# A VEGETAÇÃO LENHOSA DE CERRADO TÍPICO SOBRE CAMBISSOLO NA SERRA DOURADA, GOIÁS

**Sabrina do Couto de Miranda**
Doutoranda do Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília-UnB, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF, CEP 70919-970, sabrina_miranda@yahoo.com.br

**Manoel Cláudio da Silva Júnior**
Professor titular, Departamento de Engenharia Florestal, UnB, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, CEP 70.919-970.

**Plauto Simão De-Carvalho**
Doutorando do Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília-UnB, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF, CEP 70919-970

**RESUMO:** Na "Estância Quinta da Serra", Mossâmedes-Goiás, selecionou-se o cerrado típico sobre cambissolo com o objetivo de analisar a fitossociologia e as estruturas horizontal e vertical da vegetação lenhosa. Foram locadas dez parcelas permanentes de 20 x 50 m onde todos os indivíduos lenhosos com $Db_{30cm} \geq 5$ cm foram mensurados. A área apresentou 85 espécies, 61 gêneros e 38 famílias. O H'=3,65 nats.ind$^{-1}$ inclui-se na faixa de variação anotada para outras áreas de cerrado amostradas sobre vários tipos de solos. Os valores de densidade e área basal foram, respectivamente, 1.036 ind.ha$^{-1}$ e 9,690 m$^2$.ha$^{-1}$. *Qualea grandiflora* Mart. destacou-se como a espécie mais importante na área. A comunidade de cerrado típico sobre cambissolo estudada apresentou-se auto-regenerativa. Apesar disto, foi encontrada alta densidade e área basal de indivíduos mortos, fato que pode ser explicado pela ocorrência de fogo oito meses antes da amostragem.

**Palavras chave:** Cerrado, Árvores, Biodiversidade, Conservação.

## WOOD TREES IN A TYPICL CERRADO AREA OVER CAMBISSOIL IN SERRA DOURADA, GOIÁS

**ABSTRACT:** In "Estância Quinta da Serra", a private property located in Mossâmedes district in Goiás State, Brazil a typical cerrado area over cambissoil was selected to perform phytossociology, horizontal and vertical vegetation analysis. We established ten 20 x 50m plots and sampled all woody trees with diameter ($Db_{30cm}$) ≥ 5cm. We found 85 species, 61 genera and 38 families. The richness observed H'=3,65 nats.ind$^{-1}$ is within the normal range found for other cerrado areas from different types of soil. Density and basal area observed were 1,036 ind. ha$^{-1}$ and 9.690 m$^2$.ha$^{-1}$, respectively. *Qualea grandiflora* Mart. was the most important species in the area. The vegetation studied is auto-regenerative community. However, we found a high density and basal area of dead trees. Frequent fires, sucer as occurred in the area eight months before the study, can explain the high mortality.

**Key-words:** Cerrado, Trees, Biodiversity, Conservation.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado figura dentre os biomas mais ricos e diversos no mundo (Lewinsohn & Prado 2002, Felfili *et al.* 2004). Sua riqueza biológica foi estimada em 160 mil espécies de plantas, fungos e animais (Ratter *et al.* 1997) que inclui flora vascular composta por 11.627 espécies (Mendonça *et al.* 2008) distribuídas com elevada diversidade e alto grau de endemismo biológico em áreas com processo acelerado de degradação ambiental. Por isso, o Cerrado é um dos 34 *hotspots*, áreas priori-

Dados parcialmente publicados no 60º Congresso Nacional de Botânica

Parte da dissertação de mestrado da primeira autora

tárias para conservação da biodiversidade mundial (Mittermeier *et al.* 2005).

Na paisagem do Cerrado ocorrem formações campestres, savânicas e florestais de acordo com a co-existência e a densidade entre os estratos arbóreo e herbáceo (Ribeiro & Walter, 2008). A formação predominante no bioma é o cerrado sentido restrito, que devido à complexidade de fatores condicionantes é subdividido em denso, típico, ralo e rupestre. O cerrado típico apresenta cobertura arbórea de 20% a 50% e altura entre três e seis metros. Esta vegetação se desenvolve principalmente em latossolos, neossolos quartzarênicos e cambissolos (Ribeiro & Walter, 2008).

A maioria dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados na região foi conduzida em áreas de cerrado sentido restrito sobre latossolos, classe que cobre aproximadamente 56% da região (Felfili & Silva Júnior, 2005, Haridasan, 2007). Há, entretanto, carência de estudos desta vegetação associada aos neossolos quartzarênicos (15%), neossolos litólicos (7,49%) e cambissolos (3,47%) (Felfili & Fagg, 2007, Haridasan, 2007, Reatto *et al.* 2008).

Os cambissolos apresentam como principal característica diagnóstica a presença de horizonte B incipiente (IBGE, 2007). Geralmente ocorrem associados a relevos mais movimentados, com profundidade máxima de um metro, a drenagem varia de acentuada a imperfeita. Além disso, muitas vezes apresentam cascalhos ou pedregosidade no perfil (Reatto & Martins, 2005, IBGE, 2007).

O cerrado típico, associado a cambissolo em Goiás, pode ser encontrado na Serra Dourada, marco geográfico para o estado e divisor de águas (Rizzo, 1970, Manoel, 1999). Este trabalho teve por objetivos estudar a fitossociologia e as estruturas horizontal e vertical da vegetação lenhosa de cerrado típico associado a cambissolo na Serra Dourada, Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

O cerrado típico sobre cambissolo estudado localiza-se na Estância Quinta da Serra (16°02'01"S e 50°03'41"W), Mossâmedes-Goiás, na base da Serra Dourada, entre a mata de galeria do córrego Quinta e o cerrado rupestre vertente acima. É importante ressaltar que na Serra Dourada incêndios e queimadas geralmente ocorrem em todos os períodos secos e oito meses antes da amostragem ocorreu incêndio de causas desconhecidas na área de estudo.

O cambissolo da área de estudo apresenta coloração bruno-amarelada, cascalhos e pedregosidade na superfície. São solos que geralmente apresentam minerais primários facilmente intemperizáveis, teores elevados de silte e baixo grau de intemperização (Reatto & Martins, 2005).

Foram amostradas dez parcelas permanentes de 20 x 50 m cada, locadas com cerca de 100 m de distância entre si, totalizando esforço amostral de 1 hectare. Foram incluídos todos os indivíduos lenhosos, inclusive mortos em pé, com diâmetro da base $Db_{30cm} \geq 5$ cm. Indivíduos bifurcados desde a base ou em touceiras foram incluídos desde que pelo menos um dos troncos apresentasse o diâmetro mínimo de inclusão. No caso de troncos distantes entre si em menos de 30 cm, cada tronco foi medido separadamente e calculada a média quadrática (Scolforo, 1994) para uso de uma medida única de diâmetro.

As alturas foram medidas com vara graduada considerando-se a máxima projeção vertical da copa. Os indivíduos amostrados foram catalogados e etiquetados com placas de alumínio numeradas seqüencialmente em cada parcela. Sempre que possível as árvores foram identificadas em nível específico.

As famílias foram classificadas de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003) e os nomes dos autores conferidos por meio de consultas ao "W3 Trópicos" (http://www.mobot.org).

A abrangência da amostragem florística foi avaliada pela curva espécie-área (Kent & Coker, 1992). A diversidade florística foi calculada pelos índices de Shannon & Wiener (H') e equabilidade de Pielou (J'), com o programa MVSP (Kovach, 1993, Kent & Coker, 1992).

Os parâmetros fitossociológicos densidade, freqüência e dominância absolutas e relativas e índice de valor de importância (IVI) foram calculados de acordo com Müller-Dombois & Ellenberg (1974).

A análise da distribuição de diâmetros e alturas da comunidade foi feita calculando o intervalo das classes diamétricas e de alturas através da fórmula de Spiegel, citada por Felfili & Rezende (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 85 espécies, 61 gêneros e 38 famílias **(Tabela 1)**. A riqueza encontrada está próxima dos limites superiores de outras 23 áreas de cerrado sentido restrito amostradas com a mesma metodologia e que abrangeram ampla variação de tipos de solos, altitude, latitude e longitude (Amaral *et al.* 2006, Andrade *et al.* 2002, Assunção & Felfili, 2004, Balduino *et al.* 2005, Felfili *et al.* 1993, 2001, 2002, 2007, Fonseca & Silva Júnior, 2004, Moura, 2006, Moura *et al.* 2007, Nogueira *et al.* 2001). Nestas áreas, a riqueza variou de 53 a 88 espécies em latossolos (Nogueira *et al.* 2001, Fonseca & Silva Júnior, 2004) e de 51 a 88 espécies em neossolos quartzarênicos e litólicos (Amaral *et al.* 2006, Felfili *et al.* 2007).

Em comparação à riqueza florística amostrada em cerrado rupestre (54 espécies) localizado no Espigão da Serra Dourada (Miranda *et al.* 2007), o cerrado típico apresentou-se mais rico.

Apesar da distância entre as duas áreas variar de 50 m a 200 m, provavelmente características ambientais mais restritivas (Miranda *et al.* 2007) impedem que o cerrado rupestre seja colonizado por maior número de espécies.

Os valores H' e J' foram 3,65 nats.ind$^{-1}$ e 0,82, respectivamente, que refletem alta diversidade florística e distribuição equitativa dos indivíduos entre as espécies amostradas. O H'=3,65 nats.ind$^{-1}$ foi considerado elevado quando comparado com outras 23 áreas de cerrado sentido restrito onde a diversidade variou entre 3,09 nats.ind$^{-1}$ e 3,78 nats.ind$^{-1}$ (Nogueira *et al.* 2001, Amaral *et al.* 2006). Além disso, o cerrado estudado apresentou-se mais diverso que o cerrado rupestre (3,13 nats.ind$^{-1}$) localizado na vertente acima da Serra Dourada (Miranda *et al.* 2007).

A curva espécie-área **(Figura 1)** mostrou sinais de estabilização e sugere que a amostragem foi adequada para a caracterização florística do cerrado típico estudado.

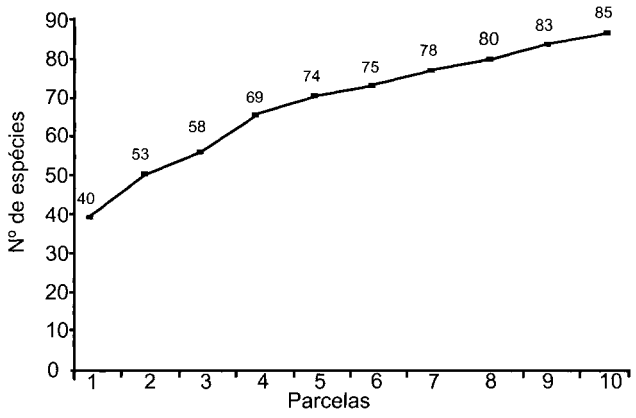



**Figura 1**: Curva espécie-área representando o aumento do número de espécies lenhosas amostradas (85) em relação ao aumento do número de parcelas (10) em cerrado típico sobre cambissolo na Serra Dourada, Goiás.

Após a amostragem de cinco parcelas, 0,5 ha, as espécies mais comuns foram amostradas, encontrando-se 74 (87%) do total de 85 espécies. O acréscimo de três parcelas, 0,3 ha, resultou na inclusão de seis espécies (7,05%), 94% do total, que representam espécies mais raras localmente ou de baixa frequência. O padrão encontrado apóia o fato de que no cerrado sentido restrito, como em outras formações tropicais, há espécies mais comuns, representadas por grande número de indivíduos e, um grande número de espécies mais raras, representadas por pequeno número de indivíduos (Tilman, 1988).

Fabaceae apresentou o maior número de espécies (12), seguida por Myrtaceae (9), Malpighiaceae (6), Vochysiaceae (5) e Annonaceae (4) **(Tabela 1)**. Estas cinco famílias, 13,1% do total, contribuíram com 42,3% da riqueza florística na área e são reconhecidamente freqüentes e contribuem com boa parte da riqueza no cerrado (Nogueira *et al.*2001, Felfili *et al.* 2002, Assunção & Felfili, 2004, Mendonça *et al.* 2008). Em cerrado rupestre amostrado na Serra Dourada (Miranda *et al.* 2007) este padrão se confirmou já que Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae também se destacaram em riqueza. As outras 21 (55,3%) famílias apresentaram uma única espécie.

Os gêneros mais ricos foram *Byrsonima* (5)

**Tabela 1**: Parâmetros fitossociológicos da vegetação lenhosa amostrada em cerrado típico sobre cambissolo na Serra Dourada, Goiás. Onde: DA=densidade absoluta; DR=densidade relativa; DoA=dominância absoluta; DoR=dominância relativa; FA=freqüência absoluta; FR=freqüência relativa e IVI=índice de valor de importância.

| Espécies | Famílias (ind.ha$^{-1}$) | DA (ind.ha$^{-1}$) | DR(%) | DoA(m$^2$. ha$^{-1}$) | DoR(%) | FA | FR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mortas em pé | - | 157 | 15,15 | 1,154 | 11,90 | 100 | 3,66 | 30,72 |
| 2. *Qualea grandiflora* Mart.* | Vochysiaceae | 98 | 9,46 | 1,393 | 14,38 | 100 | 3,66 | 27,50 |
| 3. *Andira vermifuga* Mart. ex Benth.# | Fabaceae | 67 | 6,47 | 0,879 | 9,07 | 90 | 3,30 | 18,83 |
| 4. *Byrsonima coccolobifolia* Kunth* | Malpighiaceae | 44 | 4,25 | 0,360 | 3,71 | 100 | 3,66 | 11,62 |
| 5. *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss. | Malpighiaceae | 36 | 3,47 | 0,433 | 4,47 | 80 | 2,93 | 10,87 |
| 6. *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.* | Annonaceae | 54 | 5,21 | 0,343 | 3,54 | 50 | 1,83 | 10,59 |
| 7. *Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 45 | 4,34 | 0,199 | 2,05 | 80 | 2,93 | 9,32 |
| 8. *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | Asteraceae | 44 | 4,25 | 0,320 | 3,30 | 40 | 1,47 | 9,02 |
| 9. *Byrsonima pachyphylla* A. Juss.* | Malpighiaceae | 29 | 2,80 | 0,169 | 1,74 | 100 | 3,66 | 8,20 |
| 10. *Psidium myrsinites* Mart. ex DC. | Myrtaceae | 31 | 2,99 | 0,238 | 2,46 | 70 | 2,56 | 8,01 |
| 11. *Simarouba versicolor* A. St.-Hil. # | Simaroubaceae | 18 | 1,74 | 0,296 | 3,05 | 60 | 2,20 | 6,99 |
| 12. *Bowdichia virgilioides* Kunth * | Fabaceae | 13 | 1,25 | 0,251 | 2,59 | 70 | 2,56 | 6,41 |
| 13. *Roupala montana* Aubl.* | Proteaceae | 22 | 2,12 | 0,231 | 2,39 | 50 | 1,83 | 6,34 |
| 14. *Annona coriacea* Mart.* | Annonaceae | 20 | 1,93 | 0,148 | 1,52 | 70 | 2,56 | 6,02 |
| 15. *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne* | Fabaceae | 20 | 1,93 | 0,164 | 1,70 | 60 | 2,20 | 5,83 |
| 16. *Miconia albicans* (Sw.) Steud. | Melastomataceae | 23 | 2,22 | 0,153 | 1,57 | 50 | 1,83 | 5,63 |
| 17. *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. | Solanaceae | 20 | 1,93 | 0,090 | 0,93 | 60 | 2,20 | 5,06 |
| 18. *Sclerolobium aureum* (Tul.) Baill.* | Fabaceae | 18 | 1,74 | 0,097 | 1,00 | 60 | 2,20 | 4,94 |
| 19. *Qualea multiflora* Mart.*# | Vochysiaceae | 17 | 1,64 | 0,118 | 1,22 | 50 | 1,83 | 4,69 |
| 20. *Stryphnodendron rotundifolium* Mart. | Fabaceae | 12 | 1,16 | 0,137 | 1,42 | 50 | 1,83 | 4,41 |
| 21. *Anacardium occidentale* L. | Anacardiaceae | 9 | 0,87 | 0,130 | 1,34 | 50 | 1,83 | 4,04 |
| 22. *Qualea parviflora* Mart.* | Vochysiaceae | 13 | 1,25 | 0,090 | 0,93 | 50 | 1,83 | 4,02 |
| 23. *Connarus suberosus* Planch.* | Connaraceae | 11 | 1,06 | 0,069 | 0,71 | 50 | 1,83 | 3,61 |
| 24. *Davilla elliptica* A. St.-Hil.* | Dilleniaceae | 15 | 1,45 | 0,102 | 1,06 | 30 | 1,10 | 3,60 |
| 25. *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke* | Fabaceae | 13 | 1,25 | 0,085 | 0,88 | 40 | 1,47 | 3,60 |
| 26. *Eugenia aurata* O. Berg | Myrtaceae | 7 | 0,68 | 0,078 | 0,81 | 50 | 1,83 | 3,31 |
| 27. *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill.* | Ochnaceae | 8 | 0,77 | 0,087 | 0,89 | 40 | 1,47 | 3,13 |
| 28. *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil.* | Erythroxylaceae | 8 | 0,77 | 0,032 | 0,33 | 50 | 1,83 | 2,93 |
| 29. *Guapira noxia* (Netto) Lundell | Nyctaginaceae | 4 | 0,39 | 0,094 | 0,97 | 40 | 1,47 | 2,83 |
| 30. *Lafoensia pacari* A. St.-Hil.* | Lythraceae | 11 | 1,06 | 0,099 | 1,02 | 20 | 0,73 | 2,81 |

Continuação - Tabela 1

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31. *Acosmium* sp. | Fabaceae | 13 | 1,25 | 0,066 | 0,68 | 20 | 0,73 | 2,67 |
| 32. *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.* | Clusiaceae | 6 | 0,58 | 0,054 | 0,56 | 40 | 1,47 | 2,60 |
| 33. *Aspidosperma tomentosum* Mart.* | Apocynaceae | 4 | 0,39 | 0,063 | 0,65 | 40 | 1,47 | 2,51 |
| 34. *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns | Malvaceae | 3 | 0,29 | 0,101 | 1,04 | 30 | 1,10 | 2,43 |
| 35. *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC.* | Malpighiaceae | 5 | 0,48 | 0,072 | 0,74 | 30 | 1,10 | 2,32 |
| *36. Diospyros burchellii* Hiern | Ebenaceae | 8 | 0,77 | 0,079 | 0,81 | 20 | 0,73 | 2,32 |
| 37. *Acosmium dasycarpum* (Vogel) Yakovlev* | Fabaceae | 6 | 0,58 | 0,025 | 0,26 | 40 | 1,47 | 2,30 |
| 38. *Caryocar brasiliense* Cambess.* | Caryocaraceae | 3 | 0,29 | 0,119 | 1,23 | 20 | 0,73 | 2,25 |
| 39. *Machaerium opacum* Vogel | Fabaceae | 4 | 0,39 | 0,070 | 0,72 | 30 | 1,10 | 2,20 |
| 40. *Vochysia rufa* Mart. | Vochysiaceae | 12 | 1,16 | 0,061 | 0,63 | 10 | 0,37 | 2,16 |
| 41. *Eugenia dysenterica* DC. | Myrtaceae | 3 | 0,29 | 0,051 | 0,53 | 30 | 1,10 | 1,92 |
| 42. *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. # | Myrtaceae | 5 | 0,48 | 0,018 | 0,19 | 30 | 1,10 | 1,77 |
| 43. *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A. DC.) Mattos* | Bignoniaceae | 5 | 0,48 | 0,014 | 0,14 | 30 | 1,10 | 1,72 |
| 44. *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville | Fabaceae | 2 | 0,19 | 0,072 | 0,74 | 20 | 0,73 | 1,67 |
| 45. *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.* | Sapotaceae | 2 | 0,19 | 0,068 | 0,70 | 20 | 0,73 | 1,63 |
| 46. *Myrcia variabilis* DC. | Myrtaceae | 3 | 0,29 | 0,013 | 0,14 | 30 | 1,10 | 1,53 |
| 47. *Kielmeyera* sp. | Clusiaceae | 4 | 0,39 | 0,033 | 0,34 | 20 | 0,73 | 1,46 |
| 48. *Dimorphandra mollis* Benth.* | Fabaceae | 3 | 0,29 | 0,030 | 0,31 | 20 | 0,73 | 1,33 |
| 49. *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers.# | Hypericaceae | 4 | 0,39 | 0,020 | 0,21 | 20 | 0,73 | 1,33 |
| 50. *Brosimum gaudichaudii* Trécul* | Moraceae | 3 | 0,29 | 0,014 | 0,15 | 20 | 0,73 | 1,17 |
| 51. *Byrsonima fagifolia* Nied. | Malpighiaceae | 2 | 0,19 | 0,020 | 0,20 | 20 | 0,73 | 1,13 |
| 52. *Matayba guianensis* Aubl.# | Sapindaceae | 5 | 0,48 | 0,025 | 0,26 | 10 | 0,37 | 1,11 |
| 53. *Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.# | Ochnaceae | 2 | 0,19 | 0,015 | 0,15 | 20 | 0,73 | 1,08 |
| 54. *Davilla grandiflora* A. St.-Hil. & Tul. | Dilleniaceae | 2 | 0,19 | 0,013 | 0,14 | 20 | 0,73 | 1,06 |
| 55. *Plenckia populnea* Reissek | Celastraceae | 1 | 0,10 | 0,057 | 0,59 | 10 | 0,37 | 1,06 |
| 56. *Cecropia* sp. | Urticaceae | 2 | 0,19 | 0,011 | 0,11 | 20 | 0,73 | 1,04 |
| 57. *Vochysia haenkeana* Mart.# | Vochysiaceae | 3 | 0,29 | 0,037 | 0,38 | 10 | 0,37 | 1,03 |
| 58. *Norantea guianensis* Aubl. | Marcgraviaceae | 3 | 0,29 | 0,035 | 0,36 | 10 | 0,37 | 1,02 |
| 59. *Terminalia argentea* Mart. | Combretaceae | 1 | 0,10 | 0,045 | 0,46 | 10 | 0,37 | 0,92 |
| 60. *Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.# | Malvaceae | 1 | 0,10 | 0,042 | 0,44 | 10 | 0,37 | 0,90 |
| 61. *Schefflera macrocarpa* (Cham. & Schltdl.) Frodin | Araliaceae | 1 | 0,10 | 0,034 | 0,35 | 10 | 0,37 | 0,82 |
| 62. *Strychnos pseudoquina* A. St.-Hil. | Loganiaceae | 1 | 0,10 | 0,028 | 0,29 | 10 | 0,37 | 0,76 |
| 63. *Styrax ferrugineus* Nees & Mart. | Styracaceae | 1 | 0,10 | 0,027 | 0,28 | 10 | 0,37 | 0,74 |
| 64. *Aspidosperma macrocarpon* Mart. | Apocynaceae | 2 | 0,19 | 0,014 | 0,14 | 10 | 0,37 | 0,70 |

Continuação - Tabela 1

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 65. *Myrcia rostrata* DC.# | Myrtaceae | 1 | 0,10 | 0,022 | 0,23 | 10 | 0,37 | 0,69 |
| 66. *Hancornia speciosa* B.A. Gomes* | Apocynaceae | 1 | 0,10 | 0,021 | 0,22 | 10 | 0,37 | 0,68 |
| 67. *Dalbergia miscolobium* Benth. | Fabaceae | 1 | 0,10 | 0,020 | 0,21 | 10 | 0,37 | 0,67 |
| 68. *Byrsonima basiloba* A. Juss. | Malpighiaceae | 1 | 0,10 | 0,018 | 0,19 | 10 | 0,37 | 0,65 |
| 69. *Gomidesia lindeniana* O. Berg# | Myrtaceae | 2 | 0,19 | 0,008 | 0,08 | 10 | 0,37 | 0,64 |
| 70. *Eugenia pyriformis* Cambess. | Myrtaceae | 2 | 0,19 | 0,008 | 0,08 | 10 | 0,37 | 0,64 |
| 71. *Diospyros hispida* A. DC.*# | Ebenaceae | 1 | 0,10 | 0,017 | 0,18 | 10 | 0,37 | 0,64 |
| 72. *Neea theifera* Oerst | Nyctaginaceae | 1 | 0,10 | 0,011 | 0,12 | 10 | 0,37 | 0,58 |
| 73. *Hirtella glandulosa* Spreng.# | Chrysobalanaceae | 1 | 0,10 | 0,011 | 0,11 | 10 | 0,37 | 0,58 |
| 74. *Psidium pohlianum* O. Berg | Myrtaceae | 1 | 0,10 | 0,011 | 0,11 | 10 | 0,37 | 0,57 |
| 75. *Curatella americana* L.* | Dilleniaceae | 1 | 0,10 | 0,008 | 0,09 | 10 | 0,37 | 0,55 |
| 76. *Guapira graciliflora* Lundell# | Nyctaginaceae | 1 | 0,10 | 0,008 | 0,08 | 10 | 0,37 | 0,54 |
| 77. *Miconia rubiginosa* (Bonpl.) DC. | Melastomataceae | 1 | 0,10 | 0,007 | 0,07 | 10 | 0,37 | 0,54 |
| 78. *Aegiphila lhotskiana* Cham. | Lamiaceae | 1 | 0,10 | 0,007 | 0,07 | 10 | 0,37 | 0,53 |
| 79. *Cardiopetalum calophyllum* Schltdl.# | Annonaceae | 1 | 0,10 | 0,004 | 0,05 | 10 | 0,37 | 0,51 |
| 80. *Annona crassiflora* Mart. | Annonaceae | 1 | 0,10 | 0,004 | 0,04 | 10 | 0,37 | 0,51 |
| 81. *Emmotum nitens* (Benth.) Miers# | Icacinaceae | 1 | 0,10 | 0,004 | 0,04 | 10 | 0,37 | 0,51 |
| 82. *Tapirira guianensis* Aubl.# | Anacardiaceae | 1 | 0,10 | 0,003 | 0,03 | 10 | 0,37 | 0,50 |
| 83. *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.* | Rubiaceae | 1 | 0,10 | 0,003 | 0,03 | 10 | 0,37 | 0,49 |
| 84. *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore * | Bignoniaceae | 1 | 0,10 | 0,003 | 0,03 | 10 | 0,37 | 0,49 |
| 85. *Physocalymma scaberrimum* Pohl# | Lythraceae | 1 | 0,10 | 0,003 | 0,03 | 10 | 0,37 | 0,49 |
| 86. *Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng.*# | Anacardiaceae | 1 | 0,10 | 0,002 | 0,03 | 10 | 0,37 | 0,49 |
| **Total** | - | **1.036** | **100** | **9,690** | **100** | **2.730** | **100** | **300** |

* Espécies amplamente distribuídas no Cerrado (Ratter *et al.* 2003 e Ribeiro *et al.* 2005).

# Espécies típicas das matas de galeria no Distrito Federal e Brasil Central (Silva Júnior *et al.* 1998, 2001).

e *Eugenia, Myrcia* e *Qualea* com três espécies cada. Destes, o primeiro e o último também se destacaram em cerrado rupestre amostrado em área próxima (Miranda *et al.* 2007). Para o cerrado típico, além de *Byrsonima coccolobifolia* e *B. pachyphylla*, que apresentaram em ambas áreas densidades ≥ 19 ind. $ha^{-1}$, foram levantadas *B. basiloba, B. fagifolia e B. verbascifolia* amostradas com densidade ≤ 5 ind.$ha^{-1}$ **(Tabela 1)**. A maioria dos gêneros, 43 ou 70,5% do total, apresentou apenas uma espécie, característica que contribuiu para a alta diversidade comumente encontrada no cerrado sentido restrito em diferentes tipos de solos (Felfili & Silva Júnior, 2005).

Das 85 espécies amostradas, 32 (38%) anotadas com * na **Tabela 1**, foram citadas por Ratter *et al.* (2003) e Ribeiro *et al.* (2005) como amplamente distribuídas no Cerrado. Além dessas, amostrou-se *Eugenia pyriformes* com 2 ind.$ha^{-1}$ e a 70ª posição em importância na área de estudo considerada rara no Cerrado (Ratter *et al.* 2003). *Diospyros burchellii* com 8 ind.$ha^{-1}$ e a 36ª posição em importância e *Norantea guianensis* com 3 ind.$ha^{-1}$ e a 58ª posição em importância na área de estudo não constam nas listas de Ratter *et al.* (2003) e Ribeiro *et al.* (2005).

*Cardiopetalum calophyllum, Davilla grandiflora, Eugenia aurata, Gomidesia lindeniana, Miconia rubiginosa, Myrcia rostrata, M. tomentosa, M variabilis, Psidium pohlianum, Stryphnodendron rotundifolium, Vismia guianensis* e *Vochysia haenkeana*, raras neste estudo **(Tabela 1)**, também foram consideradas de distribuição mais restrita no Cerrado, pois ocorreram em até 10% dos 376 sítios amostrados por Ratter *et al.* (2003).

A elevada riqueza florística encontrada no cerrado típico na Serra Dourada deve-se ao fato do mesmo compartilhar espécies com o cerrado rupestre e a mata de galeria adjacentes (Miranda, 2008). Das 85 espécies amostradas, 19 (22,3%), anotadas com # na **Tabela 1**, foram citadas como típicas das matas de galeria no Distrito Federal e Brasil central **(Tabela 1)** (Silva Júnior *et al.* 1998, 2001) sendo que 15 (78,9%) foram amostradas na parcela mais próxima da mata de galeria do córrego Quinta.

Os valores de densidade total e área basal total do cerrado estudado (1.036 ind.$ha^{-1}$ e 9,690 $m^2.ha^{-1}$, respectivamente, ver **(Tabela 1)** estão dentro da faixa de variação encontrada em outras 23 áreas de cerrado sentido restrito amostradas sobre vários tipos de solos (Amaral *et al.* 2006, Andrade *et al.* 2002, Assunção & Felfili, 2004, Balduino *et al.* 2005, Felfili *et al.* 1993, 2001, 2002, 2007, Fonseca & Silva Júnior, 2004, Moura, 2006, Moura *et al.* 2007, Nogueira *et al.* 2001). Nestas áreas os valores variaram de 628 ind.$ha^{-1}$ a 1.990 ind.$ha^{-1}$ para densidade (Felfili *et al.* 2001, Balduino *et al.* 2005) e de 3,68 $m^2.ha^{-1}$ a 18,14 $m^2.ha^{-1}$ para área basal (Amaral *et al.* 2006, Balduino *et al.* 2005).

O cerrado típico sobre cambissolo apresentou maior valor de área basal e menor densidade em comparação ao cerrado rupestre (7,085 $m^2.ha^{-1}$ e 1.137 ind.$ha^{-1}$, respectivamente) amostrado, em área próxima, na vertente acima da Serra Dourada (Miranda *et al.* 2007). Assim, o cerrado rupestre, apesar de aparentemente mais restritivo, é menos limitante à colonização e estabelecimento dos indivíduos lenhosos e mais restritivo ao desenvolvimento em diâmetro já que apenas 0,99% dos indivíduos vivos apresentaram diâmetros ≥ 20 cm (Miranda *et al.* 2007) contra 4% para o cerrado típico **(Figura 2)**.

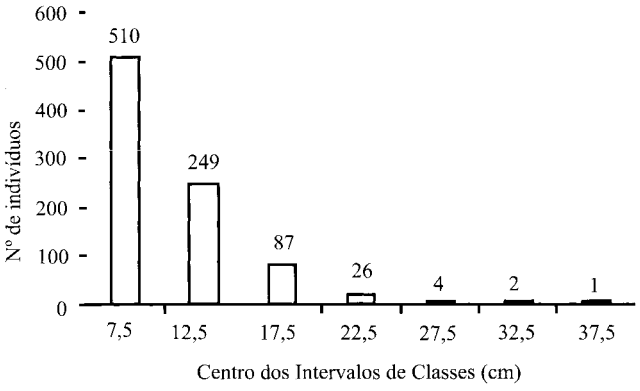



**Figura 2**: Distribuição em classes de diâmetro dos troncos de todos indivíduos lenhosos vivos amostrados no cerrado típico sobre cambissolo na Serra Dourada, Goiás.

As famílias Fabaceae, Vochysiaceae, Malpighiaceae, Annonaceae e Myrtaceae **(Tabela 1)** se destacaram em densidade. Juntas representaram 13% do total de famílias e totalizaram 64% dos indivíduos vivos amostrados, 57,9% da densidade total e 55,3% do IVI total. Essas famílias são freqüentemente bem representadas

no cerrado típico no Brasil central (Mendonça *et al.* 2008) e Fabaceae e Vochysiaceae têm se destacado em importância na maioria dos trabalhos realizados no cerrado sentido restrito do Brasil central (Andrade *et al.* 2002, Felfili *et al.* 1993, 2002, 2007, Nogueira *et al.* 2001).

*Qualea grandiflora* (98 ind.ha$^{-1}$), a mais densa na área de estudo **(Tabela 1)**, não se destacou com densidade tão elevada em qualquer outra área no Brasil central (Amaral *et al.* 2006, Assunção & Felfili, 2004, Balduino *et al.* 2005, Felfili *et al.* 2001, 2002, 2007, Fonseca & Silva Júnior, 2004, Nogueira *et al.* 2001). No cerrado rupestre, na vertente acima da Serra Dourada, foi considerada rara, pois ocorreu com apenas 2 ind.ha$^{-1}$ (Miranda *et al.* 2007). Assim, a presença ou não de afloramentos rochosos é um importante fator na seleção das espécies que colonizam cada ambiente.

Além disso, *Q. grandiflora* foi a única espécie com mais de 1 m$^2$.ha$^{-1}$ de área basal no cerrado típico estudado, apesar de ser considerada pouco dominante nos cerrados do Distrito Federal-DF (Nunes *et al.* 2002). Nos cerrados no Brasil central poucas espécies atingiram dominância acima de 1 m$^2$.ha$^{-1}$, dentre elas, *Q. parviflora* Mart. e *Pera glabrata* (Schott) Baill. na Floresta Nacional de Paraopeba-MG (Balduino *et al.* 2005); *Curatella americana* L. em Água Boa-MT (Felfili *et al.*2002); *Ouratea hexasperma* no cerrado de interflúvio no Jardim Botânico de Brasília-DF (Fonseca & Silva Júnior 2004) e *Andira vermifuga* Mart. ex Benth. em cerrado rupestre na Serra Dourada-GO (Miranda *et al.* 2007).

Valores máximos de freqüência foram encontrados para *Q. grandiflora, Byrsonima coccolobifolia* e *B. pachyphylla* **(Tabela 1)**. Estas espécies são de ampla distribuição na área, fato corroborado com Nunes *et al.*(2002) que as classificaram como frequentes no cerrado sentido restrito no DF sobre latossolos.

As dez espécies de maior importância **(Tabela 1)** detiveram 40% do IVI total, 48% da área basal total e 53% do número total de indivíduos. Estas espécies, com exceção de *Erythroxylum deciduum* e *Simarouba versicolor,* também se destacaram em outras localidades no Brasil central **(Tabela 1)** como citamos abaixo: *Q. grandiflora* foi a mais importante no cerrado sentido restrito em Patrocínio-MG e Silvânia-GO, ambos em latossolos (Felfili *et al.* 1993); *Andira vermifuga* ocupou a primeira posição em IVI no cerrado rupestre na Serra Dourada-GO (Miranda *et al.* 2007) e a 8ª posição em Água Boa-MT em latossolos (Felfili *et al.* 2002).

*Byrsonima coccolobifolia* esteve entre as dez espécies mais importantes nos cerrados rupestres na Serra dos Pireneus (Portal e Três Picos) (Moura, 2006) e Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros em neossolos litólicos (Felfili *et al.* 2007).

*Heteropterys byrsonimifolia* ocupou a quinta posição na Serra Dourada e a 10ª posição na Fazenda Sucupira, ambas em neossolos litólicos (Amaral *et al.* 2006, Miranda *et al.* 2007). *Xylopia aromatica* ocupou a nona posição na Floresta Nacional de Paraopeba em latossolos (Balduino *et al.* 2005) e *Piptocarpha rotundifolia* ocupou a quarta e a décima posições, respectivamente, no cerrado de interflúvio do Jardim Botânico de Brasília em latossolos (Fonseca & Silva Júnior, 2004) e cerrado rupestre na Vila Propício (Felfili *et al.* 2007).

*Byrsonima pachyphylla* ocupou a terceira e a nona posições, respectivamente, na Fazenda Sucupira (Amaral *et al.* 2006) em neossolos litólicos e na Área de Preservação Ambiental Gama Cabeça do Veado (Felfili *et al.* 1993) em latossolos. *Psidium myrsinites* foi a espécie mais importante na Serra dos Pireneus (Três Picos) (Moura, 2006) e ocupou a oitava posição em Alto Paraíso (Felfili *et al.* 2007), ambas áreas de cerrado rupestre. Tais dados mostram que as espécies com maiores IVI neste estudo são competitivas no cerrado sentido restrito do Brasil central em diferentes tipos de solos.

Das 85 espécies inventariadas, 56 (65,9%) apresentaram valores de importância menores que 10% do maior valor encontrado, destas 33 (38,8%) ocorreram somente em uma parcela e 26 (30,6%) apresentaram apenas um indivíduo. As espécies amostradas com apenas 1 ind.ha$^{-1}$ podem ser consideradas raras localmente. Nos ambientes tropicais é comum um pequeno grupo de espécies apresentar altos valores de densidade e área basal e a maioria das espécies contribuir com poucos indivíduos (Andrade *et al.* 2002, Assunção & Felfili, 2004, Felfili *et al.* 2002, Felfili & Silva Júnior, 2001, Nogueira *et al.* 2001).

O cerrado típico sobre cambissolo apresentou alta representatividade de indivíduos mortos em

pé, estes ocuparam a primeira colocação em importância na área de estudo, pois ocorreram em todas as parcelas e representaram 15% e 11,9% dos valores totais de densidade e área basal, respectivamente **(Tabela 1)**. Percentuais elevados de árvores mortas indicam a ocorrência de distúrbios recentes (Felfili & Silva Júnior, 1992), como, por exemplo, o fogo que atingiu a área oito meses antes da amostragem. O fogo também atingiu o Espigão da Serra Dourada, mas no cerrado rupestre os indivíduos mortos em pé representaram apenas 2,2% e 2,3% dos valores de densidade e área basal, respectivamente (Miranda *et al.* 2007 ). Provavelmente, a presença de grandes afloramentos rochosos no cerrado rupestre atua como fator minimizador deste distúrbio fato verificado por valores diferenciados de mortalidade entre as áreas.

A curva da freqüência dos indivíduos vivos nas classes de diâmetro apresentou aspecto "J-reverso" ou exponencial negativo **(Figura 2)** que indica recrutamento maior que mortalidade e caracteriza a comunidade como auto-regenerativa. Esse padrão é comum em florestas tropicais (Felfili *et al.* 1997) e se estende para o cerrado, como demonstraram os estudos feitos na Reserva Ecológica do IBGE (Andrade *et al.* 2002), Centro Olímpico da UnB (Assunção & Felfili, 2004), Fazenda Água Limpa (Felfili & Silva Júnior, 1988), Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (Felfili, 2001), entre outros. Estrategicamente, as populações com um grande número de indivíduos menores, ou mais jovens, apresentariam maior chance de se manterem sobrevivendo às adversidades ambientais ao longo do tempo.

Nas duas primeiras classes de diâmetro, abaixo de 15 cm, foram encontrados 86% dos indivíduos vivos amostrados **(Figura 2)**. Esta distribuição é característica do cerrado sentido restrito que apresenta a maior parte dos indivíduos da comunidade com pequeno porte (Felfili & Silva Júnior, 1988, Silva Júnior & Silva, 1988). Do total de indivíduos amostrados, 58% apresentaram diâmetro inferior a 10 cm **(Figura 2)**, fato também constatado por Felfili (2001) em quatro áreas de cerrado na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco em que mais de 50% dos indivíduos apresentaram diâmetros inferiores a 10 cm em todas as áreas.

A mortalidade é maior entre indivíduos de menor porte, mais susceptíveis às restrições ambientais como o fogo, pois dos 157 indivíduos mortos em pé amostrados, 74% apresentaram diâmetros abaixo de 10 cm. Esta característica é comum para comunidades florestais, pois a sobrevivência aumenta com o aumento em tamanho (Harper, 1977, Parca, 2007).

A distribuição das frequências de altura para todos os indivíduos vivos amostrados tendeu à distribuição normal **(Figura 3)**.

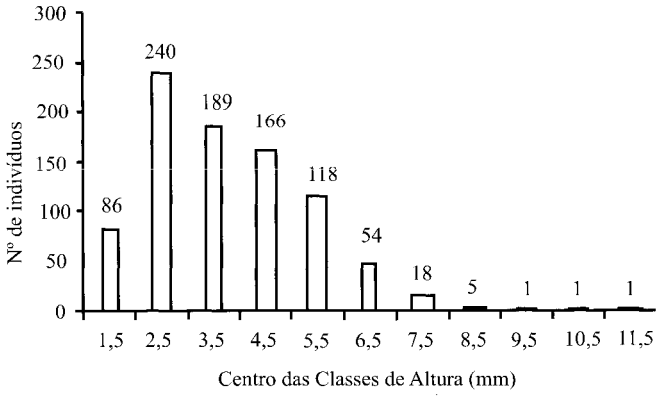



**Figura 3**: Distribuição em classes de altura dos indivíduos lenhosos vivos amostrados no cerrado típico sobre cambissolo na Serra Dourada, Goiás.

A análise desta distribuição reflete a estrutura vertical da comunidade. Do total de indivíduos amostrados, 81% apresentaram alturas entre 2,0 m e 5,9 m, resultado semelhante ao encontrado no cerrado sentido restrito em latossolos na Área de Preservação Ambiental do Paranoá-DF (Assunção & Felfili, 2004). A maior altura encontrada foi 11 metros para um indivíduo de *S. versicolor*.

## CONCLUSÃO

Os valores comunitários encontrados, de modo geral, correspondem ao que se tem verificado em outros estudos em áreas de cerrado sentido restrito. Deste modo, os resultados apresentados fortalecem possíveis padrões conservativos de abundância e importância de determinadas espécies, que seriam as maiores responsáveis pelo funcionamento desta fisionomia. Por outro lado, as espécies menos freqüentes, ou que apresentam menores valores de importância, evidenciam a diversidade ambiental que o bioma apre-

MIRANDA, S.C.; SILVA JÚNIOR, M.C. & SALLES, L.A. A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana** 1(1): 43-53, 2007.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES, P.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J. & FONSECA, G.B. **Hotspots revisited**. Conservação Internacional/CI, Agrupación Sierra Madre, 2005. p. 15-96.

MOURA, I.O. **Fitossociologia de cerrado sentido restrito em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás**, Goiânia, Universidade Federal de Goiás /UFG, Departamento de Biologia Geral, 2006. 113p. (Dissertação de Mestrado)

MOURA, I.O.; GOMES-KLEIN, V.L.; FELFILI, J.M. & FERREIRA, H.D. Fitossociologia de Cerrado Sentido restrito em Afloramentos Rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências,** 5(2): 399-401, 2007.

MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley & Sons, 1974. 574 p.

NOGUEIRA, P.E.; FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; DELITTI, W. SEVILHA, A. Composição florística e fitossociologia de um cerrado sentido restrito no município de Canarana-MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, 8**: 28-43, 2001.

NUNES, R.V.; SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M. WALTER, B.M.T. Intervalos de classe para a abundância, dominância e freqüência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Árvore**, 26(2): 173-182, 2002.

PARCA, M.L.S. **Fitossociologia e sobrevivência de árvores na mata de galeria do córrego Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, DF, em 2006, após dois incêndios, 1994 e 2005**. Brasília, Universidade de Brasília/UnB, Departamento de Engenharia Florestal, 2007. 73p. (Dissertação de Mestrado)

RATTER, J.A; RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany,** 80: 223-230, 1997.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh **Journal of Botany, 60**(1): 57-109, 2003.

REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. & MARTINS, E.S. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina, DF, Embrapa – CPAC, 2008. p.109-149.

REATTO, A. & MARTINS, E.S. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. (orgs.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.49-59.

RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A. & SOUSA-SILVA, J.C. Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. (orgs.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.385-399.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina-DF, Embrapa . Cerrados, 2008. p.153-212.

RIZZO, J.A. **Contribuição ao conhecimento da Flora de Goiás - Área na Serra Dourada**. Goiânia, Universidade Federal de Goiás /UFG,1970. 91p. (Tese de Livre-docência )

SCOLFORO, T.R. **Mensuração Florestal 5: crescimento florestal 1**. Lavras: ESAL/FAEPE,1994.

SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L. & SOUSA-SILVA, J.C. (eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina-DF: Embrapa, Cerrados, 2001. p.159-173.

SILVA JÚNIOR, M.C.; NOGUEIRA, P.E. & FELFILI, J.M. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer,** 2: 57-76, 1998.

SILVA JÚNIOR, M.C. & SILVA, A.F. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX)-MG. **Acta Botanica Brasilica**, 2(1-2):107-126, 1988.

TILMAN, D. **Plant strategies and the dynamics and function of plant communities.** Princeton University Press,1988.