

Variações temporais na riqueza e similaridade entre fragmentos de cerrado com diferentes ocorrências de fogo

ANGÉLICA ROBATINO¹, GABRIEL DE CASTRO VASCONCELLOS SAENZ², GRAZIELLE SALES TEODORO², ZILDAMARA DOS REIS HOLSBACK² e ZULQARNIAN²

Variações temporais na riqueza e similaridade entre Fragmentos de Cerrado

¹. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Caixa Postal 6109, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

². Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Caixa Postal 6109, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

Autores para correspondência: Angélica Robatino rb.angelica@gmail.com

RESUMO - (Variações temporais na riqueza e similaridade entre fragmentos de cerrado com diferentes ocorrências de fogo). A variação na riqueza e similaridade entre fragmentos de Cerrado pode ser atribuída a fatores edáficos, fogo e outras formas de perturbação antrópica. A ocorrência do fogo pode levar a uma progressiva redução da riqueza e diversidade da comunidade, tornando as fisionomias de Cerrado gradualmente mais abertas. O nosso objetivo foi avaliar se o regime de fogo influencia temporalmente a riqueza e a similaridade entre fragmentos de Cerrado, realizamos uma comparação entre quatro fragmentos com diferentes históricos de ocorrência de fogo. Por meio do método de quadrantes, durante quatro anos (2008-2011) amostramos indivíduos arbustivo-arbóreos com perímetro do tronco à altura do solo igual ou superior a 10 cm, totalizando 400 indivíduos por área a cada ano. Para análise de similaridade utilizamos o índice de Jaccard, enquanto que para a análise de riqueza estabelecemos curvas de rarefação. Os valores de similaridade dentro de cada fragmento foram semelhantes aos valores encontrados na comparação entre os diferentes locais, indicando que a heterogeneidade em cada fragmento é similar à heterogeneidade entre os fragmentos. Também observamos alta similaridade entre os fragmentos ao longo dos anos. Ao contrário do esperado, observamos uma maior riqueza de espécies em um dos fragmentos com ocorrência de fogo freqüente (1-2 anos) e menor riqueza no fragmento com última ocorrência de incêndio há mais de 40 anos. Nossos resultados não nos permitem afirmar que o fogo foi o único fator que influenciou na riqueza e similaridade florística entre os fragmentos.

Palavras-chave: cerrado denso, cerrado sentido restrito, Curva de rarefação, Índice de Jaccard

Introdução

O Cerrado brasileiro é um ecossistema tropical formado por um mosaico de comunidades pertencentes a um gradiente de formações ecologicamente relacionadas, que vai de campo limpo a cerradão (Coutinho 2006). A vegetação dos cerrados foi classificada como uma das mais ricas e ameaçadas dentre as áreas de savana no mundo (Mittermeier *et al.* 2000). Os principais fatores ambientais determinantes das savanas incluem o clima, solo, hidrologia, geomorfologia, herbivoria, pastejo e fogo (Cole 1986, Mistry 2000).

O fogo é uma das maiores formas de distúrbio (Bond *et al.* 2005) e a sua ocorrência há cerca de 25 milhões de anos nas savanas permitiu a evolução de espécies tolerantes e dependentes do fogo (Thonicke *et al.* 2001, Bond *et al.* 2005, Coutinho 1990, Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006). As espécies lenhosas apresentam adaptações como súber espesso e sistemas subterrâneos profundos e resistentes que as protegem de altas temperaturas e permitem a recuperação após o fogo (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006). Algumas espécies lenhosas exibem resiliência ao fogo (Felfili *et al.* 2000, Hoffmann & Solbrig 2003, Durigan & Ratter 2006), presumido devido a baixa mortalidade e rápida recuperação da comunidade após a passagem desse (Rutherford 1981, Sato & Miranda 1996, Trollope 1982). Contudo, baixas taxas de mortalidade podem não ser suficientes para garantir a persistência das espécies quando as queimadas se tornam frequentes (Felfili *et al.* 2000).

A ocorrência de queimadas pode levar a uma progressiva redução da riqueza e diversidade da comunidade, tornando as fisionomias de Cerrado gradualmente mais abertas (Hoffmann & Moreira 2002, *apud* Hoffmann *et al.* 2003). Felfili *et al.* (2000) citaram que em sítios sob condições típicas de cerrado (queimados a cada um ou dois anos), as fisionomias fechadas podem ser substituídas por fisionomias mais abertas, com alterações na composição de espécies. No entanto, como observado por Moreira (2000), essa alteração na composição da comunidade lenhosa pode gerar uma drástica diminuição da riqueza de espécies lenhosas devido à seleção de espécies pela pressão do fogo (Felfili *et al.* 2000).

Estudos florísticos e estruturais realizados na Província dos Cerrados apontaram elevada riqueza de espécies, e, além disso, demonstraram que áreas próximas podem apresentar fisionomias e estruturas distintas (Batalha & Mantovani 2000, Felfili *et al.* 2000). A variação na riqueza em diferentes fragmentos pode ser atribuída a diversos fatores, entre eles, condições edáficas, fogo e outras perturbações antrópicas (Felfili *et al.* 2000, Batalha & Mantovani 2000).

Nosso objetivo foi avaliar se a ocorrência de fogo influencia temporalmente a riqueza e a similaridade entre fragmentos de Cerrado. Para isso testamos as seguintes hipóteses: 1) Fragmentos que são queimados recentemente (a cada um a dois anos) apresentariam maior similaridade florística e menor riqueza quando comparados a fragmentos sem a presença recente de fogo; 2) A similaridade entre os fragmentos seria alta entre os fragmentos que apresentam ocorrência de fogo a cada um ou dois anos, bem como a riqueza deve ser menor nesses fragmentos. Enquanto os fragmentos que não apresentam ocorrência de fogo recente devem possuir a mesma similaridade durante os últimos quatro anos, já que não sofrem pressão seletiva do fogo.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo - Realizamos o estudo em quatro fragmentos de Cerrado localizados no município de Itirapina-SP, sendo eles: Graúna (22°15'51"S 47°47'55"W), Estrela (22°12'01"S 47°48'33"W), Conquista (22°10'38"S 47°52'53"W) e Valério (22°15'51"S 47°51'10"W). Os fragmentos Graúna e Estrela são fisionomias de cerrado sentido restrito, já as áreas Conquista e Valério são fisionomias de cerrado denso (Martins, comunicação pessoal). Os fragmentos em estudo possuem solo do tipo Neossolo Quartzarênico (Dalla Nora 2010). A temperatura média anual é de 21,9 °C e a precipitação média anual é de 1458,9 mm, o período chuvoso (outubro a março) concentra 1128,4 mm e o período seco (abril a setembro) concentra 330,5 mm. Os meses que concentram um maior índice pluviométrico são janeiro e fevereiro, que recebem respectivamente 214,6 mm e 275,4 mm de chuva. Os meses mais secos, julho e agosto recebem respectivamente 23,8 mm e 42,2 mm de chuva (Silva 2005). Segundo a classificação de

Köppen os fragmentos estudados apresentam clima Cwa, ou seja temperado macrotérmico com inverno seco não rigoroso, sendo a temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C e a do mês mais quente superior a 22 °C (Silva 2005).

Os fragmentos de estudo apresentam diferentes regimes de fogo. Os fragmentos Graúna e Estrela são queimados frequentemente (a cada um a dois anos) o fragmento Conquista teve sua última queimada em 1990 e Valério não é queimado desde 1964 (Martins, comunicação pessoal).

Coleta e Análise de dados - Os dados foram coletados por meio do método de quadrantes (Müller-Dombois & Elleberg 1974). Foram amostrados 100 pontos durante os anos de 2008 a 2011, totalizando 400 indivíduos por ano em cada fragmento. No ano de 2009 não foram coletados dados no fragmento Conquista. Em cada ponto foram amostrados somente indivíduos arbustivo-arbóreos com perímetro do tronco à altura do solo (PAS) igual ou superior a 10 cm.

Para analisar a similaridade entre os fragmentos e entre os anos utilizamos o índice de Jaccard (IJ):

$$IJ = \frac{a}{a+b+c}$$

Onde:

a - representa o número de espécies comuns a ambas as amostras;

b - o número de espécies presentes somente na amostra 1;

c - o número de espécies presentes somente na amostra 2.

Apresentamos as curvas de rarefação comparando a variação temporal (2008-2011) e a variação entre fragmentos por ano. Os dados foram randomizados e os valores médios e intervalos de confiança foram obtidos pelo programa EcoSim 7. Utilizados esses dados para confeccionar os gráficos no Excel. Para verificar se a abundância relativa das espécies com maior número de indivíduos se alterava ao longo dos anos (2008-2011), listamos as cinco espécies com maior número de indivíduos por fragmento. Utilizamos os programas BioDiversity Pro para análises de similaridade e EcoSim 7 para as curvas de rarefação.

Resultados

Verificamos elevada amplitude de valores de similaridade entre os transectos em cada fragmento ao longo dos anos (Tabela 1). O fragmento de Cerrado Graúna apresentou maior similaridade florística (63,49%) entre os anos de 2008 e 2010 (Figura 1A). A similaridade florística no fragmento Estrela foi maior (67,29%) entre os anos de 2008 e 2010 (Figura 1B). A similaridade florística no fragmento Conquista foi maior entre os anos de 2008 e 2010 (56,25%) (Figura 1C), enquanto que para o fragmento Valério a maior similaridade ocorreu entre 2009 e 2010 (67,24%) (Figura 1D).

Comparando a similaridade florística entre cada fragmento de Cerrado, observamos que Graúna e Estrela formaram o grupo mais similar (2008 – 60,32%; 2009 – 54,79%; 2010 – 56,45; 2011 – 54,84) em todos os anos. O fragmento Conquista, em 2008, foi mais semelhante (48,75%) ao grupo formado por Graúna e Estrela, enquanto que o fragmento Valério se assemelha (41,06%) ao grupo formado pelos fragmentos Conquista, Estrela e Graúna (Figura 2A). Em 2009, Valério foi similar floristicamente (44,05%) ao grupo formado por Graúna e Estrela, que foram mais semelhantes entre si (54,79%; Figura 2B). Em 2010, os fragmentos Estrela e Graúna foram mais semelhantes (56,45%) e se agruparam, enquanto os fragmentos Conquista e Valério se agruparam (49,31%; Figura 2C). Em 2011, o fragmento Conquista foi similar (45,91%) ao grupo formado pelos fragmentos Graúna e Estrela, enquanto o fragmento Valério se assemelhou (43,88%) ao grupo formado pelos fragmentos Conquista, Graúna e Estrela (Figura 2D).

A variação temporal da riqueza de espécies do fragmento Graúna foi maior no ano de 2009 e nos demais anos não houve diferenças (Figura 3A). Nos fragmentos Estrela, Conquista e Valério não observamos diferenças na riqueza ao longo dos anos (Figura 3B, C e D). Comparando a riqueza entre os fragmentos por ano, em 2008 (Figura 4A), apenas o Valério apresentou menor riqueza. Em 2009, o fragmento Graúna apresentou maior riqueza em relação aos demais fragmentos (Figura 4B). Em 2010 não houve diferenças entre os fragmentos (Figura 3C), entretanto em 2011 o Valério apresentou menor riqueza em relação aos fragmentos Graúna e Estrela (Figura 4C).

As cinco espécies mais comuns nos fragmentos representaram a maior parte do número total de indivíduos nos fragmentos. *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. foi a espécie mais abundante nos fragmentos de Cerrado denso (Valério e Conquista) e *Erythroxylum suberosum* A.St.-Hil. foi mais abundantes nos fragmentos de Cerrado sentido restrito (Graúna e Estrela) (Tabela 2).

Discussão

Em cada fragmento a variação de similaridade foi semelhante à variação entre os fragmentos, o que indica heterogeneidade florística dentro de cada local e entre eles. A heterogeneidade florística reflete a heterogeneidade ambiental, sendo que a resposta das espécies aos diversos fatores físicos e bióticos evidencia que cada local tem características próprias e outras que são compartilhadas entre os locais (Felfili *et al.* 2008). Os fragmentos apresentaram elevada similaridade florística, sendo que Graúna e Estrela se agruparam em todos os anos apesar da baixa amplitude de valores em relação aos demais fragmentos. Esse agrupamento pode ser atribuído a variação fisionômica e a perturbações como o fogo, já que esses fragmentos são queimados a cada um a dois anos. O fogo pode ter selecionado espécies mais adaptadas, como aquelas que apresentam súber grosso e fissurado e sistemas subterrâneos profundos que as protegem de altas temperaturas e possibilitam a recuperação após a passagem do fogo (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006).

Em relação à riqueza de espécies, observamos uma maior riqueza para a área Graúna em 2009 e menor riqueza para Valério (2008 e 2011). Em trabalhos comparando riqueza de espécies entre diferentes fisionomias de Cerrado foi encontrado uma maior riqueza em cerrado sentido restrito quando comparado com campo cerrado e cerradão (Batalha & Montavani 2000, Batalha *et al.* 2001, Junior & Haridasan 2005). Semelhantemente encontramos maior riqueza para o fragmento Graúna que apresenta a mesma fisionomia. No entanto, não esperávamos que esse fragmento apresentasse maior riqueza que os demais devido à ocorrência recente de fogo. Estudos mostraram que a queimada pode excluir algumas espécies sensíveis (Moreira 2000), levando a uma redução no número e riqueza de indivíduos da comunidade (Sato & Miranda 1996, Felfili *et al.* 2000).

Em contrapartida, outros autores como Eiten & Goodland (1979) afirmaram que após uma queimada pode ocorrer uma fase de imigração de espécies, aumentando a riqueza, crescimento no número de indivíduos e de área basal, sendo seguida de uma fase de homeostase, com equilíbrio nas taxas de imigração e extinção. Altas taxas de imigração de espécies, de recrutamento de indivíduos e incremento de biomassa sugerem que algumas áreas com fisionomia de cerrado sentido restrito são comunidades fora do equilíbrio, estando em fase de crescimento (Eiten & Goodland 1979, *apud* Hoffmann 1999, Henrique & Hay 2002). Dessa forma, a ocorrência do fogo pode ter aumentado temporariamente a riqueza do fragmento Graúna. A menor riqueza de espécies encontrada no fragmento Valério não era esperada e foi de encontro à nossa hipótese. Isto pode ter ocorrido por diversos motivos, entre eles a homeostase além de outros tipos de perturbação que não foram quantificados neste estudo.

As espécies mais abundantes em áreas com indício de fogo (Graúna e Estrela), (*Erythroxylum suberosum*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Dalbergia miscolobium* e *Guapira noxia*) apresentam adaptações ao fogo, como por exemplo a casca suberizada. Esta característica poderia ser uma das explicações para a abundância destas espécies em ambiente onde ocorre perturbação pelo fogo. Por outro lado, não era de se esperar que *Xylopia aromatica* e *Miconia rubiginosa*, que não apresentam esta característica, ocorressem em número elevado de indivíduos em ambientes com indícios de fogo. Para estas espécies verificamos maior abundância em Valério e Conquista que não foram queimadas recentemente.

A similaridade florística entre os fragmentos demonstrou elevada heterogeneidade e ao contrário do que esperávamos a riqueza de espécies foi maior para Graúna que apresenta ocorrência recente de fogo e menor para o fragmento Valério que não sofreu incêndio desde 1964. No entanto, os resultados aqui encontrados indicam que o fogo não foi o único fator que influenciou nos parâmetros riqueza e similaridade florística.

Referências bibliográficas

- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Biologia* 60: 129-145.
- BATALHA, M.A., MANTOVANI, W., & MESQUITA JÚNIOR, H.N. 2001. Vegetation structure in Cerrado physiognomies in south-eastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 61: 475-483.
- BOND, W.J. & KEELEY, J.E. 2005. Fire as a global 'herbivore': the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology and Evolutions* 20: 387-394.
- BOND, W.J., WOODWARD, F.I. & MIDGLEY, G.F. 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytologist* 165: 525–538.
- COLE, M.M. 1986. *The Savannas-biogeography and geobotany*. Academic Press, London.
- COUTINHO, L.M. 1990. Fire in the ecology of Brazilian Cerrado. *In* *Fire in the Tropical Biota – Ecosystem Processes and Global Challenges* (J.G. Goldammer, ed.) Springer-Verlag, Berlin, 81-105p.
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito Bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20(1):13-23.
- DALLA NORA, E. L. Caracterização e diagnóstico ambiental das zonas de amortecimento de áreas naturais legalmente protegidas. Estudo de caso: Estação Ecológica de São Carlos e Estação Ecológica de Itirapina. 2010. 85 f. Dissertação (mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFSCar, São Carlos 2010.
- DURIGAN, G.; RATTER, J.A. 2006. Successional changes in Cerrado and Cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. *Edinburgh Journal of Botany* 63: 130.
- EITEN, G., R. GOODLAND. 1979. Ecology and management of semi-arid ecosystems in Brazil. Pages 277-300 *In*, editor. *Management of semi-arid ecosystems* (B. H. Walker, ed.). Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 277-300p.

- FELFILI, J.M., REZENDE, A.V., SILVA JÚNIOR, M.C. & SILVA, M.A. 2000. Changes in the floristic composition of cerrado sensu stricto in Brazil over a nine-year period. *Journal of Tropical Ecology* 16: 579-590.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 2006. Life in the Cerrado: a South American tropical seasonal vegetation. Vol. 1. Origin, structure, dynamics and plant use. Ulm: Reta Verlag. 277p.
- HENRIQUES, R.P.B. & HAY, J.D. 2002. Patterns and dynamics of plant population. Pp.140-158. *In* The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & J.M. Robert, eds.) New York, Columbia University Press. 140-158p.
- HOFFMANN, W. A. 1999. Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: matrix model projections. *Ecology* 80(4): 1354-1369.
- HOFFMANN, W.A. & MOREIRA, A.G. (2002) The role of fire in population dynamics of woody plants. *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna* (eds P.S. Oliveira & R.J.Marquis), pp. 159-177. Columbia University Press, New York.
- HOFFMANN, W. A, ORTHEN, B. & NASCIMENTO, P. K. V. 2003. Comparative Fire Ecology of Tropical Savanna and Forest Trees. *Functional Ecology* 17(6): 720-726.
- HOFFMANN, W. A., SOLBRIG, O. T. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. *Forest Ecology and Management* 180: 273-286.
- JUNIOR, M. B. H., HARIDASAN, M. 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso. *Acta Botanica Brasilica* 19(4):913-926.
- MISTRY, J. 2000. Savannas. *Progress in Physical Geography* 24: 601–608.
- MITTERMEIER, R.A., MYERS N. & MITTERMEIER C. 2000. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered ecoregions CEMEX, Mexico City.
- MOREIRA, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography* 27: 1021-1029.

- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley.
- RUTHERFORD, M.C. 1981. Survival, regeneration and leaf biomass changes in woody plants following spring burns in *Burkea africana*–*Ochna pulchra* savanna. *Bothalia* 13: 531–552.
- SATO, M.N. & MIRANDA, H.S. 1996. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado sensu stricto submetidos a diferentes regimes de queima. *In* Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga (Miranda, H.S., Saito, C.H. & Dias, B.F. de S. (eds)). Universidade de Brasília, Brasília, pp. 102-111.
- SILVA, D. A. 2005. Levantamento do meio físico das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina, São Paulo, Brasil.
- THONICKE, K., VENEVSKY, S., SITCH, S. & CRAMER, W. 2001. The role of fire disturbance for global vegetation dynamics: coupling fire into a dynamic global vegetation model. *Global Ecology and Biogeography*, 10: 661–677.
- TROLLOPE, W. S. W. 1982. Ecological effects of fire in South African Savannas, pp. 292-306. *In: Ecology of Tropical Savannas*. Huntley, B.J. and B.H. Walker (eds). Ecological Studies 42. Springer Verlag N.Y.

Tabela 1. Valores máximos e mínimos de similaridade entre transectos no período de 2008-2011.

Fragmentos	Δ Similaridade Mínima	Δ Similaridade Máxima
Graúna	26,53% (2011) - 31,48% (2008)	45% (2009) - 56,52% (2011)
Estrela	21,79%(2009) - 32,61% (2010)	52,4% (2011) - 61,9% (2010)
Conquista	24,37% (2011) - 31,85% (2008)	50% (2011) - 68,16% (2008)
Valério	18,08% (2010) - 36,48% (2008)	45% (2009) - 57,89% (2008)

Tabela 2. As cinco espécies mais abundantes em cada fragmento de Cerrado em Itirapina – SP apresentada por anos.–Entre parênteses estão representados o numero de indivíduos e abaixo o percentual total de abundância representada pelas espécies em cada área.

Valério	Conquista	Graúna	Estrela
2008			
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (66)	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (49)	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (58)	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (59)
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana (55)	<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (37)	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc. (42)	<i>Striphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville (59)
<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (49)	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. (35)	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. (26)	<i>Diospyros hispida</i> A. DC. (23)
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.)Yakovl. (34)	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. (35)	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund (21)	<i>Conarus suberosus</i> Planch. (16)
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. (31)	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (21)	<i>Qualea grandiflora</i> Mart. (20)	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth (15)
Total= 59%	Total= 40%	Total=47%	Total=47%
2009			
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (90)	-	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc. (53)	<i>Strhyphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville (62)
<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (46)	-	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (49)	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (45)
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. (41)	-	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (22)	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze (32)
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana (37)	-	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. (19)	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (21)
<i>Myrcia lingua</i> Berg (29)	-	<i>Handroanthusochraceus</i> (Cham.) Mattos (17)	<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (20)
Total= 31%		Total=40%	Total=45%
2010			
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (100)	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (58)	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (48)	<i>Erythroxyllum suberosum</i> A.St.-Hil (63)
<i>Myrcia lingua</i> Berg (42)	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. (50)	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. (24)	<i>Stthyphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville (39)
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. (39)	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg. (32)	<i>Stthyphnodendron obovatum</i> Benth <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (21)	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> H.B.K. (33)
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana (32)	<i>Myrcia lingua</i> Berg (26)	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund (18)	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A. Robyns

				<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.
				<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. (20)
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. (19)	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. (25)	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> H.B.K. (16)		<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (19)
Total= 58%	Total= 48%	Total= 32%		Total= 44%
2011				
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (76)	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (67)	<i>Erytroxylum suberosum</i> A.St.-Hil (40)		<i>Aegiphila lhotzkiana</i> L. (50)
<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (72)	<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (51)	<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (35)		<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville (47)
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana (38)	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. (34)	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc (26)		<i>Attalea geraensis</i> B. Rodr. (41)
<i>Myrcia lingua</i> Berg (36)	<i>Myrcia lingua</i> Berg (31)	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund (23)		<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.(34)
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. (20)	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.)Engl. (17)	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (21)		<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. (28)
Total= 61%	Total=50%	Total= 36%		Total= 50%

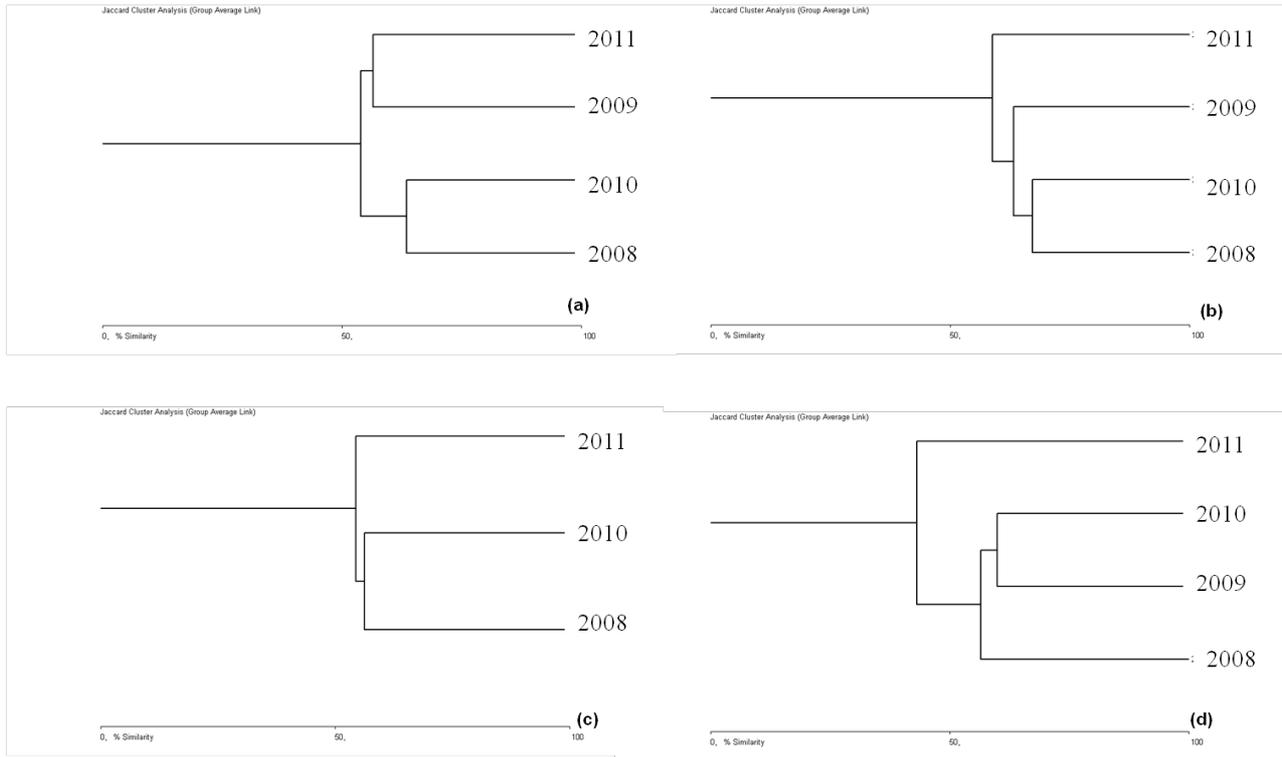


Figura 1. Dendrogramas comparando a similaridade florística por ano (2008-2010) para cada um dos fragmentos de Cerrado estudados em Itirapina – SP. A) Fragmento Graúna; B) Fragmento Estrela; C) Fragmento Conquista; D) Fragmento Valério.

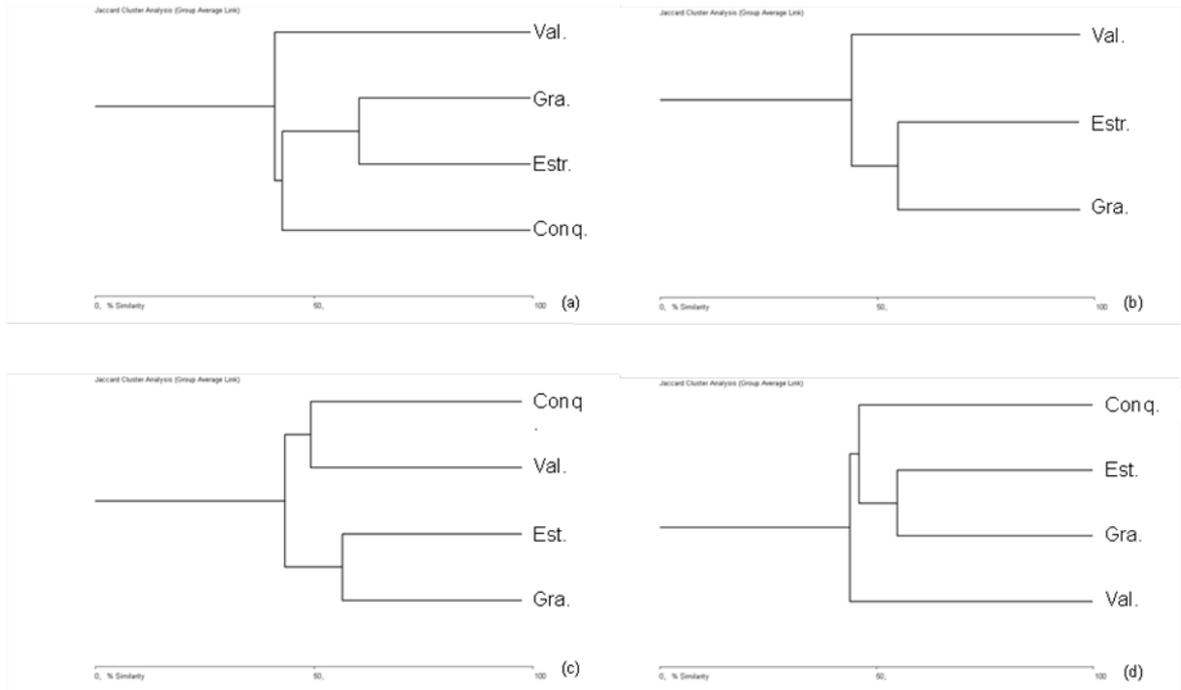


Figura 2. Dendrogramas comparando a similaridade florística por fragmentos (Graúna, Estrela, Conquista e Valério) para cada um dos fragmentos de Cerrado estudados em Itirapina – SP. A) 2008; B) 2009; C) 2010; D) 2011.

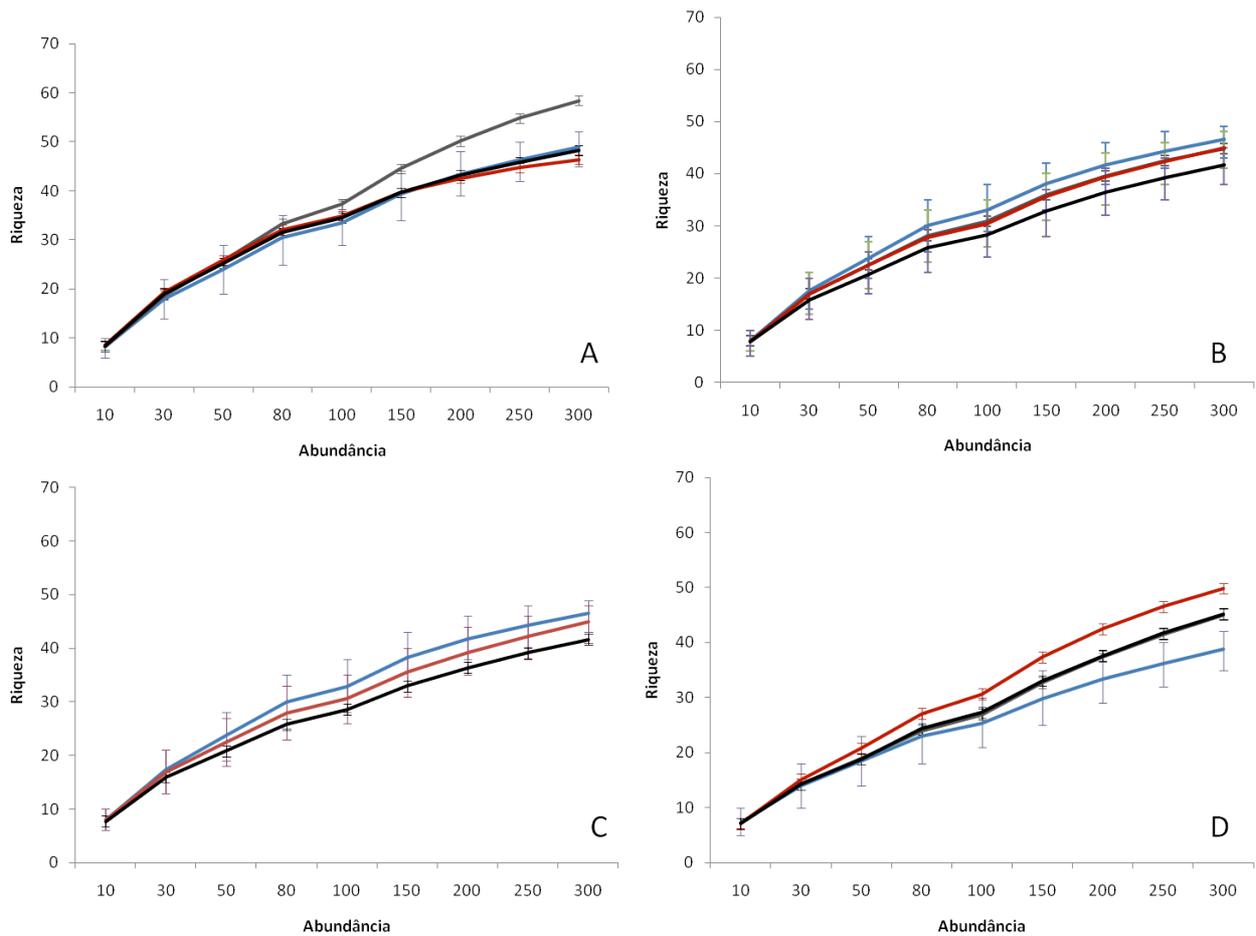


Figura 3. Curvas de rarefação mostrando a variação temporal na riqueza de espécies para cada um dos fragmentos de Cerrado estudados em Itirapina - SP. A) Graúna; B) Estrela; C) Conquista; D) Valério. As linhas para cada gráfico representam: Azul - 2008, cinza - 2009, vermelha - 2010, preta - 2011.

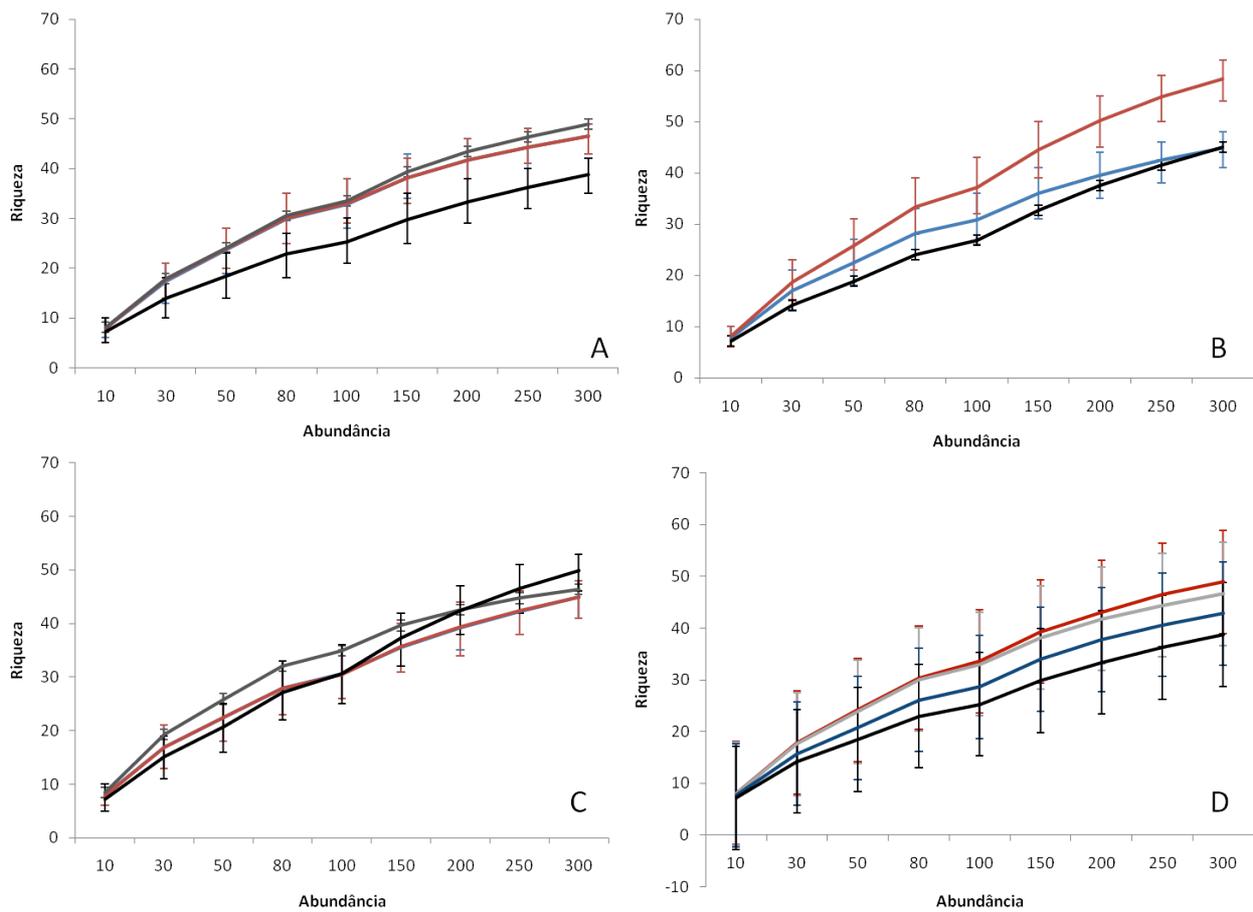


Figura 4. Curvas de rarefação mostrando a variação espacial na riqueza de espécies para os anos de 2008 a 2011. A) Ano de 2008; B) Ano de 2009; C) Ano de 2010; D) Ano de 2011. As linhas para gráfico representam: vermelha - Graúna, cinza - Estrela, azul - Conquista e preta - Valério.