura comparado as demais espécies ($F = 9,36$; $p < 0,001$) que, por sua vez, não diferiram entre si (figura 2).

Discussão

Os indivíduos estudados apresentaram, de forma geral, pequena estatura e diâmetro, exceto *Dalbergia*, que atingiu alturas de até 12 m. Em áreas de cerrado do Distrito Federal, Sato & Miranda (1996) observaram que queimadas controladas levaram a taxas de mortalidade de até 13%, dois anos após o fogo. Os indivíduos mais afetados foram aqueles com pequenos diâmetros (5 a 6 cm) e altura (< 2 m), bem como suas rebrotas no ano seguinte. Como consequência, foi observada também uma redução do volume

cilíndrico e da área basal da comunidade vegetal. Já em experimentos semelhantes realizados apenas em áreas de campo sujo, Silva *et al.* (1996a, b) observaram mortalidades de 2,1 a 13,7% de acordo com a área. Novamente, os indivíduos mais afetados foram os de menor diâmetro (5 a 6 cm), bem como aqueles que sofreram danos severos em anos anteriores.

A produção de córtex espesso pode atuar como uma forma de proteção ao fogo. Assim, indivíduos com córtex menos espesso estariam mais sujeitos a ação do fogo. Entre as espécies estudadas, *Erythroxylum* e *Dalbergia* mostraram um aumento da espessura do córtex em função do diâmetro dos indivíduos. A maior mortalidade de indivíduos menores frente ao fogo poderia estar relacionada a menor espessura do córtex em indivíduos jovens destas espécies.

No entanto, *Stryphnodendron*, *Aegiphila* e *Dyospiros* não estariam investindo na produção de córtex com a mesma intensidade de investimento em crescimento em diâmetro para plantas menores. Uma vez que o crescimento das plantas do cerrado é limitado por vários fatores, que incluem a baixa fertilidade do solo e perturbações, é possível que estas plantas aloquem mais recursos para a produção de casca apenas após atingirem um tamanho crítico, ficando mais suscetíveis a ação do fogo até atingirem este estágio, já que foram observados indivíduos de mesmo diâmetro com espessura de córtex diferente. Durante o crescimento, recursos que seriam investidos em córtex poderiam ser alocados para a reprodução aumentando o valor adaptativo destes indivíduos em ambientes sujeitos a perturbações por fogo numa frequência relativamente baixa e imprevisível. Assim, poderiam estar ocorrendo duas estratégias alternativas de crescimento em relação ao córtex: um investimento em diâmetro acompanhado pelo aumento em espessura no córtex (*Erythroxylum* e *Dalbergia*) (maximizando por exemplo, a proteção contra fogo), ou um investimento em diâmetro durante estágios iniciais de desenvolvimento não associado ao aumento da espessura do córtex (demais espécies) (maximizando retorno reprodutivo).

A relação entre diâmetro e altura indicou novamente a formação de dois grupos: (a) um formado por *Diospyros*, onde o crescimento em diâmetro foi proporcionalmente maior em relação ao crescimento em altura (0,05) quando comparado ao outro grupo, e (b) espécies (*Aegiphilla*, *Dalbergia*, *Erythroxylum* e *Stryphnodendron*), onde a relação DAS/altura foi ligeiramente menor (0,03). Ainda que estas últimas espécies apresentem hábito e porte bastante diferentes entre si, suas relações de crescimento foram semelhantes no que se refere a altura e diâmetro. No entanto, uma vez que não foram detectadas diferenças significativas entre áreas amostradas, mas sim entre espécies, é razoável supor que o ambiente do cerrado, independente da área amostrada, esteja exercendo efeito semelhante sobre elas. Dado que *Diospyros* cresce proporcionalmente menos em altura que, por exemplo, *Dalbergia* e *Stryphnodendron*, o fator filogenético parece mostrar-se importante na determinação dos padrões de crescimento. Como

Diospyros ocupa o mesmo tipo de ambiente das demais espécies, permanece incerto o significado biológico de seu padrão de crescimento.

Segundo Alves & Santos (2002), as estratégias de crescimento de quatro espécies arbóreas de Floresta Atlântica, entre o diâmetro do tronco e altura (log x log), podem variar em função do estrato por elas ocupado, bem como pela ontogenia. Da mesma forma, Sposito & Santos (2001) verificaram a ocorrência de relações lineares entre diâmetro e altura para *Cecropia* nas Florestas Atlântica e Amazônica. O tamanho de uma planta reflete seu sucesso imediato na captura de recursos, entre os quais luz (Waller 1986). No cerrado *sensu strictu* (como as áreas estudadas), a luz não é um fator limitante ao crescimento das plantas, podendo exercer uma menor influência sobre o crescimento. O solo pobre do cerrado e perturbações constituiriam fatores mais limitantes; ainda, os padrões de crescimento na parte aérea poderiam resultar de restrições impostas pela necessidade de desenvolvimento das porções subterrâneas destas plantas.

Assim, as diferentes relações investigadas sugeriram que a espessura do córtex aumenta com o diâmetro dos troncos para *Erythroxylum* e *Dalbergia*, mas não para *Aegiphilla*, *Diospyros* e *Stryphnodendron*, e que *Diospyros* cresce proporcionalmente menos em altura em relação a seu diâmetro quando comparado as demais espécies. Não se observou efeito das áreas sobre quaisquer variáveis medidas, indicando que, para os caracteres medidos, as características intrínsecas das espécies seriam mais relevantes que as diferenças de perturbação nas áreas estudadas.

Referências Bibliográficas

- ALVES, L.F. & SANTOS, F.A.M. 2002. Tree allometry and crown shape of four tree species in Atlantic rain forest, south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18:245-260.
- BELL, A.D. 1991. *Plant Form: an illustrated guide to flowering plant morphology*. Oxford University Press, Oxford.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- DUTRA-LUTGENS, H. 2000. Caracterização ambiental e subsídios para o manejo da zona de amortecimento da Estação Experimental e Ecológica de Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- FERRI, MG. 1969. *Plantas do Brasil: Espécies do cerrado*. Editora Edgard Blucher, São Paulo.
- HOFFMANN, W.A. & MOREIRA, A.G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. *In* The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.) Columbia University Press, New York. p.159-177.
- LORENZI, H. 1998. *Árvores brasileiras*. Vol. 2. Editora Plantarum, Nova Odessa.

- MANTOVANI, W. 1987. Estudo florístico e fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo na Reserva Biológica de Moji-Guacu e Itirapina, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MAZZONI-VIVEIROS, S.C. & COSTA, C.G. 2003. Periderme. *In* Anatomia Vegetal (B. Appezato-da Glória & S.M. Carmello-Guerreiro, eds.). Editora UFV, Viçosa. p. 237-263.
- POTT, A. & POTT, V.J. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA-CPAC, Brasília.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ambiente e flora (Sano, S.M. & Almeida, S.P, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p.89-166.
- SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. 1997. Cerrado: bases para conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- SATO, M.N. & MIRANDA, H.S. 1996. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado após duas queimadas prescritas. *In* 8º Simpósio sobre o cerrado. (R.C. Pereira & L.C.B. Nasser, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 204-207.
- SILVA, E.P.R. & MIRANDA, H.S. 1996. Temperatura do câmbio de espécies lenhosas do cerrado durante queimadas prescritas. *In* 8º Simpósio sobre o cerrado. (R.C. Pereira. & L.C.B. Nasser, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 253-257.
- SILVA, G.T., SATO, M.N., MIRANDA, H.S. & FURTADO, D.A. 1996a. Mortalidade de plantas lenhosas em campo sujo submetido a queimadas prescritas. *In* 8º Simpósio sobre o cerrado. (R.C. Pereira & L.C.B. Nasser, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 208-212.
- SILVA, G.T., SATO, M.N. & MIRANDA, H.S. 1996b. Mortalidade de plantas lenhosas em um campo sujo de cerrado submetido a queimadas prescritas. *In* Anais do Simpósio Impacto de Queimadas sobre os Ecossistemas e Mudanças Globais, 3º Congresso de Ecologia do Brasil (H.S. Miranda, C.H. Saito & B.F.S. Dias, orgs.). Universidade de Brasília, Brasília. p. 93-101.
- SPOSITO, T.C. & SANTOS, F.A.M. 2001. Scalling of stem and crown in eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *American Journal of Botany* 88:939-949.
- WALLER, D.M. 1986. The dynamics of growth and form. *In*: Plant ecology (M.J. Crawley, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford. p 291-320.

Tabela 1. Hábito, valores mínimo e máximo de altura (metros) e diâmetro (cm) das espécies estudadas nas áreas de cerrado em Itirapina, SP (N = número de indivíduos amostrados).

Espécies	Habito	N	Altura	Diâmetro
<i>Diospyros hispida</i>	Arbustivo/Arbóreo	38	0,3 - 2,7	3,2 - 11,5
<i>Aegiphila lhotzkyana</i>	Arbustivo/Arbóreo	30	0,5 - 4,0	3,0 - 22,0
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Arbustivo	115	0,5 - 3,5	3,2 - 17,2
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Arbóreo	31	1,0 - 12,0	2,7 - 28,0
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Arbóreo	66	0,8 - 6,0	3,0 - 33,1

Tabela 2. Análise de variância da relação do diâmetro na altura do solo x altura da planta de acordo com a área amostrada para três espécies de plantas do cerrado de Itirapina, SP. Veja o texto para detalhes das espécies e áreas analisadas.

Fatores	Soma dos quadrados	GL	Quadrado médio	F	P
ESPECIE	0.036	2	0.018	8.667	0.000
ÁREA	0.002	1	0.002	1.052	0.306
ESPECIE*ÁREA	0.003	2	0.001	0.602	0.549
Erro	0.367	176	0.002		

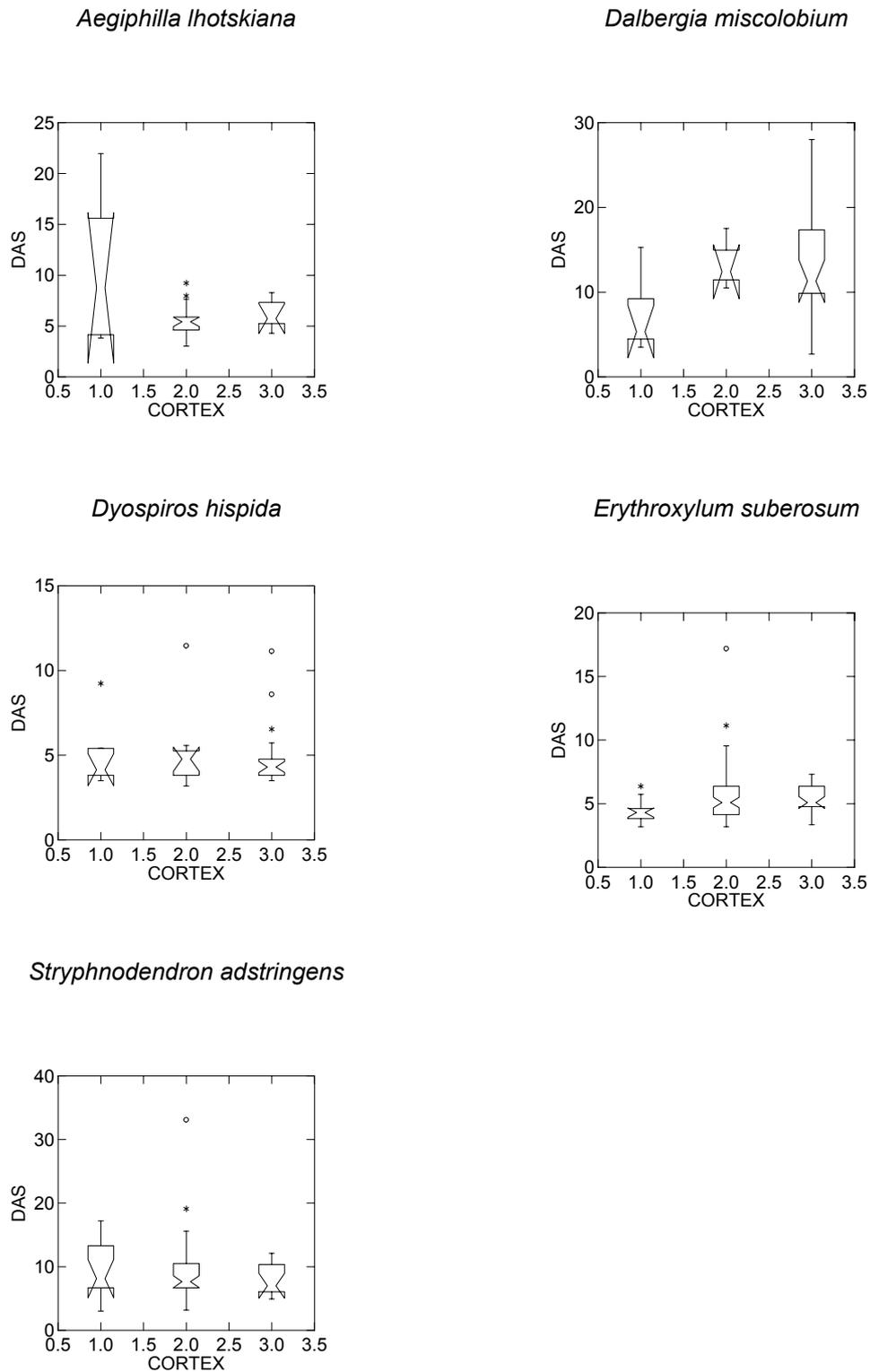


Figura 1. Variações na espessura do córtex em relação ao diâmetro na altura do solo (DAS) de cinco espécies do cerrado na região de Itirapina, SP. Os polígonos representam o 1 e 3 quartis, com a porção mais estreita do polígono indicando a mediana e porções inclinadas representando o intervalo de confiança (95%). Barras indicam valores máximo e mínimo. DAS em cm córtex fino (até 2 mm)(1), grosso (entre 2 e 10 mm) (2) e suberoso (>10 mm) (3).

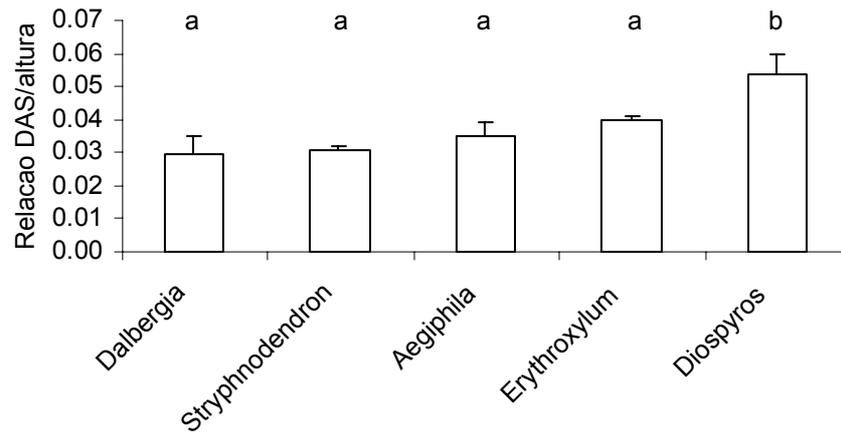


Figura 2. Relação entre diâmetro na altura do solo (DAS) e altura em cinco espécies de cerrado na região de Itirapina, SP. Barras acompanhadas por letras iguais não diferem significativamente segundo o teste de Tukey, com nível de probabilidade de 5%.