

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO COMPONENTE
ARBÓREO EM REMANESCENTES FLORESTAIS DE
TERRA FIRME NA BACIA DO RIO GUAPORÉ, MATO
GROSSO, BRASIL**

WESLEY JONATAR ALVES DA CRUZ

**CÁCERES - MT
2015**

Wesley Jonatar Alves da Cruz

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO COMPONENTE
ARBÓREO EM REMANESCENTES FLORESTAIS DE
TERRA FIRME NO DOMÍNIO DA BACIA DO RIO
GUAPORÉ, MATO GROSSO, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Antonia Carniello

**CÁCERES - MT
2015**

Cruz, Wesley Jonatar Alves da

Composição e estrutura do componente arbóreo em remanescentes florestais de terra firme do domínio da Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso./Wesley Jonatar Alves da Cruz – Cáceres/MT: UNEMAT, 2015.

65 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 2015

Orientadora: Maria Antonia Carniello

1. Floresta Amazônica – Mato Grosso. 2. Composição florística – Bacia Rio Guaporé - MT. 3. Remanescentes florestais de terra firme – Bacia Rio Guaporé– Mato Grosso. 4. Floresta Ombrófila Aberta – Bacia Rio Guaporé - MT. I. Título.

CDU: 581.9(817.2)

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO COMPONENTE
ARBÓREO EM REMANESCENTES FLORESTAIS DE
TERRA FIRME NO DOMÍNIO DA BACIA DO RIO
GUAPORÉ, MATO GROSSO, BRASIL**

Cáceres, 05 de março de 2015.

Banca examinadora

Prof.^a Dr.^a Maria Antonia Carniello
Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT
(Orientadora)

Prof. Dr. Germano Guarim Neto
Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Pereira Pierangeli
Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT

Prof.^a Dr.^a Beatriz Schwantes Marimon
Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT

**CÁCERES – MT
2015**

AGRADECIMENTOS

Á Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPGCA pela oportunidade de realizar este curso de extrema importância para minha formação.

Á coordenação e a todos os funcionários do CELBE pelos auxílios e infraestrutura disponibilizada.

Á CAPES pelo financiamento desta pesquisa com a bolsa de mestrado.

Ao Ministério de Ciências e Tecnologia – MCT, por intermédio do projeto Conhecimento, uso sustentável e bioprospecção da biodiversidade na Amazônia Legal (BIONORTE), pela viabilização do financiamento para o trabalho de campo.

Á minha querida orientadora Prof.^a Dr.^a Maria Antonia Carniello pelo acolhimento, ensinamentos, confiança, respeito, mas, sobretudo obrigada pela dedicação demonstrada do início ao fim desta pesquisa.

Aos proprietários, funcionários e ao gerente Sr. Paulo, da Fazenda Rio do Meio pela estadia, logística e apoio disponibilizados.

Ao Sr. Genésio e sua esposa dona Sarita que nos receberam de abraços abertos em sua fazenda, disponibilizando excelentes condições para realização desta pesquisa.

Aos colegas do Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” – HPAN, UNEMAT, Cáceres, MT, aos que se foram e aos que ainda permanecem, Paulo Cipó, Adriana, Thais Coelho, Marcos, Cleidiane, Silvana, Micael e Thais Martins. Pessoas estas, que contribuíram fortemente direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa, pois um trabalho dessa magnitude só é possível fazer com o auxílio de uma equipe competente.

Aos professores Prof. Dr. Germano Guarim Neto, Prof.^a Dr.^a Temilze Gomes Duarte e Prof.^a Dr.^a Beatriz Schwantes Marimon e Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Pereira Pierangeli, pela colaboração fundamental para este trabalho.

Em especial a minha família, minha mãe Iolete, ao meu pai José Carlos e aos meus irmãos Lucas e Alison, pelo amor, carinho e apoio incondicional ao meu crescimento pessoal e profissional.

MEU MUITO OBRIGADO A TODOS!

Sumário

Lista de tabelas e quadros	1
Lista de figuras	1
Introdução geral	3
Referências bibliográficas	6
Caracterização florística e estrutura da comunidade arbórea em remanescentes florestais de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil	9
Resumo	9
Abstract	10
Introdução	10
Metodologia	12
Resultados	15
Discussão	28
Referências bibliográficas	33
Fertilidade do solo em florestas estabelecidas em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil	39
Resumo	39
Abstract	40
Introdução	41
Metodologia	43
Resultados	46
Discussão	51
Referências bibliográficas	55
Conclusão Geral	60

Lista de tabelas e quadros

Artigo I: Caracterização florística e estrutura da comunidade arbórea em remanescentes florestais de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em dois remanescentes de floresta de terra firme na Bacia do Rio Guaporé (RM e MV). As espécies estão ordenadas em ordem alfabética. As espécies com maior IVI de cada remanescente estão destacadas em negrito. NI = número de espécimes; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância.

Artigo II: Fertilidade do solo em florestas estabelecidas em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil.

Quadro 1. Espécies mais abundantes em remanescentes de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT.

Tabela 1. Tabela descritiva dos atributos químicos do solo em dois remanescentes florestais estabelecidos em terra firme na bacia do Rio Guaporé, MT. RM= Floresta do Rio do Meio; MV= Floresta do Monte Verde.

Tabela 2. Correlações *Intraset* produzidas pela CCA em dois remanescentes florestais estabelecidos em terra firme na Bacia do Rio Guaporé.

Lista de figuras

Artigo I: Caracterização florística e estrutura da comunidade arbórea em remanescentes florestais de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil.

Figura 1. Área de estudo. Remanescentes localizados no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, Bacia do Rio Guaporé, MT.

Figura 2. Perfis de diversidade de remanescentes florestais na Bacia do Rio Guaporé, MT. Intervalos de confiança a 95% de significância.

Figura 3. Diversidade beta pelo índice de Whittaker em dois remanescentes florestais em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT.

Figura 4. Relação entre a distância geográfica e a dissimilaridade florística em remanescentes de floresta ombrófila aberta na Bacia do Rio Guaporé.

Artigo II: Fertilidade do solo em florestas estabelecidas em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil.

Figura 1. Localização da área de estudo localizada no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, MT.

Figura 2. Distribuição das unidades amostrais nas classes de solo ocorrentes nas áreas de estudo na Bacia do Rio Guaporé, MT.

Figura 3. Diagrama de ordenação das parcelas e atributos do solo nos dois primeiros eixos de ordenação produzidos pela análise de correspondência canônica (CCA) dos dados de número de espécimes das 22 espécies mais abundantes no remanescente RM.

Figura 4. Diagrama de ordenação das parcelas e atributos do solo nos dois primeiros eixos de ordenação produzidos pela análise de correspondência canônica (CCA) dos dados de número de espécimes das 26 espécies mais abundantes no remanescente MV.

Introdução geral

A Bacia do Rio Guaporé se estende desde a Chapada dos Parecis em Mato Grosso até o Estado de Rondônia na fronteira do Brasil com a Bolívia, com uma extensão de aproximadamente 1400 km. Se trata de uma região rica em biodiversidade constituindo uma área de ecótono entre o Pantanal e a Amazônia (Silva *et al.*, 2015). A região do Alto Guaporé é caracterizada pela presença do parque Estadual da Serra Ricardo Franco, no limite da fronteira com a Bolívia, a região do parque é caracterizada pela flora característica dos biomas Cerrado, Amazônia e Chaco Central com grande ocorrência de espécies amazônicas (Ab'Saber, 1977). A região do Alto Guaporé encontra-se em constante processo de uso e ocupação da terra, com destaque para queimadas, extração de madeira, mineração e implantação de usinas hidrelétricas pela bacia (Silva *et al.*, 2015).

Segundo Stephanes, (2013), a região da Bacia do Rio Guaporé é uma das mais ricas da Amazônia devido sua posição geográfica, recebendo influências das planícies de Beni na Bolívia, sobrepondo duas áreas protegidas, o Parque Nacional Noel Kempff Mercado e a Área Natural de Manejo Integrado Itiéñez, ambas contiguas ao território brasileiro. Neste sentido, a bacia do Rio Guaporé é um importante representante da Floresta Amazônica no Estado de Mato Grosso, sendo uma região com grande potencial para o desenvolvimento de estratégias de conservação da biodiversidade.

A Floresta Amazônica corresponde a uma área geográfica de aproximadamente 4,1 milhões de km² no território brasileiro (SEMA, 2014), onde se encontra diferentes tipos de vegetação com diversas e complexas características fisionômicas, florísticas e estruturais (Tello, 2008). Essa complexidade se deve à grande diversidade de espécies vegetais e a diversidade funcional presente neste ecossistema (Ter Steege *et al.*, 2003). Para a região oeste do Estado de Mato Grosso, as espécies vegetais características da flora amazônica apresentam distribuição desde as nascentes do Rio Sepotuda, passando pela margem direita do Rio Paraguai (próximo ao município de Cáceres) até as áreas de afluentes da margem direita do Rio Guaporé (IBGE, 2012).

Para Fearnside, (2001) no Estado de Mato Grosso as grandes plantações de soja estabelecidas em áreas de cerrado no interior do estado estão se alastrando para a direção ao norte, na borda Sul da Amazônia, região que se encontra sitiada por grandes fazendas de pecuária. Fearnside, (2005) ainda destaca a existência de extensas áreas intactas, mas a perda de cobertura florestal é ainda mais preocupante no “Arco do

desmatamento”, ao longo das bordas sul e leste da Amazônia. Este processo passa a contribuir com a perda de áreas florestais no Estado, muitas vezes originando pastagens pouco produtivas o que acaba refletindo negativamente para a economia social e degradando os serviços ambientais fornecidos pela floresta.

Como consequência direta do desmatamento temos a fragmentação florestal resultante da degradação de grandes extensões florestais onde as espécies têm sido eliminadas e seus habitats modificados pelas atividades antrópicas afetando a capacidade de resiliência dos ecossistemas (Silva *et al.*, 2008). No estado de Mato Grosso as políticas públicas, nas quais foram criados incentivos fiscais como o crédito rural, foram elementos responsáveis pelo avanço da agricultura, promovendo o estabelecimento de grandes empreendimentos na Amazônia Legal, principalmente na década de 90. Mato Grosso é o Estado da Amazônia Legal que apresenta as maiores taxas de desmatamento, sendo que entre os anos de 1992 e 2005 foi o responsável pelas maiores taxas de corte de florestas na região (IPAN, 2009). Além disso o desmatamento no estado entre julho de 2012 e agosto de 2013 representou um aumento de 52% em relação ao ano anterior (Ferreira *et al.*, 2013).

Nos Bioma Floresta Amazônica é registrada a maior diversidade vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui uma rica composição florística, muitas vezes exclusivo de determinado ambiente (Oliveira e Amaral, 2004). A Amazônia é caracterizada por alta diversidade biológica, e levando em consideração a sua extensão, ainda pouco se sabe sobre as espécies que a compõem e suas relações filogenéticas, sendo que algumas áreas nunca foram exploradas botanicamente (Ribeiro *et al.*, 1999). Aproximadamente 80% da Amazônia brasileira é formada por florestas de terra firme (Prance, 1978) e estas florestas possuem alta diversidade de espécies arbóreas e baixa similaridade florística entre parcelas próximas (Pires *et al.*, 1953; Oliveira *et al.*, 2008. Ter Steege *et al.* (2013) ainda registra que por mais diversificada que seja, a Amazônia é dominada por um conjunto de 227 espécies arbóreas, restando ainda um elevado número de espécies raras e pouco conhecidas.

Estudos sobre a composição e a estrutura da vegetação desenvolvidos na Amazônia têm demonstrado que os resultados gerados consistem nos principais indicadores para a tomada de decisão política para a definição de estratégias de conservação destas florestas (Oliveira e Nelson, 2001; Terborgh e Andreses, 1998; Philips *et al.*, 2010).

A fitossociologia envolve o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais das comunidades vegetais (Martins, 1989). Assim, levantamentos florísticos e fitossociológicos são de extrema importância para o conhecimento da vegetação, pois fornecem informações essenciais para a execução de estudos mais detalhados possibilitando uma análise mais abrangente sobre a dinâmica das populações vegetais (Felfili e Felfili, 2002) e permitindo embasar iniciativas de conservação e recuperação de áreas degradadas.

Segundo Leitão Filho, (1987) os estudos florísticos de florestas da Amazônia representam uma tarefa imensa com desafios como a grande extensão territorial, a diversidade florística, o acesso às áreas de amostragem, a altura das árvores e a dificuldade de coleta. Os estudos florísticos e fitossociológicos são imprescindíveis, pois a partir de informações quali-quantitativas, pode-se conhecer o papel das diferentes espécies de plantas na comunidade (Oliveira *et al.*, 2001).

O Bioma Floresta Amazônica é o mais abrangente no Estado de Mato Grosso, ocupando 56% do território (SEMA, 2014). E apesar da grande extensão no Estado, são poucos os trabalhos desenvolvidos nesta região, sendo a maioria dos inventários florestais realizados em fitofisionomias de Cerrado, Pantanal e transições (Ivanauskas, 2004). Em um inventário realizado no Parque Estadual do Cristalino, localizado na porção norte de Mato Grosso, na Amazônia, Zappi *et al.*, (2011) registraram 110 a 120 espécies de plantas arbóreas, enquanto Ivanauskas *et al.*, (2004), em trechos florestais na borda sul amazônica, registraram 177 espécies arbóreas. Entre os estudos na Floresta Amazônica em Mato Grosso é importante destacar a expedição do projeto Flora Amazônica, em 1985, que registrou para os diferentes hábitos, 250 espécies em 32 famílias, em 60 localidades no Estado (Ackerly *et al.*, 1989). Também é importante destacar os estudos de Kunz *et al.*, (2008) em Floresta Estacional Perenifólia e de Araújo *et al.*, (2009) em uma área de transição entre Cerrado e Floresta Amazônica.

As manchas florestais definidas para o presente estudo se localizam em uma área de transição entre os Biomas Cerrado e Amazônia que se encontram sob alta pressão antrópica provocada pela agropecuária, área esta que apresenta uma lacuna de conhecimento acerca da composição florística e estrutura da vegetação florestal. Embora existam alguns poucos estudos realizados em florestas de terra firme no Estado de Mato Grosso, o presente estudo é necessário não somente para uma maior

compreensão dos padrões de riqueza, mas, também para ampliar o conhecimento a respeito da dinâmica e estrutura das comunidades vegetais arbóreas da região do Vale do Guaporé em Mato Grosso.

Referências bibliográficas

Ab'Saber, A. N. 1977. *Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. Geomorfologia*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, n. 52, 1977. 21p.

Ackerly, D.D.; Thomas, W.W.; Ferreira, C.C.; Pirani, J.R. 1989. The forest-cerrado transition zone in southern Amazonia: results of the 1985 Projeto Flora Amazônica expedition to Mato Grosso. *Brittonia*, 41: 113-128.

Araujo, R.; da Costa, R.B.; Felfili, J.M., Kuntz, I.; Gonçalves, R.A.T.D.M.; Sousa, A.D. 2009. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. *Acta Amazonica*, 39: 865-877.

Fearnside, P.M. 2001. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation* 28: 23-38.

Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences. *Conservation Biology*, 19: 680-688.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S.; Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, M.T. *Acta Botanica Brasilica*, 16: 103-112.

Ferreira, J.; Micol, L.; César, A.; Abad, R. 2013. Análise do desmatamento na área florestal de Mato Grosso em 2012/2013. *Instituto Centro de Vida*, 1- 4.

IBGE. 2012. Mapas de biomas e vegetação (Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>). Acesso em: 20/09/2014.

IPAN. 2009. Plano Estadual de Prevenção Controle dos Desmatamentos do Mato Grosso. (<http://www.ipam.org.br/revista/Plano-Estadual-de-Prevencao-Controle-dos-Desmatamentos-do-Mato-Grosso/149>). Acesso em 15/06/2014

Ivanauskas, N.M.; Monteiro, R; Rodrigues, RR. 2004. Composição florística de trechos florestais na borda sul-amazônica. *Acta amazonica*, 34: 399-413.

- Kunz, S.H.; Ivanauskas, N.M.; Martins, S.V.; Silva, E.; Stefanello, D. 2008. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. *Acta Amazonica*, 38(2), 245-254.
- Leitão Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF*, 35:41-46.
- Martins, R.F.1998. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. *Pesq. sér. Bot.* 40:105-161.
- Oliveira, A.A.; Nelson, B.W. 2001. Floristic relationships of terra firme forests in the Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management*, 146: 169-179.
- Oliveira, A.N.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P.; Nobre, A.D.; Couto, L.B.; Sahdo, R.M. 2008. Composição e diversidade florísticoestrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 38: 627-642.
- Oliveira, A.N.D.; Amaral, I.L.D. 2004. Florística e fitossociologia de uma vertente de Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 21-34.
- Oliveira, Z.L.; Santos Junior, RCB; Feliciano, ALP; Marangon, LC; Carvalho, AJ E. 2001. Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de mata atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta, RN. *Brasil Florestal*, 71.
- Phillips, O.L.; Van der Heijden, G.; Lewis, S.L.; López-González, G.; Aragão, L.E.; Lloyd, J.; Silveira, M. 2010. Drought–mortality relationships for tropical forests. *New Phytologist*, 187: 631-646.
- Pires, J.M.; Dobzhansky, T.; Black, G.A. 1953. An estimate of the number of species of trees in an Amazonian forest community. *Botanical Gazette*, 467-477.
- Prance, G.T. 1978. Origin and evolution of the Amazon flora. *Interciencia*, 3: 207-222.
- Ribeiro, J.E.L. Da S; Hopkins, M.J.G.; Vincentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A. Da; Brito, J.M. De; Souza, M.A.D De; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E. da C.; Silva, C.F. da; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. IMPA, Manaus – AM. 798p.

- SEMA. 2014. Biomas brasileiros. (http://www.sema.gov.br/conteudo.asp?cod_menu)
Acesso em: 15 de setembro de 2014
- Silva, C.J.; Sousa, K.N.S.; Ikeda-Castrillon, S.K.; Lopes, C.R.A.S.; da Silva Nunes, J.R.; Carniello, M.A.; Jongman, R.H. *et al.* 2015. Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay–Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil). *Land Use Policy*, 47: 163-178.
- Silva, K.E.; Matos, F.D.A.; Ferreira, M.M. 2008. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. *Acta Amazonica*, 38: 213-222.
- Stephanes, G.F.V. 2013. Bacia Iténez-Guaporé, refúgio de espécies que vai da Bolívia ao Brasil (<http://www.oeco.org.br/reportagens/27253-bacia-itenez-guapore-refugio-de-especies-que-vai-da-bolivia-ao-brasil>), Acesso em :10/01/2015
- Tello, J.R.; Irmao, M.N.; Viana, A.L.; Bezerra, S.S.; Castro, J.P. 2008. Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta ombrófila densa sub montana (Platô) face a elaboração do plano de gestão ambiental da área verde do Campus da Universidade Federal do Amazonas. *Revista Florestal Venezuelana*, 52: 149-158.
- Ter Steege, H.; Pitman, N.; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Van Der Hout, P.; Daly, D. C.; Morawetz, W. *et al.* 2003. A spatial model of tree α -diversity and tree density for the Amazon. *Biodiversity & Conservation*, 12: 2255-2277.
- Ter Steege, H.; Pitman, N.C.; Sabatier, D.; Baraloto, C.; Salomão, R.P.; Guevara, J. E.; Fine, P.V. *et al.* 2013. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342(6156).
- Terborgh, J.; Andresen, E. 1998. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scales. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 645-664.
- Zappi, D.C.; Sasaki, D.; Milliken, W.; Iva, J.; Henicka, G.S.; Biggs, N.; Frisby, S. 2011. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. *Acta Amazonica*, 41: 29-38.

Caracterização florística e estrutura da comunidade arbórea em remanescentes florestais de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil

Resumo

O presente estudo foi realizado em remanescentes florestais de terra firme no Bioma Floresta Amazônica no Estado do Mato Grosso. O objetivo deste estudo foi caracterizar a composição florística e a estrutura de dois remanescentes de floresta de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT. Foram utilizadas parcelas de 20 x 50m nas quais foram amostrados os espécimes com CAP $\geq 15,7$. Foram feitas as análises de perfil de diversidade, diversidade beta e teste de Mantel. Foram amostradas, nos dois remanescentes 170 espécies, 114 gêneros e 52 famílias, sendo que as famílias com maior riqueza foram Fabaceae e Moraceae. Para os dois remanescentes foi constatada a correlação entre a dissimilaridade e a distância geográfica. As espécies localmente raras são o principal grupo que constitui a composição florística dos remanescentes florestais estudados, evidenciando que os remanescentes estão inseridos em uma área do bioma Floresta Amazônica sob forte influência de transições com o Cerrado. Os resultados demonstraram a variação da composição e estrutura entre os remanescentes, revelando a heterogeneidade florística presente em remanescentes de Floresta Ombrófila Aberta na Bacia do Rio Guaporé em Mato Grosso.

Palavras-chave: borda amazônica, florística, Vila Bela da Santíssima Trindade.

Floristic characterization and structure of the tree community in upland remaining forests in the Guaporé river basin, Mato Grosso, Brazil

Abstract

This study was conducted in forest patches of land in the Amazon rainforest biome in the state of Mato Grosso. The objective of this study was to characterize the floristic composition and structure of the two remaining of upland forest in the Guaporé river basin, MT. Plots were used 20 x 50m in which the specimens with $CAP \geq 15.7$ were sampled. The diversity profile analysis, beta diversity and Mantel test were made. They were sampled in the two remaining 170 species, 114 genera and 52 families, and the families richest were Fabaceae and Moraceae. For the remaining two was found the correlation between the dissimilarity and geographical distance. Locally rare species are the main group is the floristic composition of the studied forest remnants, indicating that the remaining are placed in an area of the Amazon rainforest biome under strong influence of transitions with the Cerrado. The results show the variation of the composition and structure among the remaining, revealing the floristic heterogeneity present in Open rainforest remnants in the Guaporé river basin in Mato Grosso state.

Keywords: Amazon border, floristic Vila Bela da Santíssima Trindade.

Introdução

A região do Guaporé encontra-se inserida na faixa de transição entre os domínios morfoclimáticos Amazônico e do Cerrado. Possui cobertura vegetal bastante heterogênea onde se destacam as formações: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa Floresta Ombrófila Aberta Tropical e Cerrado (Radam Brasil 1979).

O processo de ocupação humana produziu na região de abrangência do Rio Guaporé grandes alterações na paisagem. As principais causas do desmatamento em

regiões amazônicas são a expansão de atividades pecuárias, agricultura e extração seletiva de madeira (Laurance e Vasconcelos 2009). A atual legislação federal estabelece a conservação de 24 espécies arbóreas para a Amazônia (IN n° 6, 23 de setembro de 2008) enquanto as demais sofrem com o processo do desmatamento originando paisagens com poucos espécimes isolados do fragmento e susceptíveis às pressões do ambiente. Conforme as paisagens naturais vão sendo fragmentadas ocorre a redução das populações e os respectivos habitats são alterados (Nascimento e Laurance 2006).

São poucos os inventários de espécies arbóreas no Bioma Floresta Amazônica no Estado de Mato Grosso e não existem estudos fitossociológicos detalhados sobre as florestas Ombrófilas do Estado (Ivanauskas *et al.* 2004; Kunz *et al.* 2008; Zappi *et al.* 2011; Kunz *et al.* 2014). Neste sentido, a Bacia do Rio Guaporé se encontra em um ponto estratégico para estudos de composição florística, no limite sul da Amazônia, onde existe um vazio de coleta de espécies arbóreas, assim como estudos relacionados à estrutura da vegetação.

Um dos principais tipos de vegetação da Amazônia são as matas de terra firme, ocupando quase toda a extensão territorial do Bioma (Leitão Filho 1987). Por meio de estudos realizados na Amazônia pode-se constatar que as florestas de terra firme possuem alta diversidade de espécies arbóreas (Oliveira e Mori 1999; Pires e Salomão 2000; Oliveira *et al.* 2008; Salomão *et al.* 2007; Milliken *et al.* 2010).

Estudos de composição e estrutura da vegetação reúnem conhecimentos que subsidiam decisões e delimitações de áreas prioritárias para a conservação (Felfili *et al.* 2001). O conhecimento sobre a distribuição das espécies é fundamental para a conservação da diversidade e ações básicas para a preservação e manejo sustentável das florestas (Ferrier 2002).

A seguir serão caracterizadas a composição florística, a estrutura e os padrões de diversidade em dois remanescentes de floresta de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT.

Metodologia

Área de estudo

O estudo foi realizado em dois remanescentes de floresta, de terra firme mantidos como reserva legal em duas propriedades particulares (Fazenda Rio do Meio e Fazenda Monte Verde), no município de Vila Bela da Santíssima Trindade na Bacia do Rio Guaporé, na fronteira do Brasil com a Bolívia (Figura 1).

Na Fazenda Rio do Meio foram alocadas parcelas em um remanescente de Floresta Ombrófila Aberta na encosta da Serra Ricardo Franco (RM) ocupando 1070,73 ha, ($14^{\circ}15'44,95''S$ - $60^{\circ}22'08,80''W$), com elevação entre 217 e 259 m. Esta área é um polígono circundado por pastagens cultivadas e dois dos três maiores lados tangenciam a Serra Ricardo Franco.

Na Fazenda Monte Verde está localizado o outro remanescente de Floresta Ombrófila Aberta, denominado Floresta do Monte Verde (MV) localizado no interflúvio do Rio Guaporé e do Rio Verde no limite territorial Brasil-Bolívia, distante aproximadamente 5 km do Parque Nacional Noel Kempff Mercado da Bolívia. Este remanescente ($14^{\circ}05'36,62''S$ - $60^{\circ}26'04,52''W$) possui 311 ha, com variação de 199 a 365 m de altitude. Parte deste remanescente está conectada com uma encosta da Serra Ricardo Franco. Trata-se de uma floresta com histórico de pouca ação antrópica registrada nas últimas três décadas.

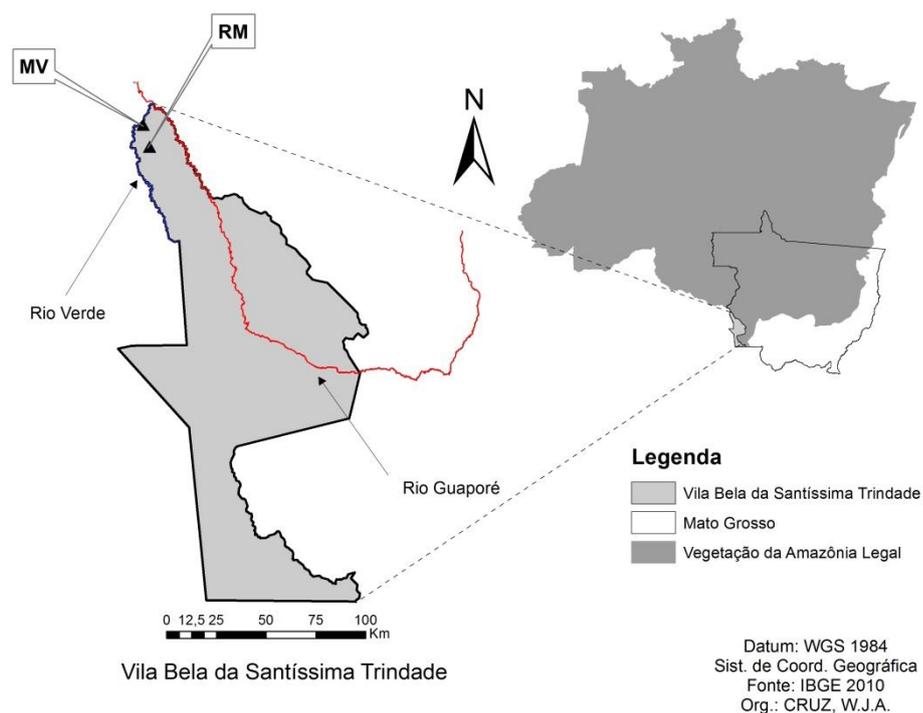


Figura 1. Área de estudo. Remanescentes localizados no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, Bacia do Rio Guaporé, MT.

O clima da região é tropical chuvoso, com precipitação anual em torno de 1500 mm e temperatura média entre 20 e 28 °C (Radam Brasil 1979). As áreas mais altas têm os solos caracterizados como Latossolos, Argissolos e Neossolos Quartzarênicos e nas áreas mais baixas predominam os Gleiossolos e Plintossolos (Pierangeli *et al.* 2009).

Amostragem da vegetação

As unidades amostrais foram estabelecidas utilizando-se a amostragem sistemática (Felfili *et al.* 2013). Foram estabelecidas 18 parcelas de 20 x 50m, sendo nove parcelas em cada remanescente. O critério de inclusão adotado para a amostragem dos espécimes foi $CAP \geq 15,7$ cm (CAP = circunferência à altura do peito, onde a altura é de 1,30m do solo).

As coletas, o tratamento e herborização do material botânico seguiram as recomendações do FIBGE (2012). O sistema de classificação adotado foi o APG III (APG III 2009). A identificação dos espécimes foi feita *in loco*, a partir da consulta ao acervo de herbários, literatura especializada, por especialistas quando necessário. Para redação da nomenclatura botânica foi consultado o banco Lista de Espécies da Flora do Brasil (floradobrasil.jbrj.gov.br) e *The Plant List* (www.theplantlist.org), acessados em 2015. O material botânico testemunha foi depositado no acervo do Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” HPAN, UNEMAT, Cáceres, MT.

Análise dos dados

Para a avaliação da estrutura fitossociológica da vegetação arbórea, os parâmetros adotados foram: densidade relativa (DR); frequência relativa (FR); dominância relativa (DoR) e o índice de valor de importância (IVI) (Mueller-Dombois e Elleberg 1974).

A diversidade de espécies foi analisada e comparada entre os remanescentes utilizando os perfis de diversidade obtidos pela série de Rényi (Tóthmérész 1995). Para analisar a diversidade beta foi utilizado o índice de Whittaker (1960), em que para cada remanescente foi calculada a diversidade beta entre todos os pares de parcelas, calculando a média e desvio padrão para todas as parcelas de cada remanescente. Foi utilizado o teste de Mantel para avaliar a correlação entre duas matrizes de dissimilaridade, uma matriz de distância espacial (euclideana) e outra de distância florística (Bray-Curtis).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados pelo *software* FITOPAC 2 (Shepherd 2010). Os perfis de diversidade de espécies e o índice de diversidade beta

foram calculados com o uso o *software* Past 2.15 (Hammer 1999). O teste de Mantel foi realizado com o pacote estatístico R (R Development Core Team 2009).

Resultados

Composição florística

Foram amostradas 170 espécies, 114 gêneros e 52 famílias. Para o remanescente RM obteve-se 107 espécies em 41 famílias enquanto que no MV foram registradas 134 espécies e 47 famílias. Os dois remanescentes compartilham 67 espécies o que corresponde a 39% do total de espécies amostradas, sendo 37 espécies exclusivas do RM e 62 do MV. No RM as famílias que apresentaram maior riqueza foram Fabaceae (18 espécies), Moraceae (9), Lauraceae (7), Rubiaceae (5), Meliaceae, Elaeocarpaceae, Apocynaceae e Arecaceae (4 cada). Para o MV foram Fabaceae (24 espécies), Moraceae (9), Vochysiaceae (6), Apocynaceae, Malvaceae, Arecaceae e Lauraceae (5 cada) e Rubiaceae, Myrtaceae, Annonaceae, Salicaceae e Anacardiaceae (4 cada) (Tabela 1). Das famílias com maior riqueza, Fabaceae, Moraceae, Lauraceae, Rubiaceae, Apocynaceae e Arecaceae são comuns para os dois remanescentes.

As espécies que apresentaram o maior número de espécimes no RM foram *Cheiloclinium cognatum*, *Amaioua guianensis*, *Helicostylis elegans*, *Capirona decorticans* e *Metrodorea stipularis*. No MV as mais representativas foram *Cordia sessilis*, *Xylopia amazonica*, *Casearia sylvestris*, *Amaioua guianensis* e *Duguetia stelechantha* (Tabela 1). Também se pode constatar que das cinco espécies mais abundantes citadas acima, *Amaioua guianensis* ocorreu em ambos os remanescentes.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em dois remanescentes de floresta de terra firme na Bacia do Rio Guaporé (RM e MV). As espécies estão ordenadas em ordem alfabética. As espécies com maior IVI de cada remanescente estão destacadas em negrito. NI = número de espécimes; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância.

Táxon	Família	RM					MV				
		NI	DR	FR	DoR	IVI	NI	DR	FR	DoR	IVI
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	Opiliaceae	24	3,07	2,40	2,11	7,58	3	0,28	0,33	0,12	0,74
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. ex DC.	Rubiaceae	5	0,64	0,68	0,21	1,54	1	0,09	0,33	0,11	0,54
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	69	8,81	3,08	12,05	23,95	45	4,26	2,32	1,71	8,30
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,10	0,58	1	0,09	0,33	0,76	1,18
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,18	0,70
<i>Anadenanthera</i> sp.	Fabaceae	-	-	-	-	-	6	0,57	0,99	0,36	1,92
<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	1	0,13	0,34	0,02	0,49	-	-	-	-	-
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,01	0,44
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,05	0,48
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	9	1,15	1,71	0,60	3,46	4	0,38	0,99	0,56	1,93
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	7	0,89	1,71	8,52	11,12	1	0,09	0,33	0,56	0,99
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Apocynaceae	3	0,38	0,68	0,23	1,30	11	1,04	1,32	0,58	2,94
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Apocynaceae	4	0,51	1,03	3,25	4,79	12	1,14	1,32	0,67	3,13
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	Apocynaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,05	0,57
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey.	Arecaceae	-	-	-	-	-	21	1,99	1,99	1,27	5,25

<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	17	1,61	0,66	0,84	3,11
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	2	0,26	0,68	0,07	1,01	6	0,57	1,32	0,25	2,14
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Arecaceae	13	1,66	2,40	5,32	9,37	20	1,89	1,66	11,93	15,48
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Arecaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,54	0,97
<i>Banisteriopsis</i> sp.	Malpighiaceae	2	0,26	0,34	0,03	0,63	-	-	-	-	-
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae	8	1,02	1,03	0,41	2,46	3	0,28	0,33	0,05	0,67
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Combretaceae	1	0,13	0,34	0,16	0,63	1	0,09	0,33	0,03	0,46
<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	Malpighiaceae	2	0,26	0,68	1,07	2,01	1	0,09	0,33	0,13	0,56
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	3	0,38	1,03	1,62	3,03	8	0,76	1,65	1,09	3,50
<i>Calyptranthes creba</i> McVaugh	Myrtaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,03	0,46
<i>Capirona decorticans</i> Spruce	Rubiaceae	29	3,70	2,40	1,50	7,60	-	-	-	-	-
<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	Lecythidaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	1,03	1,46
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Salicaceae	1	0,13	0,34	0,03	0,50	-	-	-	-	-
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Salicaceae	1	0,13	0,34	0,04	0,51	1	0,09	0,33	0,08	0,51
<i>Casearia</i> sp.	Salicaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,02	0,44
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	14	1,79	2,05	0,60	4,44	46	4,36	2,32	1,79	8,46
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Salicaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,02	0,45
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	20	2,55	2,05	1,39	6	2	0,19	0,33	0,34	0,86
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	3	0,38	0,68	0,08	1,15	2	0,19	0,66	0,28	1,14

<i>Ceiba samauma</i> (Mart. & Zucc.) K.Schum.	Malvaceae	2	0,26	0,68	0,12	1,06	2	0,19	0,66	0,77	1,62
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke	Peraceae	3	0,38	0,34	0,27	1	3	0,28	0,99	0,23	1,51
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	Olcaceae	2	0,26	0,68	0,13	1,07	1	0,09	0,33	0,18	0,60
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Celastraceae	89	11,37	2,40	2,55	16,31	15	1,42	1,32	0,3	3,04
Chrysobalanaceae 1	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,01	0,44
<i>Cochlospermum orinosense</i> (Kunth) Steud.	Bixaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,34	0,76
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	2	0,26	0,34	0,03	0,63	34	3,22	0,99	1,09	5,30
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Rubiaceae	8	1,02	0,34	0,20	1,57	130	12,31	0,99	2,34	15,65
<i>Couepia robusta</i> Huber	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,02	0,45
<i>Dalbergia</i> sp.	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,03	0,50	3	0,28	0,33	0,06	0,68
<i>Dendrobangia</i> sp.	Cardiopteridaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,02	0,44
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,01	0,48	-	-	-	-	-
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	Ebenaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,66	0,81	1,66
<i>Diplokeleba herzogii</i> Radlk.	Sapindaceae	2	0,26	0,68	0,05	0,99	-	-	-	-	-
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Vochysiaceae	-	-	-	-	-	3	0,28	0,66	0,25	1,19
<i>Duguetia stelechantha</i> (Diels) R.E.Fr.	Annonaceae	2	0,26	0,34	0,22	0,82	35	3,31	2,32	1,42	7,05
<i>Duroia longiflora</i> Ducke	Rubiaceae	21	2,68	2,05	1	5,74	3	0,28	0,99	0,41	1,69
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	1	0,13	0,34	0,40	0,87	-	-	-	-	-

<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Humiriaceae	-	-	-	-	-	11	1,04	0,66	0,6	2,30
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae	2	0,26	0,68	0,58	1,52	1	0,09	0,33	0,02	0,45
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	Annonaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,05	0,57
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	Vochysiaceae	2	0,26	0,68	0,95	1,89	7	0,66	0,99	10,42	12,08
<i>Erythroxyllum coca</i> Lam.	Erythroxyllaceae	-	-	-	-	-	12	1,14	0,66	0,19	1,99
<i>Erythroxyllum</i> sp.	Erythroxyllaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,06	0,58
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	Rutaceae	-	-	-	-	-	6	0,57	0,99	1,69	3,26
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Myrtaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,04	0,47
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,03	0,55
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Arecaceae	10	1,28	2,05	0,57	3,91	8	0,76	1,32	0,63	2,71
Fabaceae 1	Fabaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	2,01	2,44
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D.Bouché	Moraceae	1	0,13	0,34	0,00	0,47	-	-	-	-	-
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,03	0,45
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Phytolaccaceae	2	0,26	0,34	0,79	1,38	-	-	-	-	-
<i>Guarea carinata</i> Ducke	Meliaceae	1	0,13	0,34	0,01	0,49	-	-	-	-	-
<i>Guibourtia hymenaefolia</i> (Moric.) J.Leonard	Fabaceae	-	-	-	-	-	7	0,66	0,99	0,15	1,81
<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	Bignoniaceae	1	0,13	0,34	0,28	0,75	4	0,38	0,99	0,74	2,12
<i>Helicostylis elegans</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg	Moraceae	39	4,98	1,37	2,96	9,31	22	2,08	0,99	0,88	3,96
<i>Helicostylis scabra</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg	Moraceae	9	1,15	1,37	0,33	2,85	1	0,09	0,33	0,02	0,45

<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F.Macbr.	Moraceae	15	1,92	1,71	1,28	4,91	15	1,42	0,99	1,39	3,81
<i>Helicostylis turbinata</i> C.C.Berg	Moraceae	3	0,38	0,34	0,07	0,79	1	0,09	0,33	0,04	0,47
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	3	0,38	0,34	0,11	0,84	-	-	-	-	-
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Phyllanthaceae	9	1,15	1,37	0,44	2,96	2	0,19	0,66	0,23	1,08
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Apocynaceae	6	0,77	1,03	0,66	2,45	25	2,37	2,32	3,05	7,73
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	Apocynaceae	6	0,77	1,37	0,42	2,56	29	2,75	1,66	1,89	6,29
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,02	0,49	-	-	-	-	-
<i>Ilex affinis</i> Gardner	Aquifoliaceae	-	-	-	-	-	4	0,38	0,33	0,1	0,81
<i>Ilex andarensis</i> Loes.	Aquifoliaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	1,22	1,64
<i>Inga capitata</i> Desv.	Fabaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,02	0,45
<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,12	0,64
<i>Inga macrophylla</i> Willd.	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,02	0,49	-	-	-	-	-
<i>Inga panurensis</i> Benth.	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,05	0,52	-	-	-	-	-
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Fabaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,01	0,44
<i>Inga pezizifera</i> Benth.	Fabaceae	2	0,26	0,68	0,06	1	9	0,85	1,32	0,32	2,49
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	Fabaceae	7	0,89	1,03	0,31	2,23	3	0,28	0,33	1,17	1,79
<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) DC.	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,03	0,50	14	1,33	0,66	0,48	2,47
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	-	-	-	-	-	9	0,85	0,66	0,19	1,71

<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,04	0,56
<i>Iryanthera macrophylla</i> Warb.	Myristicaceae	21	2,68	2,40	1,29	6,37	31	2,94	1,99	3,68	8,6
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Bignoniaceae	5	0,64	1,37	2,46	4,46	4	0,38	0,66	1,27	2,31
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Caricaceae	1	0,13	0,34	0,40	0,87	-	-	-	-	-
Lauraceae 1	Lauraceae	3	0,38	0,68	0,98	2,05	1	0,09	0,33	0,02	0,44
Lauraceae 2	Lauraceae	2	0,26	0,68	0,46	1,40	-	-	-	-	-
Lecythidaceae 1	Lecythidaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,66	0,03	0,88
<i>Licania laxiflora</i> Fritsch	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,06	0,48
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	Lauraceae	1	0,13	0,34	0,06	0,53	-	-	-	-	-
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Malvaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,01	0,44
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	20	1,89	0,99	0,63	3,52
<i>Machaerium</i> sp.	Fabaceae	-	-	-	-	-	3	0,28	0,33	0,12	0,73
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Moraceae	2	0,26	0,34	0,06	0,66	-	-	-	-	-
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Rutaceae	26	3,32	0,34	0,82	4,48	1	0,09	0,33	0,07	0,50
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae	4	0,51	0,68	0,48	1,68	2	0,19	0,33	0,05	0,57
<i>Miconia affinis</i> DC.	Melastomataceae	11	1,40	1,71	0,75	3,87	-	-	-	-	-
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	Melastomataceae	4	0,51	1,03	0,23	1,76	-	-	-	-	-
<i>Moronobea coccinea</i> Aubl.	Clusiaceae	-	-	-	-	-	5	0,47	1,32	1,39	3,19
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Melastomataceae	1	0,13	0,34	0,06	0,53	-	-	-	-	-

<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	8	1,02	1,37	0,49	2,88	1	0,09	0,33	0,02	0,45
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	2	0,26	0,34	0,04	0,64	1	0,09	0,33	0,01	0,44
<i>Myrsine</i> sp.	Primulaceae	4	0,51	0,68	0,15	1,35	-	-	-	-	-
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Moraceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,66	0,04	0,89
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	Lauraceae	-	-	-	-	-	3	0,28	0,33	0,09	0,71
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	7	0,89	1,37	0,78	3,05	1	0,09	0,33	0,11	0,54
<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.) Laness.	Lauraceae	2	0,26	0,34	0,30	0,90	-	-	-	-	-
<i>Ocotea matogrossensis</i> Vatt.	Lauraceae	-	-	-	-	-	4	0,38	0,66	1,19	2,23
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Arecaceae	1	0,13	0,34	0,18	0,65	1	0,09	0,33	0,22	0,65
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Peraceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,05	0,47
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Lythraceae	20	2,55	2,05	1,98	6,59	14	1,33	2,32	1,64	5,29
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	3	0,38	0,34	0,50	1,23	-	-	-	-	-
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Fabaceae	-	-	-	-	-	8	0,76	0,66	0,43	1,85
<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	Urticaceae	5	0,64	0,34	0,38	1,37	-	-	-	-	-
<i>Pourouma cuspidata</i> Mildbr.	Urticaceae	3	0,38	0,68	0,07	1,14	-	-	-	-	-
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae	1	0,13	0,34	0,05	0,52	5	0,47	0,99	0,16	1,62
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	4	0,51	1,03	0,82	2,35	8	0,76	0,99	0,38	2,13
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,24	0,76

<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	3	0,38	1,03	0,09	1,50	34	3,22	2,32	1,87	7,41
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	7	0,89	1,37	0,72	2,98	7	0,66	1,65	4,33	6,65
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Malvaceae	-	-	-	-	-	12	1,14	0,99	0,68	2,80
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Moraceae	4	0,51	1,03	0,49	2,03	5	0,47	0,33	0,42	1,22
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,07	0,54	11	1,04	0,66	4,44	6,15
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Fabaceae	-	-	-	-	-	5	0,47	0,99	0,45	1,92
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Vochysiaceae	21	2,68	1,71	11,34	15,74	2	0,19	0,66	2,44	3,29
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	-	-	-	-	-	9	0,85	0,99	0,22	2,07
<i>Roupala obtusata</i> Klotzsch	Proteaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,15	0,67
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	2	0,26	0,68	0,12	1,06	-	-	-	-	-
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Araliaceae	5	0,64	1,03	0,55	2,21	7	0,66	1,66	0,32	2,64
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	Fabaceae	16	2,04	1,37	9,18	12,60	-	-	-	-	-
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Fabaceae	12	1,53	1,71	2,48	5,73	-	-	-	-	-
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	Siparunaceae	10	1,28	2,05	0,51	3,84	5	0,47	0,99	0,09	1,55
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	1	0,13	0,34	0,02	0,49	-	-	-	-	-
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	Elaeocarpaceae	17	2,17	2,05	1,16	5,39	28	2,65	1,66	2,05	6,36
<i>Sloanea laxiflora</i> Spruce ex Benth.	Elaeocarpaceae	6	0,77	1,37	0,88	3,02	4	0,38	0,33	0,11	0,82

<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) K.Schum.	Elaeocarpaceae	2	0,26	0,34	0,60	1,20	-	-	-	-	-
<i>Sloanea rufa</i> Planch. ex Benth.	Elaeocarpaceae	1	0,13	0,34	0,23	0,70	8	0,76	0,66	0,97	2,39
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Arecaceae	13	1,66	1,71	0,80	4,18	-	-	-	-	-
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & de Boer	Moraceae	4	0,51	1,02	0,09	1,62	1	0,09	0,33	0,02	0,45
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Malvaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,04	0,56
<i>Styrax bicolor</i> Ducke	Styracaceae	2	0,26	0,68	0,07	1,01	17	1,61	1,66	0,9	4,17
<i>Styrax guyanensis</i> A.DC.	Styracaceae	2	0,26	0,34	0,03	0,63	-	-	-	-	-
<i>Styrax macrophyllus</i> Schott ex Pohl	Styracaceae	1	0,13	0,34	0,01	0,48	-	-	-	-	-
<i>Swartzia</i> sp.1	Fabaceae	5	0,64	1,37	0,60	2,61	-	-	-	-	-
<i>Swartzia</i> sp.2	Fabaceae	-	-	-	-	-	4	0,38	0,66	0,62	1,67
<i>Tachigali vulgaris</i> L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima	Fabaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,66	0,58	1,43
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	5	0,64	1,03	0,32	1,99	17	1,61	1,32	1,49	4,42
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Combretaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,04	0,56
<i>Trichilia micropetala</i> T.D. Penn.	Meliaceae	3	0,38	1,03	0,08	1,49	3	0,28	0,99	0,4	1,67
<i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC.	Meliaceae	6	0,77	0,68	0,43	1,88	6	0,57	0,99	0,12	1,68
<i>Unonopsis duckei</i> R.E. Fr.	Annonaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,03	0,46
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	Annonaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,08	0,60
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	-	-	-	-	-	8	0,76	0,99	0,32	2,07

<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Hypericaceae	1	0,13	0,34	0,02	0,49	2	0,19	0,66	0,03	0,88
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	Vochysiaceae	-	-	-	-	-	2	0,19	0,33	0,17	0,69
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	Vochysiaceae	10	1,28	2,05	0,86	4,19	4	0,38	0,66	0,1	1,14
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	Annonaceae	3	0,38	0,68	0,09	1,16	47	4,45	1,66	2,12	8,22
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	-	-	-	-	-	8	0,76	0,33	0,83	1,92
<i>Zygia ramiflora</i> (F. Muell.) Kosterm.	Fabaceae	1	0,13	0,34	0,02	0,49	-	-	-	-	-
<i>Zygia</i> sp.	Fabaceae	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,04	0,46
Indet. 1	-	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,02	0,45
Indet. 2	-	-	-	-	-	-	1	0,09	0,33	0,04	0,47

Estrutura

No RM a densidade foi de 870 espécimes/ha e área basal total foi de 19,73 m².ha⁻¹. As dez espécies de maior importância no RM representaram 40% do IVI total da comunidade. As famílias com maior números de espécimes foram Rubiaceae (132), Celastraceae (89), Moraceae (85), Fabaceae (65) e Vochysiaceae (33). Neste remanescente foram amostradas 26 espécies representadas por um único espécime.

Para o MV obteve-se densidade de 1.173 espécimes/ha e área basal de 17,77 m².ha⁻¹. Neste remanescente as espécies com maior valor de importância somam 32% do total de IVI. As famílias com mais espécimes foram Rubiaceae (179), Apocynaceae (109), Fabaceae (105), Arecaceae (51) e Vochysiaceae (27). Com um único espécime foram registradas 41 espécies.

Padrões de diversidade e correlação espacial

Os perfis de diversidade obtidos pela série de Rényi indicaram que embora o remanescente MV apresentou maior riqueza a diversidade não se difere entre os dois remanescentes, este resultado pode ser observado na Figura 2 em que as curvas com seus respectivos intervalos de confiança se cruzam conforme o aumento do parâmetro alfa.

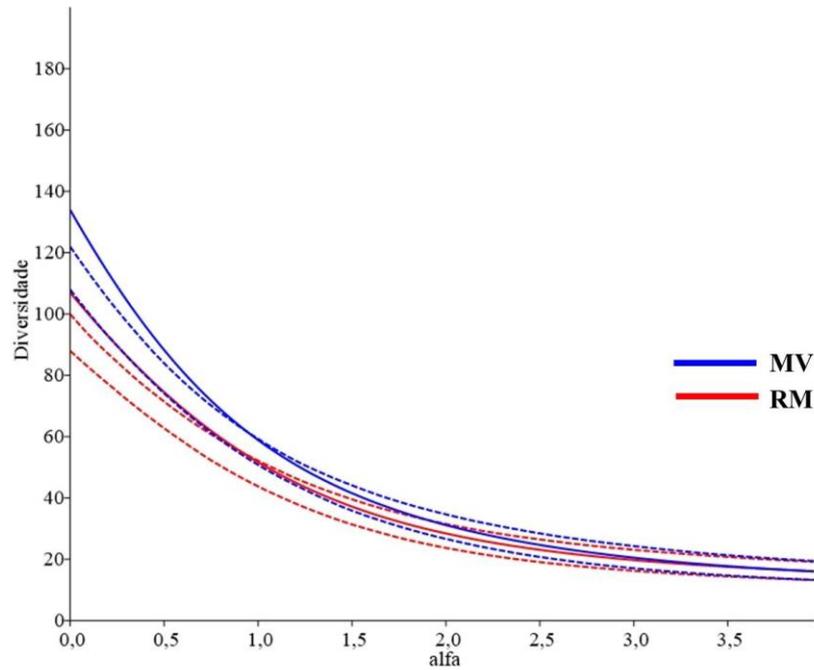


Figura 2. Perfis de diversidade de remanescentes florestais na Bacia do Rio Guaporé, MT. Intervalos de confiança a 95% de significância.

A diversidade beta nas parcelas em RM variou entre 0,47 e 0,78 enquanto para MV obteve-se variação entre 0,48 e 0,89. Destacando o grupo de parcelas P1 a P4 do MV em que a diversidade beta atingiu os maiores valores, e as demais parcelas deste remanescente obtiveram valores próximos aos das parcelas estabelecidas em RM (Figura 3).

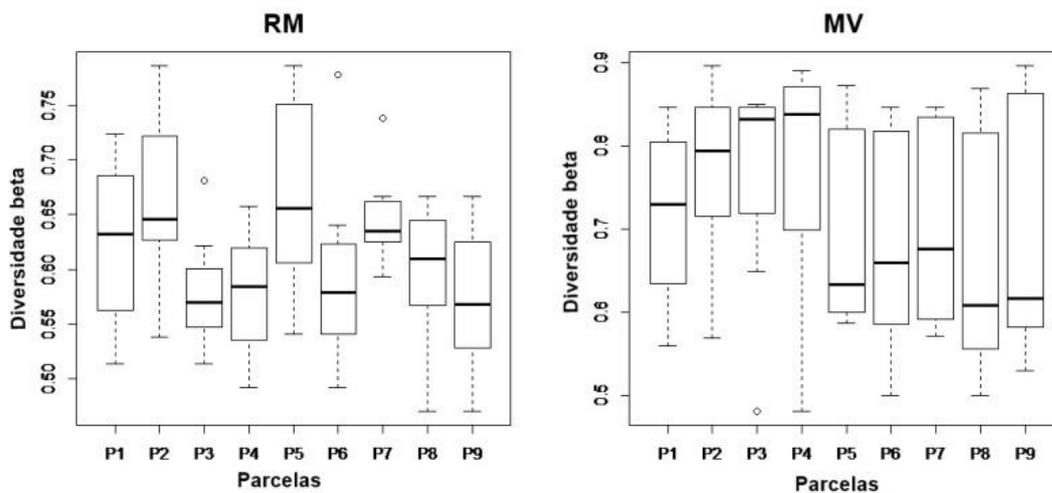


Figura 3. Diversidade beta pelo índice de Whittaker em dois remanescentes florestais em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT.

Para os dois remanescentes a distância geográfica apresentou correlação positiva com a dissimilaridade florística sendo para o RM $p=0,028$ e $R=0,42$ e para MV o valor de $p=0,012$ e $R=0,64$, ou seja, as parcelas mais distantes apresentam maior dissimilaridade entre si (Figura 4).

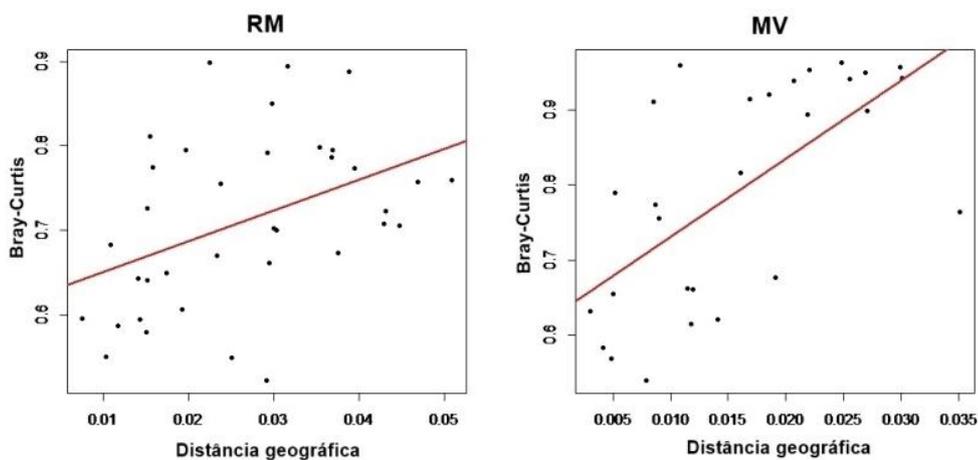


Figura 4. Relação entre a distância geográfica e a dissimilaridade florística em remanescentes de floresta ombrófila aberta na Bacia do Rio Guaporé.

Discussão

Composição florística

O número de espécies amostradas nos dois remanescentes está próximo em relação à riqueza encontrada em levantamentos em Floresta Ombrófila Aberta na Amazônia (Balée 1986; Salomão *et al.* 2007). A riqueza florística diminui conforme se distância da Amazônia Central onde são registradas mais de 200 espécies por levantamento (Kunz *et al.* 2008; Lima-Filho *et al.* 2001; Oliveira e Amaral 2004). Embora os dois remanescentes apresentem à mesma fitofisionomia, a composição se mostrou diferente, em que menos de 50% da composição é igual. A diferença na composição florística dos remanescentes pode ser explicada pelo contato com a Serra

Ricardo Franco em que a extremidade sul do remanescente MV está conectada a uma encosta, local de maior elevação e declividade, fatores que podem estar associados com as espécies exclusivas deste local. Segundo Mori *et al.* (1989) a mudança da composição de espécies na Floresta Amazônica pode ser explicada pela variação do solo e relevo.

Para os dois remanescentes as famílias Fabaceae e Moraceae foram as mais diversas, dados que coincidem com os encontrados por Zappi *et al.* (2011) na porção norte do Estado e Campbel *et al.* (1986) na Bacia do Rio Xingú. Neste estudo na bacia do Rio Guaporé, juntas estas famílias contribuem com 26% da riqueza para o RM e 24% para o MV, respectivamente 74% e 76% da riqueza destes remanescentes é representada por famílias com poucas espécies.

Segundo Ter Steege *et al.* (2000), Moraceae é umas das famílias de maior diversidade na Amazônia. Diversidade esta, também constatada no presente estudo indicando que alguns padrões florísticos presentes na Amazônia também podem ser constatados em remanescentes estabelecidos na borda amazônica.

Em Fabaceae o gênero *Inga* foi o mais diversificado com 10 espécies, dessas, oito ocorreram no MV. Segundo Baker *et al.* (2014) é um dos gêneros com as mais altas taxas de diversificação na Amazônia por se tratar de um grupo com menor tempo de renovação (*turnover time*) o que desempenha um papel fundamental para a diversidade na Amazônia. Outros gêneros que se destacaram foram *Casearia*, *Helicostylis* e *Sloanea*. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), *Sloanea* é um gênero que ocorre predominantemente em formações florestais de terra firme no bioma Floresta Amazônica.

Estrutura

No RM 24,29% das espécies inventariadas são raras e no MV são 30,59%. Valores baixos se comparados com o estudo de Salomão *et al.* (2007) em que as espécies raras foram representadas entre 40% e 50% em Floresta Ombrófila Aberta. Segundo Baccaro *et al.* (2008), as florestas de terra firme detêm grande diversidade, porém baixas densidades de espécies em que mais da metade das espécies são representados por um espécime. Esta característica se aplica aos remanescentes estudados na Bacia do Rio Guaporé em que embora o número de espécies raras seja baixo, a riqueza é constituída principalmente por espécies com poucos espécimes (um ou dois).

Amaioua guianensis e *Cheilochlinium cognatum*, que apresentaram elevada densidade no RM são caracterizadas como espécies características dos primeiros estágios de sucessão (Mews *et al.* 2012; Oliveira-Filho e Ratter 1995). Estes dados indicam que se trata de um remanescente “jovem” que se encontra em estágio de sucessão. Ambas se destacaram devido a sua abundância e frequência nas unidades amostrais indicando uma ocorrência horizontal regular na comunidade (Freitas e Magalhães 2012). As espécies *Qualea paraensis*, *Schizolobium parahyba* e *Apuleia leiocarpa* não foram espécies muito abundantes no RM, mas apresentaram altos valores de dominância, pois apresentam diâmetro elevado, revelando uma tendência a serem de grande porte no remanescente.

Para o MV *Cordia sessilis* ocorreu com elevada abundância principalmente na extremidade sul do remanescente, local de maior elevação conectado com a encosta da serra, também caracterizado pela densidade de *Connarus suberosus*. Ambas são espécies típicas de Cerrado e sua presença nesta parte do remanescente indica uma zona de transição entre a Floresta Ombrófila Aberta e o Cerrado. A palmeira *Attalea maripa*

ocupou 2º posição em IVI em função da elevada dominância, e ampla distribuição, uma vez que foram registrados elevados valores de IVI desta nos dois remanescentes. Segundo Araújo *et al.* (2012) esta espécie possui uma alta plasticidade fenotípica, e ampla ocorrência em diferentes ambientes. *Erismia uncinatum* foi a espécie com maior dominância no MV assim como constatado por Salomão *et al.* (1988) em floresta de terra firme. É importante destacar que se trata de uma espécie reconhecida como madeireira na Amazônia Legal (Rodríguez e Sanoja 2004; Nascimento *et al.* 1997), e muito utilizada na região do Guaporé se tratando de uma espécie de grande porte neste remanescente.

Padrões de diversidade e correlação espacial

Os remanescentes não se diferem em relação à diversidade independente do peso atribuído as espécies raras, sendo que para o MV foi registrado maior riqueza e espécies exclusivas. Analisando os perfis foi possível constatar que as curvas se sobrepõem o que mostra que as duas comunidades não são distintas em termos de diversidade (Tóthmérész 1995). Este resultado condiz com o fato dos remanescentes pertencerem à mesma fitofisionomia embora tenha apresentado diferenças na composição de espécies.

Os maiores valores de diversidade beta foram registrados para parcelas de MV, ou seja, neste remanescente há uma maior heterogeneidade na composição florística se comparado com RM. Os dados obtidos neste estudo são condizentes com Tuomisto *et al.* (2003) ao afirmar que na Amazônia existe um alto grau de diferenciação florística dentro e entre regiões revelando uma alta diversidade beta.

O remanescente MV apresentou maior correlação entre a similaridade e a distância geográfica em relação ao RM demonstrando ser um remanescente em que a dissimilaridade florística aumenta conforme temos o aumento da distância geográfica

entre as parcelas. Este padrão de correlação também foi obtido para um remanescente florestal na Amazônia Central (Oliveira e Amaral 2004).

Foi obtida uma heterogeneidade florística entre remanescentes de mesma fitofisionomia, devido às características ambientais do próprio remanescente. Os resultados obtidos para o MV evidenciaram diferença em parte da composição florística associada com diferença ambiental destacando-se a presença de Neossolo litólico (Cruz et al., em preparação). Resultado este que condiz com Pires (1973) em que as formações vegetais na Amazônia não recobrem as áreas uniformemente podendo ocorrer manchas de outros tipos neste caso a transição do Cerrado com Floresta Amazônica.

As espécies localmente raras são o principal grupo que constitui a composição florística das áreas florestais estudadas, evidenciando que os remanescentes estão inseridos em uma área do bioma Floresta Amazônica sob forte influência de transições com o Cerrado.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo financiamento do Projeto: Conhecimento, uso sustentável e bioprospecção da biodiversidade na Amazônia Legal (BIONORTE); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado. Aos proprietários das fazendas Rio do Meio e Monte Verde pela autorização dos estudos e apoio logístico, fundamental para a realização deste estudo. Aos especialistas Germano Guarim Neto, Júlio Lombardi, Marcos Silveira e Arnildo Pott. À curadoria do Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” – HPAN, UNEMAT, Cáceres, MT, pelo espaço e orientações na organização e incorporação do material testemunha.

Referências bibliográficas

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.

Araújo, G.C.; Oliveira Junior, R.C.; Oliveira, F.A.; Gama, J.R.V.; Gonçalves, D.C.M.; Almeida, L.S. 2012. Comparação entre Floresta Primária e Secundária com ocorrência de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart.: Estudo de caso na Amazônia Oriental. *Floram - Floresta e Ambiente*, 3: 325-335.

Baccaro, F.B.; Drucker, D.P.; Vale, J.D.; Oliveira, M.D.; Magalhães, C.; Lepsch-Cunha, N.; Magnusson, W.E. 2008. *A Reserva Ducke. Reserva Ducke, a biodiversidade amazônica através de uma grade*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Áttema Design Editorial, 11-20.

Baker, T.R.; Pennington, R.T.; Magallon, E.G.; Gloor, E.; Laurance, W.F.; Alexiades M.; *et al.* 2014. Fast demographic traits promote high diversification rates of Amazonian trees. *Ecology Letters*, 17: 527-536.

Balée, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal ea etnobotânica Ka'apor (Maranhão). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 2: 141-167.

Campbell, D.G.; Daly, D.C.; Prance, G.T.; Maciel, U.N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia*, 38: 369-393.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; da Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S.; Delitti, W.B.C. 2001. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa–MT. *Acta botânica brasílica*, 16: 103-112.

- Felfili, J.M.; Roitman, I.; Medeiros, M.M.; Sanchez, M. 2013. Procedimentos e métodos de amostragem de vegetação. In: Felfili, M.J.; Eisenlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A.; Neto, J.A.M.N. *Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos*. 1º ed. Editora UFV, Minas Gerais, Viçosa, p.86-121.
- Ferrier, S. 2002. Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation planning: where to from here? *Systematic biology*, 51: 331-363.
- Freitas, W.K.; Magalhães, L.M.S. 2012. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. *Floresta e Ambiente*, 19: 520-540.
- Fundação Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística – FIBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. (Manuais Técnicos em Geociências). Rio de Janeiro, v. 1, 2º ed. 274 p.
- Hammer, Ø. 1999. Reference manual of PAST-Paleontological Statistics, version 2.15. Natural History Museum and University of Oslo.
- Ivanauskas, N.M.; Monteiro, R.; Rodrigues, R.R. 2004. Composição florística de trechos florestais na borda sul-amazônica. *Acta amazonica*, 34: 399-413.
- Kunz, S.H.; Ivanauskas, N.M.; Martins, S.V.; Silva, E.; Stefanello, D. 2008. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência MT. *Acta Amazonica*, 38: 245-254.
- Kunz, S.H.; Moreau, J.; Spadeto, C.; Martins, S.V.; Stefanello, D.; Ivanauskas, N.M. 2014. Estrutura da Comunidade Arbórea de Trecho de Floresta Estacional Sempre-Verde e Similaridade Florística na Região Nordeste do Mato Grosso, Brasil. *Floresta e Ambiente*, 21: 429-440.
- Laurance, W.F.; Vasconcelos, H.L. 2009. Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Australis*, 3: 434-451.

- Leitão Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF*, 35: 41-46.
- Lima-Filho, D.A.; Matos, F.D.A.; Amaral, I.L.; Revilla, J.; Coêlho, L.S.; Ramos, J.F.; Santos, J.L. 2001. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu-Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 31: 565-579.
- Mews, H.A.; Marimon, B.S.; Maracahipes, L.; Oliveira, E.A. 2012. Análise temporal das distribuições de diâmetros e alturas de uma Floresta Estacional Semidecidual na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Leste do Mato Grosso, Brasil. *Biotemas*, 25: 33-43.
- Milliken, W.; Zappi, D.; Sasaki, D.; Hopkins, M.; Pennington, R. T. 2010. Amazon vegetation: how much don't we know and how much does it matter? *Kew Bulletin*, 65: 691-709.
- Mori, S.A.; Rabelo, B.V.; Tsou, C.; Daly, D. 1989. Composition and structure of an eastern amazonian forest at Camaipi, Amapa, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 5: 3-18.
- Mueller-Dombois, D.; Ellemberg, H. 1974. *Aims and methods vegetation ecology*. Wiley, New York, USA. 347p.
- Nascimento, C.C.; Garcia, J.N.; Diáz, M.P. 1997. Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia em função da densidade básica e propriedades mecânicas. *Madera y Bosques*, 3: 33-52.
- Nascimento, E.M.; Laurance, W. 2006. Efeitos de área de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica*, 36: 183-192.

- Oliveira, A.A.; Mori, S.A. 1999. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity & Conservation*, 8: 1219-1244.
- Oliveira, A.D.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P.; Nobre, A.D.; Couto, L.B.; Sahdo, R.M. 2008. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 38: 627-642.
- Oliveira, A.N.; Amaral, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 34: 21-34.
- Oliveira-Filho, A.T.; Ratter, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52: 141-194.
- Pierangeli, M.A.P.; Eguchi, E.; Ruppim, R.F.; Costa, R.B.F.; Vieira, D.F. 2009. Teores de As, Pb, Cd e Hg e fertilidade de solos da região do Vale do Alto Guaporé, sudoeste do Estado de Mato Grosso. *Revista Acta Amazonica*, 39: 61-70.
- Pires, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazonia. Publicações Avulsas Museu Goeldi Sesquicentenario, 20: 179-202.
- Pires, J.M.; Salomão, R.D.P. 2000. Dinâmica da Diversidade Arbórea de um Fragmento de Floresta Tropical Primária na Amazônia Oriental-1. Período: 1956 a 1992. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 16: 63-110.
- R Development Core Team. 2009. R: language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical computing, Vienna, Austria (<http://www.R-project.org>). Acesso em 12/12/2014.
- Radam Brasil. 1979. *Levantamento de Recursos Naturais, Folha Guaporé (SD-20)*. BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro, Brasil, 364 p.

- Ribeiro, J. E. L. Da S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA, 816p.
- Rodríguez, R.L; Sanoja, E. 2004. Aspectos de la biología reproductiva de *Erisma uncinatum* Warm. (Vochysiaceae), la primera especie maderable del estado bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 23-33.
- Salomão, R. D. P.; Vieira, I. C. G.; Suemitsu, C.; Rosa, N. D. A.; Almeida, S. S. D.; Amaral, D. D. D.; et al. 2007. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. *Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi*, 2: 57-153.
- Salomão, R.D.P.; Silva, M.F.F.D.; Rosa, N.D.A. 1988. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme Serra, Norte, Carajás, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 4: 1-46.
- Shepherd, G.J. 2010. *FITOPAC 2: manual do usuário*. UNICAMP, Campinas, 91p.
- Ter Steege, H; Sabatier, D; Castellanos, H; Andel, T.V.; Duivenvoorden, J; Oliveira, A.A.; et al. 2000. A regional perspective: Analysis of Amazonian floristic composition and diversity that includes a Guyana Shield. In: Steege, H. (Ed.). *Plant Diversity in Guyana: Whit recommendations for a National Protected Areas Strategy*. The Tropenbos Foundation, Wageningen, p. 19-32.
- Tóthmérész, B. 1995. Comparison of different methods for diversity ordering. *Journal of vegetation Science*, 6: 283-290.
- Tuomisto, H.; Ruokolainen, K.; Aguilar, M.; Sarmiento, A. 2003. Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rain forest. *Journal of Ecology*, 91: 743-756.

Whittaker, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou mountains, Oregon and California. *Ecological monographs*, 30: 279-338.

Zappi, D.C.; Sasaki, D; Milliken, W.I.V.A, J; Henicka, G.S.; Biggs, N; Frisby, S. 2011. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. *Acta Amazonica*, 41: 29-3.

Fertilidade do solo em florestas estabelecidas em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, Mato Grosso, Brasil

Resumo

O presente estudo teve como objetivo quantificar atributos de fertilidade do solo e verificar se os mesmos apresentam relação com a abundância de espécies arbóreas em um remanescente e um contínuo de floresta de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT. Este trabalho tem como hipóteses: 1) O contínuo florestal apresenta maior fertilidade; 2) O contínuo florestal detém uma correlação forte entre os atributos do solo e as espécies arbóreas. Para este estudo foram selecionadas duas áreas, sendo um remanescente e um contínuo florestal, ambos em terra firme. Foram estabelecidas de forma sistemática nove unidades amostrais de 20 x 50m, subdivididas em parcelas de 10 x 10m em que para a amostragem dos espécimes o nível de inclusão foi circunferência a altura do peito (CAP) $\geq 15,7$ cm. Os atributos analisados foram: pH, matéria orgânica, P, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Al^{3+} , H+Al. Foram calculados a CTC_{ef} , CTC_{pH7} , porcentagem de saturação por Al (m%) e por bases (V%). A correlação entre a abundância das espécies e os atributos do solo foi realizada utilizando a análise CCA. O contínuo florestal está estabelecido sobre quatro classes de solo, apresentando maior variação de elevação, representando maior heterogeneidade ambiental e pedologia diversificada. 1) o contínuo florestal apresentou maior fertilidade em relação ao remanescente, devido a maior heterogeneidade no ambiente e a conectividade com manchas de outras fitofisionomias associado com a baixa interferência antrópica. 2) O contínuo florestal não foi detentor da maior correlação entre os atributos do solo e as espécies arbóreas. O remanescente apresentou mais forte correlação entre as espécies arbóreas e os atributos do solo devido a menor complexidade ambiental se comparado com o contínuo florestal. No contínuo

florestal a conectividade promove um maior elenco de fatores que possam estar associados com a abundância das espécies arbóreas e maior fluxo de espécies no ambiente.

Palavras-chave: Atributos do solo, espécies arbóreas, Rio Guaporé.

Soil fertility in forest remnants established on upland at the Guaporé river basin, Mato Grosso, Brazil

Abstract

This study aimed to quantify soil fertility attributes and verify that they present relationship with the abundance of tree species in a remnant and a continuum of upland forest in the Guaporé river basin, MT. This work has the hypotheses: 1) The continuous forest has a higher fertility; 2) The continuous forest has a strong correlation between soil properties and tree species. For this study two areas were selected, being a remnant and a forest continued, both on land. Were established systematically nine sampling units of 20 x 50m, divided into plots of 10 x 10m in which to sample specimens of the level of inclusion was circumference at breast height (CBH) ≥ 15.7 cm. The attributes analyzed were: pH, organic matter, P, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Al^{3+} and H+Al. They were calculated CTC_{ef} , CTC_{pH7} , percentage of Al saturation (m%) and bases (V%). The correlation between the abundance of species and soil properties was performed using the CCA analysis. The forest is still set on four solo classes, with greater variation in elevation, representing more heterogeneous environment and diverse soil conditions. 1) the continuous forest had higher fertility for the remainder due to greater heterogeneity in the environment and connectivity with patches of other vegetation types associated with low anthropogenic interference. 2) The continuous forest was not the holder of the highest correlation between soil properties and tree species. The remainder showed stronger correlation between tree species and soil properties due to lower environmental

complexity compared with the continuous forest. In the forestry continuous connectivity promotes a wider variety of factors that may be associated with the abundance of tree species and increased flow of species in the environment.

Key words: Soil properties, tree species, Guaporé river.

Introdução

As florestas tropicais na Bacia Amazônica estão estabelecidas sobre uma grande variedade de tipos de solo, o que reflete a diversidade de processos geomorfológicos envolvidos na sua formação (Quesada *et al.* 2011). Segundo Rodrigues *et al.* (2007), essa heterogeneidade do ambiente é resultado da ação de fatores que interagem diretamente com as comunidades vegetais fazendo com que cada local tenha sua própria composição.

As florestas de terra firme da Amazônia estão estabelecidas sobre solos muito diversos e com fertilidade variável (Leitão Filho 1987). O estudo de Ferreira *et al.* (2006), demonstrou que nestas florestas a extração seletiva de madeira causou alterações significativas nos teores de potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e sódio (Na^+). Araújo *et al.* (2011) observaram que a conversão de floresta em pastagem é um processo causador do decréscimo de matéria orgânica do solo.

A fertilidade do solo que sustenta as florestas é normalmente o fator que torna estas formações alvo de exploração para o uso do solo e extração de recursos florestais madeireiros (Moreno e Schiavini 2001). Segundo Pierangeli *et al.* (2009), as atividades agrícolas podem causar a perda da qualidade do solo e a redução da fertilidade sendo este um fator que desencadeia o processo de degradação do solo na Bacia do Rio do Guaporé. A produção pecuária na região Amazônica está sendo desenvolvida de forma

crecente em áreas antes ocupadas por florestas, sendo estes ambientes altamente degradados e abandonados (Pereira *et al.* 2000; Demattê e Demattê 1993).

O conhecimento sobre a composição e a estrutura da comunidade vegetal associado aos atributos ambientais tem um papel importante para a elaboração de estratégias de conservação da biodiversidade e manejo sustentável das florestas e seus recursos. Os solos de regiões tropicais são considerados lixiviados e pobres em nutrientes e mesmo assim detém a capacidade de manter grandes formações florestais (Richards 1952; Ferreira *et al.* 2001; Barboza *et al.* 2011). Essa capacidade é resultado da interação das espécies arbóreas com os atributos do solo, o que exige ampliar os estudos sobre a relação destes atributos com a comunidade arbórea.

Segundo Quesada *et al.* (2009), a dinâmica do componente arbóreo está fortemente relacionada com a fertilidade do solo e as taxas de crescimento da floresta estão associadas as medidas de fósforo disponível no solo. Informações sobre o relevo, solo e vegetação consistem em características do habitat, permitindo uma discussão ampla sobre os aspectos geográficos da diversidade biológica do bioma Floresta Amazônia (Sombroek 2000).

O presente estudo teve como objetivo quantificar os atributos de fertilidade do solo e verificar se os mesmos apresentam relação com a abundância de espécies arbóreas em um remanescente e um contínuo de floresta de terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT. Este trabalho tem como hipóteses: 1) O contínuo florestal apresenta maior fertilidade; 2) O contínuo florestal detém uma correlação forte entre os atributos do solo e as espécies arbóreas.

Metodologia

A bacia do Rio Guaporé está localizada ao sul do Estado de Rondônia e sudoeste do Estado de Mato Grosso, na área de fronteira com a Bolívia. Nesta região encontra-se o município de Vila Bela da Santíssima Trindade no qual foi realizado o presente estudo.

O clima predominante da região é tropical chuvoso, com temperaturas médias entre 20 e 28 °C, e média pluviométrica em torno de 1.500 mm/ano. A vegetação local é um mosaico composto por Savana, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional (Radam Brasil 1979).

Para este estudo foram selecionadas duas áreas, sendo um remanescente e um contínuo florestal, ambos em terra firme, mantidos como reserva legal em duas propriedades particulares situadas dentro do limite territorial do município de Vila Bela da Santíssima Trindade (Figura 1).

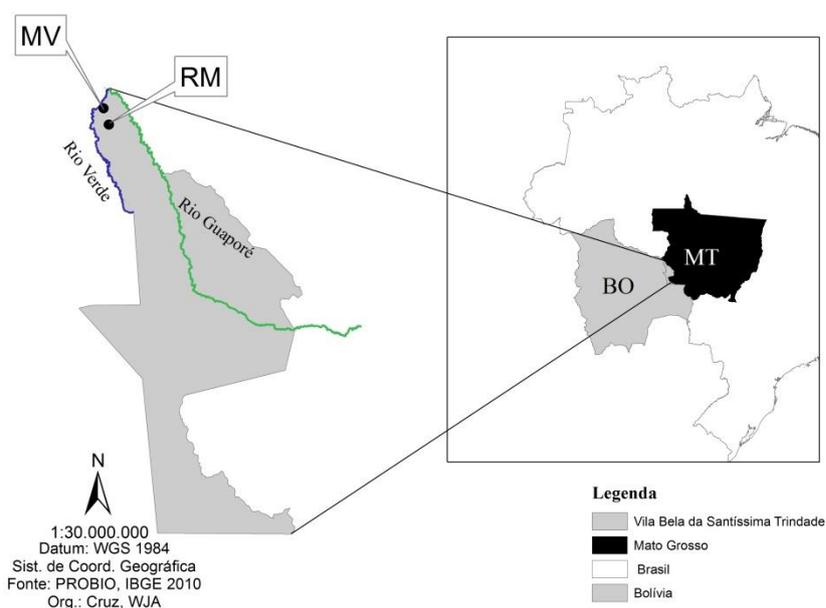


Figura 1. Localização da área de estudo localizada no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, MT.

O remanescente é denominado Floresta do Rio do Meio (RM), está situado na Fazenda Rio do Meio. Sua fitofisionomia é Floresta Ombrófila Aberta (14°15'44,95"S e

60°22'08,80''W), com extensão de 1.070 ha distante aproximadamente 15 km do Rio Guaporé e elevação variando entre 223 à 300 m. Este remanescente é contíguo à encosta da Serra Ricardo Franco e se encontra rodeado por pastagens cultivadas. É uma reserva onde não ocorreu extração de madeira nos últimos 30 anos.

O contínuo florestal é a Floresta do Monte Verde (MV), localizado na Fazenda Monte Verde possui fitofisionomia de Floresta Ombrófila Aberta (14°05'36,62''S e 60°26'04,52''W) em que a sua porção sul é caracterizada por uma transição entre Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional, possui 311 ha de extensão e elevação entre 199 e 365 m. Parte desta área está disposta sob influência do Rio Verde, no limite territorial entre o Brasil e a Bolívia. Trata-se de uma floresta com histórico de pouca interferência antrópica registrada nas duas últimas décadas.

Foram estabelecidas de forma sistemática (Felfili *et al.* 2013) nove unidades amostrais de 20 x 50 m, subdivididas em parcelas de 10 x 10 m em cada área totalizando 1,8 ha de amostragem. O critério de inclusão adotado para a amostragem dos espécimes foi circunferência a altura do peito (CAP) \geq 15,7 cm (CAP corresponde à altura é de 1,30 m do solo).

As coletas, o tratamento e herborização do material botânico seguiram as recomendações do IBGE (2012). Foi adotado o sistema de classificação APG III (APG III 2009). A identificação dos espécimes foi feita *in loco*, consulta ao acervo de herbários, literatura especializada e por especialistas. Para redação da nomenclatura botânica foi consultada a Lista das Espécies da Flora do Brasil (floradobrasil.jbrj.gov.br) e *The Plant List* (www.theplantlist.org). O material botânico testemunha foi depositado no acervo do Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” (HPAN), UNEMAT, Cáceres, MT.

Em cada parcela foram coletadas três amostras de solo, a profundidade de 0 a 20 cm, sendo uma no centro e duas em diagonal nos vértices de cada parcela, constituindo

uma amostra composta do solo por parcela (Moreno e Schiavini 2001). Obtiveram-se dez amostras de solo por unidade amostral de 20 x 50 m, totalizando 180 amostras nos dois remanescentes.

Os atributos analisados foram: potencial de hidrogênio (pH H₂O), matéria orgânica (MO), fósforo (P), cálcio, (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺), potássio (K⁺), alumínio (Al³⁺), acidez potencial (H+Al). Foram calculados a CTC_{ef}, CTC_{pH7}, porcentagem de saturação por Al (m%) e por bases (V%). As análises de solo foram realizadas no Laboratório de solos UNEMAT, Campus de Pontes e Lacerda. A metodologia para a análise do solo seguiu as recomendações propostas pela EMBRAPA (1997).

Para a análise das correlações entre os atributos químicos do solo e a abundância das espécies foi utilizada a análise de correspondência canônica (CCA) (Ter Braak 1987). A matriz de abundância das espécies foi constituída do número de espécimes por parcela, incluindo 23 espécies para a RM e 26 para a MV. Em ambos os casos corresponde às espécies amostradas com no mínimo 10 espécimes. O conjunto de variáveis do solo incluía inicialmente 12 atributos do solo, após uma análise preliminar para o remanescente RM foram eliminados quatro e no MV oito atributos, devido aos valores baixos de correlação (>0,4 nos eixos 1 e 2). Para o RM permaneceram os atributos pH, H+Al, Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, CTC_{ef}, V% e m%. Enquanto que no MV permaneceram pH, H+Al, Mg²⁺ e CTC_{pH7}. Foi aplicado o teste de permutação de Monte Carlo (ter Braak 1988), para verificar a significância das correlações nos eixos 1 e 2 da ordenação. Foi realizado o Teste t (0,05%) para a comparação das médias dos atributos do solo entre as áreas. As análises foram realizadas utilizando o *software* R (R Development Core Team 2009). Foi elaborado um mapa de distribuição das unidades amostrais nas classes de solo ocorrentes nos remanescentes utilizando a base de dados do IBGE (2013).

Resultados

Dentre as espécies mais abundantes em cada área, nove são comuns para ambas, demonstrando em parte a diferença estrutural na composição florística entre uma área fragmentada e um contínuo florestal em uma mesma região e mesma fitofisionomia (Quadro 1).

Quadro 1. Espécies mais abundantes nas áreas estudadas em terra firme na Bacia do Rio Guaporé, MT. As espécies estão organizadas pela respectiva abundância e em ordem decrescente.

Áreas	Espécies
RM	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm. (89); <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. (69); <i>Helicostylis elegans</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg (39); <i>Capirona decorticans</i> Spruce (29); <i>Metrodorea stipularis</i> Mart. (26); <i>Agonandra silvatica</i> Ducke (24); <i>Duroia longiflora</i> Ducke (21); <i>Iryanthera macrophylla</i> Warb. (21); <i>Qualea paraensis</i> Ducke (21); <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul (20); <i>Physocallyma scaberrimum</i> Pohl (20); <i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth. (17); <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake (16); <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F.Macbr. (15); <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (14); <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. (13); <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl. (13); <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel (12); <i>Miconia affinis</i> DC. (11); <i>Euterpe precatoria</i> Mart. (10); <i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC. (10); <i>Vochysia vismifolia</i> Spruce ex Warm. (10).
MV	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze (130); <i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr. (47); <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (46); <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. (45); <i>Duguetia stelechantha</i> (Diels) R.E.Fr. (35); <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand (34); <i>Iryanthera macrophylla</i> Warb. (31); <i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson (29); <i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth. (28); <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson (25); <i>Helicostylis elegans</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg (22); <i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey. (21); <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. (20); <i>Mabea fistulifera</i> Mart. (20); <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott (17); <i>Styrax bicolor</i> Ducke (17); <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. (17); <i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm. (15); <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F.Macbr. (15); <i>Inga umbellifera</i> (Vahl) DC. (14); <i>Physocallyma scaberrimum</i> Pohl (14); <i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg. (12); <i>Erythroxylum coca</i> Lam. (12); <i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec. (11); <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl (11).

De acordo com a Figura 2, o RM está estabelecido em Latossolo Amarelo distrófico, enquanto o MV se encontra em Latosso Amarelo distrófico, Neossolo Litólico distrófico, Argissolo Vermelho Amarelo distrófico e Gleissolo háplico Tb distrófico.

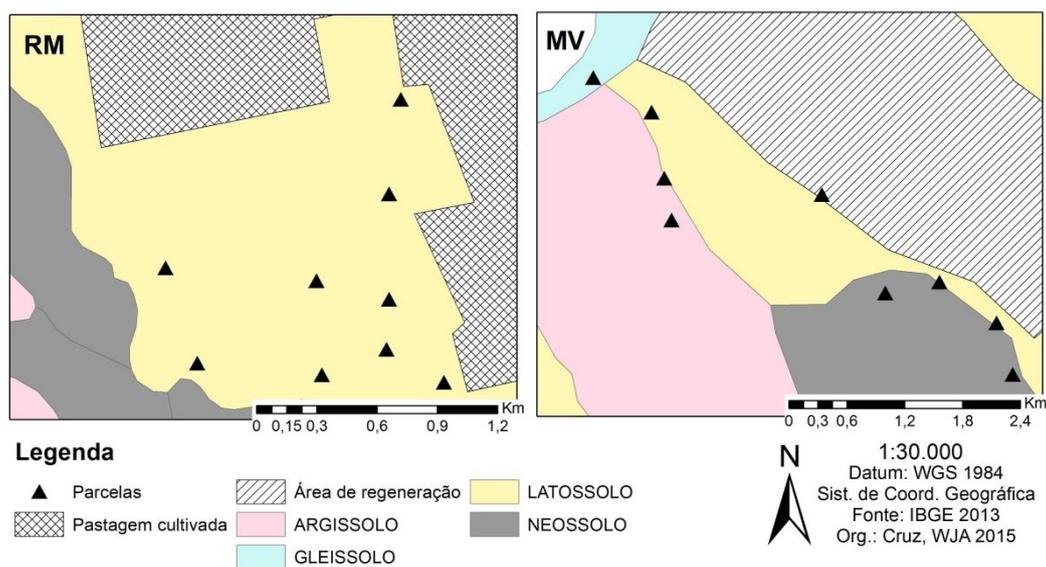


Figura 2. Distribuição das unidades amostrais nas classes de solo ocorrentes nas áreas de estudo na Bacia do Rio Guaporé, MT.

Os teores de MO, Al^{2+} , Ca^{2+} , CTC_{ef} , V e m foram significativamente maiores no RM. No MV os atributos com as maiores médias foram $H+Al$, Mg^{2+} , P, K^+ e CTC_{pH7} . O atributo pH foi o único que apresentou médias que não diferiram significativamente entre as áreas, isto se deve à característica própria dos solos amazônicos em que a acidez é um atributo comum destes solos (Tabela 1).

Tabela 1. Tabela descritiva dos atributos químicos do solo em dois remanescentes florestais estabelecidos em terra firme na bacia do Rio Guaporé, MT. RM= Floresta do Rio do Meio; MV= Floresta do Monte Verde (* $P < 0,05\%$; ** $P > 0,05\%$).

	pH**	MO*	P*	K*	Ca^{2+} *	Mg^{2+} *	Al^{3+} *	H+Al*	CTC_{ef} *	CTC_{pH7} *	V*	m*	
		Mg Kg ⁻¹				cmol _c dm ⁻³				%			
RM	Média	4,8	2,1	2,8	19,2	0,6	0,4	1,1	5,1	2,2	6,1	16,8	58,8
	DP	0,4	0,5	1,0	10,5	0,5	0,5	0,6	1,7	0,6	1,6	15,7	28,4
	Máximo	5,8	3,4	5,7	67,5	2,4	1,6	1,9	10,7	4,1	12,7	57,0	90,1
	Mínimo	4,2	1,0	1,3	7,0	0,1	0,0	0,0	2,8	1,4	3,3	2,2	0,0
MV	Média	4,6	1,7	4,6	33,7	0,2	0,9	0,2	10,0	1,4	11,2	11,6	14,8
	DP	0,4	0,7	2,4	14,3	0,1	0,4	0,1	2,3	0,4	2,2	5,5	8,7
	Máximo	6,7	4,0	14,2	78	0,6	2,1	0,92	19,4	2,8	20,3	37,0	53,9
	Mínimo	3,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	3,4	0,8	5,2	4,6	0,8

O remanescente RM apresentou relações das espécies com o solo mais forte representando substituição de espécies ao longo do gradiente ambiental. A CCA para o RM resultou nos autovalores para os eixos 1 e 2 respectivamente 0,45 e 0,20 estes dois eixos explicaram 67,87% da variação da abundância das espécies. Para o MV os autovalores para os dois primeiros eixos foram 0,26 e 0,12, explicando 80% da variação.

Para as duas áreas a significância da relação das espécies com o solo não foi comprometida sendo que o teste de Monte Carlo indicou que as abundâncias das espécies arbóreas a os atributos do solo foram significativamente correlacionados ($p < 0,05$ nos eixos 1 e 2).

No remanescente RM os atributos do solo fortemente relacionados com o primeiro eixo foram V, m e Al^{3+} ; no segundo eixo foram Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} (Tabela 2). Estes atributos foram os que melhor se correlacionam com as combinações lineares dos atributos do solo. Enquanto no MV o único atributo que apresentou correlação forte foi o Mg^{2+} para o primeiro eixo, os demais valores de correlação foram baixos com relação aos demais (Tabela 2).

Tabela 2. Correlações *Intrasets* produzidas pela CCA em dois remanescentes florestais estabelecidos em terra firme na Bacia do Rio Guaporé.

Atributos do solo	RM		MV	
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 1	Eixo 2
pH H20	0,88	0,36	0,79	-0,23
H+Al (cmolc dm-3)	-0,53	-0,07	-0,04	-0,67
Al (cmolc dm -3)	-0,91	0,10	-	-
Ca (cmolc dm -3)	0,93	-0,16	-	-
Mg (cmolc dm-3)	0,92	-0,10	0,85	0,21
CTC _{ef} (%)	0,71	-0,13	-	-
CTC pH7	-	-	0,15	-0,62
V (%)	0,96	-0,06	-	-
M (%)	-0,96	0,01	-	-

No RM um conjunto de espécies representado por *Attalea maripa* se apresentou fortemente relacionado com Ca^{2+} , Mg^{2+} , CTC_{ef} e V (Figura 3). As espécies mais relacionadas com as condições de acidez do solo foram *Euterpe precatória* com pH e *Amaioua guianensis*, com H+Al. Em relação à presença de alumínio no solo a maioria das espécies estão posicionadas próximas aos vetores Al^{3+} e m, com destaque para *Iryanthera macrophylla*.

Os atributos do solo que mais influenciam o conjunto de espécies estudado foram pH e V. Também ficou evidente que a elevada saturação por alumínio foi característica deste remanescente, atuando na abundância das espécies (Figura 3).

Na distribuição das unidades amostrais foi constatada a formação de dois grupos sendo um com parcelas concentradas a esquerda do diagrama em que o agrupamento se deu com base nos teores de Al^{3+} , e m. O segundo agrupamento de parcelas, a direita do diagrama, é formado por um número menor de parcelas determinadas pelos teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , CTC_{ef} , V e pH (Figura 3).

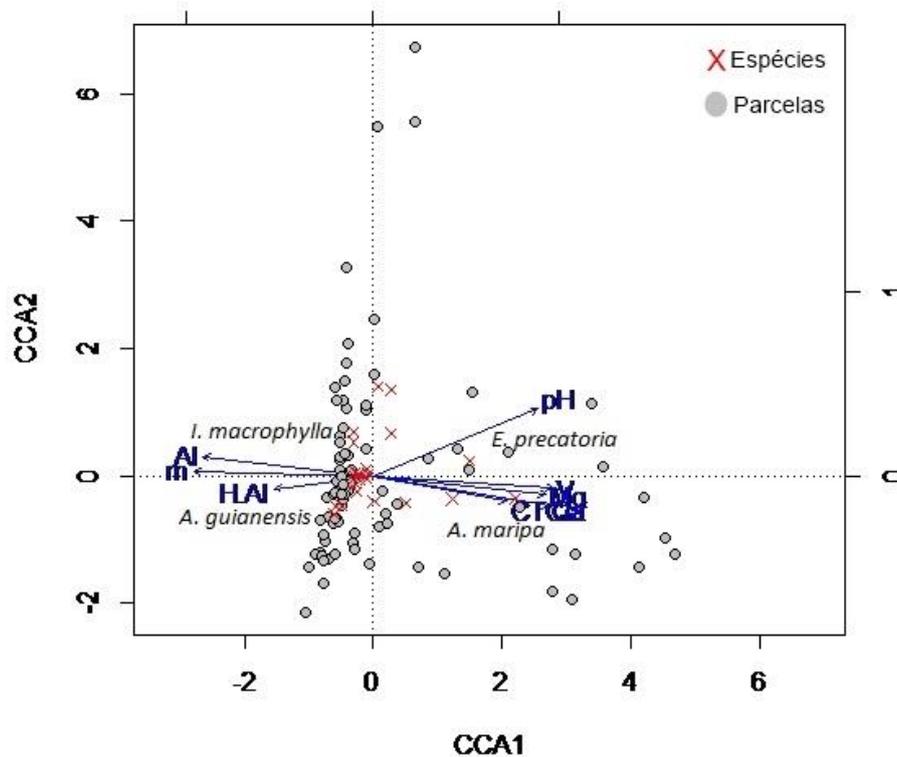


Figura 3. Diagrama de ordenação das parcelas e atributos do solo nos dois primeiros eixos de ordenação produzidos pela análise de correspondência canônica (CCA) dos dados de número de espécimes das 22 espécies mais abundantes no remanescente RM.

Para o MV a espécie com maior afinidade com o atributo Mg^{2+} foi *Himatanthus bracteatus* (Figura 4). *Cordia sessilis* melhor se correlacionou com o pH e as demais espécies não apresentaram correlação forte com nenhum dos atributos analisados. O atributo do solo que melhor se correlacionou com o conjunto de espécies foi o Mg^{2+} , indicando a relação de um atributo ligado à fertilidade do solo a composição de espécies para este contínuo florestal. Grande parte das unidades amostrais não apresentou correlação com nenhum dos atributos avaliados para esta área.

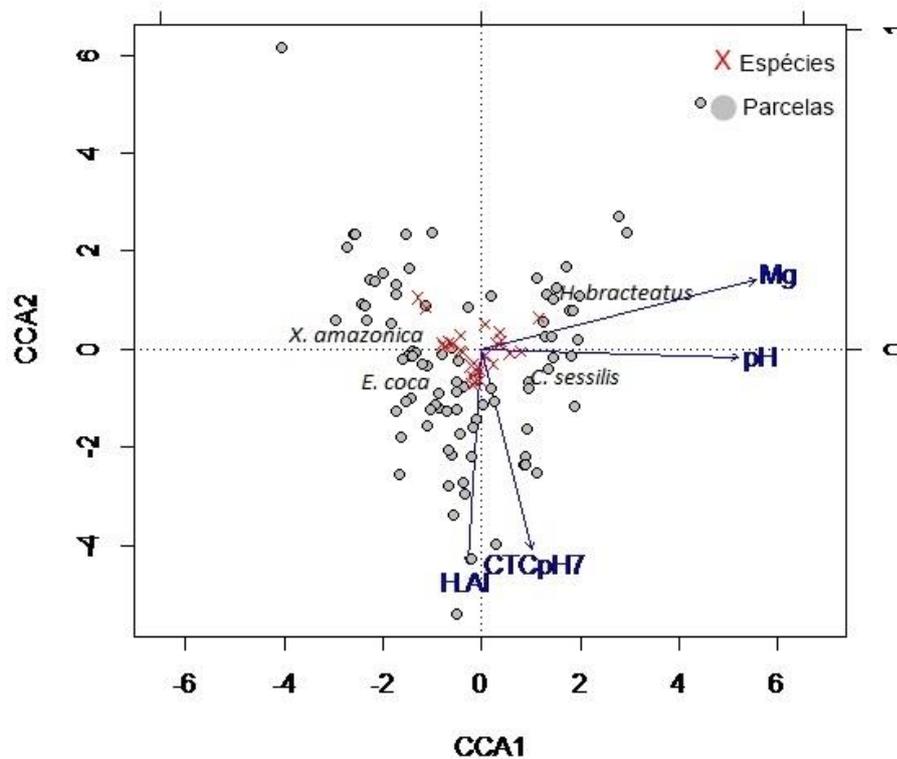


Figura 4. Diagrama de ordenação das parcelas e atributos do solo nos dois primeiros eixos de ordenação produzidos pela análise de correspondência canônica (CCA) dos dados de número de espécimes das 26 espécies mais abundantes no remanescente MV.

Discussão

O presente estudo estende para áreas florestais de Mato Grosso dados apresentados por Radam Brasil (1979), segundo o qual as florestas de terra firme da Amazônia predominam sobre Latossolo Amarelo e Latossolo Vermelho Amarelo, ambos com baixos teores de nutrientes. O contínuo florestal MV está estabelecido sobre quatro classes de solo, representando maior heterogeneidade ambiental. A pedologia diversificada é uma característica da Amazônia e essa diversidade de solos é fortemente influenciada pela vegetação estabelecida constituindo um importante fator de formação do solo (Vale Júnior *et al.* 2011). Também pôde ser constatado que as áreas de

ocorrência de Neossolo Litólico correspondem às áreas da encosta da serra em que está estabelecida a vegetação de Cerrado e Floresta Estacional.

Analisando as médias para os valores do pH, os solos de ambas as áreas podem ser considerados ácidos e com uma elevada acidez potencial (H+Al) como a registrado para MV. Segundo Dematê e Dematê (1993) os solos na região amazônica são considerados ácidos, com o pH variando entre 3,5 a 4,5. Segundo Lima (2001), os teores de acidez são mais elevados em Latossolos devido ao intenso processo de lixiviação e grau de intemperismo. Latossolo foi à classe de solo mais abrangente nos remanescentes estudados, confirmando os dados descritos para a região amazônica. Para RM foi obtido solos ácidos associados com uma alta concentração de Al^{3+} . A capacidade de se desenvolver em solos ácidos com alta saturação por alumínio é um fator determinante para as espécies amazônicas sendo que estas características são encontradas na maioria dos solos da região (Lima *et al.* 2003). Os teores de Al^{3+} registrados no presente estudo são elevados se comparados com a análise obtida por Pierangeli *et al.* (2009) em vegetação nativa na região do Guaporé. Esta diferença nos teores de Al^{3+} em duas amostragens realizadas na mesma região se deve pelo tipo de fitofisionomia em que foram realizadas as amostragens, ficando registrado no presente estudo elevados teores para Floresta Ombrófila Aberta na região da bacia do Rio Guaporé. Segundo Oliveira *et al.* (2015) altos teores de alumínio diminuem a disponibilidade de nutrientes essenciais para plantas como P, K^+ e Mg^{2+} fator que pode estar relacionado com os baixos teores de nutrientes.

A maior média de MO foi registrada para o remanescente RM com grande diferença em relação à MV destacando-se neste remanescente o maior teor registrado (Tabela 1). Segundo Moreira e Costa (2004) o teor de matéria orgânica no solo está relacionado com o grau de remoção da cobertura vegetal, afirmação que não justifica o

baixo teor de MO nos remanescentes sendo que não foram constatadas quaisquer alterações na paisagem ou corte seletivo de madeira. Em conformidade com Ribeiro *et al.* (1996) os teores obtidos no presente estudo são considerados médios, sendo vários fatores responsáveis pela manutenção da matéria orgânica do solo são eles: atividade de microrganismos, clima e umidade.

Os maiores teores de Mg^{2+} , P e K^+ foram registrados para o MV, o que sugere que este possui uma composição de espécies mais exigente quanto aos nutrientes do solo. Os nutrientes citados acima especialmente o Ca^{2+} tem importante relação com o pH sendo que a medida que Ca^{2+} e Mg^{2+} vão sendo removidos pelo processo de intemperização, os solos vão se tornando mais ácidos (Troeh e Thompson 2007). Os maiores teores de Ca^{2+} estão presentes em RM, remanescente próximo a serra, em que se pode constatar a presença de Neossolo Litólico, solo jovem e pouco lixiviado possivelmente composto por rochas calcárias. Vale Júnior (2011), em análise de florestas de terra firme, afirma que solos da Amazônia apresentam pobreza em P, acidez elevada e alta saturação por Al^{3+} , características também constatadas neste estudo.

Sobre a correlação das espécies arbóreas com os atributos do solo, segundo Ter Braak (1988) autovalores abaixo de 0,5 representam gradientes curtos, indicando que outras variáveis estão associadas à distribuição das abundâncias das espécies vegetais. Foi possível constatar que apesar de autovalores baixos, os atributos do solo constituem o conjunto de fatores ambientais que influenciam a distribuição e abundância das espécies arbóreas. Com relação aos percentuais de variação, os valores apresentados são considerados relevantes uma vez que estão sendo trabalhados dados ecológicos, com fatores complexos associados à composição florística (Ter Braak 1988).

Na correlação obtida para o RM pode-se constatar que os níveis de fertilidade do solo em região amazônica não só influencia a estrutura da floresta como em Quesada *et*

al. (2009) mas também está relacionada com parte da composição florística. E também demonstra a elevada saturação por alumínio que foi característica deste remanescente, atuando na abundância da maioria das espécies. Este resultado sugere que as condições edáficas do remanescente são fortemente caracterizadas por acidez e saturação de alumínio.

Os resultados revelam que a condição de parte do solo no MV não tem relação com os atributos analisados. As unidades amostrais que estão associadas com o Mg^{2+} estão localizadas na parte deste contínuo florestal que esta sobre o Neossolo Litólico (Figura 5). As demais parcelas estão alocadas sobre as outras três classes de solo. Para o MV parte do contínuo florestal em que ocorre o Neossolo Litólico se diferencia do restante do contínuo florestal tanto em composição florística quanto em características ambientais, características essas marcadas pelo atributo Mg^{2+} e abundância da espécie *Cordia sessilis*. No estudo de Quesada *et al.* (2009), os teores de Mg^{2+} estiveram dentre as mais fortes correlações com a biomassa da floresta. São dados que mostram o Mg^{2+} atuando na formação da composição e na estrutura da floresta. Como pode ser observado na Tabela 3, foram quatro dos 12 atributos do solo que apresentaram a correlação *intraset* relevante neste contínuo florestal. Os demais atributos não explicam a variação deste conjunto de espécies neste remanescente.

Com relação às hipóteses: 1) o contínuo florestal apresentou maior fertilidade em relação ao remanescente, devido a maior heterogeneidade no ambiente e a conectividade com manchas de outras fitofisionomias associadas com a baixa interferência antrópica. 2) O contínuo florestal não foi detentor da maior correlação entre os atributos do solo e as espécies arbóreas. O remanescente apresentou mais forte correlação entre as espécies arbóreas e os atributos do solo devido a menor complexidade ambiental se comparado com o contínuo florestal. No contínuo florestal a

conectividade promove um maior elenco de fatores que possam estar associados com a abundância das espécies arbóreas e maior fluxo de espécies no ambiente (Laurance e Vasconcelos 2009).

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); À Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT); Ao projeto Conhecimento, uso sustentável e bioprospecção da biodiversidade na Amazônia Legal (BIONORTE); À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado. Aos proprietários das fazendas Rio do Meio e Monte Verde pela autorização dos estudos e apoio logístico. Aos especialistas Germano Guarim Neto, Júlio Lombardi, Marcos Silveira e Arnildo Pott. À Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Pereira Pierangeli pelo apoio na coleta e análise de solo. À curadoria do Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” – HPAN, UNEMAT, Cáceres, MT.

Referências bibliográficas

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.

Araújo, E.D.; Ker, J.C.; Mendonça, E.D.S.; Silva, I D.; Oliveira, E.K. 2011. Impacto da conversão floresta-pastagem nos estoques e na dinâmica do carbono e substâncias húmicas do solo no bioma Amazônico. *Acta Amazonica*, 41: 103-114.

Barboza, E.; Moline E.F.V.; Schlindwein, J.A.; Farias, E.A.P.; Brasilino, M.F. 2011. Fertilidade de solos em Rondônia. *Enciclopédia Biosfera*, 7: 586-594.

Demattê, J.L.I.; Demattê, J.A.M. 1993. Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil central. *Scientia agrícola*, 50: 272-286.

EMBRAPA Solos. 1997. *Manual de métodos de análises de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro, 212p.

Felfili, J.M.; Roitman, I.; Medeiros, M.M.; Sanchez, M. 2013. Procedimentos e métodos de amostragem de vegetação. In: Felfili, M.J.; Eisenlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A.; Neto, J.A.M.N. *Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos*. 1º ed. Editora UFV, Minas Gerais, Viçosa, p.86-121.

Ferreira, S.J.F.; Crestana, S.; Luizão, F.J.; Miranda, S.A.F. 2001. Nutrientes no solo em floresta de terra firme cortada seletivamente na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 31: 381-396.

Ferreira, S.J.F.; Luizão, F.J.; Miranda, S.A.F.; Silva, M.D.; Vital, A.R.T. 2006. Nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia Central submetida à extração seletiva de madeira. *Acta Amazonica*, 36: 59-68.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. (Manuais Técnicos em Geociências). Rio de Janeiro, v. 1, 2º ed. 274p.

IBGE. 2013. Base cartográfica digital da Amazônia Legal na escala 1:100.000 (ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/banco_dados_georeferenciado_recursos_naturais/amazonia_legal/) Acesso em: janeiro de 2015.

Laurance, W.F.; Vasconcelos, H.L. 2009. Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Australis*, 3: 434-451.

- Leitão Filho, H.D.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF*, 35: 41-46.
- Lima, H.N. 2001. Gênese, química, mineralogia e micromorfologia de solos da Amazônia Ocidental. Tese de Doutorado. Programa de Pós graduação em solos e nutrição de plantas/Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais. 176p.
- Lima, J.A.; Meneguelli, N.A.; Gazel Filho, A.B.; Pérez, D.V. 2003. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical por características de solo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 38: 109-116.
- Moreira, A.; Costa, D. G. 2004. Dinâmica da matéria orgânica na recuperação de clareiras da floresta amazônica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39: 1013-1019.
- Moreno, M.I.C.; Schiavini, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, 24: 537-544.
- Oliveira, I.A.; Campos, M.C.C.; de Freitas, L.; Soares, M.D.R. 2015. Caracterização de solos sob diferentes usos na região sul do Amazonas. *Acta Amazonica*, 45: 1-12.
- Pereira, W.L.M.; Veloso, C.A.C.; Gama, J.R.N.F. 2000. Propriedades químicas de um Latossolo Amarelo cultivado com pastagens na Amazônia Oriental. *Scientia agricola*, 57: 531-537.
- Pierangeli, M.A.P.; Eguchi, E.; Ruppim, R.F.; Costa, R.B.F.; Vieira, D.F. 2009. Teores de As, Pb, Cd e Hg e fertilidade de solos da região do Vale do Alto Guaporé, sudoeste do estado de Mato Grosso. *Revista Acta Amazonica*, 39: 61-70.

Quesada, C.A., Lloyd, J., Anderson, L.O., Fyllas, N.M., Schwarz, M., Czimczik, C.I. 2011. Soils of Amazonia with particular reference to the RAINFOR sites. *Biogeosciences*, 8(6).

Quesada, C.A.; Lloyd, J.; Schwarz, M.; Baker, T.R.; Phillips, O.L.; Patino, S.; Ramírez, H.; *et al.* 2009. Regional and large-scale patterns in Amazon forest structure and function are mediated by variations in soil physical and chemical properties. *Biogeosciences Discussion*, 6: 3993-4057.

R Development Core Team. 2009. R: language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical computing, Vienna, Austria (<http://www.R-project.org>). Acesso em 20/01/2015.

Radam Brasil. 1979. *Levantamento de Recursos Naturais, Folha Guaporé (SD-20)*. BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro, Brasil, 364 p.

Ribeiro, A.C.; Mello, J.W.V. de; Novais, R.F. 1996. Propriedades físico-químicas do solo. In: *Fertilidade e manejo do solo*. Brasília: ABEAS, 54p.

Richards, P.W. 1952. *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge.

Rodrigues, L.A.; Carvalho, D.A.D.; Oliveira Filho, A.T.D.; Curi, N. 2007. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore*, 31: 25-35.

Sombroek, W. 2000. Amazon landforms and soils in relation to biological diversity. *Acta Amazonica*, 30: 81-100.

Ter Braak, C.J. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. In *Theory and models in vegetation science* Springer Netherlands. p. 69-77.

Ter Braak, C.J. 1988. CANOCO - an extension of DECORANA to analyze species-environment relationships. *Plant Ecology*, 75: 159-160.

Troeh, F.H.; Thompson, L.M. 2007. Solos e Fertilidade do Solo. 6 ed. São Paulo: Andrei, 718p.

Vale Júnior, J.F.; de Souza, M.I.L.; Nascimento, P.P.R.; de Souza Cruz, D.L. 2011. Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável. *Revista Agroambiente On-line*, 5: 158-165.

Conclusão Geral

O presente estudo contribuiu com um direcionamento dos estudos de diversidade vegetal para a região da Bacia do Rio Guaporé inserida no Estado do Mato Grosso, evidenciando uma composição florística típica de borda Amazônica com influências do Cerrado. Este estudo forneceu dados que contribuem na redução da lacuna de conhecimento sobre a composição florística do Bioma Floresta Amazônica no Estado de Mato Grosso.

O presente estudo ainda fornece informações de que os componentes florestais das reservas legais estão conservando espécies características da flora amazônica na região. Estas reservas legais desempenham um papel importante na conservação da diversidade biológica, pois grande parte da sua diversidade é composta por espécies localmente raras. Este estudo incorpora a diversidade beta como mais uma ferramenta para a análise dos padrões de diversidade para a Amazônia Legal, possibilitando compreender as diferenças na composição de espécies dentro de um mesmo remanescente florestal. A análise de diversidade beta se mostrou relevante para a avaliação da diversidade a nível local, tendo a capacidade de complementar as informações a respeito dos remanescentes florestais da região, possibilitando a elaboração de melhores estratégias de conservação, uma vez que remanescentes de uma mesma região requerem estratégias diferenciadas devido à heterogeneidade na composição de espécies.

Os resultados referentes à relação do solo como a vegetação revelam uma tipologia de solo característica de regiões amazônicas. Também revela que o solo é apenas um dos vários fatores atuantes na composição florística. Estes resultados contribuem para caracterização do solo de áreas florestais na Bacia do Rio Guaporé e a sua correlação com as espécies arbóreas ajuda a explicar a composição florística e os padrões estruturais destas florestas.