

# **Variação de propriedades funcionais em espécies arbóreas de três fitofisionomias de Cerrado: campo, mata ciliar e cerrado típico em Nova Xavantina - Mato Grosso**

**Relatório do curso de campo 2010**

**Discente:** Giovana Zilli

**Orientadores:** Beatriz Schwantes Marimon e Eddie Lenza

## **Introdução**

Diversidade funcional é ‘o valor e a variação das espécies e de suas características que influenciam o funcionamento das comunidades’ (Tilman 2001). Em espécies vegetais, os grupos funcionais consistem em um conjunto de plantas que possuem a mesma função no ecossistema, podendo assim ser agrupadas por uma ou mais características biológicas similares (Woodward & Cramer 1996 apud Rosário 2001).

As propriedades funcionais de um grupo de organismos determinam o funcionamento do ecossistema devido os altos níveis de relações entre as espécies vegetais e animais (Mayfield et al. 2006) permitindo uma nítida visualização da associação entre vegetação e o ambiente (Sosinski Júnior & Pillar 2004).

Espécies lenhosas do Cerrado possuem diversas estratégias de alocação de recursos para lidar com os fatores condicionantes que ocorrem no bioma (Oliveira 1998) como a profundidade e baixa fertilidade do solo (Furley & Ratter 1988) e a sazonalidade climática, onde os períodos de seca causam restrição hídrica favorecendo a ocorrência de queimadas frequentes (Miranda et al. 2002, Oliveira 2008).

Estudos mostram que estratégias de adaptação das plantas do Cerrado e variações no comportamento fenológico das espécies se desenvolveram como uma resposta evolutiva à sazonalidade climática, às condições edáficas locais, à ocorrência do fogo, às atividades de polinizadores, dispersores e herbívoros (Oliveira 1998, Lenza & Klink 2006). Tais estratégias apresentam grande importância funcional, pois maximizam a reprodução e a sobrevivência das espécies (Oliveira 1998).

As fases fenológicas vegetativa e reprodutiva são muito importantes, pois possibilitam determinar as causas e consequências dos diversos fatores condicionantes sobre respostas funcionais das espécies (Goulart et al. 2005). Permitem interações das

espécies vegetais com espécies animais, como na polinização, frutificação e dispersão (Mayfield et al. 2006) que são fatores importantes no sucesso reprodutivo das plantas. Além de interações das espécies vegetais com o meio ambiente, como na ciclagem de nutrientes (Goulart et al. 2005).

A sazonalidade climática do Cerrado influencia também nos padrões de polinização e dispersão de sementes das espécies arbóreas, onde a dispersão anemocórica ocorre no final da seca e a zoocórica geralmente ocorre durante a estação chuvosa (Oliveira 2008).

A diversidade de espécies arbóreas produz variados tipos e tamanhos de frutos e sementes, importantes na determinação do tamanho das espécies animais que utilizam os frutos como recurso (Uhl et al. 1988). A variação dos tipos e tamanhos de frutos influencia também nas adaptações de mecanismos de dispersão de sementes (Mabry et al. 2000).

Os padrões de diversidade dos traços funcionais de uma comunidade vegetal podem ser extremamente valiosos para a compreensão de seus habitats assim como para a conservação das espécies (Mayfield et al. 2006).

Em meio à importância de se conhecer os traços funcionais de uma comunidade vegetal, visando futuras propostas de conservação de habitats este trabalho teve como objetivo avaliar se espécies arbóreas três fitofisionomias de Cerrado: campo, mata ciliar e cerrado típico diferem entre os atributos funcionais analisados.

### **Hipótese:**

As propriedades funcionais (fenologia vegetativa, tipo de fruto, tamanho de fruto, tamanho de semente e dispersores) das espécies arbóreas variam entre os ambientes de campo, mata ciliar e cerrado típico.

Para responder esta hipótese e atender ao objetivo do trabalho as perguntas abaixo foram elaboradas:

- 1) Os padrões de deciduidade das lenhosas variam entre os ambientes de campo, mata ciliar e cerrado típico?
- 2) Os padrões das propriedades funcionais (tipo de fruto, tamanho de fruto, tamanho de semente e dispersão) das espécies lenhosas variam entre os ambientes?
- 3) O tipo de ambiente pode explicar as diferenças entre as propriedades funcionais analisadas?

## Metodologia

O estudo foi realizado na Fazenda Remanso, próxima ao rio Noidore antes da confluência com o Rio das Mortes e localizada no município de Nova Xavantina - MT. O clima da região é tropical úmido (Aw, classificação de Köppen) apresenta duas estações bem definidas, um inverno seco e um verão chuvoso com precipitação média anual de 1.500 mm e temperatura média em torno de 24°C (Silva et al. 2008).

A área estudada apresenta três fitofisionomias de Cerrado de acordo com a classificação de Ribeiro & Walter (2008): mata ciliar, campo limpo úmido e cerrado típico. Nesta área os ambientes apresentam-se na forma de um gradiente fisionômico, no alto encontra-se o cerrado típico seguido pelo campo úmido, sendo áreas mais abertas e no baixo a mata ciliar sendo a parte mais densa. Nessas três fitofisionomias foram instaladas 57 armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls traps*), sendo 18 pontos de amostragem na mata ciliar, 18 pontos no campo e 21 pontos no cerrado sentido restrito (Figura 1). Nessas áreas, em trabalhos anteriores, foi realizado um levantamento fitossociológico e florístico das espécies, em todos os pontos, a partir de parcelas circulares, num raio de 6 metros a partir do balde central das armadilhas *pitfalls*, com critério de inclusão das espécies lenhosas de 5cm de diâmetro à altura de 30 cm do solo.

No presente trabalho foram analisadas as propriedades funcionais das espécies vegetais levantadas nas três fitofisionomias. As propriedades funcionais que não foram encontradas em campo foram adquiridas através de consultas bibliográficas e sites indicados, além da ajuda de profissionais da área.

Foi estabelecido um padrão para identificação das propriedades funcionais das espécies levantadas, que foram classificadas com base em cinco categorias: 1) Fenologia vegetativa (sempre verde, brevidecídua e decídua) adaptadas a partir de Franco et al. (2005); 2) síndromes de dispersão (biótica e abiótica) adaptadas a partir da classificação adotada por van der Pijl (1982); 3) tipo de fruto (seco e carnosos) adaptadas a partir da classificação usada por Barroso et al. (1999); 4) tamanho do fruto ( $P \leq 10\text{mm}$ ;  $M = 11$  a  $50\text{mm}$ ;  $G > 50\text{mm}$ ); e 5) tamanho das sementes ( $P < 3\text{mm}$ ;  $M = 4$  a  $12\text{mm}$  e  $G > 13\text{mm}$ ). As categorias 4 e 5 foram adaptadas a partir da classificação adotada por Mayfield et al. (2006).

Estas características para análise das propriedades funcionais foram escolhidas porque são de extrema importância para a compreensão das formas de adaptação e desenvolvimento das plantas estudadas, pela importância da disseminação de sementes,

da propagação das espécies e das relações de interação entre a fauna e a flora para desenvolvimento e sobrevivência de ambas as espécies.

Para análise dos dados as três fitofisionomias foram categorizadas como ambiente aberto, ambiente fechado e ambiente generalista. As espécies vegetais que ocorreram no ambiente aberto foram as espécies encontradas nas fitofisionomias de campo, cerrado típico ou em ambos ambientes. As espécies classificadas de ambiente fechado foram espécies que ocorreram na mata ciliar. No entanto, tiveram espécies que ocorreram em ambientes tanto abertos como fechado, estas foram classificadas como espécies generalistas de ambiente.

Para análise dos dados, foram realizados testes de Qui-quadrado simulado para cada propriedade funcional para saber se as espécies arbóreas variam entre os ambientes abertos, fechados e generalistas, realizados no programa R (R Development Core Team 2009).

## **Resultados e Discussão**

A pesquisa das propriedades funcionais foi realizada com 104 espécies arbóreas encontradas nas três fitofisionomias, campo, cerrado típico e mata. Entre as espécies levantadas, as que tiveram a maior abundância foram *Qualea parviflora* Mart. (família Vochysiaceae), *Davilla elliptica* A. St. Hil (família Dilleniaceae) e *Ouratea hexasperma* (St. Hil.) Baill. (família Ochnaceae).

Nas fitofisionomias analisadas algumas espécies ocorreram em apenas um ambiente, como *Curatella americana* L. (Dilleniaceae) e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss. (Malpighiaceae) que foram encontradas apenas na fitofisionomia de campo. Algumas espécies foram encontradas em mais de uma fitofisionomia, como *Peltogyne confertiflora* (Mart. Ex Hayne) (Fabaceae) encontrada em mata ciliar e cerrado típico. Nas fitofisionomias de mata ciliar e campo apenas uma espécie foi comum às duas áreas: *Myrcia sellowiana* O. Berg. (Myrtaceae). Apenas três espécies ocorreram concomitantemente nas três fitofisionomias: *Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns (Malvaceae); *Kielmeyera coriacea* Mart & Zucc. (Clusiaceae) e *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae). A quantidade de espécies que ocorreu em cada fitofisionomia está apresentada na figura 2.

O número de espécies generalistas de ambiente (campo, cerrado e mata) comparando com o total de espécies analisadas, foi baixo (n=19). As espécies

encontradas em ambiente aberto (campo e cerrado típico) compuseram um total de 42 espécies. No ambiente fechado (mata) foram encontradas 43 espécies. A diversidade de espécies vegetais encontradas nesses ambientes deve-se, principalmente, à composição da flora do Cerrado ser bastante rica com ampla heterogeneidade vegetal (Ratter et al. 2003).

As áreas estudadas apresentam uma variação topográfica, seguindo um gradiente vegetacional. Na área mais alta a vegetação encontrada é de cerrado típico, no meio encontra-se uma área de campo, com vegetação predominante de herbáceas, cuja variação topográfica, com diferentes profundidades do lençol freático foi verificada devido à presença de umidade no solo. No final deste gradiente encontra-se a mata ciliar, na área mais baixa, cuja vegetação é mais densa e lenhosa. Os fatores que influenciaram na composição vegetal que se estabeleceu nesses ambientes podem estar relacionados aos diversos fatores apontados Ribeiro & Walter (2008) que afirmam que a distribuição e a manutenção das diferentes fitofisionomias do cerrado estão relacionadas com fatores edáficos, topográficos, profundidade do lençol freático, dentre outros.

No presente estudo 20% das espécies apresentaram estratégia fenológica vegetativa brevidecídua e 22% sempre verde. A maioria das espécies estudadas (58%) apresentou estratégia fenológica vegetativa decídua, resultado semelhante ao encontrado por Pirani (2008) em seu estudo sobre fenologia de comunidades arbóreas, no Parque Estadual da Serra Azul, onde 60% das espécies arbóreas apresentaram estratégia fenológica vegetativa de deciduidade.

Os padrões fenológicos vegetativos das espécies sempre verdes, brevidecíduas e decíduas não apresentaram diferenças significativas entre os ambientes estudados ( $p=0,10$ ) apresentados na figura 3. Lima (2007) em seu estudo com florestas sazonalmente secas afirma que o comportamento fenológico das plantas são regulados por fatores como disponibilidade hídrica ou precipitação.

A propriedade funcional tipo de fruto (seco e carnosos) apresentou diferenças significativas entre os ambientes estudados ( $p<0,01$ ) e a maior diferença ocorreu em frutos de espécies generalistas de ambiente (Figura 4). Depois de a análise ser refeita, retirando a variável que foi significativa, a de espécies generalistas de ambiente, os resultados para a propriedade funcional tipo de fruto não apresentaram diferenças significativas ( $p=0,53$ ) (Figura 5). Esses resultados possivelmente sugerem que espécies vegetais generalistas de ambientes se adaptam às diversas condições ambientais e à

disponibilidade de recursos, conferindo variações nos padrões de propriedades funcionais.

Padrões de deciduidade, de floração, frutificação e conseqüentemente dispersão, podem ser influenciados pela sazonalidade climática de períodos secos e chuvosos, observados por Lenza & Klink (2006) em sua pesquisa de comportamento fenológico de espécies lenhosas de cerrado sentido restrito em Brasília.

As plantas servem de recursos para os animais tornando as interações entre a fauna e flora de extrema importância para manter as funções do ecossistema (Mayfield et al. 2006). Um exemplo dessa interação é a dispersão de sementes, que no presente estudo 59% das espécies arbóreas analisadas, apresentaram dispersão de sementes através da biota.

A propriedade funcional dispersão de frutos (biótica e abiótica) apresentou diferenças significativas entre os ambientes analisados ( $p < 0,01$ ) e a maior diferença foi verificada para as espécies generalistas de ambiente (Figura 6). Quando uma nova análise foi realizada sem esta variável que mais diferiu, os padrões de dispersão para espécies de ambiente aberto e ambiente fechado não apresentaram diferenças significativas ( $p = 0,82$ ) (Figura 7). As variações nos padrões de dispersão de sementes estão relacionadas à heterogeneidade ambiental do Cerrado (Oliveira 1998) que constitui uma flora muito rica e diversa e juntamente com a variedade sazonal do bioma (Ribeiro & Walter 2008) dentre outros fatores, parecem ter levado as espécies a se adaptarem às diferentes condições do ambiente, desenvolvendo estratégias de dispersão de sementes, visando maximizar o sucesso reprodutivo das plantas (Lenza 2005).

As propriedades funcionais tamanho de fruto e tamanho da semente (pequeno, médio e grande) não apresentaram diferenças significativas ( $p = 0,17$ ) e ( $p = 0,52$ ) respectivamente, figura 8 e figura 9. A diversidade de plantas produz variados tipos e tamanhos de frutos e sementes que fornecem informações sobre os recursos disponíveis para a fauna (Lundberg & Moberg 2003). Os tipos de frutos podem fornecer informações sobre os tipos de adaptações e sucesso de dispersão da fauna nos diferentes ambientes (Mabry et al. 2000). Tamanhos de frutos e de sementes podem fornecer informações sobre o tamanho da fauna que os utilizam como recurso. Além do tamanho da semente ser um componente crítico em estratégias de reprodução de plantas (Grubb & Coomes 1997 apud Mayfield et al. 2006).

Tamanhos de frutos e de sementes são correlacionados com um amplo conjunto morfológico e de história de vida (Mabry et al. 2000) portanto, fornecem visão de padrões de diversidade funcional de uma comunidade (Mayfield et al. 2006).

### **Considerações Finais**

Estudos sobre propriedades funcionais das espécies vegetais são de extrema importância, pois nos permitem entender melhor algumas adaptações das plantas para suprir suas necessidades nutricionais, hídricas ou perturbações que podem ocorrer no ambiente, que alteram sua estrutura e funcionamento. Tais estudos nos possibilitam entender as relações que existem entre a fauna e a flora evidenciando essa importante relação para seu desenvolvimento, reprodução e/ou sobrevivência de ambas as espécies, uma vez que as plantas fornecem alimentos para animais e estes por sua vez são responsáveis pela polinização e dispersão das plantas. Esse tipo de estudo pode fornecer informações importantes para conservação de habitats, até mesmo de áreas pequenas, pois, conhecendo-se bem as propriedades funcionais de uma área, estas mostrarão as diversas interações entre as espécies, imprescindíveis à reprodução e sobrevivência de muitos organismos.

### **Referências Bibliográficas**

- Amostras De Herbário Da Neotrópica.  
<http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/index.php?language=br&PHPSESSID=18663955c00ef0a0bb3ea7bd679ad075>. Acesso em 25 de agosto de 2010.
- Barroso, G.M.; Morrim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e Sementes. Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas. UFV. Viçosa, MG. 443p.
- Bulhão, C.F. & Figueiredo, P.S. 2003. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. *Revista Brasil. Bot.* 25:361-369.
- Carvalho, P. E. R. 2003. Espécies arbóreas brasileiras. EMBRAPA. Brasília, DF. 1038p.
- Carvalho, P. E. R. 2006. Espécies arbóreas brasileiras. Vol. 2. EMBRAPA. Brasília, DF. 628p.

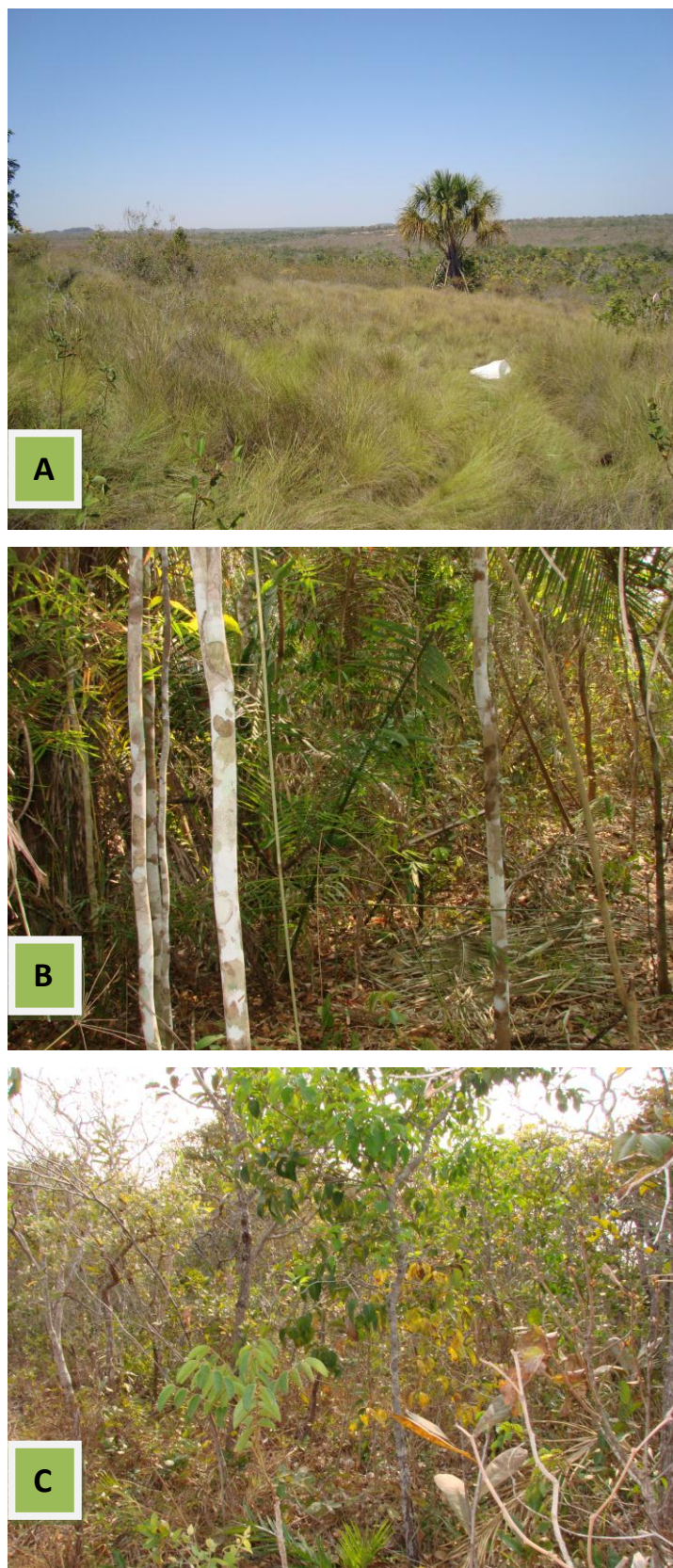
- Franco, A.C., Bustamante, M., Caldas, L.S., Goldstein, G., Meinzer, F.C., Kozovits, A.R., Rundel, P. & Coradin, V.R.T. 2005. Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. *Trees* 19:326-335.
- Furley, P.A. & Ratter, J.A. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography* 15:97-108.
- Goulart, M. F., Lemos-Filho, J. P. & Lovato, M. B. 2005. Phenological Variation Within and Among Populations of *Plathymenia reticulata* in Brazilian Cerrado, the Atlantic Forest and Transitional Sites. *Annals of Botany* 96:445-455.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2002. Árvores do Brasil Central: Espécies da região geoeconômica de Brasília. Rio de Janeiro. 417p.
- Lenza, E. O. 2005. Fenologia, Demografia Foliar e Características Foliares de Espécies Lenhosas em um Cerrado Sentido Restrito no Distrito Federal e suas Relações com as Condições Climáticas. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Distrito Federal.
- Lenza, E. & Klink, C. A. 2006. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Rev. Bras. Bot.* 29:627-638.
- Lima, A. L. A. 2007. Padrões fenológicos de espécies lenhosas e cactáceas em uma área do semi-árido do Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384p.
- Lorenzi, H. 1998. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol.2. 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384p.
- Lundberg, J. & Moberg, F. 2003. Mobile link organisms and ecosystem functioning: implications for ecosystem resilience and management. *Ecosystems* 6:87-98.
- Mabry, C., Ackerly, D. & Gerhardt, F. 2000. Landscape and species-level distribution of morphological and life history traits in a temperate woodland flora. *Journal of vegetation. Science* 11:213-224.
- Mayfield, M. M., Ackerly, D. & Daily G. C. 2006. The diversity and conservation of plant reproductive and dispersal functional traits in human-dominated tropical landscapes. *Journal of Ecology* 94: 522–536.
- Miranda, H.S., Bustamante, M. & Miranda, A.C. 2002. The fire factor. In *The cerrados of Brazil* (P.S.Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.51-68.



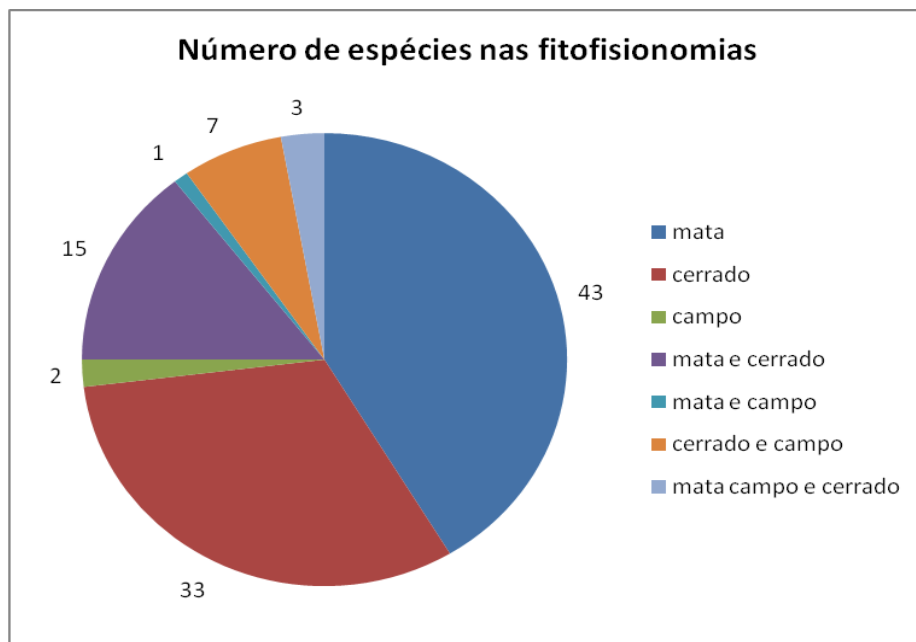
- MOBOT. [www.mobot.org](http://www.mobot.org). Acesso em 26 de agosto de 2010.
- Oliveira, P. E. 1998. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In Cerrado: ambiente e flora. (S. M., Sano & S. P., Almeida, eds.). EMBRAPA - Cerrados, Planaltina. p.169-188.
- Oliveira, P. E. A. M. 2008. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora. (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). EMBRAPA - Cerrados, Brasília, p.273-290.
- Pirani, F. R. 2008. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito no Parque Estadual da Serra Azul, Barra Do Garças- MT. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Ratter J. A., Bridgewater S. & Ribeiro J. F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparisons of woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60:57-109.
- R Development Core Team, 2009. <http://stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/stats/html/chisq.test.html>.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2008. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp.151-199. In: Sano, S. M., Almeida, S. P., Ribeiro, J. F. Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília, DF: Embrapa.
- Rizzo, J. A.; Centeno, A. J., Santos-Lousa, J. & Filgueiras, T. S. 1971. Levantamento de dados em áreas do cerrado e da floresta caducifólia tropical do planalto centro-oeste. In: Ferri, M. G. (coord.). III Simpósio sobre o cerrado, São Paulo: Edgard Blücher e EDUSP, p.103-109.
- Rosário, D. A. P. 2001. Padrões Florísticos e tipos funcionais em Florestas com Araucária e suas relações com o solo. Dissertação de Mestrado. UFRGS. Rio Grande do Sul.
- Silva-Junior, M. C. 2005. 100 Árvores do cerrado: Guia de campo. Brasília: Rede de Sementes. 278p.
- Silva, F.A.M., Assad. E.D. & Evangelista, B. A. 2008. Caracterização climática do Bioma Cerrado. In Cerrado: Ecologia e Flora (S.M. Sano; S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, Eds). Embrapa Cerrados, Brasília, p.71-88.
- Sosinski-Júnior, E. E. & Pillar, V. D. P. 2004. Respostas de tipos funcionais de plantas à intensidade de pastejo em vegetação campestre. *Pesquisa agropecuária brasileira*. Brasília 39:1-9.
- The New York Botanical Garden. [www.nybg.org](http://www.nybg.org). Acesso em 20 em agosto de 2010.

- Tilman, D. 2001. Functional diversity. In *Encyclopedia of Biodiversity* (S.A. Levin, ed.). Academic Press, San Diego, p. 109-120.
- Uhl, C., Buschbacher, R. & Serrao, E.A.S. (1988) Abandoned pastures in eastern Amazonia (Brazil). I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology*, 76, 663–681.
- Van Der Pijl, L. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer Verlag, New York.

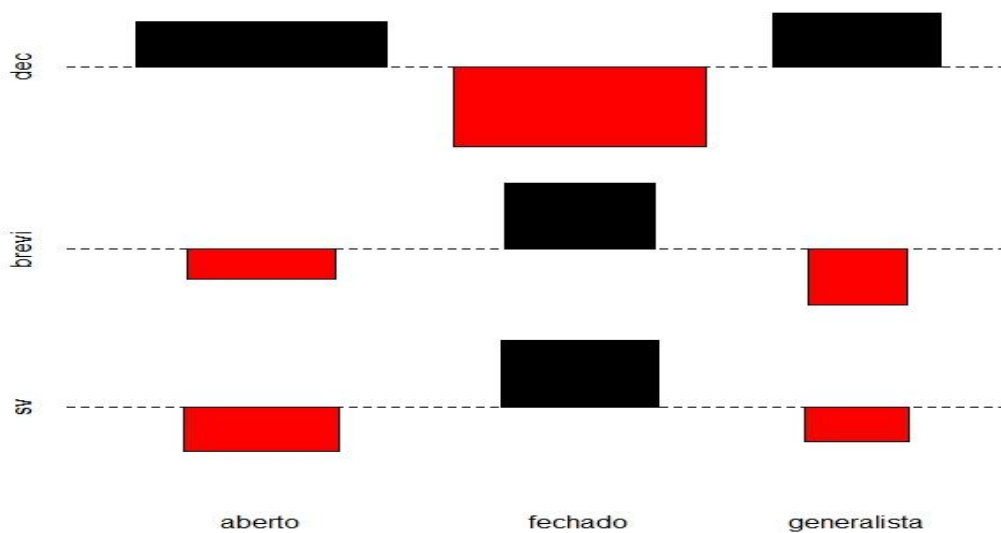
## Anexos



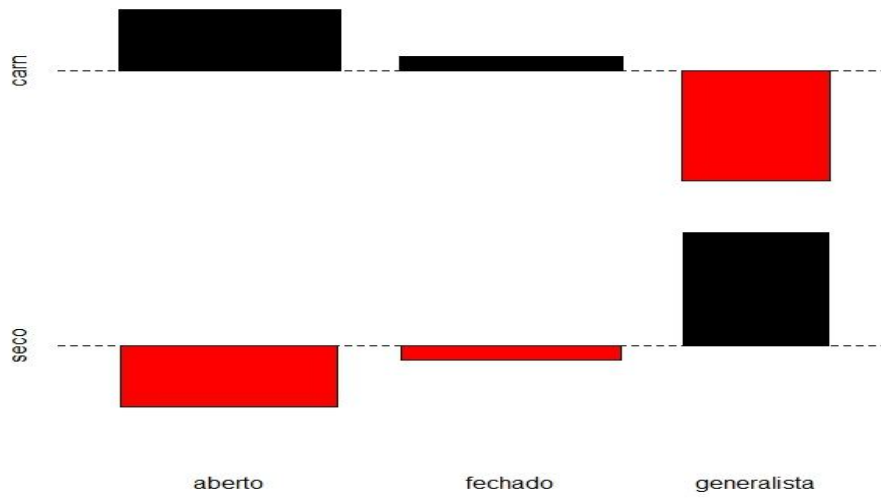
**Figura 1:** Imagem parcial das três fitofisionomias: (A) Campo, (B) Mata ciliar e (C) Cerrado típico, Nova Xavantina - MT.



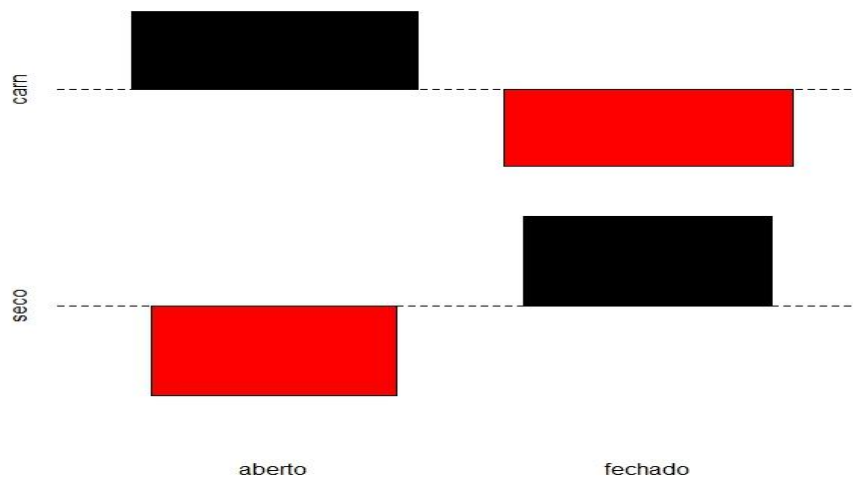
**Figura 2:** Número de espécies encontradas nas fitofisionomias estudadas, Nova Xavantina – MT



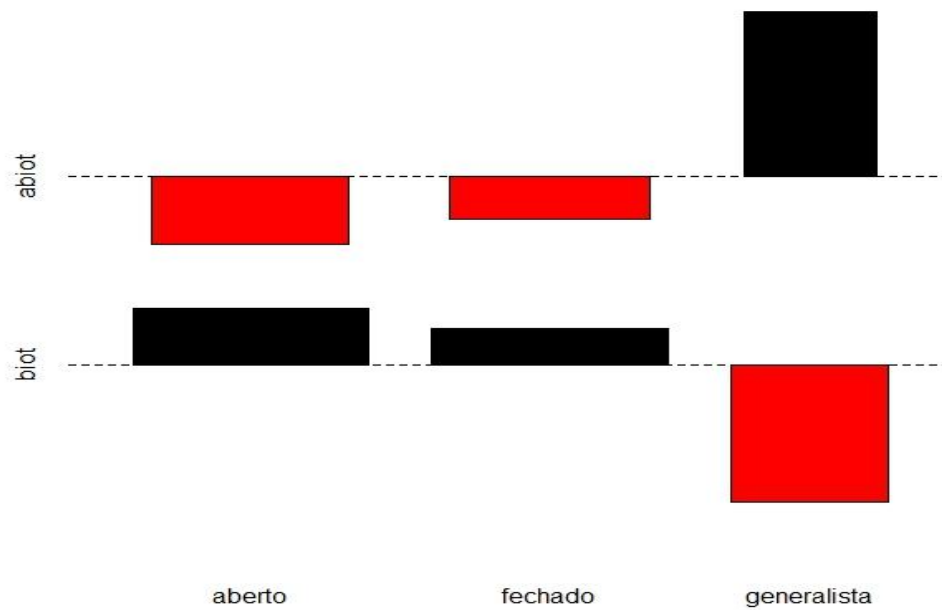
**Figura 3:** Qui-quadrado para a propriedade funcional de padrões fenológicos vegetativo de deciduidade das espécies dos três ambientes, aberto, fechado e generalista, Nova Xavantina - MT.



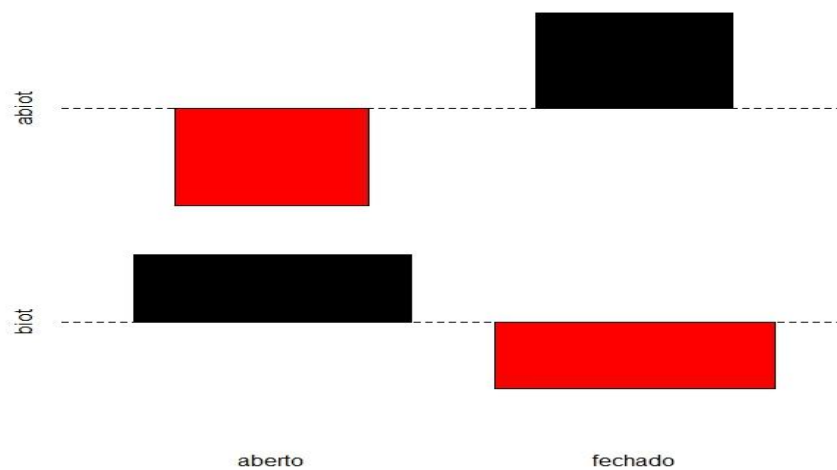
**Figura 4:** Qui-quadrado para a propriedade funcional: Tipo de fruto seco e carnosos das espécies dos três ambientes, Nova Xavantina - MT.



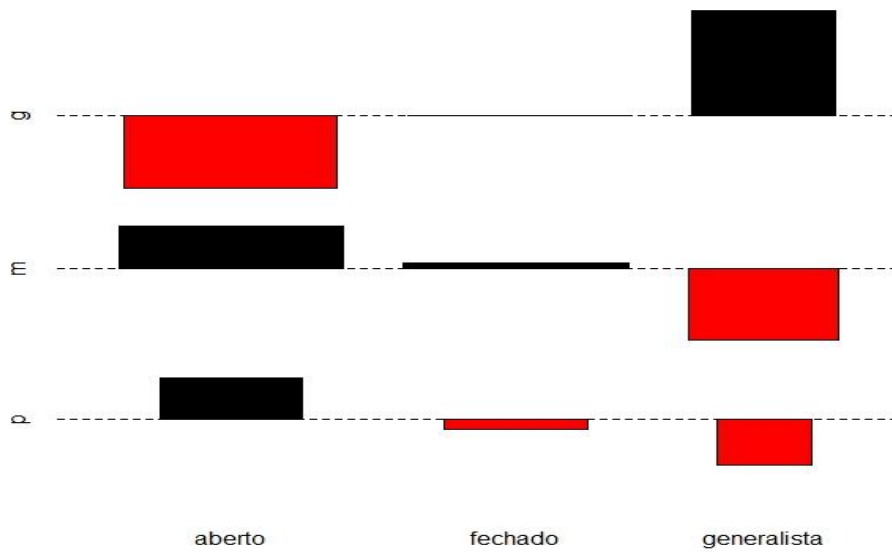
**Figura 5:** Qui-quadrado para a propriedade funcional: Tipo de fruto seco e carnosos apenas para ambientes abertos e fechados, Nova Xavantina - MT.



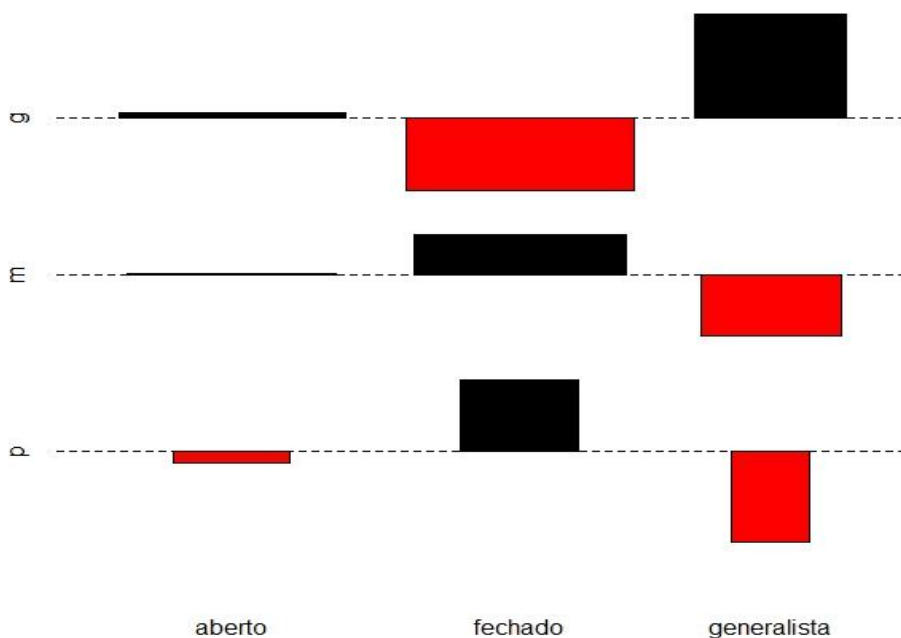
**Figura 6:** Qui-quadrado para a propriedade funcional: Dispersão, abiótica e biótica, para os três ambientes, Nova Xavantina - MT.



**Figura 7:** Qui-quadrado para a propriedade funcional: Dispersão, abiótica e biótica, para os dois ambientes que não diferiram significativamente, Nova Xavantina - MT.



**Figura 8:** Qui-quadrado para a propriedade funcional: tamanho de frutos (p=pequeno, m=médio e g=grande) para os três ambientes, Nova Xavantina - MT.



**Figura 9:** Qui-quadrado para a propriedade funcional: tamanho das sementes (p=pequeno, m=médio e g=grande) para os três ambientes, Nova Xavantina - MT.