

**TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NA ZONA DE
TRANSIÇÃO AMAZÔNIA E CERRADO, VILA BELA DA
SANTÍSSIMA TRINDADE, MATO GROSSO, AMAZÔNIA
MERIDIONAL**

PAULO ROBERTO MARIOTTI

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2015**

PAULO ROBERTO MARIOTTI

**TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NA ZONA DE TRANSIÇÃO
AMAZÔNIA E CERRADO, VILA BELA DA SANTÍSSIMA
TRINDADE, MATO GROSSO, AMAZÔNIA MERIDIONAL**

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.

Orientador: Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT
Co-orientador: Dr. Keid Nolan Silva Sousa - UFOPA

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2015**

Mariotti, Paulo Roberto.

Transformação da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado, Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Amazônia Meridional./Paulo Roberto Mariotti. – Cáceres/MT: UNEMAT, 2015.

117 f.

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

Orientadora: Carolina Joana da Silva

Co-orientador: Keid Nolan Silva Sousa – UFOPA

1. Floresta Amazônica. 2. Cerrado. 3. Políticas públicas – Amazônia Legal – Mato Grosso. 4. Conversão da paisagem – Biomas Amazônia e Cerrado. 5. Campos de Murundus – paisagens. I. Título.

CDU: 504.3(817.2)

PAULO ROBERTO MARIOTTI

**TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NA ZONA DE
TRANSIÇÃO AMAZÔNIA E CERRADO, VILA BELA DA
SANTÍSSIMA TRINDADE, MATO GROSSO, AMAZÔNIA
MERIDIONAL**

Essa dissertação foi julgada e **APROVADA** como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Cáceres, 06 de março de 2015

Banca examinadora



Prof. Dr. Keid Nolan Silva Sousa

Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA

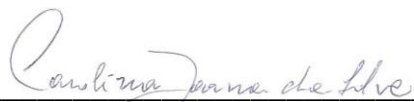
(Membro externo)



Prof. Dra Solange Kimie Ikeda Castrillon

Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT

(Membro interno)



Prof. Dra. Carolina Joana da Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT

(Orientadora)

CÁCERES

MATO GROSSO, BRASIL

2015

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Cide Mariotti e Rozane Borsatti, por me proporcionarem a oportunidade de estudar e estarem sempre presentes. Dedico essa vitória a vocês, que diferente de mim, sempre tiraram seu sustento do trabalho braçal.

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Mato Grosso e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pela oportunidade e condições oferecidas àqueles que buscam o aperfeiçoamento profissional acadêmico.

Aos coordenadores do PPG-Ciências Ambientais, Prof. Dr. Manoel dos Santos Filho e Profa. Dra. Eliane Ignotti, que junto ao demais profissionais da secretaria, em especial Francismar Petini e Kele Cristina Reis, empenharam-se para conduzir esse programa.

Aos professores do Programa, por dedicarem tempo e esforço intelectual para ministrar disciplinas de essencial importância que me proporcionaram condições de amadurecer cientificamente no caminho preparatório para a obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais.

Aos colegas de curso pela amizade e parcerias ao longo desses dois anos de investimento de tempo e dedicação ao cumprimento dessa árdua e almejada missão. Também sou grato a confiança em mim depositada pela eleição de representante do corpo discente. Faço ainda agradecimento especial aos colegas Wesley Jonatar Alves da Cruz e Valcir Rogério Pinto pela amizade e colaborações prestadas desde a preparação para o seletivo até a reta final, resultando nessa dissertação.

Sou grato também a Universidade Federal de Mato Grosso, na pessoa do Curador do Herbário, Prof. Dr. Germano Guarim Neto e seus técnicos, pelo trabalho prestado na identificação e herborização das plantadas coletadas em campo. Também externo minha gratidão ao guia de campo, Sr. Berchmans Leite Ribeiro, seu o qual a coleta de campo não teria alcançado o mesmo êxito. No mesmo sentido, é meu dever agradecer aos doutorandos Nilo Leal Sander e Joari Costa de Arruda, bem como as graduandas, Suzi Ares, Sildnéia Aparecida e Wsllyne Maniero pelos dias de bom convívio no Celbe Pantanal e pelos auxílios prestados no campo e em laboratório.

Agradeço a CAPES pelo fornecimento da bolsa de estudos, que me subsidiou até o engajamento no mercado de trabalho.

Agradeço também ao colega de trabalho, Abílio José Ferraz de Moraes, pelas longas conversas sobre a dissertação e pelos auxílios em estatística.

Por derradeiro, extendo os meus mais sinceros agradecimentos aos professores, Dr. Keid Nolan Silva Souza e Dra. Carolina Joana da Silva, respectivamente, co-orientador e orientadora, a quem devo respeito e reconhecimento pela amizade e atenção a mim dedicados nesse período de aperfeiçoamento.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
RESUMO GERAL.....	11
GENERAL ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO GERAL	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
CAPÍTULO 1	17
MARIOTTI, Paulo Roberto, Políticas Públicas na Amazônia Legal no Estado de Mato Grosso e Alto Guaporé. Cáceres: UNEMAT, 2015. 12 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
CAPÍTULO 2	30
MARIOTTI, Paulo Roberto, Caracterização e conversão da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado, Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Amazônia Legal. Cáceres: UNEMAT, 2015. 31 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).....	30
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS	37
Área de estudo	37
Métodos e Técnicas	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
CAPÍTULO 3.....	66
MARIOTTI, Paulo Roberto, Avaliação da diversidade e estrutura da flora herbácea e subarbustiva em dois estratos no perfil do solo de Campos de Murundus de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT. Cáceres: UNEMAT, 2015. 33 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).....	66
INTRODUÇÃO	68
MATERIAL E MÉTODOS	72
Área de estudo	72
Amostragem	73

Análise de dados.....	76
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	79
CONCLUSÕES	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
APÊNDICES	100

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

Tabela 1 Matriz de confusão apresentando os resultados dos *erros de omissão* e *erros de comissão*.....42

Tabela 2 Conversão da vegetação (km²) no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT.....45

Tabela 3 Uso e Cobertura do Solo do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT.....50

Capítulo 3

Tabela 1 Família; Gênero; Espécie; Hábito: Herbácea (H), Arvore (Pa), Arbusto (A), Subarbusto(Sa) e Liana(L); Cobertura (Cob); Frequência Absoluta (FA); Frequência Relativa (FR) e N° de Registro no Herbário das espécies da vegetação herbáceo-subarbustiva no Estrato Alto (Ea) e Estrato Baixo (Eb) de Campos de Murundus (CMs) do Município de Vila da Santíssima Trindade – MT.....81

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1 Linha do tempo das políticas públicas para a Amazônia Legal com ênfase nas políticas com incidência na região do Alto Guaporé.....20

Capítulo 2

Figura 1 Fluxograma da metodologia utilizada para caracterização e análise da conversão da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado. Acervo: Bionorte – Projeto Conbio. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014.....41

Figura 2 Mapa da cobertura vegetal original do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. Fonte: Adaptado de IBGE, 1980. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014. Legenda das classes de vegetação: Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST).....46

Figura 3 Mapa com exemplos de Uso e Cobertura do Solo do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Fonte: Adaptado de IBGE e classificação supervisionada de imagem de satélite. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014. Legenda das classes de uso e cobertura: Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST); Afloramento (Na); Massa D'Água (Nm); Agricultura (Aa); Estrada (Ae); Mineração (Am); Núcleo Urbano (Au); Pecuária (Ap).....49

Figura 4 Mapa de Uso e Cobertura com sobreposição do mapa de Solos do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Fonte: Adaptado de IBGE, EMBRAPA e classificação supervisionada de imagem de satélite. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014. Legenda das classes de uso e cobertura: Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST); Afloramento (Na); Massa D'Água (Nm); Agricultura (Aa); Estrada (Ae); Mineração (Am); Núcleo Urbano (Au); Pecuária (Ap).....52

Figura 5 Dados econômicos de incremento da produção agropecuária entre 2004 e 2013 para o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT. Fonte: IBGE, 2014.....55

Figura 6 Culturas agrícolas de ciclo anual registradas no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT. Milho (A), Soja (B), Solo Exposto (C) e Sorgo (D). Acervo: MARIOTTI, P.R., 2013.....56

Capítulo 3

Figura 1 Localização das manchas de Campos de Murundu no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade MT. Elaboração: MARIOTTI, P.R., 2015.....74

Figura 2 Exemplo da amostragem do estrato alto e baixo no perfil do solo de Campos de Murundus. Elaboração: MARIOTTI, P.R., 2015.76

Figura 3 Riqueza de espécies e valor de cobertura (%) por família botânica no estrato alto (Ea) e estrato baixo (Eb) do perfil do solo em manchas de Campos de Murundus no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade.....80

Figura 4 Riqueza e dominância (d) de espécies, porcentagem de cobertura do solo, diversidade (H) e equabilidade (J) dos estratos alto e baixo de quatro manchas de Campos de Murundu no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.....84

Figura 5 Visão local e panorâmica da cobertura do solo e de atividade pastoril na Mancha D de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.....85

Figura 6 Visão local e panorâmica da cobertura do solo e de atividade pastoril na Mancha A de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.....86

Figura 7 Visão local e panorâmica da cobertura do solo e de canal de drenagem na Mancha B de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.....87

Figura 8 Visão local e panorâmica da cobertura do solo e do resultado da ação do fogo na Mancha C de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.....87

Figura 9 Similaridade (Jacard) florística entre as manchas de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.....88

RESUMO GERAL

MARIOTTI, Paulo Roberto, **Transformação da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado, Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Amazônia Meridional**. Cáceres: UNEMAT, 2015. 117 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).

Um dos impactos das políticas públicas de ocupação da Amazônia Legal é a conversão da paisagem da zona de transição entre os Biomas Amazônia e Cerrado, em sistemas agropastoris, antes mesmo da sua biodiversidade ser conhecida. O objetivo geral desta pesquisa foi realizar uma caracterização da paisagem e análise da sua conversão na zona de transição dos Biomas Amazônia e Cerrado no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. Esta dissertação encontra-se estruturada em: introdução geral, três capítulos e considerações finais. O primeiro abordou o histórico da evolução das políticas públicas para a Amazônia Legal no Estado de Mato Grosso e seus reflexos para a região de estudo. O segundo capítulo caracterizou a paisagem, comparando a cobertura das formações vegetais na década de 1980 com a década de 2010 (2012). O terceiro capítulo analisou a composição e estrutura de Campos de Murundus, uma das unidades da paisagem atual da cobertura vegetal. Os resultados da pesquisa mostraram que as transformações nos padrões de uso da terra, registrados na área de estudo, são consequências de políticas públicas de expansão de fronteiras e causaram a conversão dos Biomas Amazônia e Cerrado em sistemas agropastoris. A conversão desses biomas e suas formações resultou no uso dessas áreas para retirada de madeira, seguida pela pecuária e posteriormente para a agricultura. Os Campos de Murundus destacaram-se no atual mosaico da paisagem do município como a formação vegetal com maior área contínua e de cobertura de todo o remanescente, apresentando baixa conversão e atividade antrópica. Os quatro Campos de Murundus estudados apresentaram diferenças significativas entre si, no que se refere a diversidade de espécies e cobertura entre os estratos alto e baixo. O processo de fragmentação registrado na área de estudo, remete a necessidade de adequações, frente novas políticas de conservação e gestão, como o Código Florestal, Cadastro Ambiental Rural e Terra Legal, bem como, ampliação das áreas protegidas e a gestão das já existentes e restauração das áreas degradadas.

Palavras-Chave: Floresta Amazônica; Cerrado; Políticas Públicas; Conversão da paisagem; Campos de Murundus.

Orientador: Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT
Co-orientador: Dr. Keid Nolan Silva Sousa - UFOPA

GENERAL ABSTRACT

MARIOTTI, Paulo Roberto, **Landscape transformation in the transition zone Amazon and Cerrado, Vila Bela of the Trinity, Mato Grosso, Southern Amazon**. Caceres: UNEMAT, 2015. 117 p. (Dissertation - Master in Environmental Sciences).

One of the impacts of public policies for the Amazon occupation is the conversion of landscape transition zone between the Amazon and Cerrado biomes, in agropastoral systems before its biodiversity be known. The objective of this research was to perform a characterization of the landscape and analysis of their conversion in the transition zone of the Amazon and Cerrado biomes in the municipality of Vila Bela of the Trinity. This dissertation is structured in: general introduction, three chapters and closing remarks. The first dealt with the history of the development of public policies for the Amazon in Mato Grosso and its consequences for the study region. The second chapter characterized the countryside, comparing the coverage of vegetation in the 1980s to the 2010s (2012). The third chapter analyzed the composition and mounds fields structure, one of the current landscape units of vegetation cover. The survey results showed that the changes in the patterns of land use, registered in the study area, some public policy consequences of frontier expansion and caused the conversion of biomes Amazon and Cerrado in agropastoral systems. The conversion of these biomes and their formations resulted in the use of these areas for timber harvesting, followed by cattle and later for agriculture. The mounds of fields highlighted in the current mosaic of the city's landscape as the plant formation with largest continuous area and coverage of the entire remaining, with low conversion and human activity. The four mounds fields analyzed showed significant differences, as regards the diversity of species and coverage among high and low strata. The fragmentation process recorded in the study area, shows the need for adjustments, front new conservation and management policies, such as the Forest Code, Rural Environmental Registry and Legal Land, as well as expansion of protected areas and the management of existing and restoration of degraded areas.

Keywords: Amazon forest; Cerrado; Public Policy; Landscape conversion; Mounds fields.

Advisor: Dr. Joana Carolina da Silva - UNEMAT.
Co – Advisor: Dr. Keid Nolan de Souza, UFOPA

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil tem uma das mais vastas biotas do planeta, distribuída em vários biomas, cada um com suas peculiaridades (BRANDON et al., 2005; MITTERMEIER et al., 2005). O território do Estado de Mato Grosso é formado pelos Biomas Amazônia (53,6%), Cerrado (39,6%) e Pantanal (6,8%) (BRASIL, 2012). A Bacia do Guaporé, dentro do estado, constitui uma região de tensão ecológica entre formações de Floresta e Cerrado (AB'SÁBER, 1967).

As paisagens naturais que ocorrem na região estudada compõem-se de formações vegetais da Região Florística do Brasil Central (Savana, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual). Esta área trata-se de uma região de clima continental, que apresenta frequentemente, dois períodos anuais bem-marcados por chuvas e secas, que condicionam a ocorrência de vegetações de Savanas e Florestas Estacionais (IBGE, 2012).

O Bioma Amazônico é um conjunto de ecossistemas florestais e no território brasileiro ocupa uma área de 4,2 milhões de quilômetros quadrados, incluindo áreas de transição e trechos de outras formações vegetais, (CARNEIRO FILHO e SOUZA, 2009).

De acordo com Ribeiro e Walter (1998) o Bioma Cerrado é um complexo vegetacional composto pelas formações campestre, savana e florestal: as formações campestres englobam regiões com o predomínio de herbáceas e algumas espécies arbustivas, excluindo-se a presença de árvores; as formações savânicas possuem estrato graminoso, com presença de árvores e arbustos espalhados sem a formação de dossel contínuo; e nas formações florestais predominam as espécies arbóreas com formação de dossel contínuo ou descontínuo.

A região do Vale do Guaporé apresenta formações distintas, mas é também caracterizada por regiões de Tensão Ecológica entre duas ou mais regiões fitoecológicas ou tipos de vegetação (AB'SÁBER, 1967), onde existem comunidades indiferenciadas, em que as floras se interpenetram, constituindo as transições florísticas ou contatos edáficos, sendo que nesta região as principais

áreas de tensão ecológica, são entre Floresta Estacional e Savanas (IBGE, 2012).

Muito já se conhece da biodiversidade dos Biomas Amazônia e Cerrado, no entanto existem lacunas de conhecimento nessa região de transição, onde o avanço dos sistemas agropastoris vem provocando a conversão desses sistemas naturais antes da sua diversidade ser conhecida.

As políticas de ocupação da Amazônia brasileira remontam desde a colonização europeia a partir do século XVI. Além do ciclo da borracha em resposta à seca de 1932 onde é implantado um programa de emergência para lidar com o enorme déficit de borracha nos Estados Unidos no contexto da Segunda Guerra Mundial, ocorre ainda na região amazônica a implementação de diversos outros programas e projetos (IRIGARAY et al., 2013), entre os quais destaca-se para esta região de estudo o POLONOESTE e o PRODEAGRO.

Estudos para compreender a dinâmica da paisagem são de elevada importância, ao ponto em que promovem a caracterização da cobertura vegetal e permitem conhecer os remanescentes em termos de manchas ou fragmentos e corredores, e a conversão da matriz. A identificação das unidades de paisagem convertidas ou remanescentes é de grande relevância para a melhor gestão dos recursos naturais, considerando que as unidades de paisagem agropastoris tendem a aumentar em detrimento de remanescentes da paisagem original e ainda subsidiar a recuperação de áreas degradadas, conforme prevê o código florestal brasileiro (Lei nº 12.651) e a proposição de novas Áreas Legalmente Protegidas (ALPs).

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar a paisagem e analisar a sua conversão na zona de transição dos Biomas Amazônia e Cerrado no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. Esta dissertação encontra-se estruturada em: introdução geral, três capítulos e considerações finais. O primeiro capítulo abordou o histórico da evolução das políticas públicas para a Amazônia Legal no Estado de Mato Grosso e seus reflexos para a região de estudo. O segundo capítulo caracterizou a paisagem, comparando a cobertura das formações vegetais na década de 1980 com a década de 2010 (2012). Já o terceiro capítulo analisou a composição e estrutura de Campos de Murundus,

uma das unidades de paisagem da atual da cobertura vegetal. Os resultados da pesquisa mostraram que as transformações nos padrões de uso da terra, registrados na área de estudo, são consequências de políticas públicas de expansão de fronteiras e causaram a conversão dos Biomas Amazônia e Cerrado em sistemas agropastoris.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação*, 3, p. 45-48, 1967.

BRANDON, K., et al. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, Volume 1, Nº 1, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Manuais Técnicos em Geociências. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Sistema fitogeográfico; Inventário das formações florestais e campestres; Técnicas e manejo de coleções botânicas; Procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro, 2012.

CARNEIRO FILHO, A. e SOUZA, O.B. Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia brasileira. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.

IRIGARAY, C. T. J. H, DA SILVA, C. J., NUNES, J. R., MEDEIROS, H. Q., BARROS, D. P. e SANDER, N. L. Áreas protegidas na Amazônia mato-grossense: riscos e desafios à conservação e preservação. *Novos Cadernos NAEA*, v. 16, n. 1, Suplemento, p. 221-249, jun. 2013.

MITTERMEIER, R. A., et al. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. *Megadiversidade*, Volume 1, Nº 1, 2005.

RIBEIRO, J.F. e WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M. e AMEIDA, S.P. (ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, cap. 3, p.87-166, 1998.

CAPÍTULO 1

RESUMO

MARIOTTI, Paulo Roberto, **Políticas Públicas na Amazônia Legal no Estado de Mato Grosso e Alto Guaporé**. Cáceres: UNEMAT, 2015. 12 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).

O histórico das políticas públicas na Amazônia brasileira mostra que a região passou por diversos estágios na busca do governo para a sua ocupação por grupos humanos, além dos povos Indígenas que já viviam na região. As políticas de ocupação da Amazônia brasileira remontam desde a colonização europeia a partir do século XVI. Na década de 1930 ocorre o ciclo da borracha, desenvolvida no contexto da Segunda Guerra Mundial e intensifica-se nas décadas de 1960 e 1970 sob o regime militar. Três eixos rodoviários constituíram a base da infraestrutura na região Amazônica para essa ocupação: a rodovia Cuiabá-Porto Velho (BR-364), a rodovia Transamazônica (BR-230) e a rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163), com início da construção respectivamente em 1968, 1972 e 1973. No contexto da ocupação Amazônica no Estado de Mato Grosso, destaca-se os seguintes programas que sustentaram a expansão da fronteira agrícola: O Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE), o Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO), o Plano Amazônia Sustentável (PAS) e o Programa Terra Legal. No contexto desses programas desenvolvidos no Mato Grosso em relação ao planejamento de uso do espaço, ressalta-se o Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico (ZSEE), do PRODEAGRO, que teve como objetivo central realizar o ordenamento territorial para planejar e regulamentar as potencialidades e limitações ecológicas e econômicas e conciliar às demandas sociais, apoiando-se em instrumentos políticos e jurídicos. Este zoneamento apontou a região da área de estudo como de baixa sustentabilidade ambiental. Diante desse histórico de políticas de ocupação da Amazônia, conclui-se que as transformações nos padrões de uso da terra no Estado Mato Grosso e mais especificamente na área de estudo, são frutos dessa política de expansão de fronteiras, caracterizadas no Estado, enquanto portal da Amazônia, desde a década de 1960, por políticas, planos e iniciativas privadas, traduzidas na conversão dos Biomas Amazônia e Cerrado em sistemas agropastoris.

Palavras-Chave: Floresta Amazônica; Cerrado; Políticas Públicas; Conversão da paisagem; Uso da terra.

Orientador: Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT

CHAPTER 1

ABSTRACT

Mariotti, Paulo Roberto, **Public Policy in the Amazon in Mato Grosso and High Guapore**. Caceres: UNEMAT, 2015. 15 p. (Dissertation - Master in Environmental Sciences).

The history of public policies in the Brazilian Amazon shows that the region has gone through several stages, the government seeks, in occupying this space by human groups, in addition to Indigenous peoples living in the region. The Brazilian Amazon occupation policies date back since European colonization from the sixteenth century. In the 1930s there was the rubber boom, developed in the context of World War II and intensified in the 1960s and 1970s under the military regime. Three roads formed the basis of the infrastructure in the Amazon region for this occupation: the Cuiabá-Porto Velho highway (BR-364), the Trans-Amazon Highway (BR-230) and the Cuiabá-Santarém (BR-163), with early construction respectively in 1968, 1972 and 1973. In the context of occupation in the Amazon state of Mato Grosso, we highlight the following programs that supported the expansion of the agricultural frontier: the Integrated Program for the Northwest of Brazil Development (POLONOROESTE), the Project Agro-environmental development of the State of Mato Grosso (PRODEAGRO), the Sustainable Amazon Plan (PAS) and the Terra Legal Program. In the context of these programs related to the use of space planning, it emphasizes the Socio-Economic-Ecological Zoning (ZSEE) of PRODEAGRO, where the main objective to make spatial planning to plan and regulate the ecological and economic potential and limitations and reconcile social demands, relying on political and legal instruments. This zoning pointed the region of the study area as a low environmental sustainability. Given this history of Amazonian occupation policies, it is concluded that the changes in land use patterns in the state Mato Grosso and more specifically in the study area, are fruits of that border expansion policy, characterized in the state, while the portal Amazon since the 1960s, political, private plans and initiatives, reflected in conversion of biomes Amazon and Cerrado in agropastoral systems.

Keywords: Amazon forest; Cerrado; Public Policy; Landscape conversion; Land use.

Advisor: Dr. Joana Carolina da Silva - UNEMAT.

POLÍTICAS PÚBLICAS NA AMAZÔNIA LEGAL NO ESTADO DE MATO GROSSO E ALTO GUAPORÉ

Segundo Irigaray et al, (2013) as políticas de ocupação da Amazônia brasileira remontam desde a colonização europeia a partir do século XVI. Além do ciclo da borracha em resposta à seca de 1932 onde é implantado um programa de emergência para lidar com o enorme déficit de borracha nos Estados Unidos no contexto da Segunda Guerra Mundial, ocorre ainda na região amazônica a implementação de diversos outros programas e projetos.

No ano de 1943 o governo Getúlio Vargas criou a Fundação Brasil Central, com o objetivo de explorar e mapear a região amazônica buscando efetivar projetos de colonização e interligar a Amazônia brasileira ao resto do país, sendo em 1946 estabelecido na Constituição Federal o Plano de Valorização Econômica da Amazônia. Para executar esse plano, foi criada a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVA) no ano 1953, cujo objetivo foi criar um conjunto de serviços e empreendimentos para incentivar a melhoria nos padrões sociais e o desenvolvimento econômico da região amazônica (IRIGARAY et al., 2013).

Ainda de acordo com Irigaray et al, (2013), com a transferência da capital federal para o centro do país, em continuidade às políticas voltadas para a integração nacional têm início a construção de rodovias, como a Belém-Brasília (BR-010) que foi construída entre 1950 e 1960, estabelecendo um novo e inédito eixo rodoviário no país, no sentido Sul-Norte que, articulado com vias secundárias, passou a viabilizar o acesso e a exploração de áreas remotas da porção oriental da floresta amazônica.

Em 1966 ocorre a substituição da SPVA, pela criação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), com o objetivo de acelerar a ocupação humana e o desenvolvimento econômico na região Amazônica, atendendo os ditames da dimensão ideológica do regime militar recém instalado no país, onde a região amazônica era vista como um vazio demográfico a ser ocupado a qualquer custo.

Durante o Regime Militar o Estado brasileiro dá início em 1970 a ocupação da Amazônia através da implementação do Programa de Integração Nacional (PIN), com o objetivo de incentivar às atividades econômicas e a colonização de grandes extensões de terra na região, usando terras devolutas da região recém-transferidas ao governo federal, sendo que a partir do PIN foi implementado também o Programa POLOAMAZÔNIA e o Programa Grande Carajás (Figura 1).

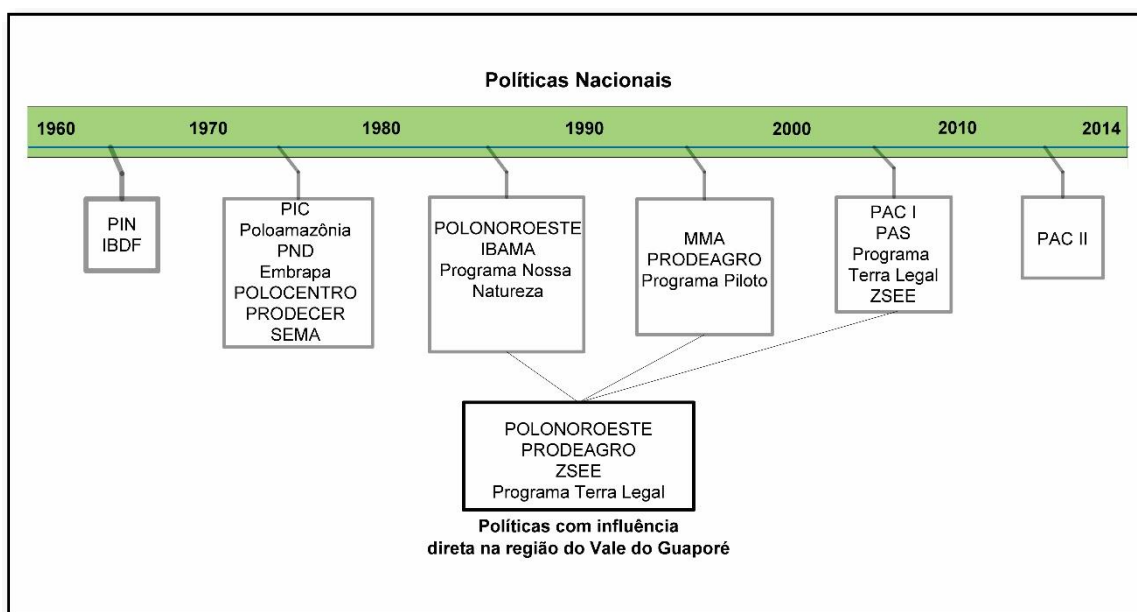


Figura 1. Linha do tempo das políticas públicas para a Amazônia Legal com ênfase nas políticas com incidência na região do Alto Guaporé.

Na busca de fortalecimento de infraestrutura na região Amazônica, principalmente no tocante a construção de estradas atravessando a floresta, construiu-se a partir de 1968 a rodovia Cuiabá-Porto Velho (BR-364), a partir de 1972 a rodovia Transamazônica (BR-230) e a partir de 1973 a rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163).

A criação em 1970 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) vem no sentido de atender também a essa lógica de colonização da Amazônia, tendo sido o mesmo, criado com a missão de realizar a reforma agrária, além de manter o cadastro nacional de imóveis rurais, bem como de se responsabilizar pela administração das terras públicas da União.

Em 1970, o INCRA cria o Projetos Integrados de Colonização (PIC) em áreas cortadas pelas rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém (MONTEIRO e COELHO, 2004). Concomitante o governo cria o sistema de incentivos fiscais estabelecido pelo Decreto-Lei nº 1.376/74, cuja área beneficiada pelos incentivos fiscais do Fundo de Investimento da Amazônia (FINAM) abrange toda a região acima do paralelo 13, definida como Amazônia Legal (PEREIRA, 1997).

A postura política de atrair o empresariado de fora, para investir na Amazônia, destinando maiores recursos, inclusive parcelas que anteriormente eram destinadas a colonização, culminou em 1974, com a criação do Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLOAMAZÔNIA).

Na mesma década de 1970, Queiroz (2009) aponta que o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), vigente no período entre 1972 e 1974 (Governo Médici/1969-1974) aportou financeiramente a viabilização e melhoria da infraestrutura logística da região Centro-Oeste, além de delinear medidas de apoio fiscal e creditício à produção agrícola brasileira, garantindo que tal produção pudesse ser escoada para os portos do Sudeste e Sul do Brasil, por onde então a mercadoria seguiria rumo ao exterior.

Para atender essa demanda, em dezembro de 1972 foi sancionada a Lei nº 5.851, que autorizava o Poder Executivo a instituir a empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o que possibilitou uma rápida acumulação de conhecimento sobre o cultivo de plantas, que avançou nas técnicas de difusão de tecnologia e concepção de máquinas e implementos agrícolas (TOURINHO e STAGNO, 1992), contribuindo de forma significativa para o aumento da produção agropecuária e indiretamente, incentivou a abertura de novas áreas (QUEIROZ, 2009).

Neste contexto destaca-se o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), implantado em 1975 com o objetivo de gerar o rápido incremento e a modernização das atividades agrícolas no Centro-Oeste brasileiro (BRASIL, 1975). Este programa foi substituído pelo Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER), com moldes agroindustriais cooperativos, destinado a promover a ocupação das

áreas do Cerrado, tendo como pilar a cultura da soja e com duração até 2001 (SCHLESINGER e NORONHA, 2006).

Em contrapartida, ainda que o Brasil tenha declarado a proteção ambiental como empecilho ao desenvolvimento, durante a Primeira Conferência sobre o Meio Ambiente das Nações Unidas, realizada em Estocolmo no ano 1972, tal evento motivou a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) em outubro do ano seguinte, sabendo que a aparente preocupação com a proteção das florestas já existia desde a criação do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) em 1967. Tais políticas ambientais foram reforçadas com a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 1981.

Entre os anos 1982 e 1992 ocorreu a execução do Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE), com recursos financeiros do Governo brasileiro e do Banco Mundial (BIRD), tendo como área de abrangência as áreas de influência da rodovia BR-364, entre Cuiabá (MT) e Porto Velho (RO), e o objetivo principal do mesmo foi o incentivo às atividades econômicas e a colonização de grandes extensões de terra.

O POLONORESTE, abrangeu diversos municípios, dentre os quais, Vila Bela da Santíssima Trindade e objetivou diversas ações, tais como: I - concorrer para a maior integração nacional; II - promover a adequada ocupação demográfica da região-programa, absorvendo populações economicamente marginalizadas de outras regiões e proporcionando emprego; III - lograr o aumento significativo na produção da região e na renda de sua população; IV - favorecer a redução das disparidades de desenvolvimento, a níveis inter e intra-regionais; e V - assegurar o crescimento da produção em harmonia com as preocupações de preservação do sistema ecológico e de proteção às comunidades indígenas (BRASIL, 1981). Contudo, Souza e Pessoa (2009) apontam que tais objetivos mostraram um caráter demagógico, pois os recursos foram concentrados no atendimento à infraestrutura produtiva.

A partir desse programa as políticas desenvolvimentistas voltadas para a Amazônia Legal, passaram a ter um foco diferenciado, devido a pressões internas, principalmente do movimento socioambiental, as quais tiveram

repercussões internacionais, demandando dos organismos internacionais de financiamento dessas políticas a exigir do governo brasileiro a adoção de ações voltadas para o desenvolvimento sustentável. E assim exigir a incorporação e envolvimento da sociedade civil nos processos de decisão e implementação dessas políticas, o que traz em si a mudança do paradigma das políticas governamentais para o conceito de políticas públicas.

Segundo Leroy, (1994) o conceito de políticas públicas parte de uma concepção ampla e este conceito considera como fator constitutivo das políticas públicas, a participação de diferentes setores como propositores e executores dessas políticas, envolvendo a estruturação de pactos sociais. Tal processo exige dos órgãos governamentais, normalmente os propositores das políticas, uma abordagem diferenciada do processo de elaboração e execução das mesmas, onde a relação deve ser a mais dialógica possível.

Política pública para mim não se reduz à política governamental. Os governos trabalham com um prazo curto, de quatro anos. E as políticas públicas, mesmo quando se realizam em uma determinada conjuntura, com finalidades emergenciais e de curto prazo, visam mudanças nesse horizonte. Não se reduzem também a políticas estritamente estatais, pois políticas não são privativas do Estado. Não se realizam na satisfação de determinados interesses particulares, como a execução da Transamazônica na década de 70 e amanhã, talvez, o desvio do Velho Chico, o que manifesta, pelo contrário a privatização do Estado. Não se confundem com programas, planos, discursos e portarias, pois supõem efetiva execução. As políticas públicas, nesse sentido, envolvem pactos entre os atores sociais relevantes que se comprometem e se engajam nelas. A sua efetivação supõe, então, que sejam abertos espaços institucionais adequados à sua negociação, com o devido suporte técnico-operacional, além da disposição de captar os recursos financeiros necessários ao cumprimento dos propósitos pactuados. Tudo isso, evidentemente, com acompanhamento e controle pela sociedade. (Leroy, 1994, p. 127-128).

Quando se trata de políticas públicas que têm como objetivo o desenvolvimento sustentável, a questão da participação da sociedade torna-se ponto essencial, como bem ressalta o documento “Cuidando do Planeta Terra – Uma Estratégia para o Futuro da Vida”, publicação conjunta da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), do Fundo Mundial para a Natureza (WWF):

Deveria haver um trabalho conjunto de governos, comunidades, empresários e outros grupos de interesse local, para o estabelecimento de um programa de ação para o desenvolvimento humano. Todos deveriam constituir-se em

parceiros dos governos centrais para a tomada de decisões relativas a políticas, programas e projetos que os afetem diretamente, como também ao seu meio ambiente e aos recursos dos quais dependem. Quando possível, e em especial para projetos que não afetem de forma expressiva o interesse nacional, as comunidades e as organizações deveriam ter autonomia de decisão. [...] A participação plena é essencial. As comunidades são invariavelmente mais diversificadas que seus governos locais, o que pode fazer com que não haja uma adequada representação dos grupos em desvantagem. Os governos centrais deveriam assegurar que todos os grupos pudessem expressar e defender seus interesses (UICN et al., 1991).

Ainda na década de 1980 ocorreram mudanças na estrutura de governo relacionada a área ambiental; no ano de 1985 foi criado por meio do decreto presidencial nº 91.145, de 15 de março, o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, que mais tarde se consolidaria como Ministério do Meio Ambiente (MMA), que juntamente com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), criado em 1989 através da fusão da Secretaria Especial de Meio Ambiente da Presidência da República (SEMA), Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), e da Superintendência da Borracha (SUDEHVEA) passou a propor ações para a Amazônia brasileira buscando articular um modelo de desenvolvimento econômico que atendesse também a necessidade de sustentabilidade ambiental.

Após a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como novo órgão central responsável pela gestão da política ambiental nacional estabeleceu-se uma reorientação temática da política ambiental brasileira (KOHLHEPP, 1992). A partir dessa reorientação foi lançado o Programa Nossa Natureza que segundo Schipulle (1989), contou com grandes recursos propagandísticos e foi amplamente discutido na constituinte.

Os objetivos do Programa Nossa Natureza foram: a proteção dos grandes complexos ecossistêmicos do Brasil, a organização sistemática da proteção ambiental, a elaboração de estratégias evitando atividades que comprometam a proteção, o desenvolvimento da educação ambiental, a conscientização com relação à questão ambiental, a organização de colonização e aproveitamento racional de recursos naturais nos parâmetros de ordenação territorial a ser estabelecida, a regeneração de ecossistemas comprometidos pela atuação do

homem e, finalmente, baseada na proteção dos recursos naturais, a proteção dos grupos indígenas e extrativistas (BRASIL, 1988).

Na década de 1990, também financiado pelo Banco Mundial (BIRD), ocorreu o Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO) cujo objetivo foi promover o desenvolvimento socioeconômico da população do Estado de Mato Grosso, buscando estabelecer o equilíbrio entre o binômio ocupação e preservação e buscando proporcionar o desenvolvimento adotando os conceitos de sustentabilidade no sentido amplo, envolvendo as questões ambientais, econômicas e sociais (MATO GROSSO, 2002).

No mesmo período também foi criado o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, no âmbito do PPG7, com a finalidade de desenvolver estratégias inovadoras para a proteção e o uso sustentável das florestas (BRASIL, 1994). Tanto o PRODEAGRO quanto o Programa Piloto para a proteção das Florestas Tropicais do Brasil tiveram repercussão na região do Vale do Guaporé.

Na busca de um foco mais voltado para a questão da sustentabilidade foi proposto em 2004 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) o Plano BR-163 Sustentável, como plano estratégico de desenvolvimento regional referenciado no Plano Amazônia Sustentável (PAS) de 2008, tendo como objetivo promover o desenvolvimento sustentável da região de influência da rodovia BR-163. O Plano Amazônia Sustentável (PAS), propôs um conjunto de diretrizes para orientar o desenvolvimento sustentável da Amazônia com valorização da diversidade sociocultural e ecológica e redução das desigualdades regionais (BRASIL, 2008).

Já em 2009, foi lançado o Programa Terra Legal, uma iniciativa do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) com o objetivo de promover a regularização fundiária de ocupações em terras públicas situadas na Amazônia Legal (BRASIL, 2009) que teve repercussão na região do Vale do Guaporé.

Ressalta-se o principal produto do PRODEAGRO, o Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico (ZSEE), que teve como objetivo central realizar o ordenamento territorial para planejar e regulamentar as potencialidades e

limitações ecológicas e econômicas e conciliar às demandas sociais, apoiando-se em instrumentos políticos e jurídicos (MATO GROSSO, 2004).

O ZSEE propôs a organização do Estado em 12 regiões de planejamento, sendo a VII (Sudoeste-Cáceres) correspondente a área de estudo dessa pesquisa. As regiões foram planejadas levando-se em consideração o conjunto de Unidades Sócio-Econômicas-Ecológicas (USEEs), que avalia a qualidade do ambiente natural, a eficiência econômica e as condições e qualidade de vida, que levam a um resultado da sustentabilidade ambiental da USEE (MATO GROSSO, 2004b).

A USEE desta área de estudo é definida como: Serras, Rampas, Pantanal e Planície do Guaporé, que em sua avaliação ambiental, constituem um ambiente de Savanas associadas a formações Florestais de escarpas, com diversidade de ambientes em bom estado de conservação, em área de ocupação consolidada. Além disso, apresentam ambiente de Savanas associadas a Pantanaís, com alto estado de conservação e relevância ecológica. Os bens naturais, como as Serras, indicam alto potencial mineral, com ocorrência de áreas muito degradadas pela exploração do minério e com médio potencial pesqueiro (MATO GROSSO, 2004b).

A USEE indica ainda que as áreas de maior altitude e de pantanaís apresentam baixa taxa de antropização, porém as planícies apresentam taxas altas, predominando a pecuária extensiva desenvolvida em grandes fazendas, com presença ainda de produtores familiares médios e pequenos. Somando os aspectos supracitados, as condições deficientes de infraestrutura, condições gerais de vida, baixas em meio rural, convergindo em baixa eficiência econômica, a avaliação ambiental dessa USEE indica baixa sustentabilidade ambiental (MATO GROSSO, 2004b).

O ZSEE, apresentado em 2008, após revisão e atualização da Lei Estadual nº 5.993/1992 que definia a Política de Ordenamento Territorial de Mato Grosso, realizada pela Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN) juntamente com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA), teve sua validação pela Comissão Estadual do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico, que nesta versão serviria de

orientação para o uso racional dos recursos naturais do estado. Porém, após a elaboração de três substitutivos apresentados pelo governo estadual por intermédio da assembleia legislativa de Mato Grosso, o Ministério Público pediu a suspensão dos efeitos dos dispositivos da “lei do ZEE” sob o argumento de que a mesma encontrava-se viciada em sua forma e motivos (BRASIL, 2012).

A evolução das políticas governamentais e posteriormente com perfil mais de políticas públicas, mostram como a região amazônica passou por diversos estágios na busca do governo brasileiro na sua ocupação, para além dos grupos que historicamente ocuparam essa região, como as dezenas de etnias indígenas que aí habitavam desde tempos remotos e que tiveram seus modos de vida alterados devido as mudanças nas distribuições e nos padrões de uso da terra e das águas.

Diante desse histórico de políticas de ocupação da Amazônia, conclui-se que as transformações nos padrões de uso da terra no Estado Mato Grosso e mais especificamente na área de estudo, são frutos dessa política de expansão de fronteiras, caracterizadas no Estado, enquanto portal da Amazônia, desde a década de 1960 por políticas, planos e iniciativas privadas, traduzidas na conversão dos biomas em sistemas agropastoris.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDON, K. et al. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. Megadiversidade, Volume 1, Nº 1, 2005.
- BRASIL. Câmara Federal. Decreto-Lei nº 289, de 28 de Fevereiro de 1967. Cria o Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal. Brasília-DF, 1967.
- BRASIL. Decreto nº 75.320, de 29 de Janeiro de 1975, Brasília-DF, 1975.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/terralegal/pages/saibamaissobreoprograma>>, 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sca/ppg7/capa/>>, 1993.
- BRASIL. Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE). DECRETO Nº 86.029, DE 27 DE MAIO DE 1981. Brasília-DF, 1981.
- CARNEIRO FILHO, A. e SOUZA, O.B. Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia brasileira. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.
- IRIGARAY, C. T. J. H, DA SILVA, C. J., NUNES, J. R., MEDEIROS, H. Q., BARROS, D. P. e SANDER, N. L. Áreas protegidas na Amazônia mato-grossense: riscos e desafios à conservação e preservação. Novos Cadernos NAEA, v. 16, n. 1, Suplemento, p. 221-249, jun. 2013.
- KOHLHEPP, G. Desenvolvimento regional adaptado: o caso da Amazônia brasileira. Scielo - Estud. av. v.6 n.16. São Paulo, p. 81-102, 1992.
- LEROY, Jean Pierre. Movimentos Sociais e Políticas Ambientais. In.: Cadernos do III Fórum de Educação Ambiental. Organização de Marcos Sorrentino, Rachel Trajber, Tânia Braga. São Paulo: Gaia/ECOAR, 1995
- MATO GROSSO. Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN. Gerência Estadual do PRODEAGRO – GEP. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/arquivos/A_34120f2a07948626731bb7cba8790d22prodeagro_af1-sinteses.htm#_ftn1>, 2002.
- MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/arquivos/A_34120f2a07948626731bb7cba8790d22prodeagro_af1-sinteses.htm>, 2004.
- MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/arquivos/A_da54fd0cef9049f33059d79947da90cbRelatorio%20Tecnico%20ZONEAMENTO.pdf>, 2004b.
- MITTERMEIER, R. A., et al. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. Megadiversidade, Volume 1, Nº 1, 2005.
- MONTEIRO, M. D. e COELHO, M. N. As políticas federais e reconfigurações espaciais na Amazônia. Novos Cadernos NAEA, p. 91-122, 2004.

PEREIRA, J. M. O processo de ocupação e de desenvolvimento da Amazônia, A implementação de políticas públicas e seus efeitos sobre o meio ambiente. Revista de Informação Legislativa, p. 75-86, 1997.

QUEIROZ, F. A. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado. Sociedade e Natureza, Uberlândia, 21 (2), p. 193-209, 2009.

SCHIPULLE, H. Nossa Natureza: chance für neuorientierung de brasilianischen Amazonas politik. Entwicklung und Zusammenarbeit, p. 25-29, 1989.

SCHLESINGER, S. e NORONHA, S. O Brasil está nu! O avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais. FASE, Rio de Janeiro, 148p, 2006.

SOUZA, M. M. e PESSOA, V. L. A contra-reforma agrária em Rondônia: colonização agrícola, expropriação e violência. V Encontro de Grupos de Pesquisa Agricultura, desenvolvimento regional e transformações socioespaciais, Santa Maria, Anais, 2009.

TOURINHO, M. e STAGNO, H.H. Reflexões sobre as possibilidades para a operação da Embrapa como consultora. IICA-EMBRAPA, 3, 1992.

UICN/PNUMA/WWF. Cuidando do Planeta Terra: Uma estratégia para o futuro da vida. São Paulo: Editora CL-A Cultural, 1991, p. 68-69.

CAPÍTULO 2

RESUMO

MARIOTTI, Paulo Roberto, **Caracterização e conversão da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado, Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Amazônia Legal**. Cáceres: UNEMAT, 2015. 31 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).

O território do Estado de Mato Grosso é formado pelos Biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal. A Bacia do Guaporé, dentro do estado, constitui uma região de tensão ecológica entre formações de Floresta e Cerrado. No contexto das políticas implementadas na região da Bacia do Guaporé em Mato Grosso, apresentados no capítulo 1, o presente estudo objetivou caracterizar o estado da arte da paisagem e os efeitos resultantes da sua conversão, pelo processo de ocupação, na zona de transição Amazônia e Cerrado, utilizando como unidade de pesquisa o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. A caracterização do uso e cobertura do solo foi gerada a partir de procedimentos de Sensoriamento Remoto. O método escolhido foi a classificação supervisionada pelo algoritmo Maxver. A paisagem original da área de estudo era composta por uma matriz de Floresta (33%) e Savana (67%), incluindo-se nesta última as áreas de Tensão Ecológica. A matriz Florestal era composta principalmente pela formação Floresta Estacional Semidecidual (3.572,08 km²). Já a matriz de Savana era composta principalmente pela formação Savana Parque (3.324,69 km²) e Contato Savana / Floresta Estacional (3.760,84 km²). Atualmente parte da matriz Florestal resume-se a fragmentos que cobrem uma área de 2.104,82 km², configurando uma perda 2.406,1 km², equivalente a 44% do total de perda. A perda mais acentuada entre todas as formações, ocorreu na de Floresta Estacional Semidecidual, cujo remanescente cobre atualmente apenas 1.263,84 km² da superfície. A matriz Savânica atual está mantida em fragmentos que cobrem uma extensão de 5.921,11 km², configurando uma perda de 3.057,84 km², equivalente a 56% do total de perda. A perda mais acentuada nas Savanas ocorreu na formação de Contato Savana / Floresta Estacional, cujo remanescente cobre atualmente 1.669,07 km² da superfície do município. As transformações efetuadas na matriz Florestal e Savânica na unidade Municipal de Vila Bela de Santíssima Trindade estão estratificadas em Natural e Antrópica. A cobertura natural está representada pela cobertura vegetal (59%) com 8.070,97 km² e massa d'água (2%) com 246,91 km². E a cobertura antrópica está representada pelos usos do solo, com 5.334,81 km² (39%). A matriz transformada em unidades de paisagem de uso está representada por manchas ou fragmentos e corredores, na seguinte sequência: Pecuária (3.702,44 km²)> Agricultura (1.539,13 km²)> Mineração (28,65 km²)> Estradas (7,38 km²)> e Núcleo Urbano (3,21 km²). As transformações registradas ao longo da ocupação da unidade municipal de Vila Bela da Santíssima Trindade modificaram a matriz original de Floresta e Cerrado em fragmentos de dimensões e formas variadas, caracterizando atualmente um mosaico heterogêneo de unidades de paisagem natural e antropizadas. A pecuária e agricultura representam 69% e 30% respectivamente do uso antrópico.

Palavras-Chave: Floresta Amazônica; Cerrado; Áreas úmidas; Conversão da paisagem; Uso da terra.

Orientador: Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT

CHAPTER 2

ABSTRACT

Mariotti, Paulo Roberto, **Characterization and landscape conversion in the transition zone Amazon and Cerrado, the Municipality of Vila Bela of the Trinity**, Mato Grosso, Amazon. Caceres: UNEMAT, 2015. 31 p. (Dissertation - Master in Environmental Sciences).

The territory of the State of Mato Grosso is formed by the biomes Amazon, Cerrado and Pantanal. The Basin Guapore, within the state, is an ecological transition region between formations Forest and Cerrado. In the context of the changes that affected the Guaporé Basin in Mato Grosso set out in Chapter 1, this study aimed to characterize the state of landscape art and the effects resulting from the conversion by the occupation process in the Amazon transition zone and Cerrado, using as unit the municipality of Vila Bela of the Trinity. The characterization of land use and land cover was generated from remote sensing procedures. The method chosen was the supervised classification maximum likelihood algorithm. The original landscape of the study area was composed of a forest matrix (33%) and Savannah (67%), including on the latter areas of Ecological Tension. The Forest matrix was composed mainly by the formation Forest Semideciduous (3572.08 km²). Already Savannah matrix was composed mainly by the formation Savannah Park (3324, 69 square kilometers) and Contact Savannah / Seasonal Forest (3760.84 km²). Currently part of the Forest matrix sums up the fragments that cover an area of 2104.82 square kilometers, setting a loss 2.406.1 km², equivalent to 44% of the total loss. The greatest loss of all formations occurred in the semideciduous forest, which currently covers only remaining 1263.84 km² surface. The current is maintained savanna matrix into fragments that cover a length of square kilometers 5921.11, 3057.84 configuring a loss of square kilometers, equivalent to 56% of total loss. The most severe loss in the savannas occurred in forming Contact Savannah / Seasonal Forest, whose remaining currently covers 1669.07 square kilometers of the city's surface. The changes made in the Forest and savanna matrix in the municipal unit of the Holy Trinity of Vila Bela are stratified in Natural and Anthropogenic. The natural cover is represented by vegetation (59%) with 8070.97 square kilometers and water mass (2%) with 246.91 km². And the cover is represented by anthropogenic land uses, with 5334.81 km² (39%). The matrix transformed into use of landscape units is represented by spots or fragments and corridors, in the following sequence: Farming (3702.44 km²)> Agriculture (1539.13 km²)> Mining (28.65 km²)> Roads (7, 38 km²)> and Urban Core (3.21 km²). The changes recorded during the occupation of the municipal unit of the Holy Trinity Vila Bela modified the original matrix of Forest and Cerrado into pieces and varied forms, featuring currently a heterogeneous mosaic of natural and anthropic landscape units. Livestock and agriculture account for 69% and 30% respectively of the anthropic use. However, there may be a change in the productive paradigm in the city, resulting in lower production livestock as a result of an increase in agricultural production.

Keywords: Amazon forest; Cerrado; Wetlands; Landscape conversion; Land use.
Advisor: Dr. Joana Carolina da Silva - UNEMAT.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem uma das mais vastas biotas do planeta, distribuída em vários biomas, cada um com suas peculiaridades (BRANDON et al., 2005; MITTERMEIER et al., 2005). O território do Estado de Mato Grosso é formado pelos Biomas Amazônia (53,6%), Cerrado (39,6%) e Pantanal (6,8%) (BRASIL, 2012). A Bacia do Guaporé, dentro do estado, constitui uma região de tensão ecológica entre formações de Floresta e Cerrado (AB'SÁBER, 1967).

O Bioma Amazônico é um conjunto de ecossistemas florestais de 6,9 milhões de quilômetros quadrados, distribuídos por nove países. O Brasil abriga em seu território 4,2 milhões de quilômetros quadrados deste bioma, incluindo áreas de transição e trechos de outras formações vegetais, (CARNEIRO FILHO e SOUZA, 2009). No Estado de Mato Grosso o Bioma está representado pelas formações Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Sempre-Verde, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Campinarana (IBGE, 2012).

O Bioma Cerrado possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo (>7.000 espécies), com alto nível de endemismo. Calcula-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas sejam endêmicas. Graças a esta excepcional riqueza biológica, o Cerrado é considerado um dos hotspots mundiais detendo grande biodiversidade, mas que apresenta alto grau de pressões antrópicas (MITTERMEIER et al., 2005).

De acordo com Ribeiro e Walter (1998) o Bioma Cerrado é um complexo vegetacional composto pelas formações campestre, savana e florestal. As formações campestres englobam regiões com o predomínio de herbáceas e algumas espécies arbustivas, excluindo-se a presença de árvores. As formações savânicas possuem estrato gramíneo, com presença de árvores e arbustos espalhados sem a formação de dossel contínuo. E nas formações florestais predominam as espécies arbóreas com formação de dossel contínuo ou descontínuo.

De acordo o Manual Técnico da Vegetação brasileira (IBGE, 2012) os sistemas de transição ou áreas de tensão ecológica, podem apresentar-se sob forma de Ecótono, que é quando ocorre uma área de mistura florística entre tipos

de vegetação, como por exemplo entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, ou como um Enclave, que são áreas disjuntas que se contatam, mas onde cada uma guarda suas características ecológicas.

As paisagens naturais que ocorrem na região estudada compõem-se de formações vegetais da Região Florística do Brasil Central (Savana, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual). Esta área trata-se de uma região de clima continental, que apresenta frequentemente, dois períodos anuais bem-marcados por chuvas e secas, que condicionam a ocorrência de vegetações de Savanas e Florestas Estacionais (IBGE, 2012). Estes tipos vegetacionais são eminentemente de origem amazônica, com espécies que se expandiram através da rede hidrográfica. A família Vochysiaceae representa essa expansão da flora amazônica dentro do Brasil Central, porém ocorrem outras espécies de igual valor fitogeográfico, como a espécie *Curatella americana* L. (IBGE, 2012).

A região do Vale do Guaporé apresenta formações distintas, mas é também caracterizada por regiões de Tensão Ecológica entre duas ou mais regiões fitoecológicas ou tipos de vegetação (AB'SÁBER, 1967), onde existem comunidades indiferenciadas, em que as floras se interpenetram, constituindo as transições florísticas ou contatos edáficos, sendo que nesta região as principais áreas de tensão ecológica, são entre Floresta Estacional e Savanas (IBGE, 2012).

Diversos cientistas já estudaram a biodiversidade dos Biomas Amazônia e Cerrado, no entanto existem lacunas de conhecimento nessa região de transição, onde o avanço dos sistemas agropastoris vem provocando a conversão desses sistemas naturais antes da sua diversidade ser conhecida. Estudos para compreender a dinâmica da paisagem são de elevada importância, ao ponto em que promovem a caracterização da cobertura vegetal e permitem conhecer os remanescentes em termos de manchas ou fragmentos e corredores, e a conversão da matriz. A identificação das unidades de paisagem convertidas ou remanescentes é de grande relevância para a melhor gestão dos recursos naturais, considerando que as unidades de paisagem agropastoris tendem a aumentar em detrimento de remanescentes da paisagem original e

ainda subsidiar a recuperação de áreas degradadas, conforme prevê o código florestal (Lei nº 12.651/2012) (BRASIL, 2012) e a proposição de novas Áreas Legalmente Protegidas (ALPs).

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito da ecologia da paisagem, que segundo Metzger (2001) suas definições variam em função da abordagem e podem ser exemplificadas pelos seguintes autores, como: “o estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos” (FORMAN e GODRON, 1986); “a investigação da estrutura e funcionamento de ecossistemas na escala da paisagem” (POJAR et al., 1994); “uma área de conhecimento que dá ênfase às escalas espaciais amplas e aos efeitos ecológicos do padrão de distribuição espacial dos ecossistemas” (TURNER, 1989); “uma forma de considerar a heterogeneidade ambiental em termos espacialmente explícitos” (WIENS et al., 1993); “uma área de conhecimento que considera o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade espacial, as interações e trocas espaciais e temporais através de paisagens heterogêneas, as influências da heterogeneidade espacial nos processos bióticos e abióticos e o manejo da heterogeneidade espacial” (RISSER et al., 1984); “uma ciência interdisciplinar que lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído” (NAVEH e LIEBERMAN, 1994).

Dentre os trabalhos com estudo de caso, que esta pesquisa em Vila Bela da Santíssima Trindade possa se assemelhar, destaca-se os desenvolvidos por Rossete e Santos (2012) que realizaram o zoneamento ambiental no Município de Querência-MT; Alves et al. (2012) que realizaram a caracterização da estrutura da paisagem e definiram as condições de uso da terra para o planejamento dos recursos ambientais em São Félix do Araguaia-MT e Nápolis et al. (2012) que realizaram a caracterização socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes no Estado de Mato Grosso.

As mudanças ecológicas nos Biomas Amazônia e Cerrado, que configuram a região de transição na região estudada, incidiram nas escalas de paisagem, ecossistema, comunidades e populações. No entanto existe uma lacuna no conhecimento ecológico sobre a região do Vale do Guaporé no Estado

de Mato Grosso, desde a escala macro, como as de paisagem, até a escala de populações. Neste contexto as pesquisas desenvolvidas na região, no âmbito da Rede Bionorte (Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE, instituída por meio da Portaria MCT nº 901, de 04 de dezembro de 2008. Edital MCT/CNPq/FNDCT-AÇÃO TRANSVERSAL/CT-AMAZÔNIA/CT-BIOTEC/BIONORTE Nº 066/2009), vem minimizar este desafio do conhecimento da biodiversidade na região. Diversas pesquisas que já foram concluídas ou em fase de conclusão, contribuem para mudar o estado da arte do conhecimento ecológico da região, abordando estudos de paisagem, comunidades biológicas de plantas (ARRUDA et al., 2014; SANDER, 2014), de aves (ZAGO, 2013) e de mamíferos (OLIVEIRA, 2013). Em fase de conclusão estão os estudos relacionas a área de limnologia, pedologia, botânica e zoologia, abrangendo os grupos de árvores, herbáceas, macrófitas aquáticas, fitoplâncton, perifiton e peixes.

No contexto das alterações que afetaram a região da Bacia do Guaporé em Mato Grosso, apresentados no capítulo 1, o presente estudo objetivou caracterizar o estado da arte da paisagem e os efeitos resultantes da sua conversão, pelo processo de ocupação, na zona de transição Amazônia e Cerrado, utilizando como unidade de pesquisa o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Município de Vila Bela da Santíssima Trindade está localizado na Mesorregião Sudoeste Matogrossense, na Microrregião Alto Guaporé (IBGE, 2008) e na Bacia do Guaporé no Estado de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas 16°15'58,51" e 14°00'20,79" de Latitude Sul e 59°54'19,16" e 60°23'11,64" de Longitude Oeste, à 540 km de Cuiabá, capital do Estado. O município possui área de 13.421 km² e faz limite, em toda sua extensão Sul e Oeste, com a Bolívia. Á Leste faz limite com os municípios Mato Grossenses de Nova Lacerda, Conquista D'Oeste, Pontes e Lacerda e Porto Esperidião e ao Norte com o município de Comodoro, configurando a foz do Rio Verde no Rio Guaporé (IBGE, 2010).

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta clima Aw – Savana Equatorial, com inverno seco e precipitação média anual em torno de 1.500 mm, com temperaturas médias de 25 a 35° C. Segundo SEPLAN (2011) o Clima pode ser considerado Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões (Apêndice 1), com temperatura média anual de 25°C e precipitação média anual de 1000 a 2750 mm, com 6 meses secos (maio/outubro) e 6 meses chuvosos (novembro/abril) (IBGE, 2014). As altitudes vão de 100 a 900 metros entre as Depressões e Pantanais e as Serras, respectivamente (SEPLAN, 2011).

De acordo com IBGE (2012) a formação geológica da área de estudo provem principalmente do Eon Fanerozoico (Apêndice 2) formado na Era Cenozoica e nos períodos Terciário e Quaternário. A unidade Litoestratigráfica mais abrangente é a Formação Guaporé, composta por sedimentos arenosos, síltico-argilosos, argilo-arenosos, areno-conglomeráticos semiconsolidados e inconsolidados e ainda por extensas coberturas de cascalho laterítico fino.

A geomorfologia da área de estudo é caracterizada pelas formações Depressão do Guaporé, Planaltos Residuais do Guaporé e Planícies e Pantanais do Guaporé. Esta última é caracterizada por inundações, por ser uma área abaciada definida por planos convergentes, arenosa e/ou argilosa, sujeita a

inundações, podendo apresentar arreísmo ou impedimento de drenagem com lagoas fechadas ou precariamente incorporadas à rede de drenagem (Apêndice 3) (IBGE, 2012).

A bacia do Guaporé em toda sua extensão é formada por grandes rios e seus tributários, tendo como principal o Rio Guaporé, que nasce na chapada dos Pareci no Estado de Mato Grosso e desemboca no Rio Madeira no Estado de Rondônia. Ao longo do seu percurso no Estado de Mato Grosso o Rio Guaporé percorre 360 quilômetros de extensão e recebe o Rio Alegre pela margem esquerda, passa pelo núcleo urbano de Vila Bela da Santíssima Trindade, recebe em seguida os Rios Sararé e Galera pela margem direita e segue até o limite norte do município, onde recebe o Rio Verde a esquerda, vindo da Bolívia. Desde a sua nascente até a foz abriga inúmeras espécies de peixes e serve também como fonte de alimento e abrigo para os pássaros, mamíferos aquáticos e para a população ribeirinha.

De acordo com Embrapa (2006) o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade compõe-se principalmente pelos solos Argissolos e Latossolos do tipo Vermelho-Amarelo, apresentando respectivamente horizonte B textural e B latossólico imediatamente abaixo do A. Os Plintossolos também ocupam expressiva área do município e encontram-se principalmente associados às vegetações savânicas (Apêndice 4).

A Bacia do Alto Guaporé é uma região de transição entre os Domínios Morfoclimáticos Amazônia e Cerrado, que se distingue por apresentar cobertura vegetal heterogênea, caracterizando uma região de tensão ecológica (30%) entre as formações Floresta Estacional Semidecidual (50%) e Cerrado (20%) (AB'SÁBER, 1967). De acordo com Brasil (2004) as áreas de Floresta da região estudada são caracterizadas principalmente pela formação Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, sendo que estas ocupam 31.712,78 km² do bioma Amazônico, dos quais 80% estão no Estado de Mato Grosso.

Métodos e Técnicas

A caracterização do uso e cobertura do solo foi gerada a partir de procedimentos de Sensoriamento Remoto (SR) que combinaram bases

cartográficas, dados coletados e validados à campo e imagens de satélite. Os dados foram processados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) com o uso de programas de computador e aparelho de Global Position System (GPS) equipado com câmera fotográfica. Os procedimentos computacionais foram aplicados no Laboratório de Ecologia da Paisagem do Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade, Etnobiologia do Pantanal (CELBE) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) com uso do software *ArcGIS* versão 10.1, licenciado no âmbito da Rede Bionorte com o Projeto: Conservação, uso e bioprospecção da biodiversidade da Amazônia Meridional - Mato Grosso (CONBIO-AM).

O Banco de Dados (BD) Vetorial foi alimentado com bases do limite municipal da área de estudo, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ainda com base no Projeto Radam Brasil, com as Cartas SD 20 Guaporé, SD 21 Corumbá e SD 21 Cuiabá, foram utilizadas informações de Geologia, Geomorfologia e Vegetação original, sendo esta última o resultado do primeiro levantamento e classificação da vegetação que obteve-se acesso, cujo os dados remontam da década de 1980. Os dados da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Mato Grosso (SEMA) foram utilizados para identificação das Áreas Legalmente Protegidas (ALPs) decorrentes de Reserva Legal e Unidades de Conservação (UCs) Estaduais e Terras Indígenas (TIs). Os dados vetoriais da Secretaria de Estado de Planejamento de Coordenação Geral (SEPLAN) de Mato Grosso, correspondem aos dados de Clima, extraídos do Atlas de Mato Grosso publicado em 2011. E os dados de Pedologia são provenientes das bases cartográficas da Embrapa.

O BD *Raster* foi estruturado com imagens do satélite *Resource-sat 1* (IRS-P6), com o Sensor LISS3. Com período de revisita de 24 dias este sensor gera cenas de 141 km² com resolução espacial de 23 metros do tipo colorido com 4 bandas espectrais: 1(0,52-0,59 µm); 2(0,62-0,68 µm); 3(0,77-0,86 µm); e 4 (1,55-1,70 µm). As imagens foram obtidas gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), na extensão recoberta pelas Órbita/Ponto: 316/087; 316/088; 317/087; 317/088; 317/089 e datam de maio a junho de 2012

(INPE, 2012). Foram utilizadas as bandas espectrais: R(5); G(4); B(3), para a composição colorida falsa cor.

Imagens do satélite SPOT do ano de 2007 com resolução espacial de 2,5 metros referentes à Bacia do Guaporé, foram cedidas pela Coordenadoria de Cartografia da SEPLAN e auxiliaram na validação da classificação supervisionada.

Adotando-se o sistema de projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM) a área de estudo seria recoberta pelas zonas 20 e 21 no hemisfério Sul, o que geraria inconsistência na base de dados. Portanto, para este estudo foi definido, de acordo com Richardus e Adler (1972), o ambiente de processamento com o sistema de coordenadas planas continentais, projeção *Lambert Conformal Conic*, no Datum Horizontal: South América, com Meridiano Central -60.0° . Como as deformações dependem somente da latitude, a projeção de Lambert é especialmente apropriada para áreas que se estendem na direção Leste-Oeste (RICHARDUS e ADLER, 1972).

O procedimento de registro das cenas LISS3 teve como referência espacial as cenas 227/071; 227/072; 228/071; 228/072, na banda 8, do satélite *LandSat 7*, disponibilizada com ortorectificação e resolução espacial de 15 metros pelo portal *Global Land Cover Facility* (GLCF/NASA). A coleta dos pontos de controle foi feita com a observação das características semelhantes nas imagens, obedecendo distribuição uniforme dos pontos e tendo como referência principalmente entroncamentos de estrada.

O método escolhido para gerar o mapa temático de uso e cobertura do solo foi a classificação digital de imagens de satélite (LILLESSAND e KIEFER, 1999). Como tem-se o conhecimento prévio da área de estudo, foi atribuído a cada um dos pixels um rótulo que os relaciona a um objeto do mundo real (SCHOWENGERDT, 1997; MATHER, 1999). Este método é denominado de Classificação Supervisionada. O algoritmo escolhido para este estudo foi o *Maxver*, por ser um dos mais utilizados e pela robustez que o mesmo apresenta ao classificar imagens de sensoriamento remoto (PELOSO e SHIMABUKURO, 2010; ARCOVERDE et al., 2010).

Para subsidiar a classificação supervisionada foram amostradas diferentes classes de paisagem em duas campanhas de campo, entre agosto e outubro de 2012. A coleta das amostras foi realizada com a anotação das características observadas *in loco* e o uso de um GPS (Garmin Montana 650) equipado com câmera fotográfica, permitindo que cada amostra coletada contivesse referência espacial e informação visual através da representação vertical dos componentes da paisagem (GARMIN, 2010). Sendo que posterior a classificação das imagens, novas amostras da paisagem foram plotadas no GPS e verificadas *in loco* para validação (figura 1).

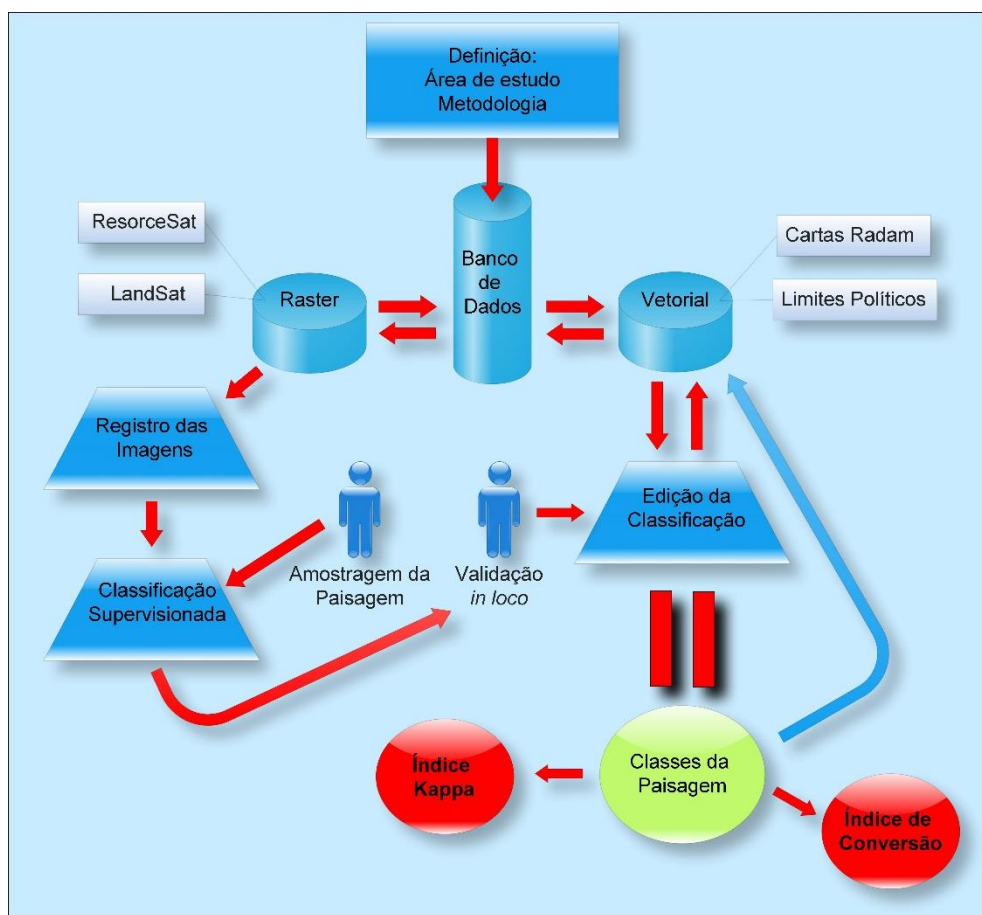


Figura 1. Fluxograma da metodologia utilizada para caracterização e análise da conversão da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado. Acervo: Bionorte – Projeto Conbio. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014.

Com o suporte das observações de campo e chaves de interpretação a partir dos elementos de cor, textura, forma, tamanho, sombra, altura, padrão e localização (FLORENZANO, 2002), foram criadas inicialmente assinaturas de

cinco (5) classes da paisagem, de modo a representar as informações espectrais mais relevantes, são elas: Floresta, Cerrado, Água, Pastagem e Solo Exposto. As classes finais da paisagem foram definidas pelo cruzamento do resultado da classificação com as cartas de vegetação do IBGE.

O Índice de Conversão (IC) da paisagem natural foi calculado pela divisão da área atual pela área original de cada formação vegetal.

A validação da classificação com a comparação in loco das respostas geradas, são de grande relevância para a qualidade do produto final, pois além de dar subsídio à aferição da acurácia, esta etapa auxilia na edição final da classificação. A comparação foi realizada com base em 79 pontos amostrais, plotados em GPS de forma aleatória entre as classes geradas.

Grande parte dos métodos quantitativos utiliza a matriz de confusão derivada do conjunto de dados de classificação e a verdade terrestre como ponto inicial das medidas de acurácia (STORY e COLGALTON, 1986; FOODY, 2002). Seguindo metodologia utilizada por Fonseca et al. (2001) esta classificação foi confirmada com a verdade de campo, sendo o resultado desta checagem demonstrado através de uma matriz de confusão e do Índice *Kappa* (IK).

A matriz de confusão, exposta na Tabela 1, apresenta uma visão tabulada da acurácia da classificação além de permitir o cálculo de medidas específicas tais como o Erro de Omissão (EO), Erro de Comissão (EC) e o Índice *Kappa* (SILVA, 2003).

Tabela 1. Matriz de confusão apresentando os resultados dos *erros de omissão e erros de comissão*

	Cerrado	Past/ Campo	Solo Exposto	Esp. D'água	Floresta	Total	Erro De Comissão
Cerrado	18	8	-	2	-	28	(1-18/28) 0,35
Past/ Campo	1	24	-	-	-	25	(1-24/25) 0,04
Solo exposto	-	1	8	-	-	9	(1-8/9) 0,11
Esp. D'água	-	-	-	6	-	6	(1-6/6) 0
Floresta	-	-	-	-	11	11	(1-11/11) 0
Total	19	33	8	8	11	79	
Erro de Omissão	(1- 18/19) 0,05	(1- 24/33) 0,27	(1-8/8) 0	(1-6/8) 0,25	(1- 11/11) 0		0,15

O Erro Total (0,15) foi obtido a partir da seguinte equação: $E = 1 - (67/79) = 0,15$. Onde: 1 é uma constante; 67 é a somatória dos valores das correspondências; e 79 é o total dos pixels avaliados. Os valores entre os EO e EC variam entre 0 a 1, sendo que o valor 1 corresponde ao maior erro. Assim o resultado final (0,15) pode ser considerado muito bom devido a sua proximidade à 0.

O Índice *Kappa* é um coeficiente de concordância desenvolvido por Cohen (1960), apud Rosenfield e Fitzpatrick-Lins (1986) e neste estudo foi calculado com os valores da tabulação cruzada com a seguinte fórmula:

$$I_k = (D - Q) / (T - Q)$$

Onde:

“D” corresponde ao total de pixels classificados corretamente (67); “T” corresponde ao total de pixels verificados (79); e “Q” é a somatória da expressão que envolve a multiplicação dos valores totais (horizontal e vertical) de cada uma das classes dividido pelo total dos pontos coletados (20,21).

$$I_k = (67 - 20,21) / (79 - 20,21)$$

$$I_k = 0,79$$

A região estudada mostra grandes variações em sua composição, logo, o resultado do IK mostrou-se satisfatório, uma vez que, de acordo com os valores de referência recomendados pela “escala de importância”, proposta por Landis e Koch (1977) para avaliar o Índice *Kappa*, valores entre 0,60 a 0,79 são classificados como “*Substantial agreement*”, ou seja, a classificação representa de forma satisfatória a verdade terrestre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A paisagem original (década de 1980) era composta por uma matriz de Floresta (33%) e Savana (67%), incluindo-se nesta última as áreas de Tensão Ecológica, (Tabela 2). A matriz Florestal totalizava 4.510,92 km² de cobertura original da área de estudo, estratificada nas unidades de paisagem caracterizadas pelas formações Floresta Estacional Decidual (184,09 km²), Floresta Estacional Semidecidual (3.572,08 km²) e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (754,75 km²) (Figura 2).

A matriz de Savana representava 8.978,95 km² da cobertura vegetal original da área de estudo, estratificada nas unidades de paisagem caracterizadas pelas formações Savana Arborizada (498,36 km²), Savana Florestada (1.116,86 km²), Savana Parque (3.324,69 km²), Contato Savana / Floresta Estacional (3.760,84 km²) e Contato Savana / Savana Estépica (278,2 km²).

Atualmente parte da matriz Florestal resume-se a fragmentos que cobrem uma área de 2.104,82 km², configurando uma perda de 2.406,1 km², equivalente a 44% do total de perda. A perda mais acentuada entre todas as formações, ocorreu na de Floresta Estacional Semidecidual, cujo remanescente cobre atualmente apenas 1.263,84 km² da superfície. Dentre as demais formações vegetais, a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial cobre atualmente 681,63 km² e a Floresta Estacional Decidual, 159,35 km² da superfície do município.

A matriz Savânica atual está mantida em fragmentos que cobrem uma extensão de 5.921,11 km², configurando uma perda de 3.057,84 km², equivalente a 56% do total de perda. A perda mais acentuada nas Savanas ocorreu na formação de Contato Savana / Floresta Estacional, cujo remanescente cobre atualmente 1.669,07 km² da superfície do município. A formação Savana Parque cobre atualmente 2.749,34 km², seguida da Savana Florestada, com remanescente de 1.006,33 km² e Savana Arborizada, com 400,03 km² da superfície. A formação de Contato Savana / Savana Estépica cobre atualmente a área de 42,95 km² do município.

Tabela 2. Conversão da vegetação (km²) no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT.

PAISAGEM		ORIGINAL (Km ²)			ATUAL (km ²)		PERDA (km ²)		Índice de Conversão - IC	
		Individual	Total	%	Individual	Total	Individual	Total	Individual	Total
Floresta	C	184.09			159.35		24.74		0.13	
	F	3572.08			1.263.84		2.308.24		0.64	
	Fa	754.75	4.510.92	33%	681.63	2104.82 27%	73.12	2406.1 44%	0.09	0.53
Savana	Sa	498.36			453.42		44.94		0.09	
	Sd	1116.86			1.006.33		110.53		0.09	
	Sp	3324.69			2.749.34		575.35		0.17	
	SN	3760.84			1.669.07		2091.77		0.55	
	ST	278.2	8.978.95	67%	42.95	5.921.11 73%	235.25	3057.84 56%	0.84	0.34
TOTAL			13.489.87			7.972.54		5.517.33		

Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST).

Mapa da vegetação original

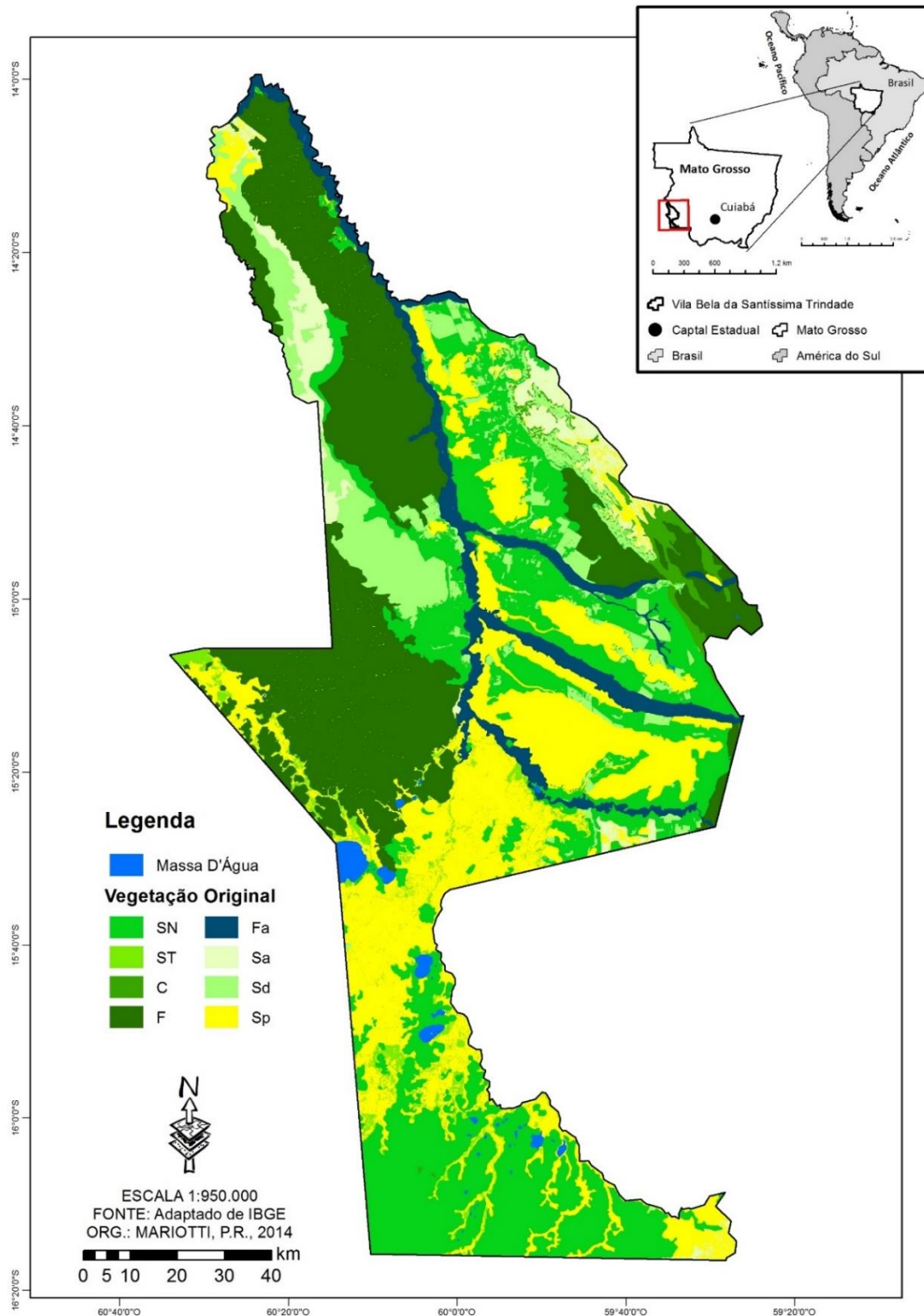


Figura 2. Mapa da cobertura vegetal original do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. Fonte: Adaptado de IBGE, 1980. Acervo: Bionorte – Projeto Conbio. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014. Legenda: Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST).

Em relação aos Índices de Conversão (IC) a matriz Florestal apresentou os valores mais elevados, representados principalmente pelos da unidade de paisagem/formação Floresta Estacional Semidecidual, que obteve um IC de 0,64 (tabela 2). A formação Floresta Estacional Semidecidual Aluvial apresentou o menor IC, com apenas 0,09 e a Floresta Estacional Decidual o IC de 0,13. A matriz Savânica apresentou um IC total de 0,34, sendo o mais elevado para unidade de paisagem/formação de Contato, Savana / Savana Estépica, com IC de 0,84, seguido de Savana / Floresta Estacional, com IC de 0,55. A formação Savana Parque apresentou IC de 0,17 e as formações Savana Arborizada e Savana Florestada apresentaram o menor IC, com apenas 0,09 cada.

Acredita-se que vários fatores podem ter contribuído para a conversão da paisagem natural no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, dentre eles a própria necessidade humana de uso dos recursos para sua sobrevivência. A questão está em como se dá a apropriação desses recursos. A forma de relação “homem x natureza” pode estar ligada a cultura de determinado grupo social e geralmente existe uma relação desta cultura com as políticas públicas sob as quais a sociedade está condicionada.

Para Margulis (1991) o POLONOROESTE, programa que incide sobre a área de estudo e foi lançado como que em uma contracorrente em relação à política de ocupação da Amazônia, acabou decepcionando, pela falta de efetivo empenho em relação à questão ambiental. O autor assinala ainda que o INCRA era extremamente lento no processo de titulação de terras, o que certamente contribuía para a ocupação desordenada de novas terras e novos desmatamentos e que além disso, mantinha a política de considerar os desmatamentos como benfeitorias para efeito de posse da terra.

Com base na avaliação da conversão da paisagem realizada no presente estudo, resultante principalmente de desmatamentos de áreas de floresta, acredita-se que tal prática adotada pelo INCRA, como mencionado acima, em detrimento dos objetivos do POLONOROESTE, certamente associada a outros fatores, pode ter contribuído para o processo de fragmentação na paisagem natural, seja ela de Floresta ou Savana.

As transformações efetuadas na matriz Florestal e Savânica, na unidade Municipal de Vila Bela de Santíssima Trindade estão apresentadas na tabela 3, estratificadas em Natural e Antrópica. A cobertura natural atual está representada pela cobertura vegetal (59%) com 8.070,97 km² e massa d'água (2%) com 246,91 km². A cobertura antrópica está representada pelos usos do solo, com 5.334,81 km² (39%) (Figura 3).

A cobertura vegetal original que existe atualmente em manchas ou fragmentos e corredores está composta por Floresta Estacional Decidual (159,35 km²), Floresta Estacional Semidecidual (1.263,84 km²), Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (681,63 km²), Savana Arborizada (498,36 km²), Savana Florestada (1.006,33 km²), Savana Parque (2.749,34 km²), Contato Savana / Floresta Estacional (1.669,07 km²) e Contato Savana / Savana Estépica (42,95 km²). A massa d'água existente no período da seca (246,91 km²) compreende o Rio Guaporé, seus afluentes, cachoeiras e baías.

Em levantamentos realizados por Cruz (no prelo) da composição e estrutura do componente arbóreo de remanescentes florestais correspondentes às formações de Floresta Estacional Semidecidual do presente estudo, o autor destacou as espécies *Agonandra silvatica* Ducke, *Amaioua guianensis* Aubl., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Attalea maripa* (Aubl.) Mart., *Capirona decorticans* Spruce, *Casearia sylvestris* Sw., *Helicostylis elegans* (J.F.Macbr.) C.C.Berg, *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) J.F.Macbr., *Iryanthera macrophylla* Warb., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don, *Qualea paraensis* Ducke e *Erisma uncinatum* Warm, como as mais abundantes. Tal composição florística pode aportar a coleta de sementes para recuperação de áreas de floresta, degradadas na região, no que tange o atendimento ao código florestal brasileiro (Lei 12.651/2012) que exige o percentual mínimo de 80% de Reserva Legal para propriedades rurais com mais de quatro módulos fiscais, localizadas na Amazônia Legal, com cobertura de floresta.

Em levantamentos conduzidos por Sander (2014) em uma floresta inundável pelo Alto Rio Guaporé, correspondente às formações de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial do presente estudo, a amostragem resultou no

Mapa de uso e cobertura

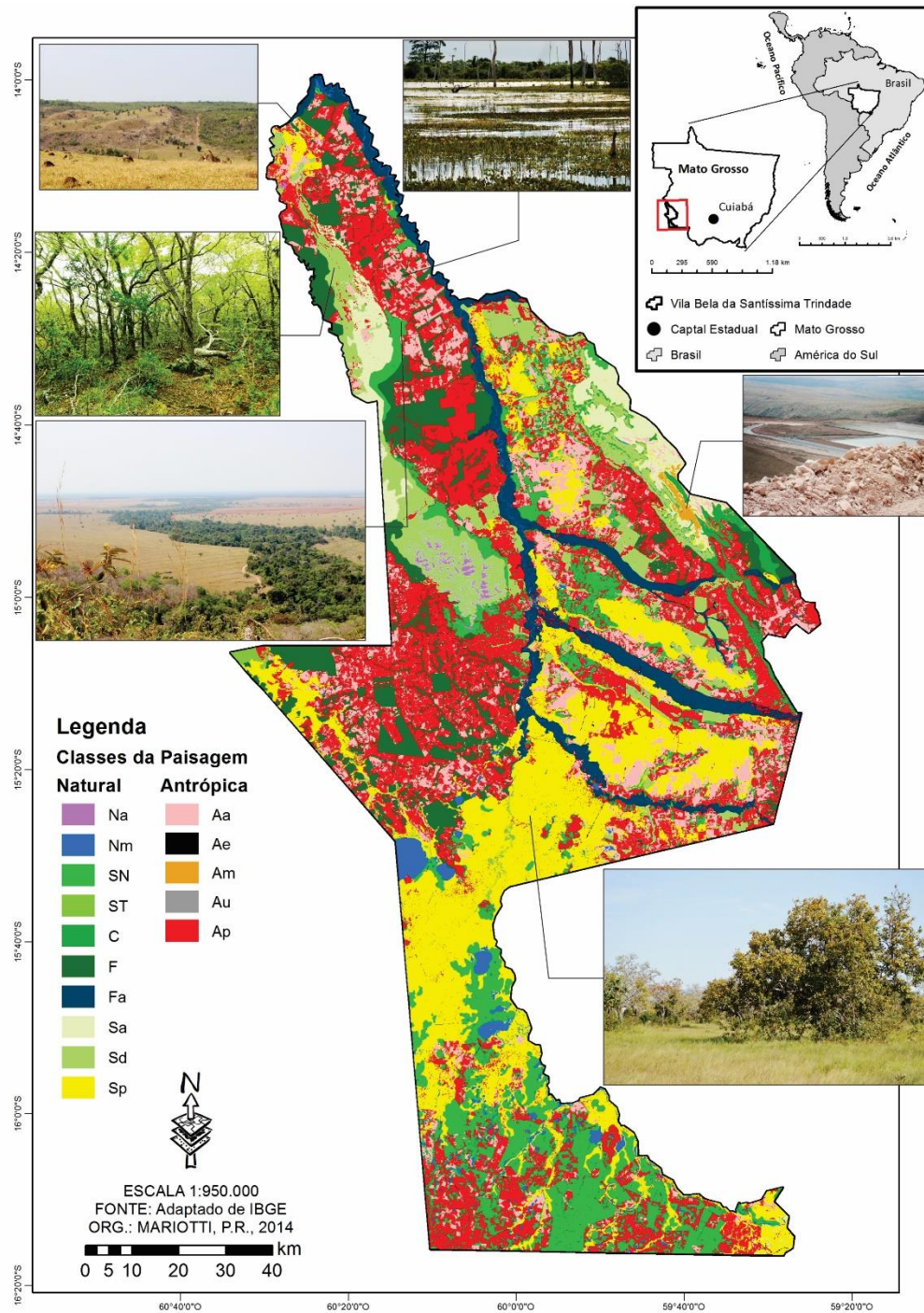


Figura 3. Mapa com exemplos de Uso e Cobertura do Solo do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Fonte: Adaptado de IBGE e classificação supervisionada de imagem de satélite. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014. Legenda das classes de uso e cobertura: Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST); Afloramento (Na); Massa D'Água (Nm); Agricultura (Aa); Estrada (Ae); Mineração (Am); Núcleo Urbano (Au); Pecuária (Ap).

Tabela 3. Uso e Cobertura do Solo do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT.

Formação Vegetal	NATURAL			ANTRÓPICO				
	Área (km ²)	%	Água	Área (km ²)	%	Tipo de Uso	Área (km ²)	%
C	159.35	2%	Nm	246.91	100%	Aa	1593.13	30%
F	1263.84	16%				Ae	7.38	0%
Fa	681.63	8%				Am	28.65	1%
Sa	498.36	6%				Au	3.21	0%
Sd	1006.33	12%				Ap	3702.44	69%
Sp	2749.34	34%						
SN	1669.07	21%						
ST	42.95	1%						
Total	8070.87	59%		246.91	2%		5334.81	39%
						Total Geral	13642.59	

Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST); Massa D'Água (Nm); Agricultura (Aa); Estrada (Ae); Mineração (Am); Núcleo Urbano (Au); Pecuária (Ap).

registro de 25 espécies, 22 gêneros e 16 famílias, sendo que destas, Moraceae (4 espécies), Fabaceae (3), Arecaceae, Ebenaceae, Lauraceae e Rubiaceae todas com duas espécies cada, foram as que apresentaram maior número de espécies. As famílias com maior número de indivíduos foram Arecaceae (257), Moraceae (73), Calophyllaceae (46), Fabaceae (21) e Ebenaceae (20), que compreenderam 91% do total. O Buriti, *Mauritia flexuosa* foi a espécie mais abundante e concentrou quase duas vezes mais indivíduos do que o número total congregado pelas quatro outras espécies mais abundantes: *Brosimum lactescens* (62), *Calophyllum brasiliense* (46), *Diospyros dalyom* (19) e *Macrolobium acaciifolium* (10).

A matriz convertida em unidades de paisagem de uso antrópico está representada por manchas ou fragmentos e corredores, na seguinte sequência: Pecuária (3.702,44 km²)> Agricultura (1.539,13 km²)> Mineração (28,65 km²)> Estradas (7,38 km²)> e Núcleo Urbano (3,21 km²). As transformações registradas ao longo da ocupação da unidade municipal de Vila Bela da Santíssima Trindade modificaram a matriz original de Floresta e Cerrado em fragmentos de dimensões e formas variadas, caracterizando atualmente um mosaico heterogêneo de unidades de paisagem natural e antropizadas.

A elevada conversão da matriz Florestal, principalmente da formação Floresta Estacional Semidecidual, pode ser explicada pelo tipo de solo que estas florestas cobriam. Como demonstrado na figura 4 essas áreas eram formadas por solos do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo. Segundo Da Silva e Oliveira Neto (2011) estes solos geralmente são profundos, bem estruturados e bem drenados e mesmo apresentando baixa fertilidade, são de fácil manejo e após a correção da acidez e fertilização podem apresentar boas colheitas ou responder bem à introdução de pastagens.

A conversão da matriz de Floresta Estacional Semidecidual também pode estar relacionada ao valor madeireiro de suas essências florestais. De acordo com os estudos de Rabelo et al. (2010) em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais, das 48 espécies identificadas, 37 foram selecionadas como potenciais fornecedoras de madeira.

Mapa de solos sobreposto ao mapa de uso e cobertura

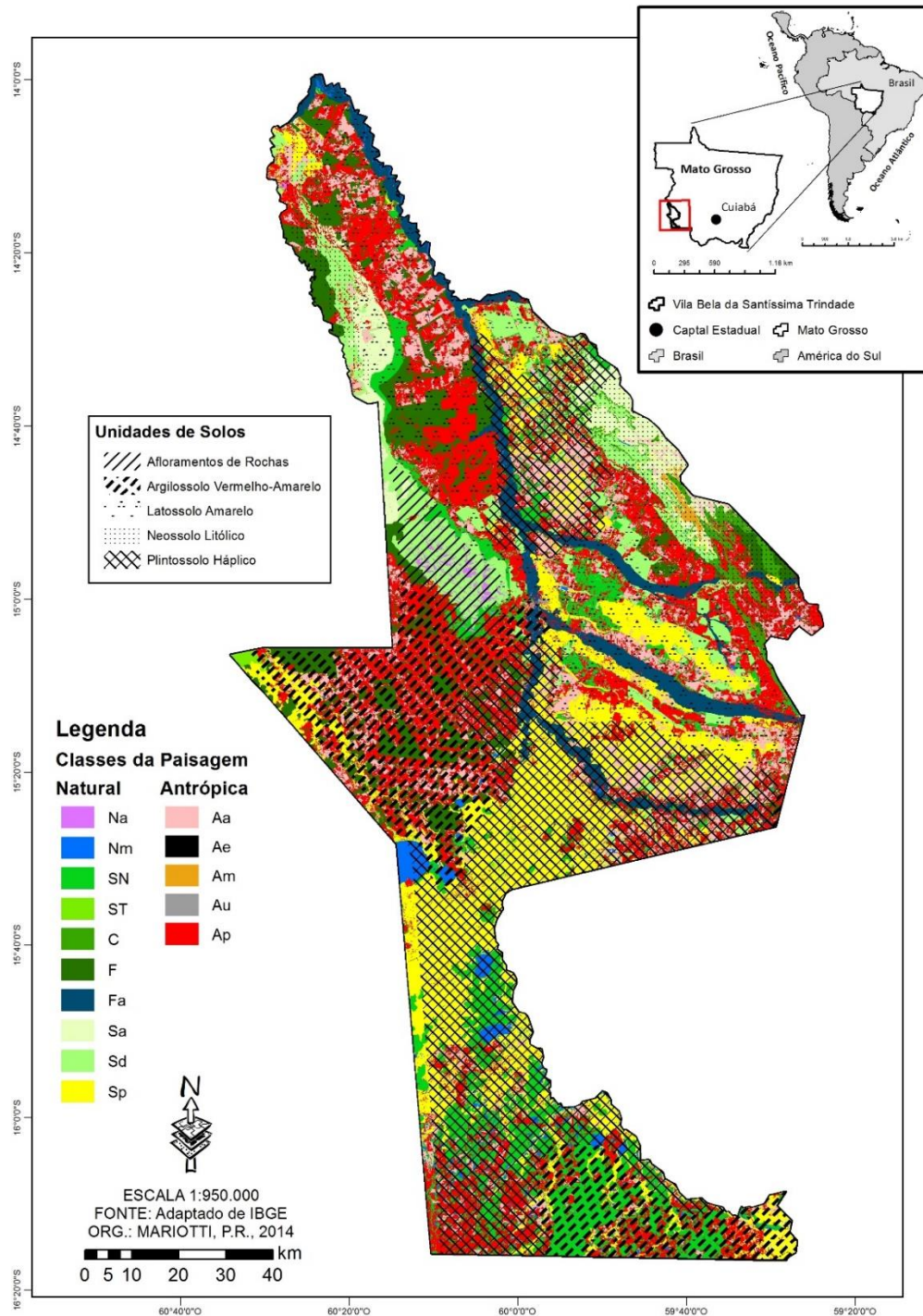


Figura 4. Mapa de Uso e Cobertura com sobreposição do mapa de Solos do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Fonte: Adaptado de IBGE, EMBRAPA e classificação de imagem de satélite. Acervo: Bionorte-Projeto Conbio. Org.: MARIOTTI, P.R., 2014. Legenda: Floresta Estacional Decidual (C); Floresta Estacional Semidecidual (F); Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa); Savana Arborizada (Sa); Savana Florestada (Sd); Savana Parque (Sp); Contato Savana / Floresta Estacional (SN); Contato Savana / Savana Estépica (ST); Afloramento (Na); Massa D'Água (Nm); Agricultura (Aa); Estrada (Ae); Mineração (Am); Núcleo Urbano (Au); Pecuária (Ap).

Já as áreas de Savana apresentaram baixo índice de conversão e acredita-se que esse resultado seja reflexo da combinação de vários fatores. No caso das Manchas de Savana Parque, acredita-se que pode estar relacionado a aceitação dos capins naturais desses campos na alimentação do gado. Mas também pode estar relacionado ao desconhecimento do valor econômico das espécies arbóreas dessas formações. Outro fator que com certeza pode ter influenciado na baixa conversão das formações de Savana Parque é que em sua maioria, para a área estudada, são formados por Plintossolos Háplicos, porém alguns campos de Savana Parque estão constituídos sobre Latossolos Amarelo (Figura 4).

De acordo com os pesquisadores da Embrapa (ALMEIDA et al., 2011), os Plintossolos Háplicos não apresentam horizonte ou camada de acumulação de argila abaixo do horizonte A superficial, sem concreções e sem a presença de uma camada de plintita irreversivelmente endurecida. Os Plintossolos Háplicos ocorrem em áreas que possuem escoamento lento de água (áreas deprimidas de relevo plano ou suave ondulado). Apresentam grande concentração de plintita (concreções ferruginosas) nos 40 cm iniciais desde a superfície, ou em maior profundidade se ocorrer o horizonte E. Se forem distróficos, como da área de estudo, haverá restrição ao enraizamento em profundidade e baixa fertilidade (ALMEIDA et al., 2011).

Em estudos conduzidos por Castro-Junior (2002), em Campos de Murundus (CMs) de Savana Parque do Planalto dos Parecis (Sorriso-MT) os Plintossolos são solos profundos, mal drenados, de baixa permeabilidade e com características físicas e químicas muito diversificadas, principalmente devido à natureza do material originário, como também à dinâmica do regime hídrico dessas áreas. O autor destacou também que em geral o lençol freático do Plintossolos se mantém próximo ou à superfície pela maior parte do ano, constituindo-se a principal limitação ao seu aproveitamento agrícola. Em estudo realizado por Silva et al (2014), a descrição morfológica dos perfis de solo de CMs para Vila Bela da Santíssima Trindade, classificou aqueles solos como Plintossolos Háplicos distróficos típicos (FXd), Cambissolos Háplicos Tb distróficos plintossólicos (CXbd) e Neossolo Quartzarênicos hidromórficos típicos (RQg). Os autores destacaram ainda que independentemente da classe,

os solos apresentavam lençol freático próximo de dois metros da superfície e mesmo em período de seca a trincheira acumulava água.

Os corredores categorizados por estradas e as manchas de mineração e núcleo urbano representam pouco mais de 1% do uso antrópico da área de estudo. Contudo faz-se ressalva para a classe Mineração, pois corresponde a atividade na região conhecida como Serra da Borda, identificada por meio do sensoriamento remoto e validada através da verificação *in loco*. A região da Serra da Borda também é caracterizada por conter um conjunto de nascentes, dentre elas a do Córrego Longa Vida, que desagua no Rio Sararé e esse por sua vez, é um dos formadores do Rio Guaporé, que é o principal rio do município. Esse arranjo se apresenta com particularidades que remetem especial atenção, uma vez que atividades de mineração podem causar sérios danos ambientais, sendo que nesse caso poderia haver a contaminação dos corpos d'água supracitados.

Em avaliação dos teores de arsênio (As), cádmio (Cd) e chumbo (Pb) em músculo de traíra (*Hoplias malabaricus*) que habitam antigos catreados formados pelo garimpo de ouro, em regiões adjacentes ao Rio Sararé, Santos (2012), constatou que os valores de As, Cd e Pb estão abaixo dos valores máximos permitidos pela legislação brasileira não oferecendo, naquele momento, riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Contudo ressalta-se a necessidade de estudos locais envolvendo mais variáveis e espécies de peixes do topo da cadeia alimentar para assegurar que os rios Sararé e Guaporé e sua biodiversidade não estão contaminados com rejeitos da mineração, por processos de acumulação.

A pecuária e agricultura representam 69% e 30% respectivamente do uso antrópico e ocupam principalmente os Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, anteriormente cobertos pela Floresta Estacional Semidecidual e as regiões de Contato Savana / Floresta Estacional. Contudo, acredita-se que pode haver uma mudança no paradigma produtivo do município, onde, num futuro próximo, pode haver menor produção pecuária como resultado de um aumento na produção agrícola.

De acordo com IBGE (2014) o município que contava em 2004 com 863.079 cabeças de gado e chegou a 2013 com 903.313 cabeças, alcançando um crescimento de apenas 4% do rebanho bovino. Já em termos de produção

agrícola, as lavouras temporárias apresentaram uma mudança nas culturas produzidas. O arroz que possuía área produtiva de 1.000 hectares com rendimento de 1.067 mil reais em 2004, passou para uma área produtiva de apenas 100 hectares (-900%), com rendimento de 171 mil reais em 2013. Já o feijão que contava com uma área produtiva de 600 hectares, com rendimento de 496 mil reais em 2004, passou a contar com apenas 400 hectares (-50%), porém quase dobrou seu rendimento, chegando a 760 mil reais em 2013 (Figura 5).

Outra mudança pode ser observada na área de estudo, relacionada a substituição das culturas. O milho que possuía área produtiva de 3.000 hectares, com rendimento de 1.644 mil reais em 2004, passou a contar com uma área de 5.000 hectares (+40%), com rendimento de 5.163 mil reais em 2013. A soja que possuía área produtiva de apenas 500 hectares, com produção de 934 mil reais em 2004, passou para uma área de 7.500 hectares (+93%), com produção de 18.802 mil reais em 2013. Além dessas, no ano de 2013 o município também contava com o cultivo de sorgo, que apresentou área produtiva de 2.000 hectares (+100%), com produção de 720 mil reais (IBGE, 2014).

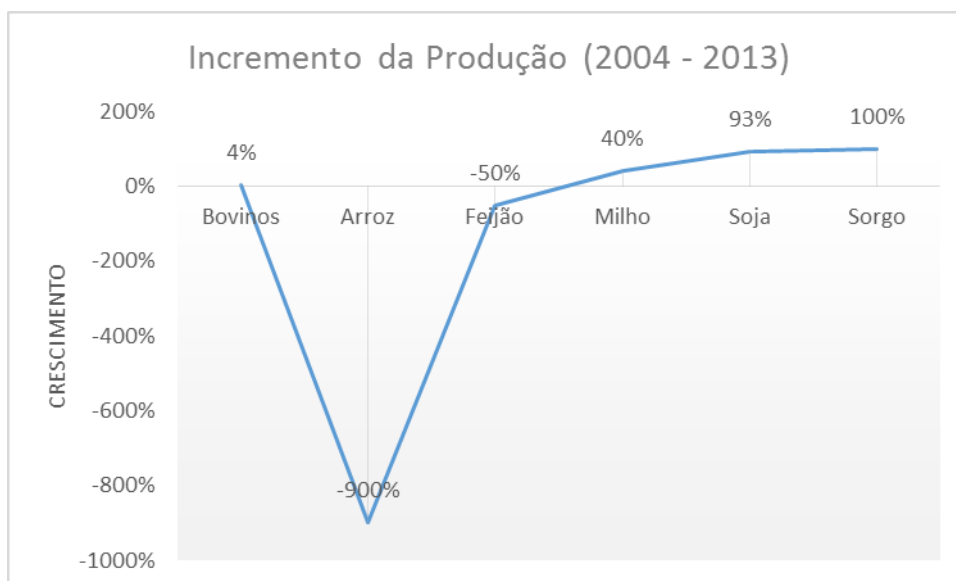


Figura 5. Dados econômicos de incremento da produção agropecuária entre 2004 e 2013 para o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT. Fonte: IBGE, 2014.

Os dados apresentados na figura 5 demonstram uma mudança no paradigma da produção agropecuária para o município. Uma vez que o número de cabeças de gado praticamente manteve-se estável no período amostrado, presume-se um desinteresse de novos investimentos no ramo da pecuária. Já

as culturas anuais, como o soja e milho apresentaram expressivo aumento em termos de área produtiva e renda, acompanhados do surgimento do sorgo (Figura 6) e pela maior produtividade da cultura de feijão. Esse aumento, em detrimento das áreas anteriormente ocupadas pelo cultivo de arroz, podem significar uma transição da agricultura de subsistência para o plantio de culturas anuais em larga escala, geralmente realizado por grandes produtores.

A substituição de áreas de pecuária, principalmente pela soja, pode ser explicada pela limitação da legislação ambiental, quanto a expansão da agricultura em áreas da Floresta Amazônica, levando os agricultores a optar pelo cultivo em áreas já ocupadas pela pecuária.

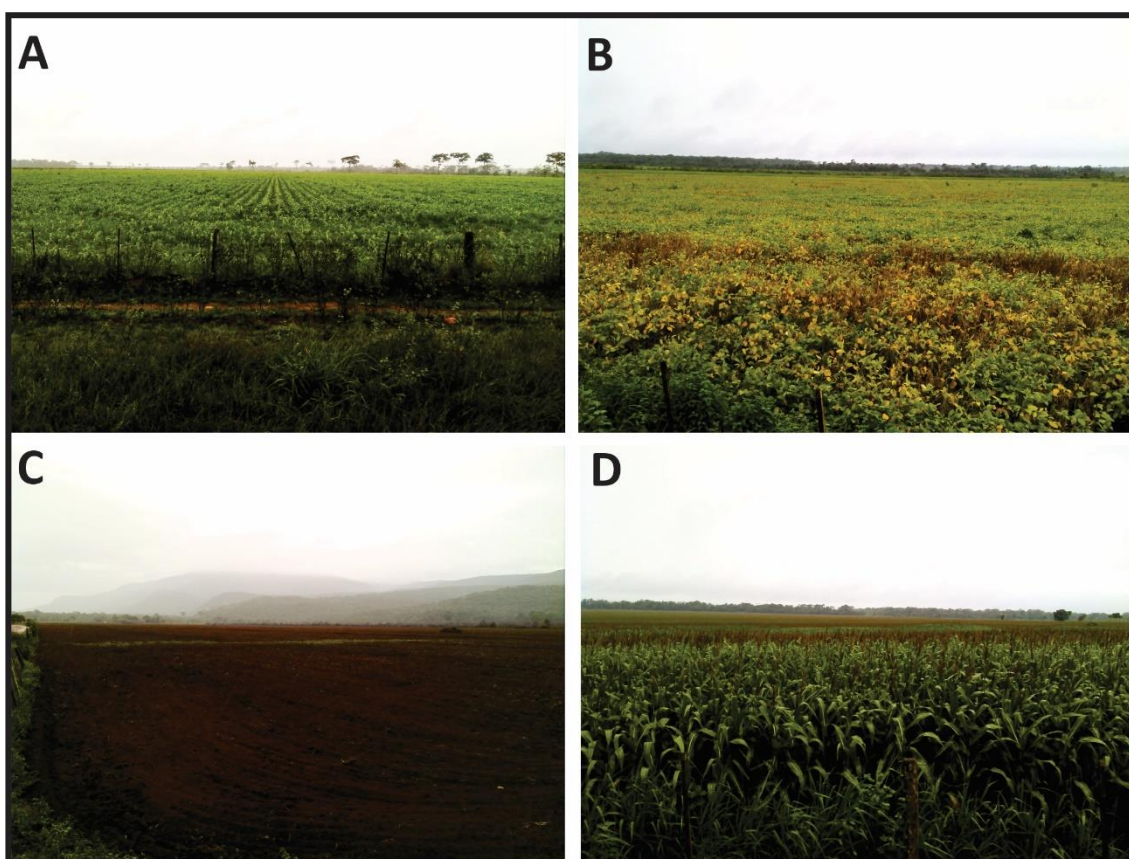


Figura 6. Culturas agrícolas de ciclo anual registradas no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT. Milho (A), Soja (B), Solo Exposto (C) e Sorgo (D). Acervo: Bionorte-Projeto Conbio. Autor: MARIOTTI, P.R., 2013.

Em relação ao reflexo da políticas públicas para a área de estudo, destaca-se que o objetivo do Programa Terra Legal é promover a regularização fundiária de ocupações em terras públicas situadas na Amazônia Legal (BRASIL, 2009) e sua repercussão para o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade até o momento resume-se ao fato do município não ter sido incluído nos 43

municípios prioritários para prevenção e controle do desmatamento, porém, está entre os 204 municípios cadastrados para regularização fundiária, mas até 2011 não teve seu processo de georreferenciamento contratado (BRASIL, 2011).

De acordo com a avaliação final do PRODEAGRO (MATO GROSSO, 2002), o benefício do projeto seria a diminuição significativa da taxa de destruição do restante da mata tropical natural de Mato Grosso e conservação efetiva da biodiversidade e proteção do ambiente e dos direitos das comunidades indígenas. Embora tenha contribuído efetivamente para aumentar as áreas protegidas através de Unidades de Conservação (UCs), a avaliação aponta que o PRODEAGRO não previu uma política estadual de desapropriação das UCs, sendo esta uma das principais falhas detectadas nas ações do componente ambiental.

Destaca-se assim, que o ônus desta falha, para a área de estudo, reflete no quadro atual do Parque Estadual Serra de Ricardo Franco, que teve seu decreto de criação publicado em 1997 (MATO GROSSO, 1997) e até o presente momento não foi demarcado e muito menos passou pelo processo de desapropriação e de identificação e indenização dos proprietários de terra à época da publicação de seu decreto de criação.

Levando-se em consideração o ZSEE, a região objeto desta pesquisa, se enquadra na Região de Planejamento VII (Sudoeste-Cáceres), cuja as denominações das USEEs se apresentam como Serras, Rampas, Pantanal e Planície do Guaporé. A avaliação ambiental de tais USEEs se apresenta de forma distinta no referido zoneamento, porém, pode-se considerar que em geral, constituem um ambiente de savanas associadas a formações florestais de escarpas, com diversidade de ambientes em bom estado de conservação, em área de ocupação consolidada. Porém também apresenta ambiente de savanas associadas a pantanais, com alto estado de conservação e relevância ecológica.

Ainda com relação à avaliação ambiental das USEEs, os bens naturais, como as Serras, indicam alto potencial mineral, com ocorrência de áreas muito degradadas pela exploração do minério, e com médio potencial pesqueiro. As áreas de maior altitude e de pantanais apresentam baixa taxa de antropização, porém as planícies apresentam taxas altas, predominando a pecuária extensiva desenvolvida em grandes fazendas, com presença ainda de produtores familiares médios e pequenos. Somados os aspectos supracitados, as condições

deficientes de infraestrutura, condições gerais de vida, baixas em meio rural, convergindo em baixa eficiência econômica, a avaliação ambiental USEE indica baixa sustentabilidade ambiental (MATO GROSSO, 2004).

Como medidas para melhorar a sustentabilidade ambiental do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, ressalta-se que deve ser feita, com urgência a demarcação e realização do plano de manejo do Parque Estadual Serra de Ricardo Franco, tendo em vista seu valor ecológico e potencial turístico para a economia local. Também devem ser realizados estudos mais detalhados dos impactos que as atividades de mineração podem estar causando nas serras da área de estudo.

Com relação aos ambientes de Savanas associadas a Pantanais, especificamente os Campos de Murundus, propõe-se que sejam realizados levantamentos de sua fauna e flora para reforçar a importância ecológica desse remanescente vegetal com expressiva área ainda conservada na região.

Destaca-se ainda a importância dos ambientes de savanas associadas a formações florestais na área de estudo, demonstrando a diversidade desses ambientes em meio a áreas de ocupação consolidada. Esses ambientes de transição entre formações vegetais, como demonstrado nesse estudo, atribuem ao Município de Vila Bela da Santíssima Trindade uma característica incomum, colocando-o na condição de portador de exemplares florísticos de formações vegetais tanto do Bioma Amazônia quando do Cerrado.

A questão da baixa eficiência econômica pode ser solucionada em consonância com a recuperação das vegetações de planícies, que apresentaram taxas altas de degradação pela pecuária extensiva e agora também pela agricultura em larga escala, desenvolvida em grandes fazendas. Estes produtores podem associar a valoração econômica à recuperação dessas áreas, como o por exemplo, com a venda de créditos de carbono.

As atividades do turismo e do artesanato podem melhorar a sustentabilidade ambiental e social do município, principalmente relacionada a cobertura natural de massa d'água para desenvolvimento turístico das cachoeiras associadas a ações de empreendedorismos que incentivem e organizem o artesanato baseado nas palmeiras para comércio regional (ARRUDA et al., 2014; SANDER, 2014).

CONCLUSÕES

A paisagem original do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade era composta por uma matriz de Floresta (33%) e de Savana (67%), incluindo-se nesta última as áreas de Tensão Ecológica. A matriz Florestal estratificava-se nas unidades de paisagem caracterizadas pelas formações Floresta Estacional Decidual (184,09 km²), Floresta Estacional Semidecidual (3.572,08 km²) e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (754,75 km²). Já a matriz de Savana estratificava-se nas unidades de paisagem caracterizadas pelas formações Savana Arborizada (498,36 km²), Savana Florestada (1.116,86 km²), Savana Parque (3.324,69 km²), Contato Savana / Floresta Estacional (3.760,84 km²) e Contato Savana / Savana Estépica (278,2 km²).

A matriz da cobertura vegetal, representada pela Floresta e Savana, teve uma perda de 44%, desse total, 44% foi de Floresta e 56% foi de Savana. A unidade de paisagem que sofreu maior conversão, em termos de cobertura, foi a Floresta Estacional Semidecidual, com perda de 2.308,24 km², como resultado do uso madeireiro de suas essências florestais e pela melhor qualidade do solo. A formação de Contato Savana / Floresta Estacional, apresentou o maior Índice de Conversão (IC=0,84).

As políticas públicas que contribuíram para a conversão da paisagem estão associadas ao POLONOROESTE e a iniciativas privadas relacionadas a pecuária e agricultura.

A matriz transformada em unidades de paisagem de uso está representada por manchas ou fragmentos e corredores, na seguinte sequência: Pecuária (3.702,44 km²)> Agricultura (1.539,13 km²)> Mineração (28,65 km²)> Estradas (7,38 km²)> e Núcleo Urbano (3,21 km²). As transformações registradas ao longo da ocupação da unidade municipal de Vila Bela da Santíssima Trindade modificaram a matriz original de Floresta e Cerrado em fragmentos de dimensões e formas variadas, caracterizando atualmente um mosaico heterogêneo de unidades de paisagem natural e antropizadas.

As Savanas em geral, apresentaram baixo Índice de Conversão em comparação com a Floresta, sendo a Savana Parque a unidade que sofreu a menor taxa de conversão. Tal condição pode ser explicada pela aceitação dos capins naturais desses campos na alimentação do gado, bem como, apresentar

solos formados por Plintossolos Háplicos, que apresentam acumulação permanente de água.

A pecuária e agricultura representam 69% e 30% respectivamente do uso antrópico e ocupam principalmente os Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, anteriormente cobertos pela Floresta Estacional Semidecidual e as regiões de Contato Savana / Floresta Estacional. Os resultados discutidos nesse estudo indicam uma mudança no paradigma produtivo do município, com a substituição da pecuária pela agricultura de larga escala.

Para melhorar a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, recomenda-se: a demarcação e realização do plano de manejo do Parque Estadual Serra de Ricardo Franco, tendo em vista seu valor ecológico e potencial turístico para a economia local; monitoramento e divulgação dos impactos causados pela mineração, incentivo e organização das atividades de turismo no rio e cachoeiras associado a produção de artesanato baseado em Palmeiras; transformar os passivos ambientais existentes do município pela recuperação da áreas degradadas associadas a venda de crédito de carbono.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação*, 3, p. 45-48, 1967.

ALVES, M.M. e SANTOS, J.E. Caracterização da estrutura da paisagem e condições de uso da terra para o planejamento dos recursos ambientais. In: SANTOS, J.E., DA SILVA, C.J. e MOSCHINI, L.E. (Org.). *Paisagem, biodiversidade e cultura*. São Carlos: RiMa Editora, 2012.

ARAÚJO NETO, M., FURLEY, P. A., HARIDASAN, M. e JOHNSON, G. E. The murundus of the cerrado region of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2: p.17-35, 1986.

ARCOVERDE, G.F.B., EPIPHANIO, J.C.N., MARTINS, V.A., MAEDA, E. E., FONSECA, L.M.G. Mapping of Citrus: Assessment of Classifications by Tree Decision, *Revista Brasileira de Cartografia* N. 62/01, 2010.

ARRUDA, J.C., DA SILVA, C.J., SANDER, N.L. e BARROS, F.B. Traditional ecological knowledge of palms by quilombolas communities on the Brazil-Bolivia border, *Meridional Amazon. Novos Cadernos NAEA*, v. 17, n. 2, p. 123-140, 2014.

BAPTISTA, G.M.M, CORRÊA, R. S. e SANTOS, P.F. Campos de murundus da fazenda água limpa da UNB: hipóteses de origem. *Revista do Ceam*, v. 2, n. 1, jan./jun. 2013.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. ALMEIDA, E. P. C., ZARONI, M. J. e SANTOS, H. G. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGITEC. Plintossolos Háplicos. EMBRAPA - Parque Estação Biológica - PqEB. Brasília, DF – Brasil. 2011.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. DA SILVA, M.S.L e OLIVEIRA-NETO, M.B. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGITEC. Argissolos Vermelho-Amarelos. EMBRAPA - Parque Estação Biológica - PqEB. Brasília, DF – Brasil. 2011.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. OLIVEIRA-NETO, M.B e DA SILVA, M.S.L. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGITEC. Latossolos Amarelos. EMBRAPA - Parque Estação Biológica - PqEB. Brasília, DF – Brasil. 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Produção da Pecuária Municipal 2013*. Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Produção Agrícola Municipal 2013*. Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Manuais Técnicos em Geociências. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Sistema fitogeográfico; Inventário das formações florestais e campestres; Técnicas e manejo de coleções botânicas; Procedimentos para mapeamentos*. Rio de Janeiro, 2012.

BRASIL. Ministério da Fazenda, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. MARGULIS, S. *O desempenho do governo brasileiro, dos órgãos*

contratantes, e do banco mundial em relação à questão ambiental do programa POLONOROESTE. Divisão de Editoração e Divulgação, Brasília, 1991.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Palma_de_oleo/3RO/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Terra%20Legal%20-%20Polo%20Oleo%20de%20Palma.pdf>, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>, 2012.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Capítulo X - Do programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente. Art. 41. Brasília, 2012.

BRASIL. Uso e Cobertura da Terra na Floresta Amazônica. Subprojeto 106/2004 do PROBIO. Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais – FUNCATE. cap. 3, p. 57-59, 2004.

CASTRO-JÚNIOR, P. R. Dinâmica da água em Campo de Murundus do Planalto dos Parecis. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2002.

DA CRUZ, W.J.A. Composição e estrutura do componente arbóreo em remanescentes florestais de terra firme no domínio da bacia do Rio Guaporé, mato grosso, brasil. Dissertação. UNEMAT, Cáceres. No prelo.

FLORENZANO, T. G. Imagens de satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 97 p, 2002.

FONSECA, L. M. G. et al. Processamento Digital de Imagens. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2001.

FOODY, G. M. Status of land cover classification accuracy assessment. Remote Sensing of Environment, 80: p. 185–201, 2002.

FORMAN, R.T.T. e GODRON, M. Landscape ecology. Wiley e Sons Ed., New York. 1986.

FURLEY, P. A. Classification and distribution of murundus in the cerrado of Central Brazil. Journal of Biogeography 13: p.265–268, 1986.

GARMIN, GPS Montana 650, Disponível em: <<https://buy.garmin.com/shop/shop.do?plD=75227&ra=true>>, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/mapas-municipais>>, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_dtb_int.shtm>, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/integrado_zee_amazonia_legal/amazonia_potencial_agressividade_climatica.pdf>, 2014.

JANCOSKI, H. S. Levantamento, caracterização e etnoecologia dos Campos de Murundus do Parque Estadual do Araguaia–MT. Monografia. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2007.

LANDIS JR e KOCH GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33: p. 159-174, 1977.

LILLESSAND, T. M. e KIEFER, R. W. Remote sensing and image interpretation. 4 Ed. New York: John Wiley e Sons, 724 p, 1999.

MARIMON, B. S. Caracterização e classificação dos campos de murundus do Parque Estadual do Araguaia com aplicação no ecoturismo. Relatório Técnico. Nova Xavantina, MT, UNEMAT / FAPEMAT, 2007.

MARIMON, B. S., JANCOSKI, H. S., LIMA, H. S., FRAN CZAK, D. D., MEWS, H. A., MORESCO, M. C. e MARIMON-JÚNIOR, B. H. Estrutura da vegetação e caracterização dos campos de murundus do parque estadual do Araguaia, Mato Grosso. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

MATHER, P. M. Computer processing of remotely-sensed images: An introduction. 2 ed. Chichester: John Wiley e Sons, 292 p, 1999.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN, Gerência Estadual do PRODEAGRO – GEP, Projeto de desenvolvimento agroambiental do estado de Mato Grosso – PRODEAGRO, Avaliação final, Cuiabá, 2012.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, Unidades de Conservação Estaduais, Parque Estadual Serra de Ricardo Franco. Dec. nº. 1.796 de 04/11/97, 1997.

MORAIS, R.F., MORAIS, F.F. e LIMA, J.F. Composição e estrutura da comunidade arbórea e arbustiva em murundus no pantanal de Poconé. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.38, n.3, p.443-451, 2014.

MORESCO, M. C. Levantamento e caracterização da flora herbácea e subarbustiva em Campo de Murundus do Parque Estadual do Araguaia, Novo Santo Antônio – MT. Monografia, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2006.

NÁPOLIS, P.M.M., ROSSETE, A.N., SATO, M.T. e PINTO, C.E.T. Caracterização socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes (MT). In: SANTOS, J.E., DA SILVA, C.J. e MOSCHINI, L.E. (Org.). Paisagem, biodiversidade e cultura. São Carlos: RiMa Editora, 2012.

NAVEH, Z. e LIEBERMAN, A. X. Landscape ecology: theory and application. Springer-Verlag, New York. 1984.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Floodplain “murundus” of Central Brazil: evidence for the termite-origin hypothesis. *Journal of Tropical Ecology*, v. 8, n. 1, p. 1-19, 1992a.

OLIVEIRA, R. F. Dissertação. PPG Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, 2013.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. The vegetation of Brazilian “murundus” – the island-effect on the plant community. *Journal of Tropical Ecology* 8: p.465-486, 1992b.

PELOSO, B. D.A e SHIMABUKURO, Y. E. Characterization of Units Geo-Botanical in the National Park of the Serra do Cipó (MG) Through the

Integration of Optical Images and Digital Elevation Model, *Revista Brasileira de Cartografia* N. 62/01, 2010.

POJAR, J., DIAZ, N., STEVENTON, D., APOSTOL, D. e MELLEN, K. Biodiversity planning and forest management at the landscape scale. In: HUFF, M.H., NORRIS, L.K., NYBERG, J.B. e WILKIN, N.L. (Coords.). *Expanding horizons of forest ecosystem management. Proceedings of the third "Habitat Futures Workshop"*. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR. pp. 55-70. 1994.

RABELO, M.F.R, SILVA, A.F, SANTOS, A.P. e LAUREANO, F.V. Diversidade e utilização de espécies arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Tabuleiro do Mato Dentro, MG. *Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica*, 7, Belo Horizonte, 2010.

RESENDE, I. L. M., ARAÚJO, G. M., OLIVEIRA, A. P. A., OLIVEIRA, A. B. e ÁVILA JÚNIOR, R. S. A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. *Acta bot. bras.* 18 (1): p.9–17, 2004.

RIBEIRO, J.F. e WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M. e AMEIDA, S.P. (ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, cap. 3, p. 87-166, 1998.

RICHARDUS, P. e ADLER R.K. *Map projections for geodesists, cartographers and geographers*. Netherlands, North-Holland, 174p, 1972.

RISSER, P.G., KARR, J.R. e FORMAN, R.T.T. *Landscape ecology, directions and approaches*. Illinois Natural History Surveys. Special Publications, 2: 1-18. 1984.

ROSENFELD, GH, FITZPATRICK-LINS, K. The coefficient of agree thematic classification accuracy. *Photogrammetric Engi Sensing*, v.52 n.2 p.223-227, 1986.

ROSSETE, A.N. e SANTOS, J.E. Zoneamento ambiental do Município de Querência (MT). In: SANTOS, J.E., DA SILVA, C.J. e MOSCHINI, L.E. (Org.). *Paisagem, biodiversidade e cultura*. São Carlos: RiMa Editora, 2012.

SANDER, N. L. *Estrutura e Composição Florística de uma Formação Monodominante de Buriti na Fronteira Biológica Amazônia-Cerrado, Amazônia Meridional*. In: *Estrutura, Composição Florística e Etnobiologia de Um Buritizal na Fronteira Biológica Amazônia-Cerrado*. Dissertação. PPG Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, p. 23-24, 2014.

SANTOS, S. Teores de Pb, As e Cd em solos, sedimentos e músculo de peixe carnívoro (*Hoplias malabaricus*) em áreas de garimpo de ouro na região do Alto Guaporé. *Dissertação de Mestrado*. Cáceres: UNEMAT, p 51. 2012.

SCHOWENGERDT, R. A. *Remote Sensing: Models and Methods For Image Processing*. Academic Press. New York, 2ª ed. 522 p, 1997.

SEPLAN. *Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica*. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Lígia Camargo, (org.) Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

SILVA, A. B. *Sistema de informações Georeferenciadas: conceitos e fundamentos*. Campinas São Paulo: Unicamp, 2003.

SILVEIRA, E. A. Caracterização ecológica de um Campo de Murundus no Planalto dos Parecis, Município de Lucas do Rio Verde, MT. Dissertação. Universidade Federal de Mato Grosso, 1998.

STORY, M. e CONGALTON, R. G. Accuracy assessment: A user's perspective. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, v.52, p.397–399. 1986.

TURNER M.G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematic* 20: 171-197. 1989.

WIENS, J.A., STENSETH, N.C., VAN HORNE, B. e IMS, R.A. Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos* 66: 369-380. 1993.

ZAGO, B. W. Avifauna como indicador da qualidade ambiental em áreas antropizadas na região do Vale do Alto Guaporé – MT. Dissertação. PPG Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, 2013.

CAPÍTULO 3

RESUMO

MARIOTTI, Paulo Roberto, **Avaliação da diversidade e estrutura da flora herbácea e subarborescente em dois estratos no perfil do solo de Campos de Murundus de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT**. Cáceres: UNEMAT, 2015. 33 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).

Áreas úmidas são áreas dominadas por plantas herbáceas específicas, que crescem principalmente na superfície da água com partes aéreas, e que resistem a quantidades de água que são excessivas para a maioria das outras plantas terrestres. O presente trabalho objetivou a realização um estudo fitossociológico na unidade de paisagem de área úmida de Campos de Murundus no Município de Vila da Santíssima Trindade. O estudo amostrou 4 diferentes manchas de Campos de Murundus estratificadas em alto, que corresponde a parte mais rasa ou a borda do murundu e o estrato baixo, que refere-se a parte mais profunda que circunda os murundus. Os resultados mostraram que foram registradas 29 famílias, 44 gêneros e 83 espécies botânicas. A riqueza de espécies variou entre as manchas amostradas, apresentando-se sempre maior no estrato alto (Ea) do perfil do solo quando comparado ao estrato baixo (Eb). As famílias com maior riqueza de espécies foram Poaceae (26 espécies), Cyperaceae (9), Fabaceae (8), Rubiaceae (5), Malvaceae (4), Melastomataceae (3) e Asteraceae (3), somando 68% das espécies amostradas. As famílias com maiores médias de porcentagem de cobertura foram Poaceae (39%) e Cyperaceae (20%) em ambos os estratos, sendo que cinco espécies da família Poaceae apresentaram 100% de frequência absoluta (FA) no Ea das manchas de CMs e destas, três estão presentes no Eb de todas as manchas, juntamente com a *Hyptis crenata* Pohl ex Benth (Lamiaceae) que apresentou FA de 75% no Ea e frequência relativa (FR) de 2,29% e 4,08% nos Ea e Eb respectivamente. Dentre as espécies raras, a *Smilax spinosa* Mill. (Smilacaceae) e *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. (Verbenaceae) apresentaram os menores índices de cobertura, e FR de 0,76% no Ea, sem ocorrência no Eb. No total 56 (66%) espécies ocorreram em ambos estratos. Já o Ea apresentou um total de 78 espécies, com ocorrência exclusiva de 22 (26%) espécies e o Eb apresentou um total de 63 espécies, com ocorrência exclusiva de apenas 7 (8%) espécies. Esta conjectura demonstra a importância do estrato alto (Ea) no perfil do solo dos CMs, pois este desempenha a função de ilha para determinadas espécies intolerantes a inundação desses campos. As manchas de CMs apresentaram percentual de cobertura médio de 69%, representados pela cobertura média de 64% no Ea e 74% no Eb. O teste t revelou diferença estatística com relação a diversidade (H) entre os Ea e Eb de todas as manchas ($p < 0,00001$). Deste modo, a criação de Áreas Legalmente Protegidas (ALPs), seja em âmbito público ou privado pode promover a conservação destas importantes áreas úmidas, para garantir a preservação de fauna e flora desses campos e a manutenção de seus serviços ecossistêmicos.

Palavras-Chave: Áreas úmidas; Savana Parque; Campos de Murundus; Áreas Legalmente Protegidas.

Orientadora: Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT

CHAPTER 3

ABSTRACT

Mariotti, Paulo Roberto, **Diversity assessment and structure of the herbaceous flora and undergrowth in two strata in mounds fields of soil profile of Vila Bela of the Trinity** - MT. Caceres: UNEMAT, 2015. 33 p. (Dissertation - Master in Environmental Sciences).

Wetlands are areas dominated by specific herbaceous plants that grow mainly on the water surface with aerial parts, and resist the amounts of water that are excessive for most other terrestrial plants. This study aimed to conduct a phytosociological study in landscape unit of wetland mounds fields in the municipality of Vila of the Trinity. The study sampled four different mounds Fields spots stratified into high, which is more shallow end or edge of the mound and the lower stratum, which refers to the deepest part surrounding the mounds. The results recorded 29 families, 44 genera and 83 botanical species. Species richness varied between sampling spots, presenting always higher in the highest stratum (Ea) of the soil profile when compared to the lower stratum (Eb). Families with highest species richness were Poaceae (26 species), Cyperaceae (9), Fabaceae (8), Rubiaceae (5), Malvaceae (4), Melastomataceae (3) and Asteraceae (3), totaling 68% of total species. Families with higher average percentage of coverage were Poaceae (39%) and Cyperaceae (20%) in both strata, and five species of Poaceae family showed 100% absolute frequency (AF) And the CMs spots and these three are on Eb any stains, along with *Hyptis crenata* Pohl ex Benth (Lamiaceae) who presented AF of 75% in Ea and relative rate (RR) of 2.29% and 4.08% in Ea and Eb respectively. Among the rare species, *Smilax spinosa* Mill. (Smilacaceae) and *Lippia alba* (Mill.) NE Br. (Verbenaceae) had the lowest rates of coverage, and RR of 0.76% in Ea, without occurrence in Eb. In total 56 (66%) species occurred in both layers. And already presented a total of 78 species, with exclusive occurrence of 22 (26%) species and the Eb presented a total of 63 species, with exclusive occurrence of only 7 (8%) species. This conjecture demonstrates the importance of high stratum (Ea) in the soil profile of CMs, as it plays the island function for certain species less adapted to flood these fields. The MCs stains showed average coverage percentage of 69%, represented by the average coverage of 64% in Ea and 74% in Eb. The t test showed statistical difference in the diversity (H) between the Ea and Eb of all stains ($p < 0.00001$). Because the stain with lower conversion rate and present considerable diversity of species to the size of the sampled areas, found only in CMs, points out that the inclusion of this training in the expansion of Protected Areas Legally (ALPs) or new protected areas, whether in public or private, to ensure the maintenance of their ecosystem services related to regulation of water resources and support, associated with the preservation of biodiversity.

Keywords: Wetlands; Savannah Park; Mounds fields; Legally Protected Areas.

Advisor: Dra. Carolina Joana da Silva - UNEMAT.

INTRODUÇÃO

De acordo com Junk et al. (2011a) as Áreas Úmidas (AUs) possuem várias definições destacadas na literatura internacional que podem melhor representar as AUs brasileiras. Na literatura internacional AUs são ecossistemas específicos, cuja presença, extensão e características estruturais e funcionais dependem das peculiaridades climáticas, hidrológicas e geomorfológicas regionais. De acordo com Cowardin et al. (1979) não existe uma única, indisputável, ecologicamente correta definição para AUs. Isso resulta, principalmente, da sua grande diversidade e da existência de um contínuo entre ambientes secos, úmidos, e aquáticos. Na literatura internacional existem várias definições para áreas úmidas (Mitsch e Gosselink, 2008) entre outras aquelas do International Biological Program (IBP) (Westlake et al. 1988), da Convenção de Ramsar (IUCN 1971), do U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) (Cowardin et al. 1979), do Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) (Gopal et al. 1990), e a definição e classificação geomórfica de Semeniuk e Semeniuk (1995).

Para o presente estudo adotou-se a definição do Programa Biológico Internacional (International Biological Program, IBP): “Uma AU é uma área dominada por plantas herbáceas específicas, que crescem principalmente na superfície da água com partes aéreas, e que resistem a quantidades de água que são excessivas para a maioria das outras plantas terrestres” (WESTLAKE et al., 1988).

Estima-se que 30% dos ambientes de AUs estão concentrados nas regiões tropicais e que essas áreas ocupam um total de até 10,2 milhões de km² da superfície terrestre (MITSCH et al., 2009). Apenas para a América do Sul é estimada uma cobertura de AUs em torno de 20% (JUNK, 1993). No Brasil, as AUs ocorrem em todos os biomas, onde estima-se que chegam a cobrir mais de 20% do território nacional (JUNK et al., 2011a) e de acordo com o mesmo autor, *apud* (PIEIDADE et al., 2012) podem ser divididas nas seguintes categorias: “áreas alagáveis ao longo de grandes rios de diferente qualidade de água [águas brancas (várzeas) pretas e claras (igapós)], baixios ao longo de igarapés de terra firme, áreas alagáveis nos interflúvios (campos, campinas e campinaranas alagáveis, campos úmidos, veredas, campos de murunduns, brejos, florestas

paludosas) e áreas úmidas do estuário (mangues, banhados e lagoas costeiras)”.

Na bacia Amazônica as AUs cobrem uma área de 1.800.000 km², cerca de 30% da bacia (JUNK et al. 2011a). Já no Pantanal cobrem uma área de 160.000 km², sendo 85% desta área em território brasileiro (JUNK et al. 2011b). Para Junk et al. (2011a) os ambientes de AUs são importantes ecossistemas que oferecem diversos serviços ambientais para a sociedade e meio ambiente, destacando-se: “estocagem e limpeza de água, recarga do lençol freático, regulação do clima local, manutenção da biodiversidade, regulação dos ciclos biogeoquímicos, estocagem de carbono, e habitat para inúmeras espécies, endêmicas ou não”.

Como instrumento de regulamentação e proteção dessas áreas úmidas destaca-se a Convenção de Ramsar, firmada por vários países em 1971. O Brasil passou a condição de signatário dessa convenção apenas em 1996, decretando o seu cumprimento integral, se responsabilizando por fazer levantamentos de suas AUs, classificá-las e realizar estudos para o seu manejo e proteção (BRASIL, 1996). Para efeitos desta Convenção, “as zonas úmidas são áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa” (BRASIL, 1996).

Dentre as AUs conhecidas no território brasileiro, destaca-se para a área estudo, as áreas alagáveis nos interflúvios denominadas Campos de Murundus (CMs), que de acordo com o capítulo anterior corresponde a formação Savana Parque e ocupa atualmente a área de 2.749,34 km², cerca de 46% das formações Savânicas e 34% de todo o remanescente vegetal do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. Essa formação é uma fitofisionomia singular do bioma Cerrado, denominada de Parque de Cerrado por Ribeiro e Walter (2008), mas também conhecida como Campos de Murundus (HAMILTON, 2002). Neste capítulo adotou-se a denominação “Campos de Murundus (CMs)” para as formações vegetais correspondentes as áreas de Savana Parque apresentadas no capítulo anterior.

Estudos de Ribeiro e Dias (2007) classificam o Parque de Cerrado como uma formação Savânica caracterizada pela presença de árvores agrupadas em

pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis, conhecidas como "murundus" ou "monchões". De acordo com Santos et al. (1990) estudos sobre a função que os CMs desempenham dentro do ecossistema, são de grande importância para as regiões tropicais, especialmente na transição do Cerrado com a Floresta Amazônica no Estado de Mato Grosso, no sentido de estabelecer os limites ambientais do desenvolvimento socioeconômico.

De acordo com Oliveira Filho e Martins (1991) os "murundus" são montes de terra arredondados (0,3 a 20,0 m de diâmetro e 0,2 a 2,0 m de altura) que se encontram espalhados em abundância nas regiões de pastagens e, menos frequentemente sob regiões de floresta e mata de galeria (cerrado) na região de Cerrado do Brasil Central. Para esses autores o murundu exerce o papel de abrigo durante o excesso de água sazonal causada por um lençol freático aflorado ou por inundações. Assim, quando as pastagens circundantes estão saturadas ou inundadas, os montes de terra são "ilhas" capazes de suportar espécies arbóreas e arbustivas típicas do cerrado, que são normalmente muito intolerantes ao encharcamento. Para Ribeiro e Dias (2007) os murundus são elevações convexas características, que variam em média de 0,1 a 1,5 m de altura e 0,2 a 20 m de diâmetro, cujo as árvores possuem altura média de 3 a 6 m e formam uma cobertura arbórea de 5 a 20%. Os solos são Hidromórficos, e melhor drenados nos murundus que nas áreas planas adjacentes.

Para Furley (1986) e Oliveira-Filho (1992) em fitofisionomias Savânicas inundáveis, pequenas elevações de terra de forma elíptica com diâmetro de 0,5 a 20 m e alturas de 0,2 a 2 m, denominadas murundus, difundem-se pela paisagem, atribuindo a essas áreas um aspecto encalombado. Em áreas como os CMs as diferenças na topografia e nas condições hidrológicas podem influenciar nos estratos vegetacionais e, com a baixa declividade dificultando o escoamento da água e facilitando inundações periódicas e prolongadas, condiciona o fenômeno ecológico que mais caracteriza os pantanais (Silva et al. 2000; Cunha e Junk, 2001).

Muitos trabalhos já foram publicados evidenciando a importância dos CMs, Araújo Neto et al. (1986) estudaram os murundus da região de cerrado do Brasil Central, Fuley (1986) realizou uma classificação e distribuição de murundus no cerrado do Brasil Central e Baptista et al. (2013) levantaram hipóteses de origem dos CMs da fazenda água limpa da UNB, na Área de

Proteção Ambiental (APA) das bacias do Gama e Cabeça do Veado, ambos no Distrito Federal. Resende et al. (2004) estudaram a comunidade vegetal e as características abióticas de um CM em Uberlândia – MG. Marimon (2007) realizou a caracterização e classificação dos CMs com aplicação no ecoturismo, Marimon et al. (2007) estudaram a estrutura da vegetação e caracterização dos CMs, Moresco (2006) realizou um levantamento e caracterização da flora herbácea e subarbusciva em CMs e Jancosk (2007) realizou um levantamento, caracterização e estudo da etnoecologia dos CMs, ambos no Parque Estadual do Araguaia, em Novo Santo Antônio – MT.

Oliveira Filho (1992a) testou hipóteses para evidenciar a origem de murundus e Oliveira Filho (1992b) estudou o efeito de ilha na comunidade de plantas em CMs, ambos em Cuiabá – MT. Moraes et al. (2014) estudaram a composição e estrutura da comunidade arbórea e arbustiva em murundus no pantanal de Poconé – MT. Silveira (1998) realizou a caracterização ecológica de um CMs no Planalto dos Parecis, em Lucas do Rio Verde – MT. E Castro-Junior (2002) estudou a dinâmica da água em CMs do Planalto dos Parecis, em Sorriso-MT.

De acordo com o capítulo anterior as transformações registradas ao longo da ocupação da unidade municipal de Vila Bela da Santíssima Trindade modificaram a matriz original de Floresta e Cerrado em fragmentos de dimensões e formas variadas, caracterizando atualmente um mosaico heterogêneo de unidades de paisagem naturais e antropizadas. Onde a mancha de Savana Parque, constituída de CMs é atualmente a formação mais representativa em termos de área, entre o remanescente vegetal do município.

Nesses estudos verificou-se uma lacuna nos Campos de Murundus do Alto Guaporé, bem como comparações do estrato alto e baixo da área úmida dos Campos de Murundus.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi realizar um estudo fitossociológico na unidade de paisagem de área úmida - Campos de Murundus.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Município de Vila Bela da Santíssima Trindade está localizado na Mesorregião Sudoeste Matogrossense, na Microrregião Alto Guaporé (IBGE, 2008) e na Bacia do Guaporé no Estado de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas 16°15'58,51" e 14°00'20,79" de Latitude Sul e 59°54'19,16" e 60°23'11,64" de Longitude Oeste, à 540 km de Cuiabá, capital do Estado. O município possui área de 13.421 km² e faz limite, em toda sua extensão Sul e Oeste, com a Bolívia. Á Leste faz limite com os municípios Mato Grossenses de Nova Lacerda, Conquista D'Oeste, Pontes e Lacerda e Porto Esperidião e ao Norte com o município de Comodoro, configurando a foz do Rio Verde no Rio Guaporé (IBGE, 2010).

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta clima Aw – Savana Equatorial, com inverno seco e precipitação média anual em torno de 1.500 mm, com temperaturas médias de 25 a 35° C. Segundo SEPLAN (2011) o Clima pode ser considerado Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões (Apêndice 1), com temperatura média anual de 25°C e precipitação média anual de 1000 a 2750 mm, com 6 meses secos (maio/outubro) e 6 meses chuvosos (novembro/abril) (IBGE, 2014). As altitudes vão de 100 a 900 metros entre as Depressões e Pantanaís e as Serras, respectivamente (SEPLAN, 2011).

De acordo com IBGE (2012) a formação geológica da área de estudo provem principalmente do Eon Fanerozoico (Apêndice 2) formado na Era Cenozoica e nos períodos Terciário e Quaternário. A unidade Litoestratigráfica mais abrangente é a Formação Guaporé, composta por sedimentos arenosos, síltico-argilosos, argilo-arenosos, areno-conglomeráticos semiconsolidados e inconsolidados e ainda por extensas coberturas de cascalho laterítico fino.

A geomorfologia da área de estudo é caracterizada pelas formações Depressão do Guaporé, Planaltos Residuais do Guaporé e Planícies e Pantanaís do Guaporé. Esta última é caracterizada por inundações, por ser uma área abaciada definida por planos convergentes, arenosa e/ou argilosa, sujeita a inundações, podendo apresentar arreísmo ou impedimento de drenagem com

lagoas fechadas ou precariamente incorporadas à rede de drenagem (Apêndice 3) (IBGE, 2012).

A bacia do Guaporé em toda sua extensão é formada por grandes rios e seus tributários, tendo como principal o Rio Guaporé, que nasce na chapada dos Pareci no Estado de Mato Grosso e desemboca no Rio Madeira no Estado de Rondônia. Ao longo do seu percurso no Estado de Mato Grosso o Rio Guaporé percorre 360 quilômetros de extensão e recebe o Rio Alegre pela margem esquerda, passa pelo núcleo urbano de Vila Bela da Santíssima Trindade, recebe em seguida os Rios Sararé e Galera pela margem direita e segue até o limite norte do município, onde recebe o Rio Verde a esquerda, vindo da Bolívia. Desde a sua nascente até a foz abriga inúmeras espécies de peixes e serve também como fonte de alimento e abrigo para os pássaros, mamíferos aquáticos e para a população ribeirinha.

De acordo com Embrapa (2006) o Município de Vila Bela da Santíssima Trindade compõe-se principalmente pelos solos Argissolos e Latossolos do tipo Vermelho-Amarelo, apresentando respectivamente horizonte B textural e B latossólico imediatamente abaixo do A. Os Plintossolos também ocupam expressiva área do município e encontram-se principalmente associados às vegetações savânicas (Apêndice 4).

A Bacia do Alto Guaporé é uma região de transição entre os Domínios Morfoclimáticos Amazônia e Cerrado, que se distingue por apresentar cobertura vegetal heterogênea, caracterizando uma região de tensão ecológica (30%) entre as formações Floresta Estacional Semidecidual (50%) e Cerrado (20%) (AB'SÁBER, 1967). De acordo com Brasil (2004) as áreas de Floresta da região estudada são caracterizadas principalmente pela formação Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, sendo que estas ocupam 31.712,78 km² do bioma Amazônico, dos quais 80% estão no Estado de Mato Grosso.

Amostragem

Foram amostradas 4 manchas de Campos de Murundu (Figura 1) entre os meses de agosto e novembro de 2013, fase de estiagem, distribuídos no remanescente vegetal de Savana Parque no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade. Cada mancha possui uma área aproximada de 80 hectares, sendo que para cada uma foram sorteados aleatoriamente 13 pontos

Mapa de Localização da Área de Amostragem

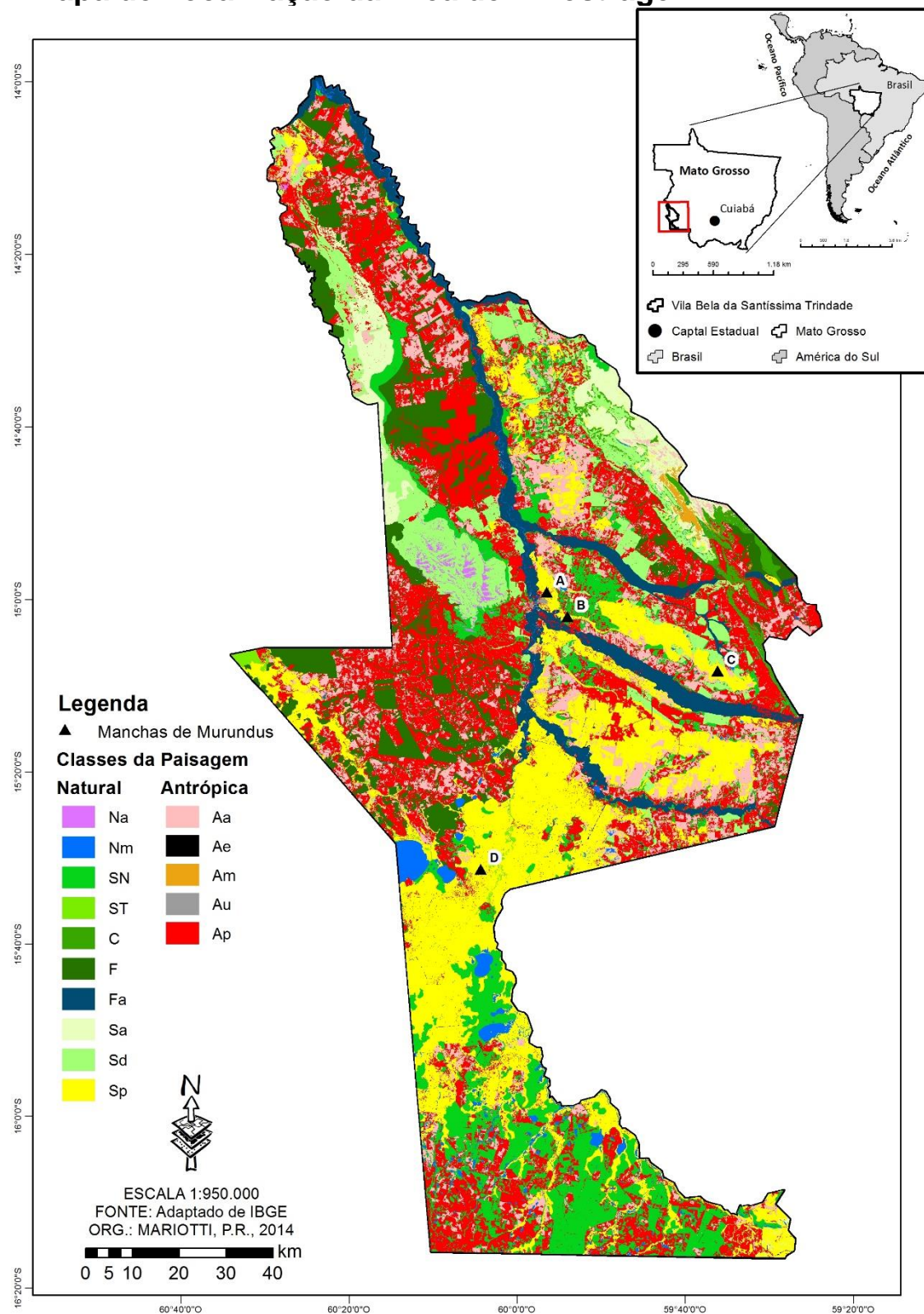


Figura 1. Localização das manchas de Campos de Murundu no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade MT. Acervo: Bionorte-Projeto Conbio. Elaboração: MARIOTTI, P.R., 2015.

amostrais, são elas: Mancha A (Latitude 14°59'31,354"S e Longitude 59°56'22,054"O); Mancha B (Latitude 15°2'22,147"S e Longitude 59°53'53,018"O); Mancha C (Latitude 15°8'41,921"S e Longitude 59°36'6,526"O); e Mancha D (Latitude 15°31'40,407"S e Longitude 60°4'13,807"O). Em cada um dos 13 pontos amostrais foram amostras o estrato alto (3 subparcelas) e baixo (3 subparcelas).

Para a amostragem fitossociológica foram quantificadas as espécies nas 52 parcelas (13 parcelas/mancha) utilizando armação de madeira de (1x1m) 1m², subdividida em 100 quadrados de 0,1x0,1m (adaptado de JANCOSKI, 2007). Em cada parcela foi realizado 6 lançamentos aleatórios da armação de madeira, sendo 3 no estrato alto (no entorno do murundu) e 3 no estrato baixo (entre os murundus), totalizando 312 pontos de amostragem (unidades de amostra), contemplando o estrato alto e baixo do perfil do solo (Figura 2).

Em cada ponto, onde o quadro de madeira foi lançado efetuou-se a estimativa visual (porcentagem) do grau de cobertura de cada espécie tendo como base sua projeção horizontal sobre o solo do campo, onde cada quadrado de 0,1x0,1m que apresentou a espécie "x" corresponde a um indivíduo dessa espécie. Também foi estimado o percentual de solo exposto dentro da parcela.

O material botânico fértil das espécies encontradas na área foi coletado e submetido ao processo de herborização para posterior identificação taxonômica.

A classificação botânica das famílias seguiu o sistema *Angiosperm Phylogeny Group* (APG, 2003). O material botânico foi identificado por meio de comparação com espécimes e depositado no Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso / Campus universitário de Cuiabá. A revisão de todos os nomes dos táxons foi realizada através do site Trópicos (<http://www.tropicos.org>, 2014).

As espécies das famílias Poaceae, Cyperaceae e Xyridaceae não foram identificadas, entretanto, foram diferenciadas entre si como "espécie A", "espécie B" e assim por diante.

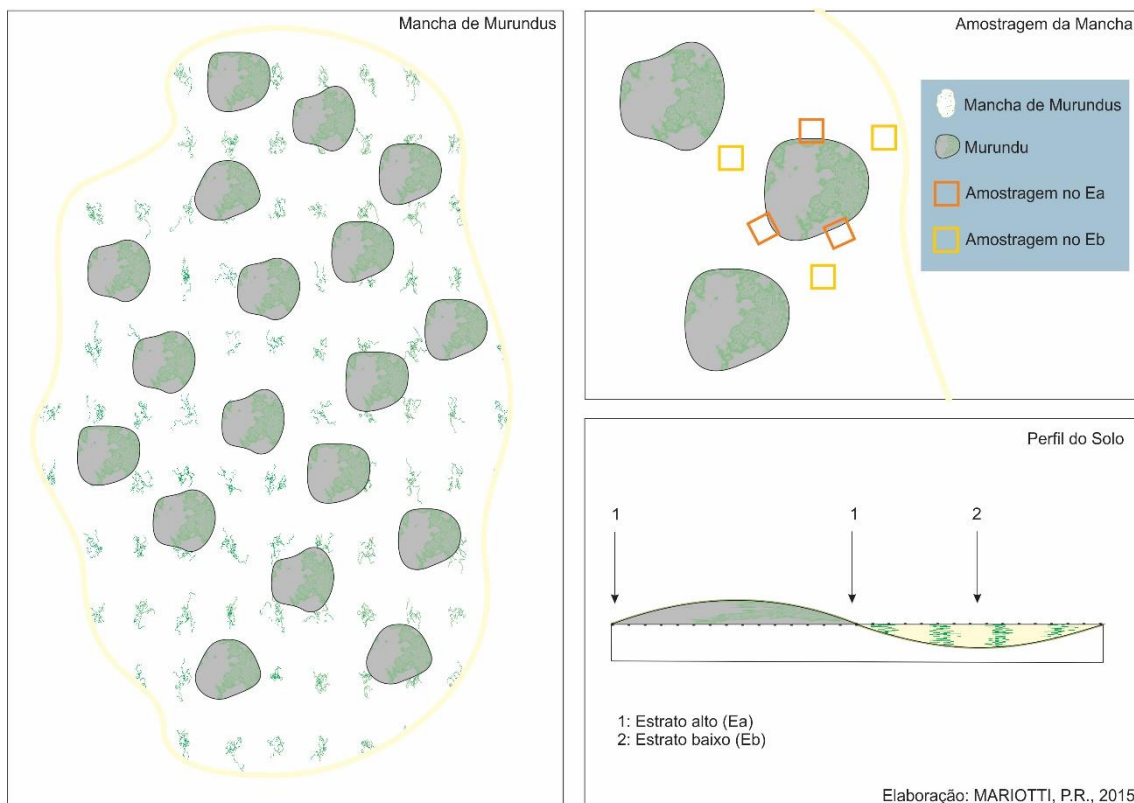


Figura 2. Exemplo da amostragem do estrato alto e baixo no perfil do solo de Campos de Murundus. Acervo: Bionorte-Projeto Conbio. Elaboração: MARIOTTI, P.R., 2015.

Análise de dados

Diversidade

A diversidade florística do componente herbáceo-subarbusitivo foi analisada a partir do índice de *Shannon-Wiener* (H') e de equabilidade de *Pielou* (J') (MAGURRAN, 1988). Os cálculos foram processados pelo programa Past (HAMMER et al, 2001), com base nas seguintes equações (KENT e COKER, 1992):

Índice de *Shannon-Wiener*:

$$H' = -\sum (p_i \cdot \ln(p_i))$$

Onde: $p_i = n_i/N$

n_i : número de indivíduos da espécie i .

N : número total de indivíduos.

Índice de *Pielou* – J':

$$J' = H'/\ln(s)$$

Onde:

s: número de espécies presentes.

H': índice de diversidade de Shannon-Wiener.

Para comparar o valor de H' nos estratos alto e baixo foi utilizado o teste t de *Hutcheson* (ZAR, 1999). Quando o valor de H' é calculado para duas situações ou áreas distintas é possível determinar se os valores diferem estatisticamente entre si.

Dominância (d)

O índice de dominância (d) seguiu o proposto por Berger-Parker (d) com a seguinte fórmula:

$$d = N_{\max}/N$$

Onde N_{\max} é o número de indivíduos da espécie mais abundante, e

N é o número total de indivíduos da comunidade.

Similaridade

Para calcular a similaridade florística entre o estrato alto e baixo no perfil do solo dos Campos de Murundu utilizou-se o índice de Jaccard (Cj) que analisa os dados qualitativos. Esse índice varia entre 0 e 1, sendo que valores superiores a 0,25 indicam alta similaridade entre os estratos (Magurran, 1988). Os cálculos foram processados pelo programa Past (HAMMER et al, 2001), com base na seguinte equação (KENT e COKER, 1992):

Índice de Jaccard

$$C_j = c / (a+b-c) * 100$$

Onde:

a: número de espécies do estrato alto.

b: número de espécies do estrato baixo

c: número de espécies comuns dois estratos.

Cobertura

Os dados de cobertura (%) das espécies e famílias nos dois levantamentos foram calculados por meio de fórmula de estimativa de cobertura (TÜXEN e ELLENBERG, 1937, *apud* OLIVEIRA-FILHO, 1992):

Fórmula de estimativa de cobertura:

$$\text{Valor de cobertura} = \frac{\text{Soma dos valores das médias de cobertura}}{\text{Número de inventários}}$$

Frequência (F)

Frequência é o número de parcelas em que determinada espécie ocorre e indica a dispersão média de cada espécie (KENT e COKER, 1992).

Frequência Absoluta (FA): é a relação entre o número de parcelas em que determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas. Sendo obtida pela seguinte relação (MÜELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974):

$$FA = (P_i / P) \cdot 100$$

Onde: P_i = número de parcelas com ocorrência da espécie i

P = número total de parcelas

Frequência relativa (FR): é a relação entre frequência absoluta de determinada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies:

$$FR = (FA_i / \sum FA_i) \cdot 100$$

Onde: FA_i = frequência absoluta da espécie i

$\sum FA_i$ = somatória das frequências absolutas de todas as espécies consideradas no levantamento.

Esses cálculos foram processados no programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento registrou 83 taxa, todas identificadas ao menos em nível de família. Em nível de gênero identificou-se 44 e de espécies, 40 (Tabela 1). Foram registradas 29 famílias, 44 gêneros e 83 espécies botânicas. A riqueza de espécies variou entre as manchas amostradas, apresentando sempre o maior valor no estrato alto (Ea) do perfil do solo. As sete famílias com maior riqueza de espécies foram Poaceae (26 espécies), Cyperaceae (9), Fabaceae (8), Rubiaceae (5), Malvaceae (4), Melastomataceae (3) e Asteraceae (3), somando 68% das espécies amostradas. Em levantamento florístico de um campo limpo úmido em Brasília, Munhoz e Felfili (2007) registraram oito famílias representando 68,2% do total de espécies coletadas: Poaceae (39 espécies), Cyperaceae (24), Asteraceae (21), Polygalaceae (15), Eriocaulaceae (12), Xyridaceae e Melastomataceae (8 espécies cada) e Fabaceae (7).

Em levantamento realizado por Marimon et al. (2012) em onze CMs do Parque Estadual do Araguaia (PEA), as famílias com maior riqueza de espécies foram Poaceae (46 espécies), Fabaceae (34), Rubiaceae (14), Cyperaceae (12), Malpighiaceae (11) e Asteraceae (11). Num estudo realizado por Jancoski (2007) em CMs no PEA as famílias que se destacaram em riqueza foram Poaceae (43 espécies), Cyperaceae (13), Fabaceae (11) e Rubiaceae (11). Estudos conduzidos por Rebellato e Cunha (2005) demonstram que em área de campos inundáveis influenciados por fluxos de inundação, no Pantanal, similar aos CMs do presente estudo, as famílias em destaque foram Cyperaceae (10) e Poaceae (6).

A família Poaceae apresentou 23 espécies em cada estrato, já a família Cyperaceae apresentou 9 (Ea) e 6 (Eb), Fabaceae 7 (Ea) e 5 (Eb), Rubiaceae 5 (Ea) e 4 (Eb), Malvaceae 4 (Ea) e 2 (Eb), Melastomataceae e Asteraceae apresentaram 3 e 2 espécies respectivamente em cada estrato (Figura 3). A maior riqueza de espécies no estrato alto pode estar relacionada ao menor tempo submetido ao período de inundação, o que demanda menos estratégias adaptativas de sobrevivência.

As famílias com maiores médias de porcentagem de cobertura foram Poaceae (39%), Cyperaceae (20%), Eriocaulaceae (1,45%), Myrtaceae (1,44%), Fabaceae (0,9%), Malvaceae (0,5%) e Melastomataceae (0,3%). Poaceae e

Cyperaceae apresentaram as maiores porcentagens de cobertura em ambos os estratos (Figura 3).

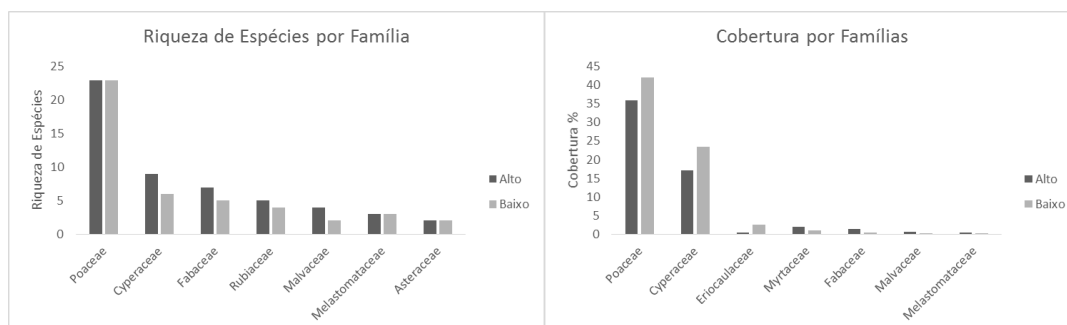


Figura 3. Riqueza de espécies e valor de cobertura (%) por família botânica no estrato alto (Ea) e estrato baixo (Eb) do perfil do solo em manchas de Campos de Murundus no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade.

Apenas cinco espécies da família Poaceae apresentaram 100% de frequência absoluta (FA) no Ea das manchas de Campos de Murundus e destas, três estão presentes no Eb de todas as manchas, juntamente com a *Hyptis crenata* Pohl ex Benth (Lamiaceae) que apresentou FA de 75% no Ea e frequência relativa (FR) de 2,29% e 4,08% nos Ea e Eb respectivamente. A espécie *Eugenia biflora* (L.) DC. (Myrtaceae) apresentou FR de 2,29% e 3,06% nos Ea e Eb respectivamente. As espécies *Melochia villosa* (Mill.) Fawc. & Rendle (Malvaceae) e *Waltheria communis* A. St.-Hil. (Malvaceae) apresentaram FA de 50% em ambos estratos e FR de 1,53% e 2,04% nos Ea e Eb respectivamente.

Dentre as espécies raras, a *Smilax spinosa* Mill. (Smilacaceae) e *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. (Verbenaceae) apresentaram os menores índices de cobertura, e FR de 0,76% no Ea, sem ocorrência no Eb. Destaca-se que apenas 7 espécies ocorreram exclusivamente no Eb, sendo três da família Poaceae e as demais das famílias Asteraceae, Bignoneaceae, Fabaceae e Solanaceae, com uma espécie cada. Já o Ea apresentou 22 espécies com ocorrência exclusiva, sendo que as famílias Poaceae, Cyperaceae e Fabaceae contemplaram três espécies cada, a família Malvaceae contemplou duas e as famílias Acanthaceae, Anacardiáceae, Annonaceae, Asteraceae, Pteridaceae, Rubiaceae, Verbenaceae, Smilacaceae, Plantaginaceae, Menispermaceae e Moraceae contemplaram uma espécie cada. No total 56 (66%) espécies ocorreram em ambos estratos. Já o Ea apresentou um total de 78 espécies, com ocorrência

Tabela 1. Família; Gênero; Espécie; Hábito: Herbácea (H), Arvore (Pa), Arbusto (A), Subarbusto (Sa) e Liana (L); Cobertura (Cob); Frequência Absoluta (FA); Frequência Relativa (FR) e N° de Registro no Herbário das espécies da vegetação herbáceo-subarbusciva no Estrato Alto (Ea) e Estrato Baixo (Eb) de Campos de Murundus (CMs) do Município de Vila da Santíssima Trindade – MT.

Família/ Espécie	Hábito	Cob. Ea (%)	Cob. Eb (%)	FA Ea (%)	FA Eb (%)	FR Ea (%)	FR Eb (%)	N° Reg. Herb
ACANTHACEAE								
<i>Geissomeria tetragona</i> Lindau	H	0,03	-	25	-	0,76	-	41697
ANACARDIACEAE								
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Pa	0,01	-	25	-	0,76	-	
ANNONACEAE								
<i>Annona</i> sp	A	0,03	-	50	-	1,53	-	41698
ASTERACEAE								
<i>Elephantopus angustifolius</i> Sw.	H	0,43	0,13	75	75	2,29	3,06	41692
<i>Vernonia ferruginea</i> Less.	A	0,29	-	75	-	2,29	-	41679
<i>Vernonia</i> sp	A	-	0,02	-	25	-	1,02	41681
BIGNONEACEAE								
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F.	Pa	0,06	0,03	75	50	2,29	2,04	
<i>Tabebuia</i> sp	Pa	0,10	0,03	50	50	1,53	2,04	
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld	A	-	0,02	-	25	-	1,02	
CYPERACEAE								
AB	H	0,04	-	25	-	0,76	-	
AF	H	0,08	-	25	-	0,76	-	
AH	H	0,89	0,08	25	25	0,76	1,02	
G	H	0,36	0,09	25	25	0,76	1,02	
P	H	15,21	21,73	75	75	2,29	3,06	
<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth	H	0,25	1,49	75	75	2,29	3,06	41676
S	H	0,02	0,01	25	25	0,76	1,02	
U	H	0,08	-	25	-	0,76	-	
V	H	0,17	0,01	25	25	0,76	1,02	
DELLINIACEAE								
<i>Curatella americana</i> L.	Pa	0,60	0,07	75	25	2,29	1,02	
ERIOCAULACEAE								
<i>Paepalanthus</i> sp	H	0,44	2,47	50	50	1,53	2,04	
EUPHORBIACEAE								
<i>Euphorbia coecorum</i> Müll. Arg.	H	0,52	1,01	25	25	0,76	1,02	41696
FABACEAE								
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	H	0,44	0,25	25	25	0,76	1,02	
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	H	0,01	-	25	-	0,76	-	41706
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Sa	0,21	0,04	25	25	0,76	1,02	41683
<i>Indigofera lespedezioides</i> Kunth	H	0,29	0,11	25	25	0,76	1,02	41689
<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl.	A	0,01	-	25	0	0,76	-	
<i>Phanera glabra</i> (Jacq.) Vaz	L	0,31	0,03	75	25	2,29	1,02	41688
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Pa	0,02	-	25	-	0,76	-	
<i>Vigna</i> sp	L	-	0,05	-	25	-	1,02	41675
LAMIACEAE								
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	H	0,50	0,38	50	50	1,53	2,04	41685
<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex Benth.	Sa	0,92	1,04	75	100	2,29	4,08	41699
<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit	H	1,17	0,12	25	25	0,76	1,02	41690

...continuação Família/ Espécie	Hábito	Cob. Ea (%)	Cob. Eb (%)	FA Ea (%)	FA Eb (%)	FR Ea (%)	FR Eb (%)	N° Reg. Herb
LYTHRACEAE								
<i>Cuphea retrorsicapilla</i> Koehne	Sa	0,06	0,08	25	25	0,76	1,02	41693
MALPIGHIACEAE								
<i>Byrsonima orbignyana</i> A. Juss.	A	0,01	0,01	25	25	0,76	1,02	
<i>Heteropterys aphrodisiaca</i> Machado	Sa	0,04	0,01	50	25	1,53	1,02	41702
MALVACEAE								
<i>Corchorus hirtus</i> L.	H	0,04	-	25	-	0,76	-	
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	H	0,29	0,15	50	50	1,53	2,04	41700
<i>Sida</i> sp	H	0,04	-	25	0	0,76	-	41705
<i>Waltheria communis</i> A. St.-Hil.	H	0,24	0,12	50	50	1,53	2,04	
MARANTHACEAE								
<i>Ischnosiphon</i> sp	H	0,04	0,01	50	25	1,53	1,02	
MELASTOMATAACEAE								
<i>Clidemia</i> sp	A	0,25	0,01	50	25	1,53	1,02	
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl) Naudin	Sa	0,13	0,01	25	25	0,76	1,02	42518
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	Sa	0,09	0,14	25	25	0,76	1,02	42519
MENISPERMACEAE								
<i>Cissampelos parreira</i> Vell.	L	0,01	-	25	-	0,76	-	
MORACEAE								
<i>Dorstenia asaroides</i> Hook.	H	0,04	-	50	-	1,53	-	
MYRTACEAE								
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	A	1,84	1,05	75	75	2,29	3,06	
ONAGRACEAE								
<i>Ludwigia rigida</i> (D.C.) Hara	H	0,02	0,01	25	25	0,76	1,02	42517
PHYLLANTHACEAE								
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	H	0,23	0,23	75	75	2,29	3,06	
PLANTAGINACEAE								
<i>Scoparia dulcis</i> L.	H	0,03	-	25	-	0,76	-	
POACEAE								
A	H	-	0,84	-	25	-	1,02	
AA	H	0,02	0,02	25	25	0,76	1,02	
AC	H	0,36	-	25	-	0,76	-	
AD	H	0,08	-	25	-	0,76	-	
AE	H	0,04	0,51	25	50	0,76	2,04	
AG	H	-	0,01	-	25	-	1,02	
AI	H	0,16	0,62	25	25	0,76	1,02	
AK	H	0,13	-	25	-	0,76	-	
AL	H	0,30	0,20	25	25	0,76	1,02	
C	H	-	0,02	-	25	-	1,02	
D	H	1,38	0,84	100	100	3,05	4,08	
E	H	2,37	3,21	100	100	3,05	4,08	
F	H	2,37	2,40	50	25	1,53	1,02	
H	H	0,10	0,49	25	25	0,76	1,02	
I	H	2,19	0,17	25	25	0,76	1,02	
J	H	4,81	5,76	75	50	2,29	2,04	
K	H	0,05	1,84	25	25	0,76	1,02	
L	H	0,04	0,05	25	25	0,76	1,02	
M	H	7,76	16,92	100	100	3,05	4,08	
N	H	4,50	4,12	75	75	2,29	3,06	

...continuação Família/ Espécie	Hábito	Cob. Ea (%)	Cob. Eb (%)	FA Ea (%)	FA Eb (%)	FR Ea (%)	FR Eb (%)	N° Reg. Herb
Q	H	2,96	0,06	25	25	0,76	1,02	
R	H	1,95	0,71	50	50	1,53	2,04	
T	H	2,56	1,69	25	50	0,76	2,04	
X	H	0,15	0,17	25	25	0,76	1,02	
Y	H	0,15	0,69	25	25	0,76	1,02	
Z	H	1,57	0,74	50	50	1,53	2,04	
PTERIDACEAE								
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl.	H	0,40	-	75	-	2,29	-	41701
RUBIACEAE								
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K. Schum.	H	0,17	0,08	25	25	0,76	1,02	41677
<i>Borreria quadrifaria</i> E.L. Cabral	H	0,01	0,01	25	25	0,76	1,02	42516
<i>Diodia macrophylla</i> DC.	H	0,01	0,13	25	25	0,76	1,02	41682
<i>Diodia</i> sp	H	0,01	-	25	-	0,76	-	
<i>Mitracarpus</i> sp	H	0,03	0,09	25	25	0,76	1,02	41707
SMILACACEAE								
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	L	0,04	-	25	-	0,76	-	
SOLANACEAE								
<i>Solanum viarum</i> Dunal	H	-	0,01	0	25	-	1,02	
VERBENACEAE								
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	H	0,01	-	25	-	0,76	-	
XYRIDACEAE								
B	H	0,22	0,15	25	25	0,76	1,02	

exclusiva de 22 (26%) espécies e o Eb apresentou um total de 63 espécies, com ocorrência exclusiva de 7 (8%) espécies. Esta conjectura demonstra a importância do estrato alto (Ea) no perfil do solo dos CMs, pois este desempenha a função de ilha para determinadas espécies intolerantes a inundação desses campos.

Amorim e Batalha (2006) concluíram que as limitações para as plantas em fase de crescimento no cerrado hiperestacional devem ser consequência dos efeitos diretos do alagamento e que como as espécies vegetais de cerrado são espécies de áreas secas, a hipoxia causada pelo alagamento pode limitar o número de espécies de cerrado que são capazes de suportar essa condição. Marimon et al (2012) concluíram que o alagamento seleciona espécies mais tolerantes a ambientes inundáveis, reduzindo a riqueza de espécies nesses ambientes.

As manchas de CMs apresentaram percentual de cobertura médio de 69%, representados pela cobertura média de 64% no Ea e 74% no Eb. Todas as manchas apresentaram percentual de cobertura maior para o Eb, associados a menor riqueza e maior dominância (d) de espécies (Figura 4). A mancha D por

exemplo, apresentou riqueza de 32 espécies no Ea e de apenas 26 no Eb, porém sua cobertura no Ea foi de 78%, enquanto no Eb chegou a 88%. A mancha D apresentou baixa diversidade (H) de espécies no Ea ($H=2.0$) e a menor diversidade (H) entre as manchas no Eb ($H=1,5$). Os índices de equabilidade (J) também foram os menores entre as manchas, sendo de $J=0,58$ no Ea e $J=0,46$ no Eb. Esta mancha apresentou para o Ea a dominância (d) de 0,25. Já seu Eb apresentou a maior taxa de dominância (d) de espécies, 0,40, associada a menor riqueza de espécies e maior percentual de cobertura.

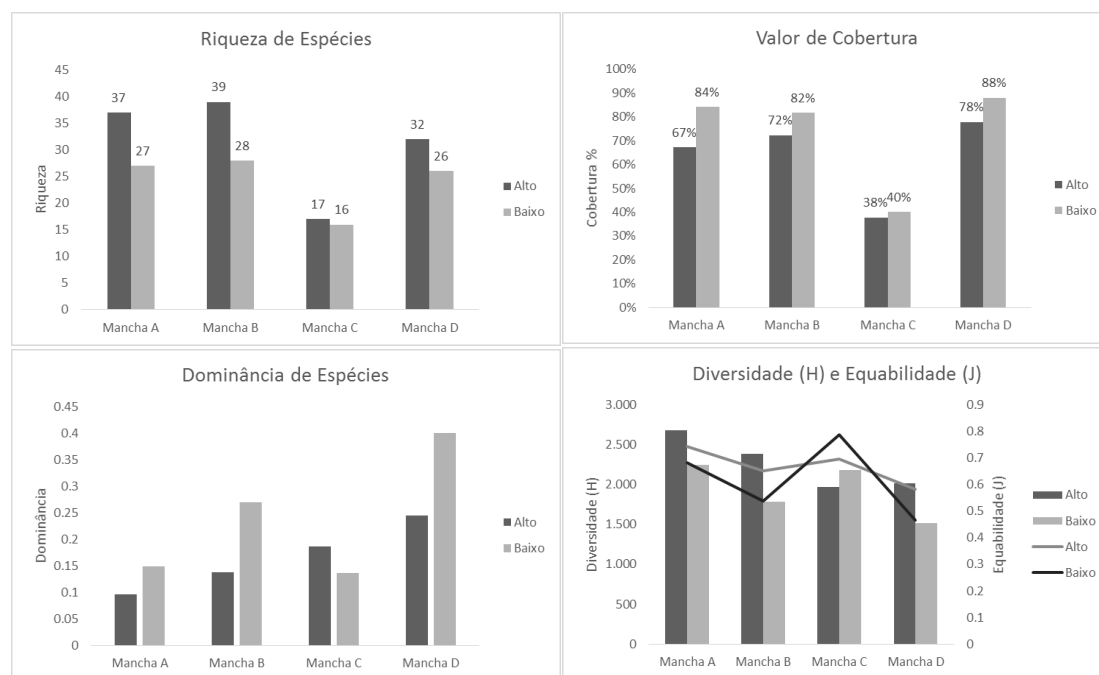


Figura 4. Riqueza e dominância (d) de espécies, porcentagem de cobertura do solo, diversidade (H) e equabilidade (J) dos estratos alto e baixo de quatro manchas de Campos de Murundu no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.

Esse arranjo de baixa diversidade e equabilidade, associada a elevada dominância (d) e percentual de cobertura, apresentados na Mancha D pode estar relacionado, dentre outros fatores, a forma de manejo desta mancha, pois observou-se que trata-se de uma área do exército brasileiro de fronteira, com baixa incidência de fogo, sem vestígios de drenagem de água e com baixa atividade pastoril. Este arranjo condiciona a dominância (d) de espécies, principalmente da família Poaceae e Cyperaceae, que formam touceiras, cobrindo quase que totalmente o solo (Figura 5).



Figura 5. Visão local e panorâmica da cobertura do solo e de atividade pastoril na Mancha D de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.

Estudos de Rebellato e Cunha (2005) apontam que as altas ocorrências de Poaceae e Cyperaceae podem estar relacionadas com a adaptação de suas espécies às variações no regime de inundações. Além disso, Filgueiras (2002) destaca que o ambiente aberto com elevada incidência luminosa também é um fator que beneficia o estabelecimento destas famílias. E D'Antonio e Vitousek (1992), destacam que outro fator seria que as gramíneas (Poaceae) são boas competidoras com outras espécies de herbáceas, dificultando o estabelecimento das sementes de diversas espécies de herbáceas, por sua elevada incidência.

As manchas A e B estão próximas geograficamente e possuem em seu Ea riqueza de 37 e 39 espécies e cobertura de 67% e 72% respectivamente. Já em seu Eb as manchas A e B apresentam riqueza de 27 e 28 espécies e cobertura de 84% e 82% respectivamente. Os dados de diversidade (H) e equabilidade (J) são maiores para o Ea em relação ao Eb em ambas as manchas. A Mancha A apresenta $H=2,7$ e $J=0,74$ no Ea e no Eb $H=2,2$ e $J=0,68$, enquanto que a Mancha B apresenta $H=2,4$ e $J=0,65$ no Ea e no Eb $H=1,8$ e $J=0,53$. A relação inversamente proporcional entre a riqueza de espécies e o percentual de cobertura entre os Ea e Eb de ambas as manchas, pode ser explicada pela taxa de dominância (d) de espécies, que tanto na Mancha A quanto na Mancha B é maior no Eb ($A=0,14$; $B=0,27$) do que no Ea ($A=0,09$; $B=0,13$). O teste t revelou diferença estatística com relação a diversidade (H) entre os Ea e Eb de todas as manchas ($p < 0,00001$).

A Mancha A apresentou elevados valores de riqueza, cobertura, diversidade (H), equabilidade (J), com baixa dominância (d) de espécies, quando

comparada as demais manchas. Acredita-se que estes dados podem estar relacionados, dentre outros fatores, a forma de manejo desta mancha, pois observou-se que trata-se de uma área próxima ao núcleo urbano do município, com sinais de incidência de fogo em anos anteriores e com vestígios de drenagem de água e atividade pastoril (Figura 6).



Figura 6. Visão local e panorâmica da cobertura do solo e de atividade pastoril na Mancha A de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.

A Mancha B apresentou os maiores valores de riqueza de espécies em ambos estratos, em relação as outras manchas. Sua cobertura foi maior no Eb e menor no Ea com relação a Mancha A e menor em ambos estratos que a Mancha D. Seu Eb apresentou a segunda maior dominância (d) de espécies e seu Ea a segunda menor. Acredita-se que estes dados podem estar relacionados, dentre outros fatores, a forma de manejo desta mancha, pois a área também está próxima ao núcleo urbano do município, não apresenta sinais de fogo e de atividade pastoril, porém constatou-se a existência de um grande canal para drenagem de água (Figura 7). Segundo Mariomon et al., (2012) diferenças físicas e espaciais registradas nos murundus avaliados no PEA permitem sugerir uma variação de acordo com a localização geográfica das áreas amostradas.

A Mancha C apresentou a menor riqueza de espécies (Ea=17; Eb=16) e porcentual de cobertura (Ea=38%; Eb=40%) em relação as demais manchas e foi a única que apresentou valores diversidade (H) e equabilidade (J), menores no Ea (H=1,97; J=0,69) do que no Eb (H=2,18; J=0,78). A dominância (d) de espécies apresentou o mesmo padrão, maior no Ea (0,18) do que no Eb (0,13).



Figura 7. Visão local e panorâmica da cobertura do solo e de canal de drenagem na Mancha B de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.

Essa diferença para as demais manchas pode estar relacionada ao distúrbio causado pela recente ação do fogo, (Figura 8).

Nos estudos comparativos de Jankoski (2010) para a vegetação herbácea-subarbusciva sobre CMs em período anterior e posterior a ocorrência de queimadas, a estimativa de cobertura apresentou diferença significativa. A autora relata que, embora a mediana tenha sido a mesma entre os levantamentos para o murundu, as estimativas de cobertura herbácea-subarbusciva para o estrato baixo, apresentou redução de 35,5% após a queimada.



Figura 8. Visão local e panorâmica da cobertura do solo e do resultado da ação do fogo na Mancha C de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.

Em termos de similaridade florística a Mancha C é a que menos se assemelha as demais, pôde-se observar maior similaridade entre as Manchas B e D e das duas com a mancha A (Figura 9).

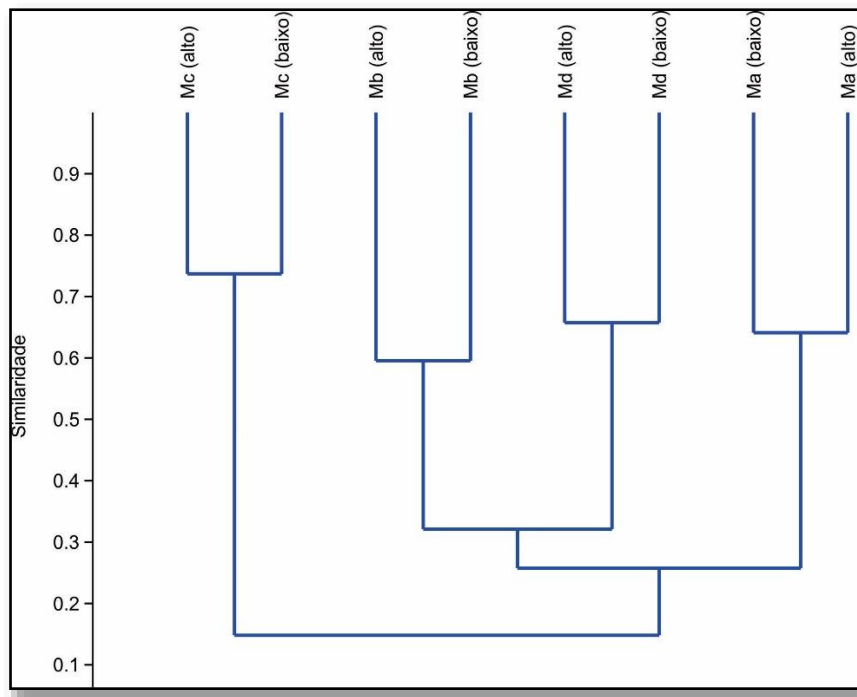


Figura 9. Similaridade (Jacard) florística entre as manchas de Campos de Murundus do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT.

Conforme a figura 9 os maiores valores de similaridade florística ocorrem entre os estratos alto e baixo dentro de cada mancha. Também ocorre certa similaridade entre o Ea da Mancha A com ambos estratos da Mancha B. Esta similaridade pode estar relacionada a existência de perturbações pela abertura de canais de drenagem observados em ambas as manchas.

De acordo com o capítulo anterior os CMs do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade estão em sua maioria, dispostos sobre Plintossolos Háplicos, mas também em menor proporção, sobre Latossolos Amarelos. Em estudos conduzidos por Castro-Junior (2002), nos CMs do Planalto dos Parecis (Sorriso-MT) os Plintossolos são solos profundos, mal drenados, de baixa permeabilidade e com características físicas e químicas muito diversificadas, principalmente devido à natureza do material originário, como também à dinâmica do regime hídrico dessas áreas. O autor destaca também que em geral o lençol freático do Plintossolos se mantém próximo ou à superfície pela maior parte do ano, constituindo-se a principal limitação ao seu aproveitamento agrícola. Em estudo realizado por Silva et al (2014), a descrição morfológica dos perfis de solo de CMs para Vila Bela da Santíssima Trindade, classificou aqueles solos como Plintossolos Háplicos distróficos típicos (FXd), Cambissolos Háplicos

Tb distróficos plintossólicos (CXbd) e Neossolo Quartzarênicos hidromórficos típicos (RQg). Os autores destacaram ainda que independentemente da classe, os solos apresentavam lençol freático próximo de dois metros da superfície e mesmo em período de seca a trincheira acumulava água.

Em estudos realizados em CMs de Lucas do Rio Verde – MT, Silveira (1998), alerta que a drenagem destas áreas poderá levar as espécies da flora ao desaparecimento na região, destacando que as áreas úmidas, como os CMs, são passíveis de uso, desde que manejadas corretamente. Para Junk et al. (2011a) as principais ameaças para as áreas úmidas são o aumento da densidade populacional nas diferentes regiões do país e a acelerada transformação nas formas de uso da terra, especialmente dos ambientes aquáticos e dentre as ameaças listadas pelos autores destaca-se para a área de estudo a drenagem pela agricultura e a pecuária, conforme apresentado para as Manchas A e B.

Para Ribeiro e Dias (2007), o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil têm co-responsabilidade para o manejo correto dessas áreas, na medida em que a partir desta, conceitos antigos possam ser reavaliados e outros tantos, redescobertos. A ideia antiga de que é preciso alterar a paisagem para dar a impressão de utilização em termos de produção, precisa acabar, tanto quanto as ideias anônimas e infundadas de que a destruição dos cerrados favorece a conservação da Amazônia. Castro (1996) destacou que a maior parte da responsabilidade sobre o futuro dos recursos naturais do Cerrado está em mãos de proprietários privados e que o simples fato daqueles recursos poderem ser preservados em unidades particulares de conservação, poderia caracterizar uma fonte de renda, pois a produção deve incluir também manutenção da biodiversidade.

Dentre a diversidade de paisagens do Cerrado já foram realizados trabalhos com relevantes resultados sobre as fitofisionomias (RIBEIRO e WALTER, 1998), diversidade local, composição florística e dados fitossociológicos que apontaram as áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade no Cerrado e Pantanal (RIBEIRO e DIAS, 2007).

Para a região estudada, o Parque Estadual Serra de Ricardo Franco é apontado por Ribeiro e Dias (2007) como área prioritária para a conservação da vegetação e da flora do Cerrado e do Pantanal. Porém como descrito no capítulo

anterior, a formação Savana Parque, composta principalmente por Campos de Murundus, destaca-se no atual mosaico da paisagem do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, como a formação vegetal com maior área contínua, cerca de 46% das formações Savânicas e 34% de todo o remanescente vegetal, apresentando baixa conversão e atividade antrópica e neste estudo destaca-se a importância da função ecológica exercida pelos estratos no perfil do solo para a conservação de espécies, associados aos serviços ecossistêmicos exercidos pelas áreas úmidas.

Deste modo, ressalta-se que a criação de Áreas Legalmente Protegidas (ALPs), seja em âmbito público ou privado, além das existentes na região, devem incluir áreas com Campos de Murundus, para promover a preservação destas importantes áreas úmidas e garantir a preservação de fauna e flora desses campos e a manutenção dos serviços ecossistêmicos que estas áreas oferecem, como os destacados por Junk et al. (2011a): “estocagem e limpeza de água, recarga do lençol freático, regulação do clima local, manutenção da biodiversidade, regulação dos ciclos biogeoquímicos, estocagem de carbono, e habitat para inúmeras espécies, endêmicas ou não”.

CONCLUSÕES

Nas manchas de paisagem compostas por Campos de Murundus (CMs), estudadas no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, foram registradas 29 famílias, 44 gêneros e 83 espécies botânicas, de modo que a riqueza de espécies variou entre as manchas amostradas, apresentando-se sempre maior no estrato alto (Ea) do perfil do solo quando comparado ao estrato baixo (Eb), condição esta que pode estar relacionada a proteção que os murundus oferecem as plantas em períodos de inundação. As famílias com maior riqueza de espécies foram Poaceae (26 espécies), Cyperaceae (9), Fabaceae (8), Rubiaceae (5), Malvaceae (4), Melastomataceae (3) e Asteraceae (3), somando 68% das espécies amostradas.

As famílias com maiores médias de porcentagem de cobertura foram Poaceae (39%) e Cyperaceae (20%) em ambos os estratos, sendo que cinco espécies da família Poaceae apresentaram 100% de frequência absoluta (FA) no Ea das manchas de CMs e destas, três estão presentes no Eb de todas as manchas, juntamente com a *Hyptis crenata* Pohl ex Benth (Lamiaceae) que apresentou FA de 75% no Ea e frequência relativa (FR) de 2,29% e 4,08% nos Ea e Eb respectivamente. Dentre as espécies raras, a *Smilax spinosa* Mill. (Smilacaceae) e *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. (Verbenaceae) apresentaram os menores índices de cobertura, e FR de 0,76% no Ea, sem ocorrência no Eb.

No total 56 (66%) espécies ocorreram em ambos estratos. Já o Ea apresentou um total de 78 espécies, com ocorrência exclusiva de 22 (26%) espécies e o Eb apresentou um total de 63 espécies, com ocorrência exclusiva de apenas 7 (8%) espécies. Esta conjectura demonstra a importância do estrato alto (Ea) no perfil do solo dos CMs, pois este desempenha a função de ilha para determinadas espécies intolerantes a inundação desses campos. As manchas de CMs apresentaram percentual de cobertura médio de 69%, representados pela cobertura média de 64% no Ea e 74% no Eb. O teste t revelou diferença estatística com relação a diversidade (H) entre os Ea e Eb de todas as manchas ($p < 0,00001$).

Em termos de similaridade florística a Mancha C é a que menos se assemelha as demais e pôde-se observar maior similaridade entre as Manchas B e D e das duas com a mancha A. Os maiores valores de similaridade florística

ocorrem entre os estratos alto e baixo dentro de cada mancha. Pode-se observar que também certa similaridade entre o Ea da Mancha A com ambos estratos da Mancha B. Esta similaridade pode estar relacionada a existência de perturbações pela abertura de canais de drenagem observados em ambas as manchas.

Tratando-se da definição de áreas prioritárias para a conservação da vegetação e da flora do Cerrado e do Pantanal, essa formação de Savana Parque, composta principalmente por CMs, destacam-se no atual mosaico da paisagem do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, como a formação vegetal com maior área contínua de todo o remanescente vegetal, apresentando baixa conversão e atividade antrópica e destacada importância da função ecológica exercida pelos estratos no perfil do solo para a conservação de espécies, associados aos serviços ecossistêmicos exercidos pelas áreas úmidas. Deste modo, ressalta-se que a criação de Áreas Legalmente Protegidas (ALPs), seja em âmbito público ou privado pode promover a conservação destas importantes áreas úmidas, para garantir a preservação de fauna e flora desses campos e a manutenção de seus serviços ecossistêmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação*, 3, p. 45-48, 1967.
- AMORIM, P. K. e BATALHA, M. A.. Soil characteristics of a hyperseasonal cerrado compared to a seasonal cerrado and a floodplain grassland: implications for plant community structure. *Braz. J. Biol.* [online], vol.66, n.2b, pp. 661-670. ISSN 1519-6984. 2006.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141(4): p.399–436, 2003.
- ARAÚJO NETO, M., FURLEY, P. A., HARIDASAN, M. e JOHNSON, G. E. The murundus of the cerrado region of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2: p.17-35, 1986.
- ARRUDA, J.C., DA SILVA, C.J., SANDER, N.L. e BARROS, F.B. Traditional ecological knowledge of palms by quilombolas communities on the Brazil-Bolivia border, Meridional Amazon. *Novos Cadernos NAEA*, v. 17, n. 2, p. 123-140, 2014.
- BAPTISTA, G.M.M, CORRÊA, R. S. e SANTOS, P.F. Campos de murundus da fazenda água limpa da UNB: hipóteses de origem. *Revista do Ceam*, v. 2, n. 1, jan./jun. 2013.
- BRASIL. DECRETO Nº 1.905, DE 16 DE MAIO DE 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 de fevereiro de 1971. Brasília - DF, 1996.
- BROWER, J. E e ZAR, J. H. *Field and laboratory methods for general ecology*. Iowa, W. C. Brown Co. Pub, 1977.
- CASTRO, E. A. e KAUFFMAN, B. Ecosystem structure in the brazilian Cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire. *Journal of Tropical Ecology* 14: 263-283. 1998.
- CASTRO-JÚNIOR, P. R. Dinâmica da água em Campo de Murundus do Planalto dos Parecis. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2002.
- COLWELL, R. K. e CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans. R. Soc. Lond. B* 345: p.101–118, 1994.
- COLWELL, R. K. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. Disponível em: <<http://www.purl.oclc.org/estimates>>, 2008.
- COWARDIN, I.M., CARTER, V., GOLET, F.C. e LAROE, E.T. *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States.*- US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.: 131 pp. 1979.
- CUNHA, C. e JUNK, W.J. Distribution of woody plant communities along the flood gradient in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso, Brazil. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences* 27: 63-70. 2001.

- FILGUEIRAS, T.S. 2002. Herbaceous plant communities. 122-139. In: The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. P.S. Oliveira e R.J. Marquis (eds). Columbia University Press, New York, EUA.
- FURLEY, P. A. Classification and distribution of mounds in the Cerrado of central Brazil. *Journal of Biogeography*, v.13, p.265-268, 1986.
- GOPAL, B., KVET, J., LÖFFLER, H., MASING, V. e PATTEN, B.C. Definition and classification.- In: Patten, B.C. (ed.): *Wetlands and shallow continental water bodies.*- SPB Academic Publishing bv, The Hague: 9-15. 1990.
- HAMILTON, S.K. Hydrological controls of ecological structure and function in the Pantanal wetland (Brazil). In: McClain, M. (Ed.). *The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands.* Manaus, International Association of Hydrological Sciences, p.133-158, 2002.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., and RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. Acesso: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/mapas-municipais>>, 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_dtb_int.shtm>, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>, 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <ftp://geofpt.ibge.gov.br/mapas_tematicos/integrado_zee_amazonia_legal/amazonia_potencial_agressividade_climatica.pdf>, 2014.
- JANCOSKI, H. S. Efeito do fogo sobre a vegetação arbórea e herbácea em campo de murundus no Parque Estadual do Araguaia-MT. Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2010.
- JANCOSKI, H. S. Levantamento, caracterização e etnoecologia dos Campo de Murundus do Parque Estadual do Araguaia–MT. Monografia. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2007.
- JUNK W.J., SILVA C.J., NUNES DA CUNHA C. E. e WANTZEN K.M. (eds). *The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a large Neotropical Seasonal Wetland.* Pensoft Publishers, 857 p, 2011.
- JUNK, W.J. Wetlands of Tropical South America. In: WHIGHAM, D., HEJNÝ, S. and DYKYJOVÁ, D. (Eds.). *Wetlands of the World I: inventory, ecology and management.* Dordrecht: Dr. W. Junk Publ. p. 679-739, 1993.
- JUNK, W.J., BAYLEY, P.B. e SPARKS, R.E. The flood pulse concept in river-floodplain systems - Special Publication of the Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 106: p.110-127, 1989.

JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY M. e WITTMANN, F. A classification of major Amazonian wetlands. *Wetlands* 31(4): p.623–640, 2011a.

KENT, M. e COKER, P. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. London, Bealhaven Press, 1992.

KREBS, C. J. *Ecological methodology*. New York, Harper and Raw Publishers 2ed, 2000.

MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. London, Croom Helm, 1988.

MARIMON, B. S. *Caracterização e classificação dos campos de murundus do Parque Estadual do Araguaia com aplicação no ecoturismo. Relatório Técnico*. Nova Xavantina, MT, UNEMAT / FAPEMAT, 2007.

MARIMON, B. S., MARIMON JÚNIOR, B. H., LIMA, H., JANCOSKI, H. S., FRAN CZAK, D. D., MEWS, H. S. e MORESCO, M. C. *Pantanal do Araguaia: ambiente e povo*. Nova Xavantina–MT, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2008.

MARIMON, B. S., MARIMON JÚNIOR, B. H., MEWS, H. A JANCOSKI, H. S, FRAN CZAK, D. D., LIMA, H.S., LENZA, E., ROSSETE, A.N. e MORESCO, M. C. *Florística dos campos de murundus do Pantanal do Araguaia, Mato Grosso, Brasil*. *Acta bot. bras.* 26(1): 181-196. 2012.

MITSCH, W.J. e GOSSELINK, J.G. *Wetlands*.- John Wiley e Sons Inc., Hoboken, New Jersey: 582pp. 2008.

MITSCH, W.J., NAHLIK, A., WOLSKI, P., BERNAL, B., ZHANG, L. e RAMBERG, L. *Tropical wetlands: seasonal hydrologic pulsing, carbon sequestration, and methane emissions*. *Wetlands Ecology and Management*, 18(5): p.573-586, 2009.

MORESCO, M. C. *Levantamento e caracterização da flora herbácea e subarbusciva em Campo de Murundus do Parque Estadual do Araguaia, Novo Santo Antônio – MT*. Monografia, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2006.

MULLER-DOMBOIS, D. e ELLEMBERG, H. *Aims and Methods of vegetation ecology*. New York, J. Wiley e Sons, 1974.

MUNHOZ, C.B.R e FELFILI, J.M. *Florística do estrato herbáceo-subarbuscivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil*. *Biota Neotrop.* Sep/Dez 2007 vol. 7, nº. 3
<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn03707032007>
ISSN 1676-0603. 2007.

OLIVEIRA FILHO A.T. e MARTINS F. R. *Comparativy study of five cerrado areas in southern Mato Grosso, Brazil*. *Edininburgh Journal of Botany*, v.48, p.307-332, 1991.

OLIVEIRA, R. F. *Dissertação*. PPG Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, 2013.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Floodplain "Murundus" of Central Brazil: evidence for the termite- origin hypothesis. *Journal of Tropical Ecology*, v.8, n.1, p.1-19, 1992.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. The vegetation of Brazilian "murundus" – the island-effect on the plant community. *Journal of Tropical Ecology* 8: p.465-486, 1992.

PIEDADE, M. T. F., JUNK, W. J., SOUSA JR, P. T., NUNES DA CUNHA, C., SCHÖNGART, J. E., WITTMANN, F., CANDOTTI, E. e GIRARD, P. Comitê Brasil em defesa das florestas e do desenvolvimento sustentável. Código Florestal e a Ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber. Comitê Brasil. Brasília-DF, 116p, 2012.

PONCE, V. M. e CUNHA, C. N. Vegetated earthmounds in tropical savannas of Central Brazil: a synthesis with special reference to the Pantanal do Mato Grosso. *Journal of Biogeography* 20: p.219-225, 1993.

REBELLATO, L. e CUNHA, C. N. Efeito do fluxo sazonal mínimo da inundação sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. *Acta bot. bras.* 19 (4): 789-799. 2005.

RESENDE, I. L. M., ARAÚJO, G. M., OLIVEIRA, A. P. A., OLIVEIRA, A. B. e ÁVILA JÚNIOR, R. S. A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. *Acta bot. bras.* 18 (1): p.9–17, 2004.

RIBEIRO, J. F. e DIAS, T. Diversidade e conservação da vegetação e da flora. Pp 21 – 138. In: *Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas prioritárias para conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2007.

RIBEIRO, J.F. e WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M. e AMEIDA, S.P. (ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, cap. 3, p.87-166, 1998.

SANDER, N. L. Estrutura e Composição Florística de uma Formação Monodominante de Buriti na Fronteira Biológica Amazônia-Cerrado, Amazônia Meridional. In: *Estrutura, Composição Florística e Etnobiologia de Um Buritizal na Fronteira Biológica Amazônia-Cerrado*. Dissertação. PPG Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, p. 23-24, 2014.

SANTOS, A.R. dos, PRANDINI, F.L. e OLIVEIRA, A.M.S. Limites ambientais do desenvolvimento: geociências aplicadas, uma abordagem tecnológica da biosfera. ABGE, artigo técnico, 20 p. 1990.

SEMENIUK, C.A. e SEMENIUK, V. A geomorphic approach to global classification for inland wetlands.- *Vegetatio* 118: 103-124. 1995.

SEPLAN. Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Lígia Camargo, (org.) Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

SILVA, F.L., PIERANGELI, M.A., SANTOS, F.A.S., SOUSA, J.B., SERAINM, M.E., SOUSA, C.A. Caracterização pedológica de campos de murundus da bacia hidrográfica do Rio Guaporé no Estado de Mato Grosso. *REVISTA GEONORTE*, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.51-58, (ISSN 2237-1419). 2014.

SILVA, M.P., MOURA, R., MOURÃO, G. e COUTINHO, M. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 143-152. 2000.

SILVEIRA, E. A. Caracterização ecológica de um Campo de Murundus no Planalto dos Parecis, Município de Lucas do Rio Verde, MT. Dissertação. Universidade Federal de Mato Grosso, 1998.

WESTLAKE, D.F., KVET, J. e SZCZEPANSKI, A. (eds.). *Ecology of wetlands. - IBP-Wetlands Synthesis Volume*. Cambridge University Press, London. 1988.

ZAGO, B. W. Avifauna como indicador da qualidade ambiental em áreas antropizadas na região do Vale do Alto Guaporé – MT. Dissertação. PPG Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, 2013.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis* (4 ed). New Jersey, Prentice-Hall, 1998.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução das políticas governamentais mostra como a região amazônica brasileira passou por diversos estágios para a sua ocupação humana para além dos grupos que historicamente ocuparam essa região. As transformações nos padrões de uso da terra, registrados na região estudada, reproduzem uma política de expansão de fronteiras traduzidas na conversão dos biomas em sistemas agropastoris.

A paisagem original do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade era composta por uma matriz de Floresta e Savana, incluindo-se nesta última as áreas de Tensão Ecológica. Os maiores índices de conversão foram registrados para a matriz Florestal, principalmente para a formação Floresta Estacional Semidecidual; o que pode ser explicado pela qualidade do solo que estas florestas cobriam, bem como ao valor madeireiro de suas essências florestais. Entre as formações savânicas, as áreas de Savana Parque apresentaram baixo índice de conversão e acredita-se que esse resultado seja reflexo da combinação de vários fatores, como a utilização dos campos naturais na alimentação do gado e ao acúmulo de água, mantendo o solo encharcado mesmo no período da estiagem.

A conversão dessas formações resultou no uso dessas áreas pela pecuária, seguida da agricultura, principalmente sobre os solos do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, anteriormente cobertos pela Floresta Estacional Semidecidual e as regiões de Contato Savana / Floresta Estacional. Contudo, os resultados desse estudo apontam que pode haver uma mudança no paradigma produtivo do município, onde, num futuro próximo, pode haver menor produção pecuária como resultado de um aumento na produção agrícola.

Vários fatores podem ter contribuído para a conversão da paisagem natural no Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, dentre eles a própria necessidade humana de uso dos recursos para sua sobrevivência. A questão está em como se dá a apropriação desses recursos. A forma de relação “homem x natureza” pode estar ligada a cultura de determinado grupo social e geralmente existe uma relação desta cultura com as políticas públicas sob as quais a sociedade está condicionada.

Os Campos de Murundus apresentaram diferença significativa entre o estrato alto e baixo no perfil do solo, sendo que o estrato alto apresentou maior diversidade de espécies e menor cobertura, já o estrato baixo apresentou maior porcentagem de cobertura associada a menor diversidade de espécies. Condição esta que pode estar relacionada a proteção que os murundus oferecem às plantas em períodos de inundação.

Estes campos destacam-se no atual mosaico da paisagem do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, como a formação vegetal com maior área contínua de todo o remanescente vegetal, apresentando baixa conversão e atividade antrópica e destacada importância da função ecológica exercida pelos estratos no perfil do solo para a conservação de espécies, associados aos serviços ecossistêmicos exercidos pelas áreas úmidas. Deste modo, ressalta-se que a criação de Áreas Legalmente Protegidas (ALPs) e a ampliação das existentes, seja em âmbito público ou privado, pode promover a conservação destas importantes áreas úmidas, para garantir a manutenção de seus serviços ecossistêmicos, relacionados à regulação dos recursos hídricos e de suporte, associados a preservação da biodiversidade desses campos.

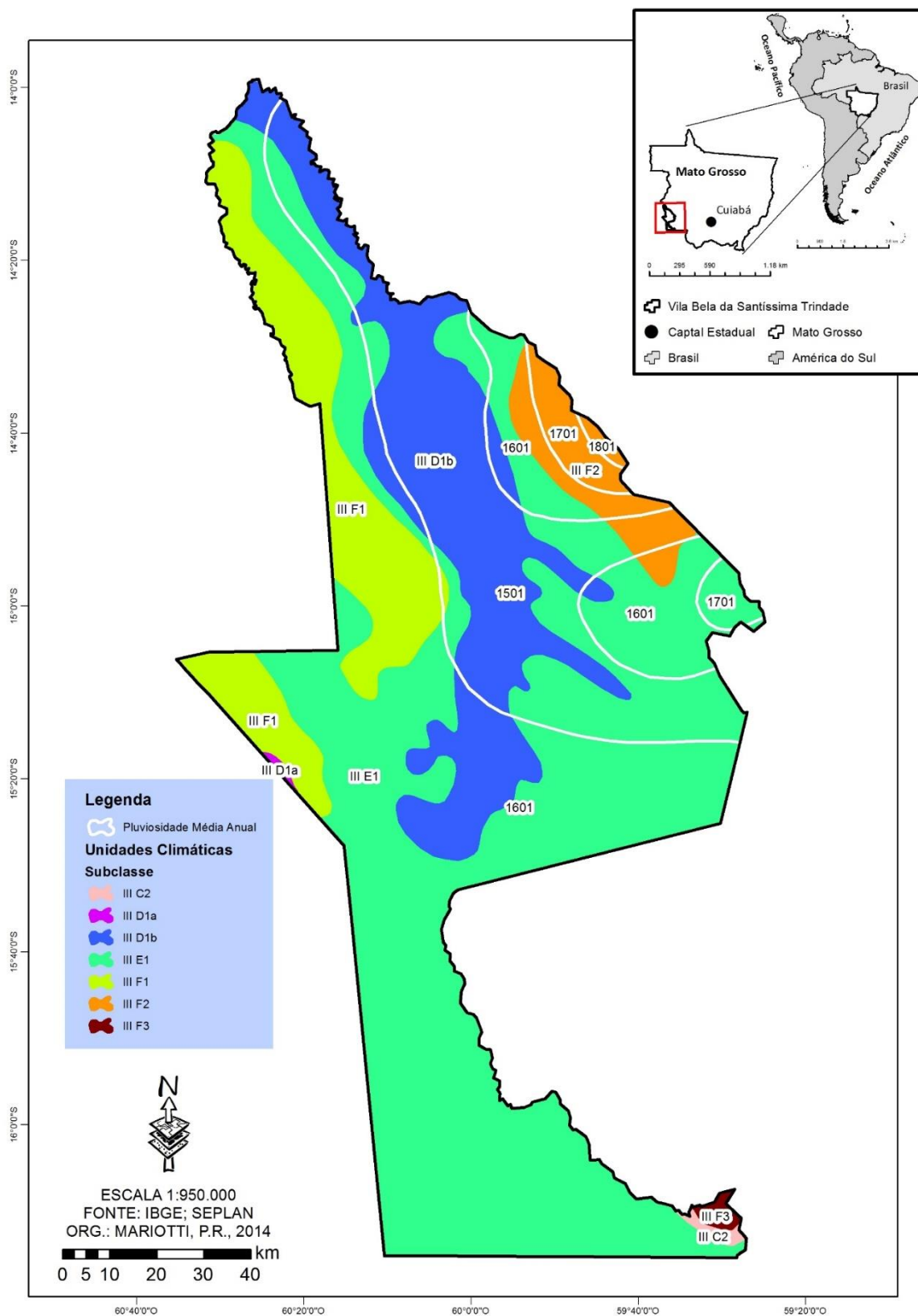
APÊNDICES

Apêndice 1

Clima								
III – Clima Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões								
Unidades Climáticas		Controles Climáticos		Atributos Climáticos				
Classe	Subclasse	Altitude (m)	Unidade de Relevo	Temp. Med (°C)	Pluviosidade (mm)		Balanço Hídrico	
					Total Anual	N° Meses Secos	Deficiência	Excesso
C – Mesotérmico Quente e Úmido da Fachada Meridional dos Planaltos	III C2	300-400	Alto Divisor Guaporé-Jauru	24.4 a 23.9	2400 a 1600	5	JUN-OUT	DEZ-MAR
D – Mesotérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões	III D1a	200-300	Depressão do Guaporé	24.9 a 24.4	1400 a 1600	5	JUN-OUT	(DEZ)JAN-ABR
	III D1b	150-200	Planície do Guaporé	25.2 a 24.9	1400 a 1500	6	MAI-OUT	JAN-ABR
E – Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais	III E1	100-200	Depressão do Alto Paraguai	25.4 a 24.9	1300 a 1400	8	ABR-NOV	JAN-MAR
F – Úmido de Altitude Maciços Isolados	III F1	300-900	Serra de Ricardo Franco	24.4 a 21.3	1600 a 1900	4	JUN-SET	NOV-ABR
	III F2	300-700	Serra de São Vicente	24.3 a 22.3	1700 a 1800	5	JUN-OUT	DEZ-ABR
	III F3	300-900	Serra de Santa Bárbara	24.4 a 21.3	1600 a 1900	4	JUN-SET	NOV-ABR

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2011) e IBGE (2014).

Mapa de Clima

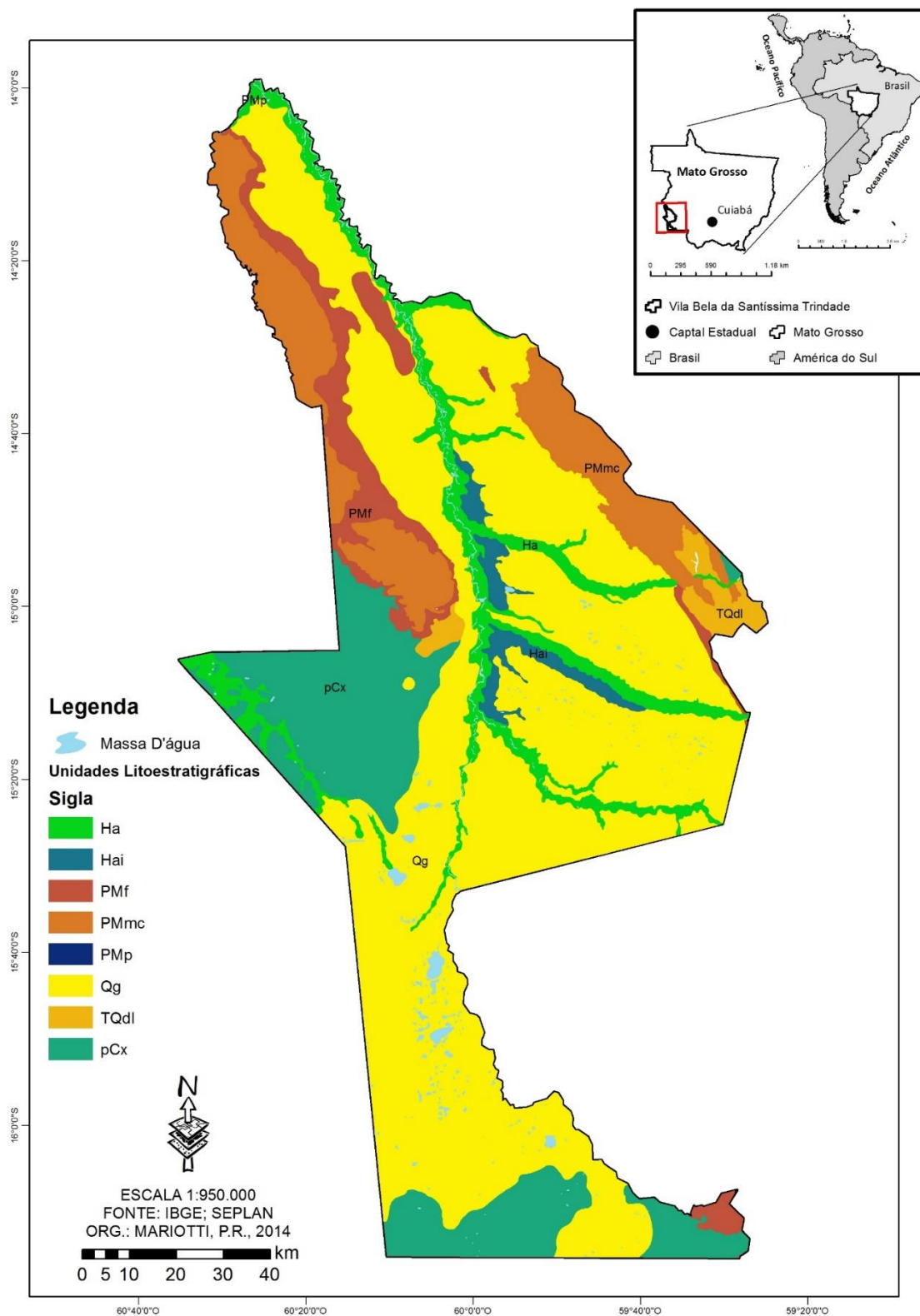


Mapa de Clima do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Legenda: **III C2** (C – Mesotérmico Quente e Úmido da Fachada Meridional dos Planaltos); **III D1a e III D1b** (D – Mesotérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões); **III E1** (E – Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís); **III F1, III F2 e III F3** (F – Úmido de Altitude Maciços Isolados). Fonte: Adaptado de SEPLAN (2011) e IBGE (2014).

Apêndice 2

GEOLOGIA					
Compartimentação Cronolitoestratigráfica					
Eon	Era	Período	Legenda	Unidades Litoestratigráficas	Área (km ²)
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Ha	Aluviões Atuais: areias, siltes, argilas e cascalhos	1.103,43
			Hai	Aluviões Antigos Indiferenciados: areias, siltes, argilas e cascalhos.	265,94
			Qg	Formação Guaporé: sedimentos arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenosos, areno-conglomeráticos semiconsolidados e inconsolidados. Extensas coberturas de cascalho laterítico fino.	7.592,23
		Terciário	TQdl	Coberturas Detríticas Laterizadas: sedimentos areno-siltico-argilosos mal selecionados e imaturos, com cascalho quartzoso basal ou em níveis delgados intercalados nos sedimentos. O conjunto encontra-se laterizado e/ou ferruginizado.	231,12
Proterozoico	Médio		PMf	Grupo Aguapeí/Formação Fortuna: metarenitos ortoquartzíticos com níveis métricos de conglomerados digomíticos.	737,44
			PMmc	Grupo Aguapeí/Formação Morro Cristalino: metarenitos ortoquartzíticos e feldspáticos com intercalações de conglomerados.	1.443,09
			PMp	Formação Prainha: arenitos arcoseanos finos a médios com níveis conglomeráticos e intercalações de siltitos e argilitos maciços.	0,24
	Arqueano		pCx	Complexo Xingu: rochas predominantemente ortometamórficas constituídas por granitos, granodioritos, adamelitos, dioritos, anfibolitos, gnaisses ácidos e básicos, migmatitos, granulitos, com subordinados quartzitos, quartzo-mica-xistos e mica-xistos. Grau metamórfico fácies anfibolito médio a granulito. (gl - granulito, gr - granitóides, qt - quartzitos, ogb - olivina-gabro)	2.058,45

Mapa de Geologia



Mapa de Geologia do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Legenda: **Ha** (Aluviões Atuais); **Hai** (Aluviões Antigos Indiferenciados); **Qg** (Formação Guaporé); **TQdl** (Coberturas Detríticas Laterizadas); **PMf** (Grupo Aguapeí/ Formação Fortuna); **PMmc** (Grupo Aguapeí/Formação Morro Cristalino); **PMp** (Formação Prainha); **pCx** (Complexo Xingu). Fonte: Adaptado de IBGE (2012).

Apêndice 3

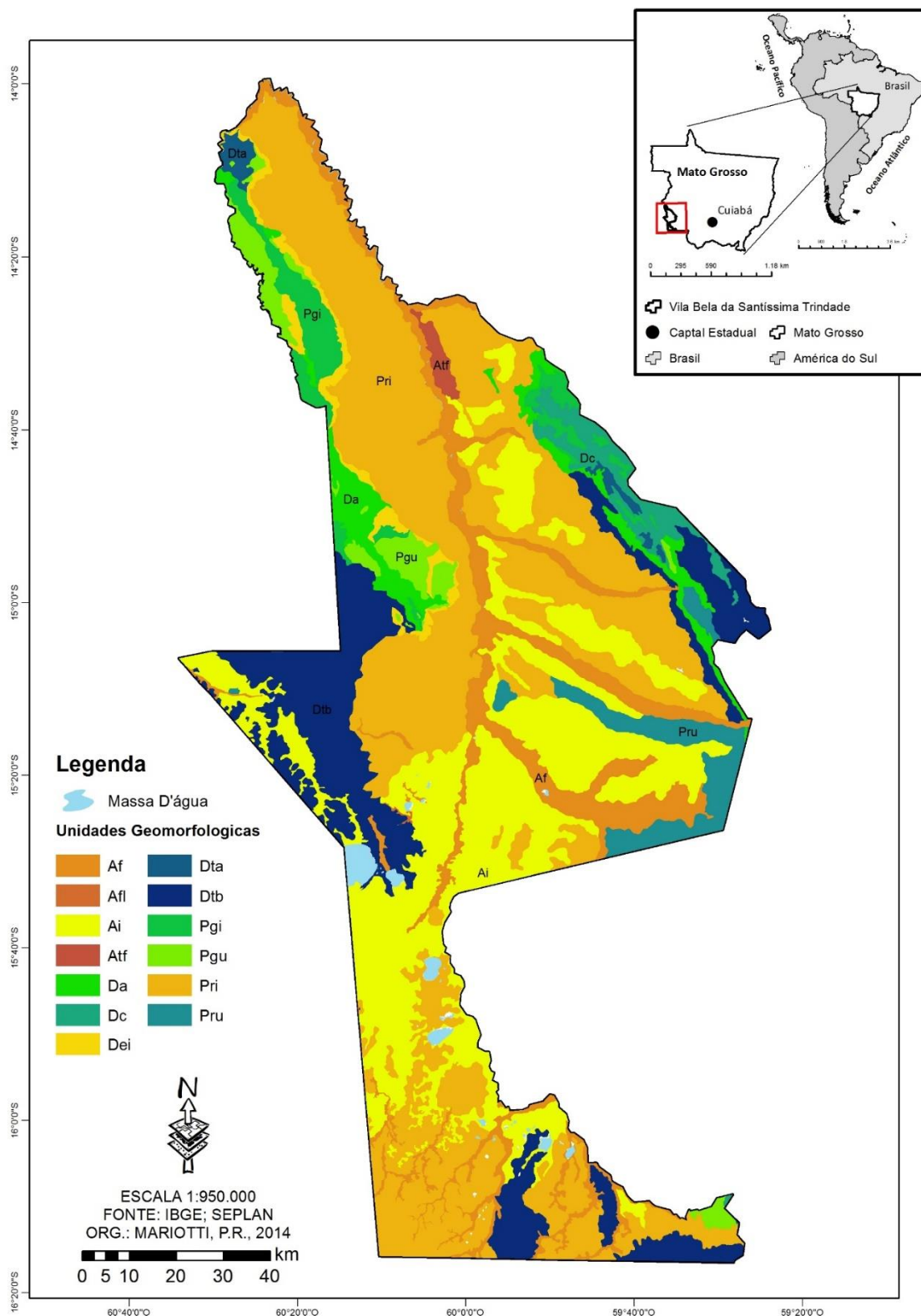
GEOMORFOLOGIA							
Unidades Geomorfológicas							
Unidade	Domínio	Legenda	Natureza	Forma	Característica	Descrição da Categoria	Área (km²)
Planícies e Pantaneais do Guaporé	Depósitos Sedimentares Inconsolidados	Af	Acumulação	Planície	Fluvial	Área plana resultante de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas, incluindo as várzeas atuais, podendo conter lagos de meandros, furos e diques aluviais paralelos ao leito atual do rio	1.324,35
		Afl			Fluviolacustre	Área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e lacustre, podendo comportar canais anastomosados ou diques marginais	4,84
		Ai		Plano Abaciado	Inundação	Área abaciada definida por planos convergentes, arenosa e/ou argilosa, sujeita a inundações, podendo apresentar arreísmo ou impedimento de drenagem, c/ lagoas fechadas ou precariamente incorporadas à rede de drenagem	3.216,62
		Atf		Terraço	Fluvial	Acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido a variação do nível de base	62,34
Planaltos Residuais do Guaporé	Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares	Da	Dissecação	Aguçado	Dissecação homogênea ou diferencial	Conjunto de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas cristalinas e, eventualmente, em sedimentos, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados	436,53
		Dc		Convexo		Conjunto de formas de relevo de topos convexos, em geral esculpidas em rochas cristalinas e, eventualmente, também em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural	268,01
		Dei	Encosta Íngreme de Erosão	Dissecação	Feição de relevo com declives muito acentuados, ligando dois planos altimétricos distintos, podendo exibir trechos de paredão desnudo em sua parte superior	213,28	

		Dta		Tabular	Dissecação homogênea ou diferencial	Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural	93,36
GEOMORFOLOGIA Unidades Geomorfológicas - Continuação							
Unidade	Domínio	Legenda	Natureza	Forma	Característica	Descrição da Categoria	Área (km²)
Depressão do Guaporé	Embasamentos em Estilos Complexos	Dtb	Dissecação	Tabular	Dissecação Homogênea ou Diferencial	Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural	1.651,06
		Pri	Aplanamento	Pediplano	Retocado Inumado	Superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada dos processos de erosão, os quais geraram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos. Aparece inumada por coberturas detríticas e/ou de alteração	5.064,33
		Pru			Retocado Desnudado	Superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada dos processos de erosão, os quais geraram sistemas de planos inclinados em que as rochas pouco alteradas foram truncadas pela pediplanação que desnudaram o relevo	426,68
Planaltos Residuais do	Faixas de Dobramentos e Coberturas	Pgi	Aplanamento	Pediplano	Degradado Inumado	Superfície de aplanamento degradada em consequência de mudança do sistema morfogenético, apresentando topos conservados, geralmente separados por escarpas. Aparece inumada por coberturas detríticas e/ou de alteração	387,60

		Pgu			Degradado Desnudado	Superfície de aplanamento degradada em consequência de mudança do sistema morfogênético, apresentando topos conservados, geralmente separados por escarpas ou ressaltos de outros modelados de aplanamento, de dissecação e/ou de dissolução	341,60
--	--	-----	--	--	------------------------	--	--------

Fonte: Adaptado de IBGE (2012).

Mapa de Geomorfologia



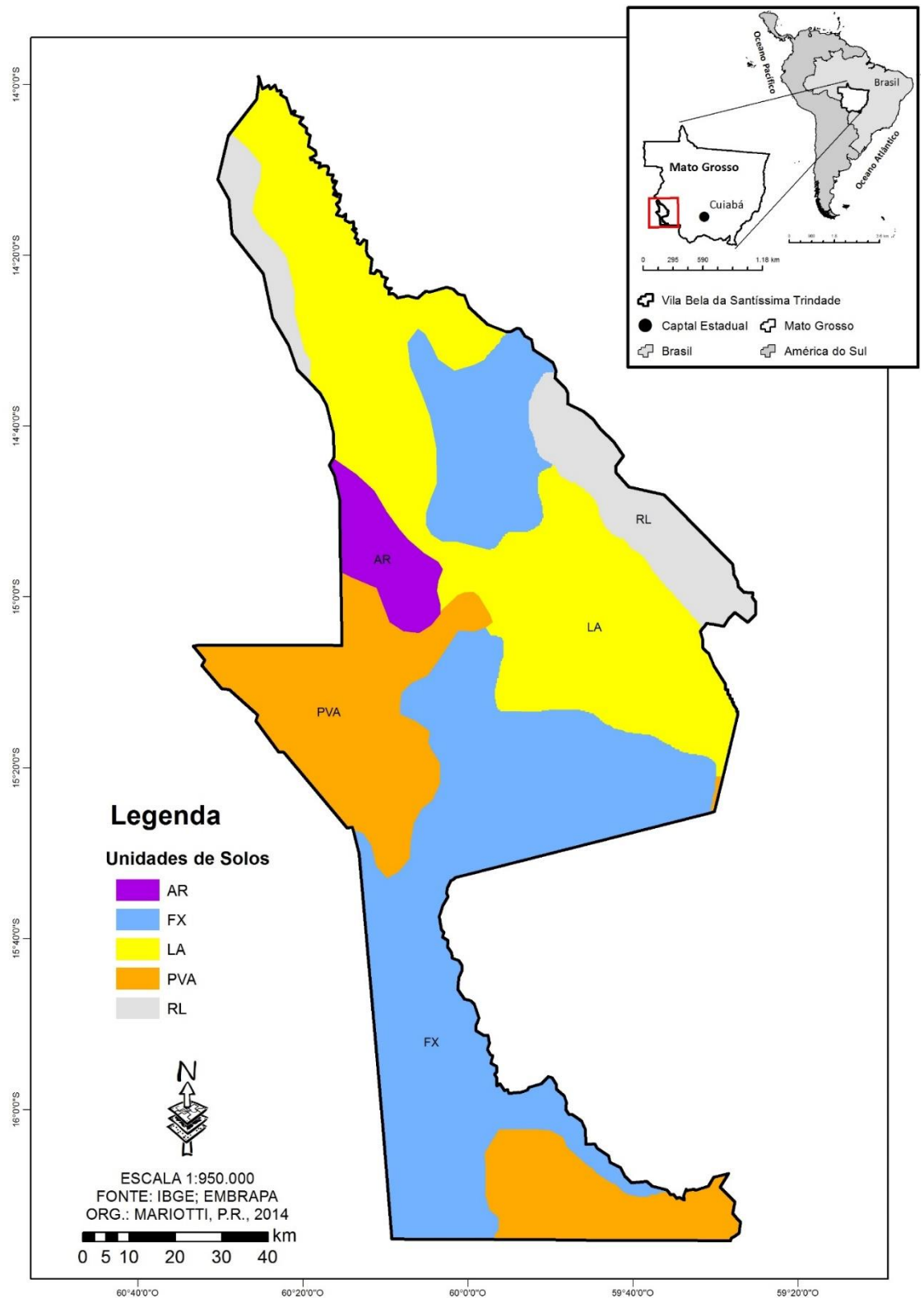
Mapa de Geomorfologia do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Legenda: **Af** e **Afl** (Planície); **Ai** (Plano Abaciado); **Atf** (Terraço); **Da** (Aguçado); **Dc** (Convexo); **Dei** (Encosta Íngreme de Erosão); **Dta** e **Dtb** (Tabular); **Pri**, **Pru**, **Pgi** e **Pgu** (Pediplano); Fonte: Adaptado de IBGE (2012).

Apêndice 4

PEDOLOGIA						
Unidades de Solos						
Cod. Unidade	Ordem	Descrição	Subordem	Grande Grupo	Descrição	Área (km ²)
PVA	Argissolo	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos: a) Horizonte plântico, se presente, não satisfaz os critérios para Plintossolo; b) Horizonte glei, se presente, não satisfaz os critérios para Gleissolo.	Vermelho- Amarelo	Distrófico / Eutrófico	Distróficos: Solos distróficos (saturação por bases < 50%) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA); Eutróficos: Solos Eutróficos (saturação por bases ≥ 50%) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).	2.513,70
LA	Latosolo	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura.	Amarelo	Distrófico	Solos com saturação por bases baixa (V < 50%) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).	4.048,82
RL	Neossolo	Solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plântico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente.	Litólico	Distrófico / Eutrófico	Distróficos: Solos com saturação por bases baixa (V < 50%) (Brasil, 1973a, p.364, perfil RS-78); Eutróficos: Solos com saturação por bases alta (V ≥ 50%) (Brasil, 1973a, p.337, perfil RS-38).	1.089,40
FX	Plintossolo	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plântico ou litoplântico ou concrecionário, em uma das seguintes condições: a) iniciando dentro de 40cm da superfície; ou b) iniciando dentro de 200cm da superfície quando precedidos de horizonte glei, ou imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante. Quando precedidos de horizonte ou camada de coloração pálida (acinzentadas, pálidas ou amarelado claras), estas cores deverão ter matizes e cromas conforme os itens a e b definidos abaixo, podendo ocorrer ou não mosqueados de coloração desde avermelhadas até amareladas. Quando precedidos de horizontes ou camadas de coloração variegada, pelo menos uma das cores deve satisfazer as condições dos itens a e b definidos abaixo. Quando precedidos de horizontes ou camadas com mosqueados, estes deverão ocorrer em quantidade abundante (> 20% em volume), numa matriz de coloração avermelhada ou amarelada e deverão apresentar matizes e cromas conforme itens a e b definidos abaixo. a) matiz 5Y; ou b) matizes 7,5YR, 10YR ou 2,5Y com cromas menor ou igual a 4.	Háplico	Distrófico	Solos com saturação por bases baixa (V < 50%), na maior parte do horizonte B ou C (Reunião...1995, p.28, perfil 5- ES).	4.938,52
AR	Afloramento de Rochas					445,34

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2006).

Mapa de Pedologia



Mapa de Pedologia do Município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT. Legenda: **PVA** (Argissolo, Vermelho-Amarelo, Distrófico/Eutrófico); **LA** (Latosolo, Amarelo, Distrófico); **RL** (Neossolo, Litólico, Distrófico/Eutrófico); **FX** (Plintossolo, Háplico, Distrófico); **AR** (Afloramento de Rochas). Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2006).