1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA 7
1.1 Contextualização ... 7
1.2 Organização política e administrativa ... 7
1.3 Demografia ... 9
1.4 População e dinâmica do crescimento populacional ... 10
1.5 Evolução e dinâmica da população residente na UPG-P4, segundo os municípios e local de domicílio ... 12
1.6 Evolução da distribuição espacial da população residente na área da UPG-P4, segundo os municípios e domicílio (urbano e rural) ... 17
1.7 Dinâmica demográfica pela ótica dos indicadores de natalidade, mortalidade e migração 18
1.7.1 Contextualização ... 18
1.7.2 População da UPG-P4: evolução das taxas de natalidade e mortalidade 2010-2019 ... 19
1.8 Expansão urbana e densidade populacional ... 22
1.8.1 Expansão urbana ... 22
1.8.2 Densidade populacional ... 23
1.8.3 Participação relativa da população rural na UPG-P4 e densidade populacional rural ... 27
1.8.4 População flutuante ... 28
1.9 Economia ... 30
1.9.1 Contextualização ... 30
1.9.2 Base da estrutura produtiva na UPG-P4 ... 31
1.9.3 Evolução da economia pela ótica do PIB e VAB ... 32
1.10 Evolução da Economia pela ótica da produção: agropecuária, indústria e serviços ... 34
1.10.1 Agropecuária ... 34
1.10.2 Lavouras temporárias e permanentes ... 34
1.10.3 Pecuária ... 36
1.10.4 Indústria (Setor secundário da economia) ... 37
1.10.5 Serviços (Exceto Administração Pública) ... 39
1.11 Caracterização das atividades econômicas e sua distribuição no território da UPG-P4 ... 40
1.12 Índice de Desenvolvimento Humano-Municipal (IDH-M): saúde, educação e renda ... 45
1.13 Referências bibliográficas ... 49

2 SANEAMENTO BÁSICO NOS MUNICÍPIOS 50
2.1 Introdução ... 50
2.2 Sistema de abastecimento de água ... 51
2.2.1 Prestadores de serviço ... 52
2.2.2 Tipo de captação ... 53

2.2.3 Tipo de Tratamento 53
2.2.3.1 Acorizal 53
2.2.3.2 Barão de Melgaço 53
2.2.3.3 Chapada dos Guimarães 54
2.2.3.4 Cuiabá 55
2.2.3.5 Jangada 57
2.2.3.6 Nobres 58
2.2.3.7 Nossa Senhora do Livramento 58
2.2.3.8 Nova Brasilândia 59
2.2.3.9 Planalto da Serra 59
2.2.3.10 Rosário Oeste 59
2.2.3.11 Santo Antônio do Leverger 60
2.2.3.12 Várzea Grande 61
2.2.4 Cobertura do sistema de abastecimento de água 62
2.3 Sistema de esgotamento sanitário 62
2.3.1 Prestadores de serviço 64
2.3.2 Índice de cobertura 64
2.3.3 Tipo de tratamento 65
2.3.4 Índice de tratamento 70
2.4 Sistema de drenagem urbana 71
2.4.1 Prestadores de serviço 72
2.4.2 Macrodrenagem urbana 72
2.4.2.1 Acorizal 73
2.4.2.2 Barão de Melgaço 73
2.4.2.3 Chapada dos Guimarães 73
2.4.2.4 Cuiabá 74
2.4.2.5 Jangada 79
2.4.2.6 Nobres 79
2.4.2.7 Nossa Senhora do Livramento 80
2.4.2.8 Nova Brasilândia 81
2.4.2.9 Planalto da Serra 81
2.4.2.10 Rosário Oeste 82
2.4.2.11 Santo Antônio do Leverger 82
2.4.2.12 Várzea Grande 83
2.4.3 Microdrenagem urbana 86
2.4.4 Principais problemas de drenagem urbana 87

2.5 Resíduos sólidos 89
2.5.1 Prestadores de serviço 91
2.5.2 Índice de cobertura do manejo de resíduos sólidos 91
2.5.3 Disposição dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana e coleta seletiva 91
2.5.4 Área Rural 92
2.6 OUTROS PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS 96
2.6.1 Planos municipais de gestão urbana 96
2.6.1.1 Programas direcionados ao desenvolvimento urbano e ambiental dos municípios 97

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA 99

3.1 Aspectos Gerais 99
3.2 Geologia na UPG P-4 99
3.2.1 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Alto Cuiabá 121
3.2.2 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Médio Cuiabá 123
3.2.3 Aspectos Geológicos da Sub-bacia Baixo Cuiabá 125
3.2.4 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Manso 127
3.2.5 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Coxipó 129
3.3 Geomorfologia da UPG P-4 141
3.3.1 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Alto Cuiabá 156
3.3.2 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Médio Cuiabá 158
3.3.3 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Baixo Cuiabá 160
3.3.4 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Manso 162
3.3.5 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Coxipó 164
3.4 Pedologia da UPG P-4 168
3.4.1 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Alto Cuiabá 179
3.4.2 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Médio Cuiabá 181
3.4.3 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Baixo Cuiabá 183
3.4.4 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Manso 185
3.4.5 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Coxipó 187
3.5 Erosão, assoreamento e movimento de massa 191
3.5.1 Erosão 191
3.5.2 O Meio Físico e a Ocupação do Território 197
3.5.2.1 A Erosão em Áreas de Ocupação Agrícola 198
3.5.2.2 Erosão em cabeceiras de drenagens e nos fundos de vales 199
3.5.2.3 Erosão em borda de platôs e em escarpas 201
3.5.2.4 Erosão em Neossolos Quartzarênicos 206

3.5.2.5 A Erosão em Áreas de Pastagens 208
3.5.2.6 A erosão em áreas de exploração mineral 210
3.5.3 Assoreamento 214
3.5.4 Movimentos de Massa 215
3.5.5 Referências Bibliográficas 218
3.6 Análise espaço temporal do clima 219
3.6.1 Introdução 219
3.6.2 Material e métodos 221
3.6.2.1 Contextualização do clima e a UPG P-4 221
3.6.2.2 Análise dos dados por meio de pacotes do R 221
3.6.2.3 Delimitação das sub-bacias hidrográficas e descrição da área 222
3.6.2.4 Definição das superfícies climáticas 224
3.6.2.5 Pré-processamento de superfícies climáticas 224
3.6.2.6 Mapeamento de superfícies climáticas 224
3.6.2.7 Box-plot 224
3.6.2.8 Estatísticas descritivas das variáveis climáticas 225
3.6.3 Resultados e discussões 225
3.6.3.1 Distribuição espacial das variáveis climatológicas 225
3.6.4 Análise exploratória dos resultados 234
3.6.4.1 Distribuição temporal das variáveis climatológicas 234
3.6.4.2 Estatísticas descritivas das variáveis climáticas 239
3.6.4.3 Classificação Climática conforme Thornthwaite (1948) 242
3.6.5 Considerações finais 243
3.6.6 Referências Bibliográficas 245
3.7 Recursos hídricos superficiais 250
3.8 Recursos hídricos subterrâneos 252
3.8.1 Caracterização dos Aquíferos 252
3.8.1.1 Sistema Aquífero Fraturado 252
3.8.1.2 Sistema Aquífero Poroso 252
3.8.1.3 Sistema Aquífero Cárstico 252
3.8.2 Referências Bibliográficas 256

4 ASPECTOS BIÓTICOS 257

4.1 Introdução 257
4.2 Aspectos Ambientais de Mato Grosso 257
4.3 Aspectos Bióticos da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá 258

4.4 Biomas 260
4.5 Biomas na Bacia da UPG-P4 261
4.5.1 Aspectos Bióticos do Bioma Cerrado 263
4.5.2 Aspectos Bióticos do Bioma Pantanal 265
4.6 Vegetação na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá 267
4.6.1 Fundamentação Teórica – Cobertura Vegetal e Outras Áreas na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá segundo IBGE (2012) 270
4.6.2 Diagnóstico funcional da Bacia UPG-P4 em relação às regiões fitoecológicas e à divisão regional de Mato Grosso 273
4.7 Unidades de Conservação 275
4.7.1 Base Conceitual e Referencial Teórico 275
4.7.2 Categorias de unidades de conservação 276
4.7.2.1 Proteção Integral 276
4.7.2.2 Uso Sustentável 276
4.7.3 Unidades de Conservação Federal em Mato Grosso 278
4.7.4 Unidades de Conservação Federal na Bacia do Rio Cuiabá- UPG-P4 278
4.7.5 Unidades de Conservação Estaduais em Mato Grosso 281
4.7.6 Unidades de Conservação Estadual na Bacia do Rio Cuiabá- UPG-P4 281
4.7.7 Unidades de Conservação Municipais em Mato Grosso 284
4.7.8 Unidades de Conservação Municipal na Bacia do Rio Cuiabá- UPG-P4 284
4.8 Zonas de Amortecimento 286
4.8.1 Area de distribuição e zonas de amortecimento das UCs na Bacia do Rio Cuiabá UPG-P4. 286
4.9 Áreas e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade na UPG-P4 290

5 DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO SOBRE A ICTIOFAUNA DO RIO CUIABÁ 301

5.1 Composição e diversidade 301
5.2 Migrações reprodutivas e áreas de desova, alimentação e crescimento dos grandes migradores 304
5.3 Impactos do uso do solo sobre a composição e diversidade de espécies 306
5.4 Efeitos da barragem do Rio Manso sobre a Ictiofauna do Rio Cuiabá 310
5.5 A Pesca no Rio Cuiabá 311
5.6 Prognósticos, Metas e ações relacionados à Ictiofauna e a Pesca no Rio Cuiabá 314

6 USO E COBERTURA DA TERRA 322

6.1 Introdução 322
6.1.1 Dinâmica espaço-temporal do UCT entre 1985 e 2020 325

6.1.2 Padrões espaciais atuais do UCT nas sub-bacias da UPG P-4 329
6.1.2.1 Alto Cuiabá 332
6.1.2.2 Manso 334
6.1.2.3 Médio Cuiabá 336
6.1.2.4 Coxipó 338
6.1.2.5 Baixo Cuiabá 340
6.2 Condicionantes do processo de ocupação da Região Hidrográfica 343
6.2.1 O contexto geral do processo de urbanização no meio ambiente natural 343
6.2.1.1 As legislações de uso e ocupação do solo, suas escalas e níveis de governança 344
6.2.2 Ocupação urbana, solo exposto e centralidades 345
6.2.2.1 Identificação do processo de urbanização no território da bacia hidrográfica 345
6.2.2.2 Os instrumentos de ordenamento e regulação de uso e ocupação do solo nas diversas escalas de planejamento 345
6.2.2.3 Os indicadores e instrumentos urbanísticos nas escalas municipais da bacia hidrográfica. 348
6.2.3 Tendências de desenvolvimento e expansão urbano-industrial 349
6.2.3.1 Tendências demográficas socioespaciais. 349
6.2.3.2 Diretrizes para o prognóstico das tendências de expansão urbano-industrial 350
6.3 A Agenda 2030 e o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável, ODS 6 351
6.3.1 Iniciativas empresariais relacionadas à segurança hídrica 353
6.4 Potencial de uso produtivo da terra 357

CAPÍTULO 4

Por: *João Maciel*
Larissa Turini
Guilherme Lima
Elder Madruga
Viktor Antal Stringhini
Renato B. Migliorini
Zoraidy de Lima
Jerry Penha
Peter Zeilhofer

Por:
João Maciel

1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

1.1 Contextualização

A perspectiva básica dos estudos socioeconômicos é a de oferecer o atual "status quo" da área territorial onde se insere a Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá – UPG-P4, como parte integrante do Diagnóstico do presente Plano de Bacia; os resultados deverão possibilitar o cálculo da demanda hídrica atual e servir de base nas projeções para o horizonte de planejamento.

O diagnóstico socioeconômico compreende estudos relativos a:

1. dinâmica demográfica, com análise da evolução histórica e situação atual, abordando aspectos do crescimento populacional e análise estratificada: por local de domicílio (urbano e rural) e densidade populacional;
2. estudos sobre a dinâmica econômica dos grandes setores da economia: setor Primário (atividades agrícolas, pecuárias e extrativismo); setor Secundário (industrial) e setor Terciário (Serviços). A abordagem compreende a análise de série histórica e situação atual das atividades econômicas relativas ao número de estabelecimentos, área ocupada (quando couber), produção e pessoal ocupado; Produto Interno Bruto (PIB) e Valor Adicionado Bruto (VAB) por setor e tipo de atividade econômica.

1.2 Organização política e administrativa

O artigo 1º da Lei federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, estabelece como fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos que "a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;" (Inciso V). O artigo 33 da mesma lei, com redação dada pela Lei federal 9.984/2000, estabelece que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de

Recursos Hídricos: I - o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; I-A. – a Agência Nacional de Águas; II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; III – os Comitês de Bacia Hidrográfica; IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e V – as Agências de Água.

No estado de Mato Grosso, a Lei Nº. 11.088, de 9 de março de 2020 (que revogou a Lei Nº. 6.945, de 5 de novembro de 1997) dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. O artigo 3º dessa lei, estabelece a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. O artigo 25 (Título I - Capítulo II) da mesma lei, instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos com a seguinte composição: I – Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CEHIDRO; II – Comitês Estaduais de Bacias Hidrográficas – CBH; III – Órgão Coordenador/Gestor; e IV – Agências de Água.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO) em 18 de agosto de 2006 (ainda na vigência da Lei 6.945/1997), pela Resolução 005, dessa mesma data, instituiu a Divisão Hidrográfica do Estado considerando as Regiões Hidrográficas definidas pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, que divide o país em 12 regiões e, parte de três dessas regiões estão em território matogrossense: Amazônia, Araguaia/Tocantins e Paraguai. No Anexo III, da Resolução 005/2006-CEHIDRO consta, na Região Hidrográfica do Alto Rio Paraguai (II/IV), a Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Alto Rio Cuiabá (P – 4), com a seguinte descrição: "O Alto Rio Cuiabá tem como seus principais tributários o rio Manso, rio Jangada, rio Cuiabá da Larga, rio Cuiabazinho, rio Coxipó e rio Aricá-Açu. A área total desta unidade é de 29.162,40Km^2 e compreende o total ou em parte os municípios de Primavera do Leste, Poconé, Diamantino, Santa Rita do Trivelato, Nova Brasilândia, Planalto da Serra, Nobres, Rosário Oeste, Acorizal, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Jangada, Várzea Grande, Nossa Senhora do Livramento, Barão de Melgaço, Campo Verde e Santo Antônio do Leverger." (Diário Oficial do Estado de Mato Grosso Nº. 24417, de 21 de agosto de 2006 – p. 6; disponível em https://www.iomat.mt.gov.br/.).

Na composição do Sistema Estadual de Recursos Hídricos constam os Comitês Estaduais de Bacias Hidrográficas e Órgão Coordenador/Gestor (Art. 25 da Lei estadual 11.088/2020, Incisos II e III respectivamente). O primeiro (CBH) são órgãos colegiados dentro da sua área de abrangência e serão instituídos em rios de domínio do Estado, através de Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Art. 30 – caput) e as atribuições do Órgão Coordenador/Gestor é exercida pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Art. 32 – caput).

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá – ME, com território na área da UPG-P4, foi instituído pela Resolução CEHIDRO Nº. 77, de 14 de maio de 2015, publicada no Diário Oficial do Estado de 19 de maio de 2015.

O Decreto Estadual Nº. 2.484, de 15 de abril de 2010, aprova o Regimento interno da Secretaria Estadual de Meio Ambiente. No artigo 3º inclui, na sua estrutura organizacional básica, a Superintendência de Recursos Hídricos para exercer as atribuições de Órgão Coordenador/Gestor do Sistema Estadual de Recursos Hídricos (inciso I do artigo 38); e a missão de "assegurar oferta de recursos hídricos em quantidade e qualidade na rede hidrográfica do Estado, promovendo a gestão integrada, descentralizada e participativa dos mesmos com excelência técnica" (Art. 38, caput).

Assim, a organização política administrativa da UPG-P4, subordina-se ao Sistema Estadual de Recursos Hídricos com sua composição definida no artigo 25 da Lei estadual Nº. 11.088, de 9 de março de 2020 e incisos. (Esta lei revoga a lei estadual Nº. 6.645, de 5 de novembro de 1997, ratifica-se).

1.3 Demografia

Com o objetivo de dar suporte ao processo de elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá UPG – P4, o presente estudo analisa as características da dinâmica demográfica, dos municípios matogrossenses integrantes da Bacia, em suas transformações e continuidades, considerando informações dos Censos Demográficos 2000 e 2010 e, mais recentes, as projeções populacionais de 2019, divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cabe ressaltar que as informações dos censos demográficos, que contabilizam a população residente no município, são obtidas por meio de pesquisa de campo, em que recenseadores visitam todos as residências (urbano e rural) do município.

A análise demográfica fornece elementos e critérios para o balizamento do processo de planejamento em suas diferentes etapas; por outro lado, a análise de sua dinâmica irá apontar as necessidades atuais e futuras de uma população quanto à demanda por serviços de saúde, educação, mão-de-obra, habitação e saneamento, entre outros setores da esfera social. (Waldvogel e Ferreira)

Por outro lado, as estimativas da população residente, elaboradas pelo IBGE, são resultantes de modelagem matemática que considera, como base de cálculo, os totais populacionais dos Municípios enumerados pelos Censos Demográficos 2000 e 2010.

A decisão da escolha do ano 2019, como referência para a situação atual da população residente na área de planejamento, foi em função dos prováveis efeitos da pandemia COVID-19 sobre o crescimento populacional, que podem impactar tendências futuras.

Salienta-se que o IBGE nas projeções populacionais para o Brasil, não incorporou no efetivo populacional os efeitos da pandemia COVID-19, alegando a ausência de novos dados de migração e a necessidade de consolidação dos dados de mortalidade e fecundidade, que somente serão verificados a partir do próximo Censo Demográfico, previsto para ser realizado a partir do mês de agosto de 20221.

A caracterização da população residente em cada município integrante da Bacia compreende estudos sobre sua evolução a partir do Censo demográfico 2000 e situação atual. Aborda aspectos do crescimento populacional e estudos estratificados segundo o local de domicílio (urbano e rural), grau de urbanização e densidade demográfica, a distribuição espacial da população, a dinâmica demográfica pela ótica dos indicadores de fecundidade, natalidade, mortalidade e população flutuante (não residente).

1.4 População e dinâmica do crescimento populacional

A Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá – UPG-4, abriga em sua área, o território e população (total ou parcial) de dezoito municípios, dos quais 11 possuem a sede do município dentro da área da Bacia e sete com sede municipal fora da área da UPG-P4. Do total de 18 municípios, cinco possuem o total da população (urbana e rural) e território integralmente na área da Bacia.

Pelo censo demográfico de 2010, a população residente nos municípios que possuem território na área geográfica da UPG-P4 totalizou 1.060.716 habitantes e, pelas estimativas do IBGE, esse total passa para 1.184.263 habitantes em 2019[2].

A taxa média de crescimento anual da população total no período 2000 a 2010 foi de 1,43% e, no período 2010 a 2019, segundo estimativas das populações municipais do IBGE, a taxa média de crescimento anual da população total ficou em 1,23%.

Dos 11 municípios com Distrito Sede na área da UPG-4, três apresentaram taxas negativas de crescimento da população total no período 2000 a 2019: Acorizal (-7,2%), Nova Brasilândia (-34,2%) e Rosário Oeste (-8,6%).

No período (2000-2019) os municípios que registraram as maiores taxas de crescimento populacional foram: Várzea Grande (32,4%), Cuiabá (26,8%) e Chapada dos Guimarães (25,4%).

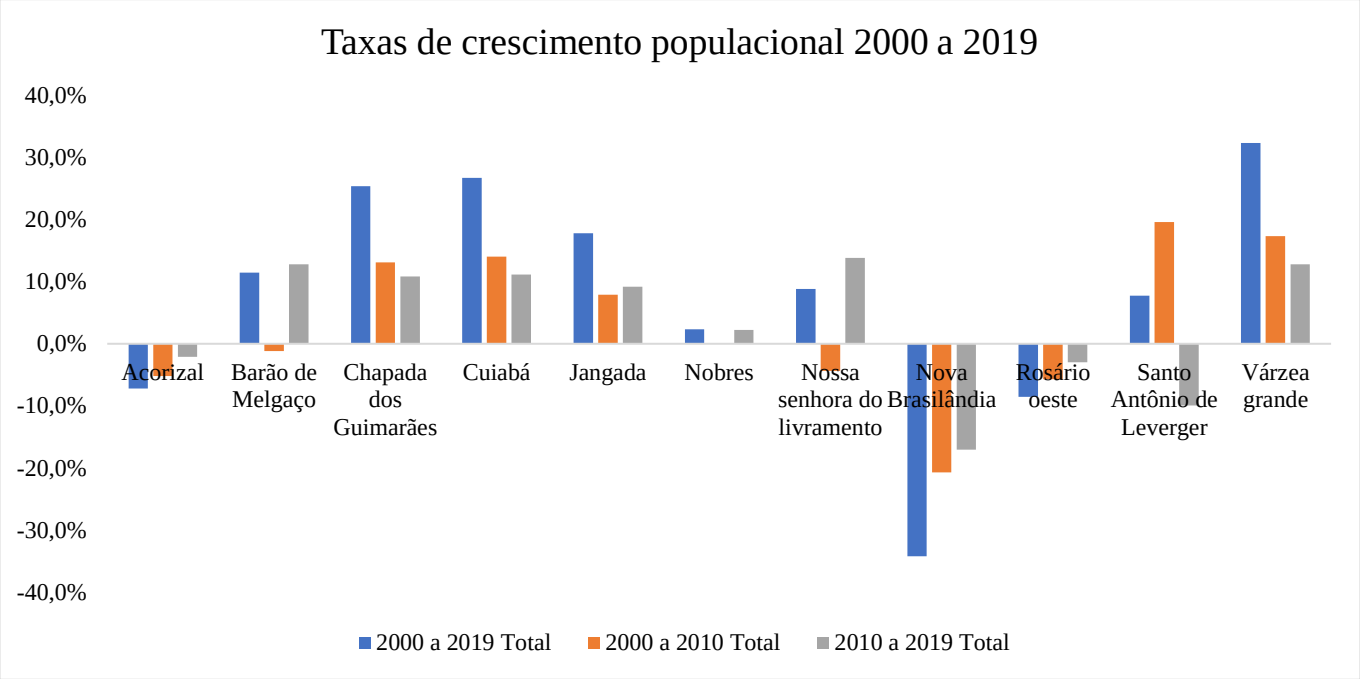
---

1 https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31461-ibge-divulga-estimativa-da-populacao-dos-municipios-para-2021

2 A validade dos dados das estimativas 2019 poderá ser questionada quando se dispuser dos resultados do Censo Demográfico do ano 2022, que poderão confirmar ou indicar a necessidade de se corrigir os dados aqui apresentados.

Observa-se pelo Gráfico da Figura 1, que nestes municípios as taxas de crescimento populacional na década 2010-2019 foram inferiores às registradas na década 2000-2010, ratifica-se.

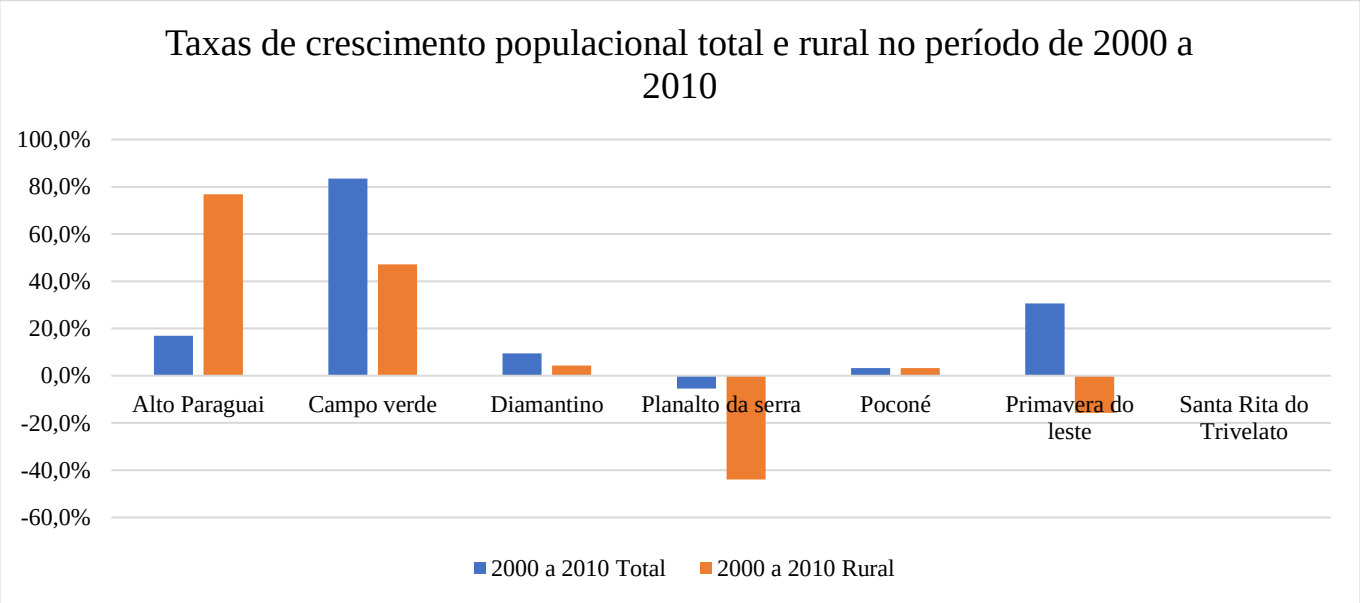
Figura 1. Evolução da população total dos municípios com sede na área da UPG-P4



Fonte: Gráfico elaborado pela equipe com dados do IBGE: Censos 2000 e 2010 e estimativas populacionais dos municípios 2020

Do total de municípios com território na área da UPG-P4, sete possuem Sede urbana fora da área da Bacia e frações do território rural dentro da área da UPG-P4. O gráfico da Figura 2 é ilustrativo da evolução da população total e rural desses municípios, segundo os censos demográficos 2000 e 2010 (IBGE). Nesse período (2000 a 2010) os municípios de Planalto da Serra e Primavera do Leste registram taxas negativas de crescimento da população rural: -44,0% e -15,8%, respectivamente. Os municípios de Alto Paraguai e Campo Verde foram os que registraram as maiores taxas de crescimento da população rural, no período: Alto Paraguai 76,8% e Campo Verde 47,2%.

Figura 2. Evolução da população rural dos municípios com áreas urbanas fora da UPG-P4



Fonte: Gráfico elaborado pela equipe com dados do IBGE: Censos 2000 e 2010

1.5 Evolução e dinâmica da população residente na UPG-P4, segundo os municípios e local de domicílio

No diagnóstico da população residente na área da UPG-P4, considerou-se:

- a população total (urbana e rural) dos municípios com a totalidade do território na área da UPG-P4;
- para os municípios com sede na área da UPG-P4, mas com parcelas do território fora da área da Bacia, utilizou-se os setores censitários[3] do IBGE para exclusão da população residente nessas áreas;
- para os municípios com sede fora da área da UPG-P4, mas com alguma área do seu território na área da Bacia, também foram utilizados os setores censitários, agora para inclusão na população da UPG-P4, das pessoas residentes nessas áreas.

As fontes de informações utilizadas foram os Censos demográficos 2000 e 2010 do IBGE; a Malha censitária do IBGE (Setores Censitários 2000, 2010 e 2020); para a população urbana e rural no ano de 2019, foram utilizadas informações dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB-106/UFMT). Em função da revisão das projeções populacionais pelo IBGE em 2018, as estimativas populacionais do PMSB-106-UFMT para 2019 foram atualizadas.

[3] O setor censitário é, basicamente, constituído por área contínua localizado em região urbana ou rural, com certa dimensão e número de domicílios e de moradores. No dimensionamento dos setores censitários o IBGE respeita a divisão político-administrativa do Brasil, ou seja, não há setores censitários que ultrapassem divisas de Estados e Municípios. Um setor censitário pertence única e exclusivamente a um só município.

Na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3 são apresentados os dados relativos à evolução da população residente na área da UPG-P4, por municípios, segundo o total da população e local de domicílio, registrados nos censos demográficos de 2000 e 2010; estimativas da população total para o ano de 2019 elaboradas pelo IBGE e as estimativas da população urbana e rural as do PMSB-106/UFMT.

No período 2000-2010 a população rural dos municípios com a totalidade do território na área da UPG-P4 apresentou taxa de crescimento superior à taxa de crescimento da população urbana: 17,4% e 14,7%, respectivamente. No período seguinte (2010-2019) verifica-se inversão dessa dinâmica do crescimento populacional, com a área urbana crescendo à taxa superior à verificada na área rural.

Observa-se, pelos dados da Tabela 1, forte tendência de urbanização da área rural com surgimento de novos Distritos, no período 2010-2019, como é o caso dos Distritos de Aguaçú, Nova Esperança e Sucuri, todos no município de Cuiabá.

Os setores censitários do IBGE, atualizados para 2020, mostram significativa expansão de áreas urbanas, com baixa densidade de edificações.

Pelas estimativas populacionais para 2019, a população urbana dos municípios com a totalidade do território na área da UPG-P4 teve crescimento de 12,68%, no período 2010-2019 e a população rural crescimento de 6,96%, no mesmo período.

Tabela 1. População urbana e rural dos municípios com a totalidade do território na área da UPG-P4 – 2000-2019

Municípios e distritos	População residente na área da UPG-P4								
	2000			2010			2019		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Acorizal	**5.817**	**3.556**	**2.261**	**5.516**	**2.927**	**2.589**	**5.399**	**3.046**	**2.353**
Acorizal (Sede)	3.513	2.920	593	3.848	2.280	1.568			
Baús	1.445	284	1.161	816	318	498			
Aldeia	859	352	507	851	328	523			
Chapada dos Guimarães	**15.755**	**9.452**	**6.303**	**17.821**	**11.037**	**6.784**	**19.752**	**12.233**	**7.519**
Água Fria	1.677	456	1.221	2.130	353	1.777			
Chapada dos Guimarães	12.177	8.719	3.458	13.891	10.857	3.034			
Rio da Casca	1.901	277	1.624	1.697	150	1.547			
Cuiabá	**483.346**	**476.532**	**6.814**	**551.098**	**540.814**	**10.284**	**612.547**	**601.114**	**11.433**
Aguaçú	0	0	0	0	0	0			
Coxipó da Ponte	267.346	264.631	2.715	323.682	318.111	5.571			
Coxipó do Ouro	382	98	284	731	113	618			
Cuiabá	211.817	210.758	1.059	222.908	221.109	1.799			

Distrito da Guia	3.801	1.045	2.756	3.777	1.481	2.296			
Nova Esperança (Pequizeiro)	0	0	0	0	0	0			
Sucuri	0	0	0	0	0	0			
Jangada	**7.134**	**2.762**	**4.372**	**7.696**	**2.946**	**4.750**	**8.403**	**3.217**	**5.186**
Várzea Grande	**215.298**	**211.303**	**3.995**	**252.596**	**248.704**	**3.892**	**284.971**	**280.580**	**4.391**
Bom Sucesso	2.757	546	2.211	3.205	1.875	1.330			
Capão Grande	2.519	1.309	1.210	2.699	1.844	855			
Passagem da Conceição	770	259	511	2.026	319	1.707			
Porto Velho	57.822	57.822	0	61.071	61.071	0			
Várzea Grande	151.430	151.367	63	183.595	183.595	0			
Soma	**727.350**	**703.605**	**23.745**	**834.727**	**806.428**	**28.299**	**931.072**	**900.190**	**30.882**

Fonte: Tabela elaborada pela equipe com dados dos censos demográficos 2000 e 2010; estimativas IBGE 2019 e estimativas das populações municipais (urbana e rural) para o PMSB-106/UFMT

Os distritos sedes dos municípios de Barão de Melgaço, Nobres, Nossa Senhora do Livramento, Nova Brasilândia, Rosário Oeste e Santo Antônio de Leverger estão localizados na área territorial da UPG-P4. Entretanto, algumas sedes de distritos, como é o caso de Joselândia, em Barão de Melgaço, Faval (Seco) e Pirizal em Nossa Senhora do Livramento e os distritos de Caité e Mimoso em Santo Antônio de Leverger, da mesma forma que parte do território rural desses municípios estão localizados fora da área territorial da UPG-P4.

Na década 2000-2010 a população total do conjunto desses municípios passou de 74.782 habitantes em 2000 para um total de 74.931 habitantes no ano de 2010; acréscimo de 149 pessoas na década, correspondendo a uma taxa média anual de crescimento de 0,02%.

A população residente na área da UPG-P4 teve crescimento, nessa década, ainda menor: 0,01% na média anual. Observa-se, nesse período, redução significativa da população rural residente na área da UPG-P4 (-6,0%) e, em decorrência, crescimento da população urbana (4,1% na década). Pelas estimativas populacionais do IBGE, a população total residente na área da UPG-P4, teve redução de -0,31% em 2019 com relação a 2010.

Tabela 2. População urbana e rural dos municípios com território parcial na área da UPG-P4 – 2000-2019

Municípios com território parcial na área da UPG-P4 (urbano e rural)	**População residente na área da UPG-P4**								
	2000			**2010**			**2019**		
	Total	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**
Barão de Melgaço									
População total	7.682	3.636	4.046	7.591	3.422	4.169	8.564	3.861	4.703
Residente na área da UPG-P4	4.109	3.313	796	3.812	3.123	689	3.891	3.349	542
% residente na UPG-P4	53,5%	91,1%	19,7%	50,2%	91,3%	16,5%	47,7%	91,0%	12,1%
Nobres									
População total	14.983	11.960	3.023	15.002	12.454	2.548	15.336	12.731	2.605

Residente na área da UPG-P4	14.811	11.960	2.851	14.651	12.454	2.197	14.847	12.730	2.117
% residente na UPG-P4	98,9%	100,0%	94,3%	97,7%	100,0%	86,2%	96,8%	100,0%	81,3%
Distribuição espacial da população, segundo os distritos									
Bom Jardim	0	0	0	957	471	486	-	-	-
Coqueiral	2.196	321	1.875	1.409	416	993	-	-	-
Nobres	12.615	11.639	976	12.285	11.567	718	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento									
População total	12.141	3.898	8.243	11.609	4.242	7.367	13.216	4.829	8.387
Residente na área da UPG-P4	8.699	3.486	5.213	8.700	3.803	4.897	10.103	4.309	5.794
% residente na UPG-P4	71,6%	89,4%	63,2%	74,9%	89,7%	66,5%	77,1%	90,0%	69,7%
Distribuição espacial da população, segundo os distritos									
Nossa Senhora do Livramento	6.383	3.337	3.046	6.107	3.605	2.502	-	-	-
Ribeirão dos Cocais	933	149	784	1.375	198	1.177	-	-	-
Seco	1.383	0	1.383	1.218		1.218	-	-	-
Nova Brasilândia									
População total	5.786	4.074	1.712	4.587	3.659	928	3.806	3.036	770
Residente na área da UPG-P4	5.615	4.074	1.541	4.545	3.659	886	3.797	3.036	761
% residente na UPG-P4	97,0%	100,0%	90,0%	99,1%	100,0%	95,5%	99,8%	100,0%	99,0%
Distribuição espacial da população, segundo os distritos									
Nova Brasilândia	4.736	3.679	1.057	3.926	3.384	542	-	-	-
Riolândia	879	395	484	619	275	344	-	-	-
Rosário oeste									
População total	18.755	10.871	7.884	17.679	10.654	7.025	17.161	10.336	6.815
Residente na área da UPG-P4	17.930	10.871	7.059	17.409	10.654	6.856	16.798	10.277	6.521
% residente na UPG-P4	95,6%	100,0%	89,5%	98,5%	100,0%	97,6%	98,5%	100,0%	96,2%
Distribuição espacial da população, segundo os distritos									
Arruda	1.530	0	1.530	1.212	0	1.212	-	-	-
Bauxi	1.722	411	1.311	2.363	469	1.894	-	-	-
Marzagão	1.911	0	1.911	1.832	0	1.832	-	-	-
Rosário Oeste	12.767	10.460	2.307	12.002	10.185	1.918	-	-	-
Santo Antônio de Leverger									
População total	15.435	5.516	9.919	18.463	7.160	11.303	16.628	6.448	10.180
Residente na área da UPG-P4	10.585	4.678	5.907	12.697	6.255	6.442	11.729	5.906	5.823
% residente na UPG-P4	68,6%	84,8%	59,6%	68,8%	87,4%	57,0%	69,0%	89,6%	56,0%
Distribuição espacial da população, segundo os distritos									
Caité	1.523	0	1.523	1.569	0	1.569	-	-	-
Engenho Velho	1.108	205	903	1.270	168	1.102	-	-	-
Mimoso	412	0	412	310	0	310	-	-	-
Santo Antônio do Leverger	6.371	3.948	2.423	8.316	5.745	2.571	-	-	-
Varginha	1.171	525	646	1.232	342	890	-	-	-
Soma (Total)	**74.782**	**39.955**	**34.827**	**74.931**	**41.591**	**33.340**	**74.700**	**41.241**	**33.459**
Soma (Residente na UPG-P4)	**61.749**	**38.382**	**23.367**	**61.814**	**39.948**	**21.967**	**61.166**	**39.606**	**21.559**

Fonte: Tabela elaborada pela equipe com dados dos censos demográficos 2000 e 2010; estimativas IBGE 2019 e estimativas das populações municipais (urbana e rural) para o PMSB-106/UFMT

Dos 18 municípios com território na área da UPG-P4, sete possuem apenas parte da área rural na UPG-P4. Desse total foram identificadas população residente consideradas relevantes para o Plano de Bacia da UPG-P4 nos municípios de Campo Verde, Diamantino e Planalto da Serra. A população residente na área da UPG-P4, desses três municípios, identificada nos setores censitários do IBGE 2010, totalizou 2.781 pessoas, das quais 82,7% são residentes na área rural de Campo Verde, 11,4% na área rural de Diamantino e 5,9% na área rural de Planalto da Serra. O município de Campo Verde inclui na sua área rural (porção na UPG_P4) a Agrovila João Ponce de Arruda, com indicação na Câmara Municipal para ser transformada em Distrito (Indicação 189/2021 – Câmara Municipal - https://www.campoverde.mt.leg.br/). Cálculos elaborados a partir das estimativas populacionais do IBGE de 2019, apontaram que a participação da população rural desses três municípios na área da UPG-P4 passou para 3.248 pessoas, correspondendo a um crescimento de 16,8%, na década 2010-2019.

Tabela 3. População urbana e rural dos municípios com apenas território rural (parcial) na área da UPG-P4 – 2000-2019

Municípios com apenas território rural (parcial) na área da UPG-P4	População residente na área da UPG-P4								
	2000			2010			2019		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Campo Verde (Inclui a Agrovila João Ponce*									
População total	17.221	13.065	4.156	31.589	25.472	6.117	44.041	35.513	8.528
Residente na UPG-P4	1.623	0	1.623	2.301	0	2.301	2.712	0	2.712
% residente na UPG-P4	9,4%	0%	39,1%	7,3%	0%	37,6%	6,2%	0%	31,8%
Diamantino									
População rural (total)	18.580	14.316	4.264	20.341	15.895	4.446	22.041	17.223	4.818
Residente na UPG-P4	0	0	0	317	0	317	358	0	358
% residente na UPG-P4	0%	0%	0%	1,6%	0	7,1%	1,6%	0%	7,4%
Planalto da serra									
População rural (total)	2.881	1.682	1.199	2.726	2.054	672	2.662	2.006	656
Residente na UPG-P4	0	0	0	163	0	163	178	0	178
% residente na UPG-P4	0%	0%	0%	6,0%	0%	24,3%	6,7%	0%	27,1%
Alto Paraguai									
População rural (total)	8.605	6.522	2.083	10.066	6.383	3.683	11.356	7.201	4.155
Residente na UPG-P4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% residente na UPG-P4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Poconé									
População rural (total)	30.773	22.326	8.447	31.779	23.062	8.717	32.843	23.834	9.009
Residente na UPG-P4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% residente na UPG-P4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Primavera do leste									
População rural (total)	39.857	36.539	3.318	52.066	49.271	2.795	62.019	58.690	3.329
Residente na UPG-P4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% residente na UPG-P4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Santa Rita do Trivelato									

População rural (total)	0	0	0	2.491	1.367	1.124	3.429	1.882	1.547
Residente na UPG-P4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% residente na UPG-P4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Soma (População rural total)	117.917	94.450	23.467	151.058	123.504	27.554	178.391	146.349	32.042
Soma (Residente na UPG-P4)	1.623	0	1.623	2.781	0	2.781	3.248	0	3.248

Fonte: Tabela elaborada pela equipe com dados dos censos demográficos 2000 e 2010; estimativas IBGE 2019 e estimativas das populações municipais (urbana e rural) para o PMSB-106/UFMT

* Aglomerado rural isolado – povoado

1.6 Evolução da distribuição espacial da população residente na área da UPG-P4, segundo os municípios e domicílio (urbano e rural)

A população residente na área da UPG-P4 é predominantemente urbana. Em 2019, conforme estimativas do IBGE, 94,4% das pessoas tinham domicílio em áreas urbanas.

O conjunto de cinco municípios com território e população total na área da UPG-P4, totalizou, em 2010 (conforme censo demográfico), 834.727 habitantes, correspondendo a 92,8% da população total residente na UPG-P4. Desse total, 806.428 tinham residência na área urbana (89,7%) e 28.299 residiam em área rural (3,1%). Pelas estimativas do IBGE para 2019, a população total desses municípios passa para 931.172 habitantes, correspondendo a 93,5% do total de pessoas residentes na área da UPG-P4.

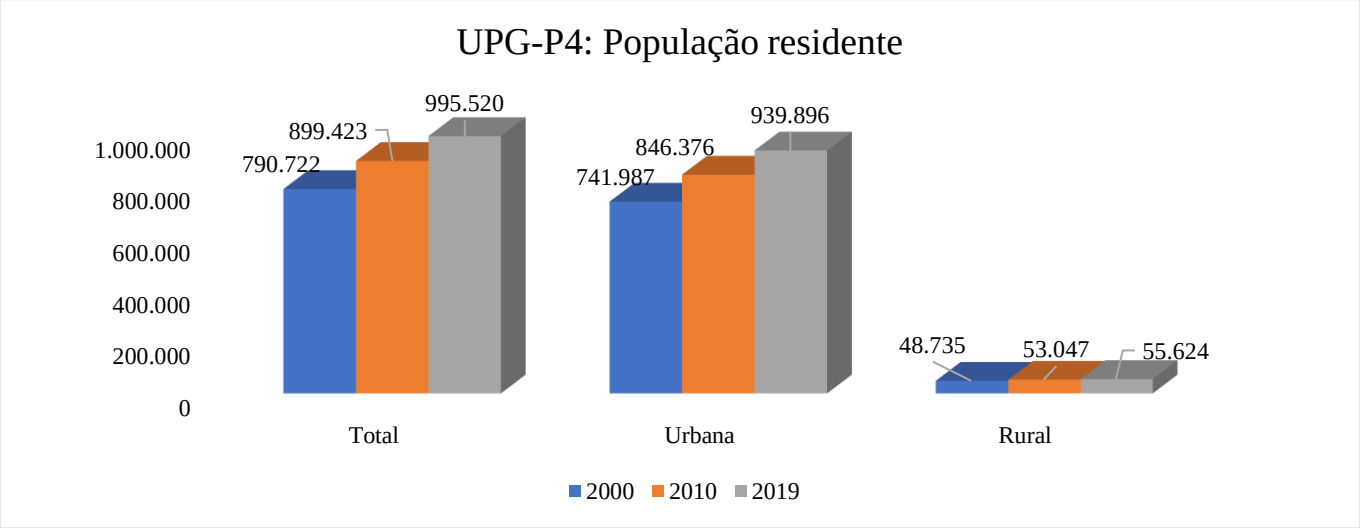
A área conurbada Cuiabá-Várzea Grande concentra 90,2% da população total residente na UPG-P4 e 93,2% da população urbana. Pelas estimativas populacionais de 2019, a participação relativa da população Cuiabá-Várzea Grande passa para 90,3% da população total residente na UPGP-4 e 93,8% da população urbana.

O conjunto de municípios com território parcial (urbano e rural) na área da UPG-P4, totalizou 61.915 pessoas residentes, conforme censo demográfico 2010, correspondendo a 82,6% da população total desses municípios. A população urbana residente, em 2010, totalizou 39.948 pessoas residentes (64,5%) e a população rural residente totalizou 21.967 pessoas (35,5%). Pelas estimativas populacionais de 2019 houve redução da participação relativa do total de pessoas residente, que passou de 6,9% sobre o total de residentes na área da UPG-P4 em 2010 para 6,1% em 2019. A população urbana também apresentou redução na participação relativa, passando de 4,7% em 2010 para 4,2% em 2019.

Com relação ao conjunto de municípios que possuem apenas território rural na área da UPG-P4, as 2.781 pessoas residentes em 2010, correspondiam a 0,31% da população total residente e a 5,3% da população rural residente. Pelas estimativas populacionais de 2019, verifica-se acréscimo na participação relativa na população total da área rural, passando de 5,3% em 2010 para 5,8% em 2019.

No gráfico da Figura 3 a evolução da população residente na área da UPG-P4, segundo o local de domicílio – 2000, 2010 e 2019.

Figura 3. População residente segundo o local de domicílio



Fonte: Gráfico elaborado pela equipe UPG P4 UFMT

1.7 Dinâmica demográfica pela ótica dos indicadores de natalidade, mortalidade e migração

1.7.1 Contextualização

As Projeções populacionais para o País e para as Unidades da Federação, detalham a dinâmica de crescimento da população brasileira e acompanham suas principais variáveis: natalidade, mortalidade e migrações. Na revisão, realizada em 2018, o IBGE, em nota técnica informou que variáveis demográficas importantes para a evolução da população, como a esperança de vida ao nascer e taxa de mortalidade infantil serão revisadas após a realização do Censo demográfico de 2022. Nessa configuração, os resultados da revisão das Projeções da população para o País e Unidades da Federação até o ano de 2060 apontaram que a população do País deverá continuar crescendo até 2047 quando chegará a 233,2 milhões de pessoas. A partir dessa data ela decrescerá, gradualmente, até atingir 228,3 milhões em 2060.

Nesse contexto, o Estado de Mato Grosso e mais sete Unidades Federativas não deverão ter descontinuidade do crescimento populacional no horizonte da projeção e deverão manter taxas de crescimento positivas até o ano de 2065.

No decorrer das últimas duas décadas (2000 a 2019) a população total dos municípios com território na área da UPG-P4, apresentou taxas positivas e decrescentes de crescimento populacional; 15,3% na década 2000-2010 e 11,7% no período 2010-2019, o que corresponde a uma taxa média geométrica anual de 1,43% e 1,2%, respectivamente. Com relação à população residente na área da UPG-P4, no mesmo período, as taxas de crescimento populacional foram

inferiores às registradas para a população total dos municípios: na década 2000-2010 o crescimento da população total foi de 13,7% e, no período 2010-2019 a variação ficou em 10,7% correspondentes a taxas médias anual de 1,3% e de 1,1%, respectivamente. Pela ótica do horizonte das projeções do IBGE, a população residente na área da UPG-P4, deverá acompanhar a dinâmica da população do estado de Mato Grosso até 2065, porém a taxas anuais inferiores às registradas para o Estado.

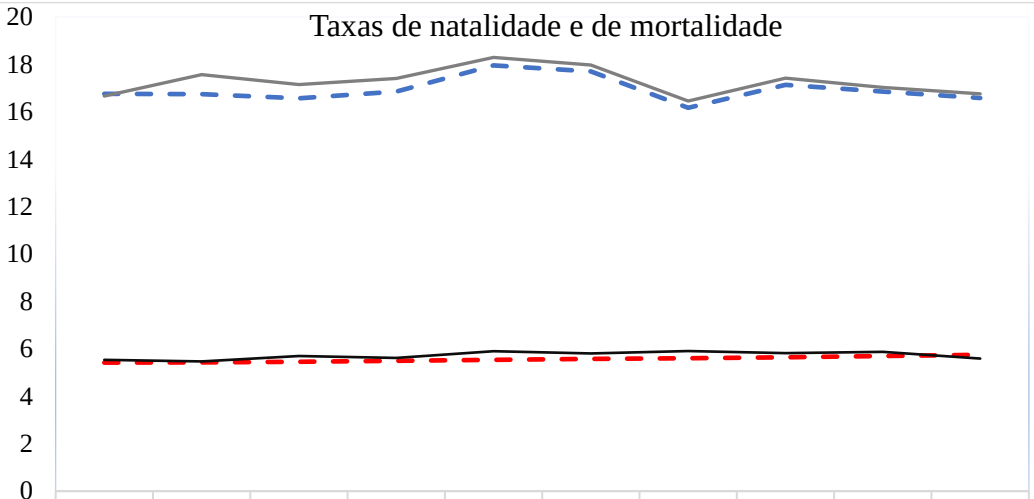
1.7.2 População da UPG-P4: evolução das taxas de natalidade e mortalidade 2010-2019

O crescimento vegetativo da população de uma determinada região, em dado período temporal, ocorre pelo valor obtido através da diferença entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade, significa dizer que, o crescimento populacional vegetativo (ou natural) ocorre enquanto o valor da taxa de natalidade superar o da taxa de mortalidade. No momento em que a taxa de mortalidade superar a taxa de natalidade e, na presença de saldo migratório nulo ou negativo, a população total começa a diminuir. Pelas projeções do IBGE, no estado de Mato Grosso, isto ocorrerá somente a partir do ano de 2065, ratifica-se.

Os dados relativos às taxas de natalidade e de mortalidade do estado de Mato Grosso, constantes na Figura 4 são das Projeções do IBGE revisados em 2018. As taxas relativas à Bacia hidrográfica UPG-P4 foram calculadas a partir dos dados diretos do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS). A série utilizada para mostrar a evolução das taxas de natalidade e mortalidade da população residente na área da UPG-P4 corresponde ao período 2010-2019, com o propósito de excluir os efeitos da pandemia COVID-19, registrados em 2020, não presentes na revisão feita pelo IBGE em 2018. No ano de 2020, a taxa de mortalidade teve forte acréscimo na comparação com o ano anterior, passando de 5,59 mortes por mil habitantes em 2019 para 7,58 no ano de 2020; pelo outro lado, a taxa de natalidade registrou queda em 2020 com relação a 2019, passando de 16,75 por mil nascidos vivos para 15,96, respectivamente.

Observa-se no Figura 4 que a taxas de natalidade, do Estado e da UPG-P4 apresentaram queda significativa no ano de 2016 Esse resultado foi atribuído aos efeitos da epidemia do zika vírus, verificada nesse ano, que levou a significativo número de casais a adiarem a maternidade, pelo risco de anomalias no sistema nervoso central dos bebês por mães infectadas durante a gravidez. Passada a epidemia, a evolução da taxa de natalidade voltou a normalidade a partir de 2017, na área de planejamento (UPG-P4). Espera-se que que a queda registrada no crescimento populacional em 2020, tenha o mesmo comportamento em relação aos impactos da pandemia COVID-19 e volte a normalidade em período pós pandemia.

Figura 4. Evolução das taxas de natalidade e mortalidade – Mato Grosso e UPG-P4 – 2010-2019

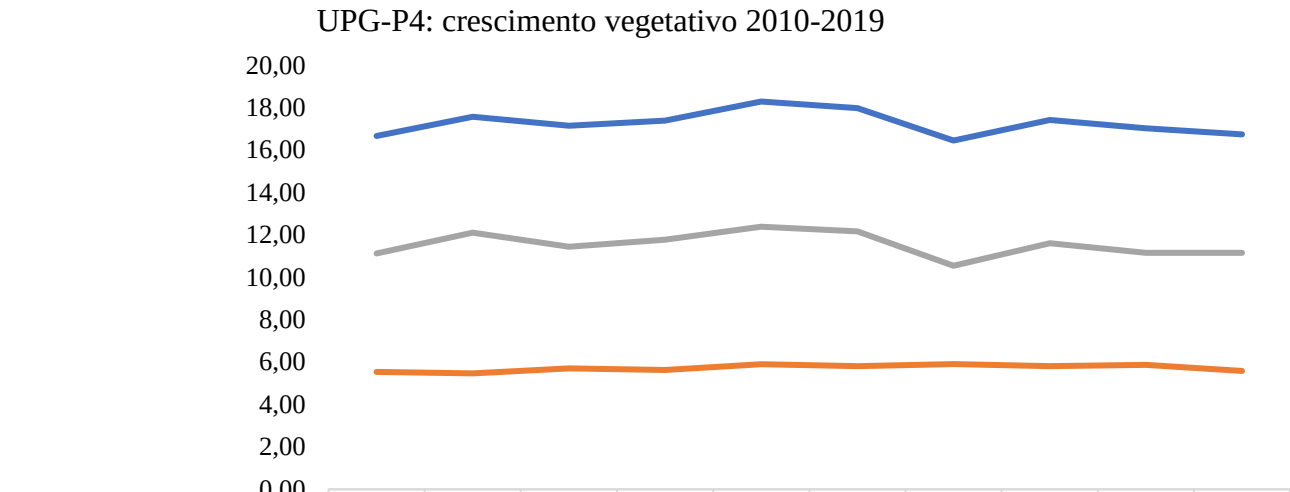


	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Taxa de mortalidade mt	5,42	5,43	5,46	5,5	5,54	5,58	5,61	5,65	5,7	5,75
Taxa de natalidade mt	16,76	16,74	16,57	16,86	17,96	17,7	16,17	17,14	16,86	16,58
Taxa de mortalidade p4	5,54	5,47	5,71	5,62	5,91	5,81	5,91	5,82	5,88	5,59
Taxa de natalidade p4	16,67	17,58	17,15	17,40	18,30	17,98	16,46	17,42	17,03	16,75

Os municípios de Acorizal, Nova Brasilândia, Planalto da Serra e Rosário Oeste e Santo Antônio de Leverger, que possuem território na área da UPG-P4, apresentaram taxas negativas de crescimento populacional no período 2010-2019 (taxas calculadas com base no Censo demográfico 2010 e estimativas do IBGE para 2019). O decréscimo da população total desses municípios ocorreu em função de saldo migratório líquido negativo, dado que as taxas de crescimento vegetativo, no mesmo período, foram positivas para todos os municípios com território na UPG-P4. No conjunto dos municípios as taxas de crescimento vegetativo, calculadas para o período 2010-2019, foram positivas e resultaram em incremento na população total próximo ao total estimado pelo IBGE. A participação relativa do crescimento vegetativo (natural) no incremento da população total foi de 93,9% e a da migração líquida de 6,1%, no período 2010-2019.

No gráfico da Figura 5 estão representadas a evolução das taxas de natalidade, de mortalidade e do crescimento vegetativo (natural) da população residente na área da UPG-P4 no período 2010-2019.

Figura 5. Crescimento vegetativo na UPG P-4



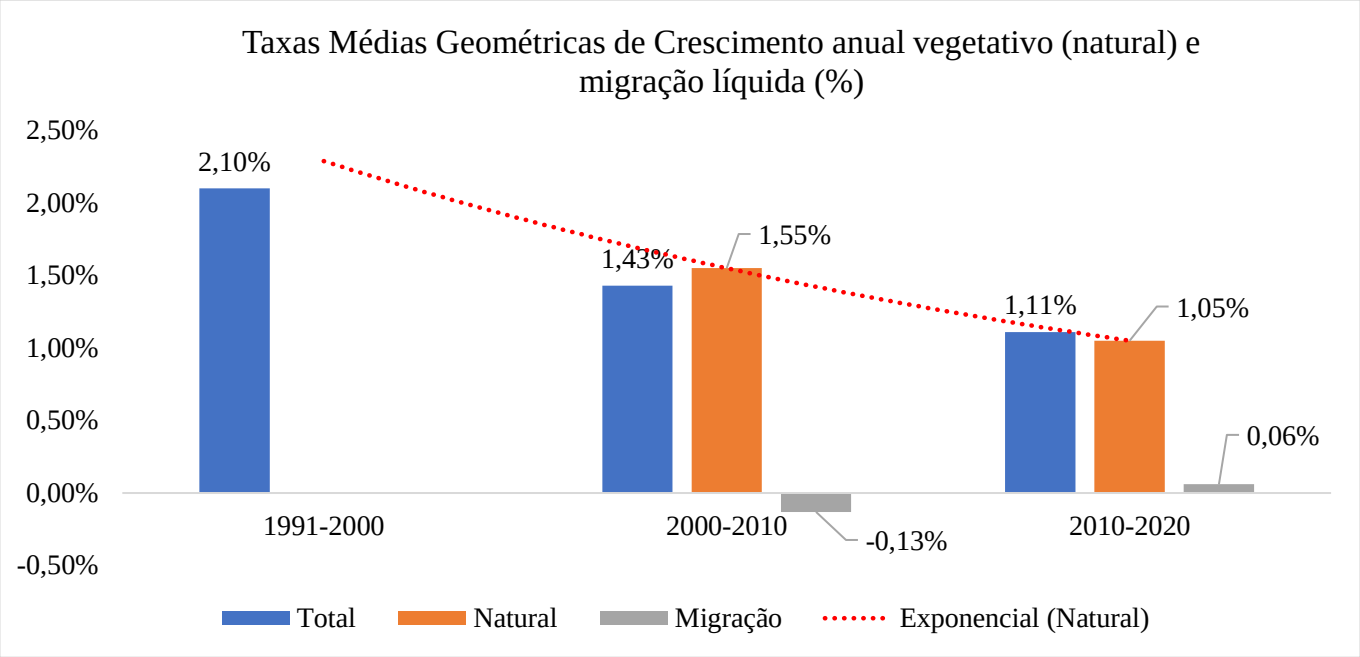
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Taxas de natalidade	16,67	17,58	17,15	17,40	18,30	17,98	16,46	17,42	17,03	16,75
Taxas de mortalidade	5,54	5,47	5,71	5,62	5,91	5,81	5,91	5,82	5,88	5,59
Crescimento vegetativo	11,12	12,11	11,44	11,78	12,39	12,17	10,55	11,61	11,15	11,16

Fonte: Elaborado pela equipe

Com base nos censos demográficos 1991, 2000 e 2010 e estimativas do IBGE para 2019 foram calculadas as taxas médias de crescimento anual da população dos municípios com território na área da UPG-P4. Tendo por referência as estatísticas de registros civis divulgados pelo IBGE foram calculadas as taxas médias geométricas de crescimento anual para os períodos 2000-2010 e 2010-2019, expressas em percentuais com a finalidade de representem a contribuição do crescimento natural no total da população em cada período[4]. Observa-se, pelo gráfico da Figura 6 que a taxa média do crescimento total anual foi decrescente no período 1991-2019, com perda de, aproximadamente, um ponto percentual, no período. A contribuição do crescimento vegetativo ou natural que foi de 1,55% (média anual) na década 2000-2010 tem redução de 0,5 pontos percentuais na década seguinte (2010-2020) que registra crescimento médio anual de 1,05%; o fluxo migratório líquido na década 2000-2010, apresentou taxa negativa anual de -0,13% e, no período 2010-2019 a taxa líquida da migração foi positiva, registrando a média anual de 0,06%.

[4] Não há disponibilidade de registros civis para nascidos vivos e óbitos para a década 1991-2000 a nível territorial de município.

Figura 6. Participação do crescimento natural e do fluxo migratório líquido na evolução da população residente na UPG-P4: 1991-2019



1.8 Expansão urbana e densidade populacional

O processo de expansão urbana se caracteriza pela ampliação da ocupação do espaço territorial, em função das necessidades humanas para fins residenciais e/ou econômicas. Esse processo pode ocorrer pela soma de novas áreas ao perímetro urbano; pela ampliação da área edificada e pelo parcelamento de áreas não ocupadas. Nesta última forma pode haver lotes, ou loteamentos inteiros, sem ocupação e seu uso pode ser para fins especulativos, para fins de instalação de vias de acesso e mobilidade entre diferentes partes da cidade, ou ainda instalações de equipamentos públicos, como praças e parque ou de infraestrutura. (Japiassú e Lins).

1.8.1 Expansão urbana

Observou-se, por inspeção nos setores censitários do IBGE 2010 e os atualizados em 2021, a expansão de loteamentos a partir da produção de empreendimentos imobiliários residenciais, em meio a espaço tradicionalmente rural, nos municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães. Observou-se, ainda, no período 2010-2019, a expansão de edificações em aglomerados rurais isolados (povoados), nos municípios de Cuiabá, Chapada dos Guimarães e Santo Antônio de Leverger. A expansão do espaço urbano, provoca mudanças no uso do solo, aumentando as atividades urbanas, ainda que prevaleçam as atividades rurais tradicionais, resultando em aumento da demanda da sociedade por serviços e equipamentos públicos, como é o caso dos serviços de saneamento básico (em particular o abastecimento de água).

Observa-se, pelos dados da Tabela 4, que os 11 municípios com área urbana na UPG-P4, apresentaram variação positiva da expansão urbana no período 2010-2019; as maiores variações foram registradas nos municípios de Santo Antônio de Leverger (29,80%) e Chapada dos Guimarães (21,55%). As menores variações percentuais da expansão urbana ocorreram nos municípios de Várzea Grande (0,92%), Cuiabá (4,9%) e em Barão de Melgaço (5,91%). Em termos absolutos, o município de Cuiabá ampliou sua área urbana, no período 2010-2019, em 1.304,34 hectares e o município de Chapada dos Guimarães registrou, no mesmo período, ampliação de 657,94 hectares à sua área urbana.

Os valores relativos a expansão da área urbana, agregados para a UPG-P4, totalizaram 4.146,04 hectares, no período 2010-2019, equivalentes a uma variação média anual de 0,75%.

1.8.2 Densidade populacional

Por definição a densidade demográfica (ou populacional) é o número médio de habitantes por quilômetros quadrados (hab./km^2), ou seja, o número de pessoas em relação a uma unidade de área, geralmente os setores censitários (Santos 2018). Entretanto, quando se trata de definir densidade demográfica em escala urbana, normalmente, utiliza-se a hectare como unidade de referência.

O Estado de Mato Grosso, pela sua extensão territorial (903 mil km2) é a unidade da federação com uma das menores densidades demográficas: 3,36 habitantes por quilômetro quadrado, ficando à frente apenas dos estados do Amazonas e Roraima, com 2,23 e 2,01 habitantes por Km2, respectivamente (Dados do Censo 2010); essas densidades podem ser consideradas como bastante reduzidas quando comparadas com a densidade demográfica do país de 22,43 habitantes por Km2, no mesmo ano. Ainda, de acordo com os dados do Censo demográfico 2010 a densidade urbana do país era de 1.517,1 habitantes/Km2 e o Estado de Mato Grosso, novamente, aparece com uma das menores densidade, entre as Unidades da Federação: 334,9 habitantes/Km2, ou seja, em média, 3,35 habitantes por hectare na área urbana.

Densidade populacional é relacionada à quantidade de pessoas e espaço territorial ocupado, ratifica-se. Com relação ao espaço territorial, cabe aos municípios estabelecer, em lei municipal, os critérios de uso do espaço urbano, bem como estabelecer perímetro urbano. Pelos dados da Tabela 4, observa-se que os 11 municípios com área urbana na UPG-P4 registraram expansão da área urbana no período 2010-2019. Desse total, apenas quatro municípios registraram aumento na densidade populacional: Cuiabá, Várzea Grande, Barão de Melgaço e Nossa Senhora do Livramento. Dos municípios que tiveram variação negativa da densidade populacional urbana, destacam-se os municípios de Nova Brasilândia (-28,92%) e Santo Antônio de Leverger (-27,95%). Salienta-se que o município de Nova Brasilândia registrou perda de

população urbana e rural, tanto no período 2000-2010 quanto no período 2010-2019. Com relação ao município de Santo Antônio de Leverger, a perda da população urbana no período 2010-2019, são estimativas da equipe do Plano de Bacias (UPG-P4) com base nos dados do Censo demográfico 2010 e estimativas do IBGE para 2019.

Os dados relativos a evolução da expansão e densidade populacional urbana, no período 2010-2019, constam na Tabela 4.

Tabela 4. UPG-P4: Expansão e densidade populacional urbana – 2010-2019

Bacia Hidrográfica Municípios	Expansão urbana					Densidade populacional urbana							
	Área urbana (hectares)				Variação 2010 - 2019 (%)	População urbana				Variação 2010 - 2019 (%)	Densidade (habitante/hectare)		Variação 2010 – 2019 (%)
	2010		2019			2010		2019					
	Total	UPG-P4	Total	UPG-P4		Total	UPG-P4	Total	UPG-P4		2010	2019	
UPG-P4	**59.500,68**	**59.266,35**	**63.731,83**	**63.412,39**	**7,00%**	**848.019**	**846.376**	**941.530**	**939.865**	**11,05%**	**14,28**	**14,82**	**3,79%**
Acorizal	554,83	554,83	621,88	621,88	12,08%	2.927	2.927	3.046	3.046	4,07%	5,28	4,90	-7,15%
Chapada dos Guimarães	3.053,65	3.053,65	3.711,59	3.711,59	21,55%	11.037	11.037	12.233	12.233	10,84%	3,61	3,30	-8,81%
Cuiabá	26.592,12	26.592,12	27.896,46	27.896,46	4,90%	540.814	540.814	601.214	601.214	11,17%	20,34	21,55	5,97%
Jangada	341,50	341,50	398,22	398,22	16,61%	2.946	2.946	3.217	3.217	9,19%	8,63	8,08	-6,37%
Várzea Grande	17.053,24	17.053,24	17.209,99	17.209,99	0,92%	248.704	248.704	280.580	280.580	12,82%	14,58	16,30	11,79%
Barão de Melgaço	509,94	509,94	540,05	540,05	5,91%	3.422	3.123	3.861	3.349	7,24%	6,12	6,20	1,26%
Nobres	2.376,97	2.376,97	2.756,40	2.756,40	15,96%	12.454	12.454	12.731	12.731	2,22%	5,24	4,62	-11,85%
Nossa Senhora do Livramento	4.296,54	4.248,11	4.756,54	4.708,10	10,83%	4.242	3.803	4.829	4.346	14,29%	0,90	0,92	3,12%
Nova Brasilândia	175,27	175,27	204,54	204,54	16,70%	3.659	3.659	3.035	3.035	-17,05%	20,88	14,84	-28,92%
Rosário Oeste	1.956,71	1.956,71	2.283,10	2.283,10	16,68%	10.654	10.654	10.336	10.336	-2,99%	5,44	4,53	-16,86%
Santo Antônio de Leverger	2.589,90	2.404,00	3.353,05	3.082,05	28,20%	7.160	6.255	6.448	5.778	-7,63%	2,60	1,87	-27,95%

Fonte: Elaborada pela equipe com dados dos Setores censitários IBGE 2010 e atualizados em 2020; População – Censo demográfico 2010 e estimativas IBGE 2019.

Notas:

1. Na área urbana de Acorizal não foi computada uma área de 828 hectares, considerada como área urbana de baixa densidade de edificações pelo IBGE, em 2019.
2. A área urbana de Chapada dos Guimarães não inclui território e população dos Aglomerados rurais isolados (povoados) de João Carlos, Cachoeira Rica e Paraiso do Manso.
3. Na área urbana de Cuiabá não foram incluídas população e áreas dos aglomerados rurais isolados (povoados): cinturão verde Boa Vista/Cuiabá e condomínio Flor da Mata.

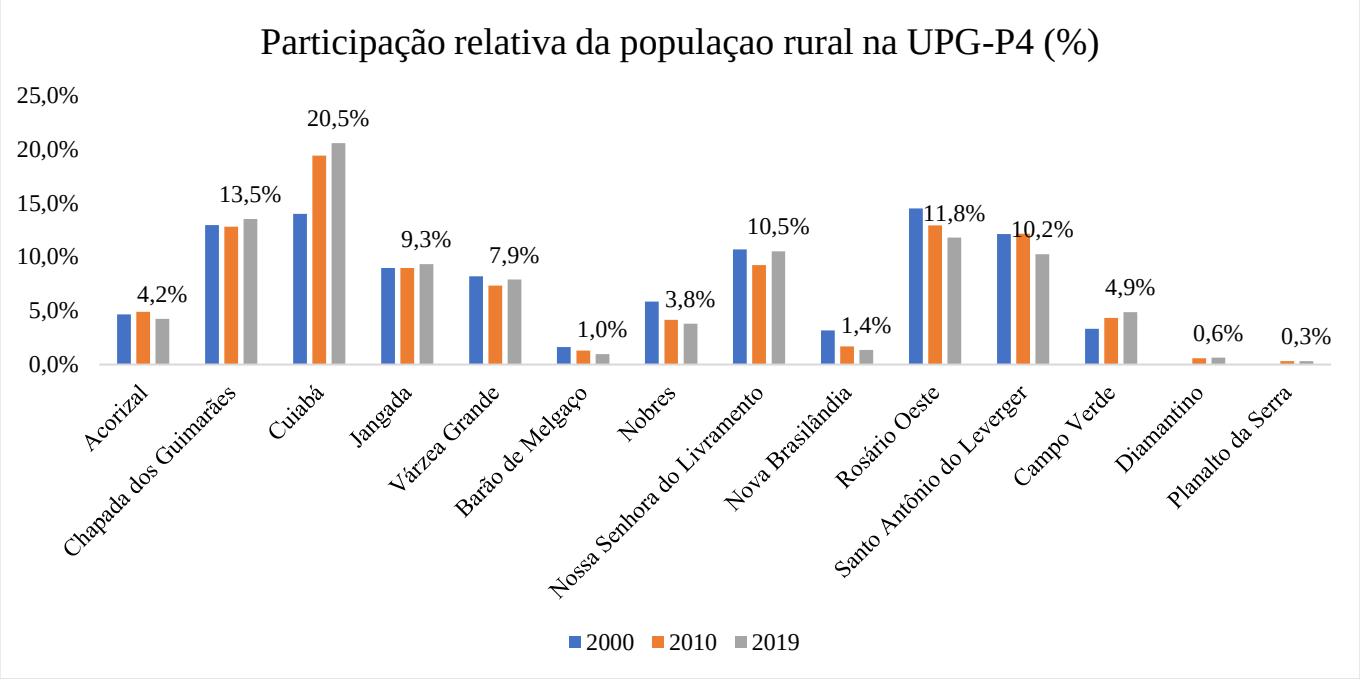
4. Na área urbana de Nossa Senhora do Livramento:
   4.1. Não foi computada área de baixa densidade de edificações (695,3 hectares) no distrito de Ribeirão dos Cocais, vizinho ao distrito sede de Santo Antônio de Leverger.
   4.2. Não inclui os distritos de Faval (Seco) e Pirizal, que estão fora da área da UPG-P4
5. No município de Nova Brasilândia foram excluídas da área urbana, extensas áreas consideradas de áreas urbanas de baixa densidade de edificações.
6. No município de Santo Antônio de Leverger:
   6.1. Não incluí as áreas urbanas dos distritos de Mimoso e Caité, que estão fora da área da UPG-P4.
   6.2. Não foram computadas duas áreas urbanas de baixa densidade de edificações (3596,37 hectares) em função de número irrelevante de unidades habitacionais.

1.8.3 Participação relativa da população rural na UPG-P4 e densidade populacional rural

No período 2000-2010 a população rural residente na área da UPG-P4 registrou aumento de 8,85%, segundo os censos demográficos 2000 e 2010; no período 2010-2019, segundo dados populacionais das estimativas do IBGE, a taxa de crescimento da população rural da UPG-P4 desacelera, registrando 4,9%, nesse período.

Destaca-se que a população rural do município de Cuiabá, passa de 14,0% do total da UPG-P4 em 2000 para 20,5% em 2019; O município de Campo Verde (com território rural parcial na área da UPG-P4) também apresentou evolução positiva na participação da população rural. Ressalta-se que na população rural destes municípios está incluída a parcela da população relativa aos aglomerados rurais isolados (povoados), não considerados na população urbana. Por outro lado, as reduções mais significativas da população rural sobre o total da UPG-P4 ocorreram nos municípios de Nobres e Rosário Oeste. O gráfico da Figura 7 é ilustrativo da evolução da participação relativa da população rural dos municípios no total da UPG-P4.

Figura 7. Evolução relativa da população rural dos municípios no total da UPG-P4 – em percentuais

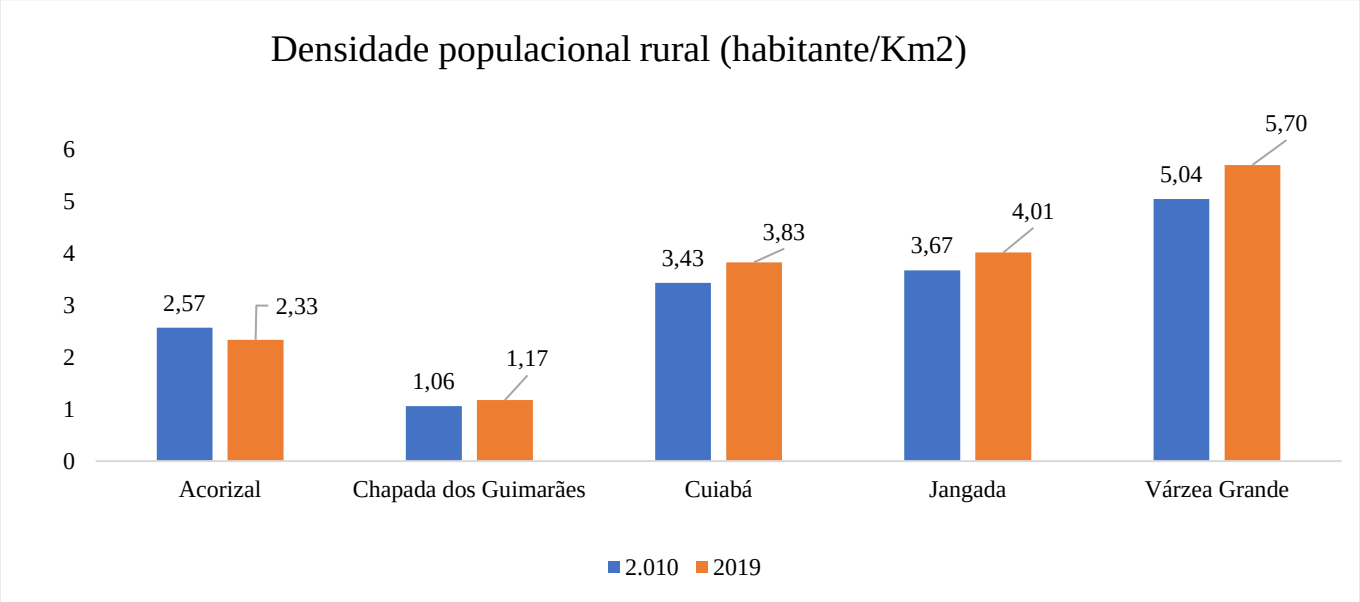


Fonte: Gráfico elaborado pela Equipe

O cálculo da densidade populacional rural, para os municípios com território e população total na área da UPG-P4, considerou o número médio de habitantes por quilômetros quadrados (hab./km^2). Pelos dados do gráfico da Figura 8 verifica-se que o município com maior densidade populacional rural é Várzea, cuja área rural, em 2010, totalizou 5,04 habitantes por quilômetro quadrado (em média) passando para 5,70 habitante/Km^2, em 2019. A menor densidade

populacional rural foi registrada no município de Chapada dos Guimarães, com número de habitantes por quilômetro quadrado de 1,06 e 1,17, nos anos de 2010 e 2019, respectivamente.

Figura 8. Municípios com território e população total na área da UPG-P4 – Densidade populacional rural 2010-2019



Fonte: IBGE (2019 e 2021) Gráfico elaborado pela Equipe

1.8.4 População flutuante

Entende-se por população flutuante o grupo de pessoas que não possuindo residência fixa em uma localidade, ali permanece por um ou mais dias ou mesmo, por período de horas. Esta população, mesmo não fazendo parte dos residentes, faz uso da infraestrutura e demanda serviços públicos, como os de saneamento básico.

Grandes massas de população flutuante ocorrem em localidades que dispõem de atrativos turísticos, como balneários, estações de águas, eventos específicos (carnaval, festivais de música, rodeios etc.), entre outros. O fluxo de população flutuante ocorre, também, em localidades com atividades econômicas específicas, como o agronegócio. Em geral o fluxo de pessoas para essas localidades é denominado Turismo de Negócios e Eventos. Em função das características do turismo de lazer (sazonal) e do turismo de negócios e eventos, as estimativas de população flutuante não seguem metodologia única, sendo necessário a escolha de um método que permita obter a melhor acurácia entre os valores estimados e os valores reais.

Dos municípios com territórios na área da UPG-P4, a população flutuante é mais significativa nos municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães. O município de Cuiabá, capital do Estado e com funções políticas, administrativas e econômicas, é a área urbana na UPG-P4 com infraestrutura de hospedagem, alimentação e transporte, com capacidade para atender a demanda turística interna e a demanda de turistas para os municípios do seu entorno (incluindo

visitantes ao pantanal matogrossense). Em Cuiabá predomina o Turismo de Negócios e Eventos e o município de Chapada dos Guimarães, pelo seu clima mais ameno em relação a Cuiabá, a existência de pontos de atração turística naturais e eventos culturais periódicos, é o turismo de lazer que atrai número significativo de turistas (principalmente dos municípios do seu entorno). Destaca-se ainda, em Chapada dos Guimarães, a população flutuante urbana formada por pessoas não residentes no município que permanecem na cidade em domicílios de uso ocasional com a finalidade de descanso, férias ou outras atividades.

Além desses dois municípios com população flutuante mais significativa, inclui-se, ainda, o turismo no Distrito de Bom Jardim (Nobre). Os principais destaques da visitação turística são as atividades de flutuações em rios de águas transparentes e visitação às nascentes, cachoeiras e grutas existentes na região.

Utilizou-se como referência para calcular a população flutuante das áreas urbanas de Cuiabá e Chapada dos Guimarães as metodologias propostas por Godinho (2008) e por Beni (2002). As fontes de dados foram o Censo demográfico 2010 (Sinopse – IBGE) e Cadastro Central de Empresas (Tabela 6449 – Sidra-IBGE). O número de domicílios do censo 2010 (IBGE) foi ajustado para 2019, pelas taxas de crescimento da população e número médio de moradores por município. As unidades habitacionais e leitos relativos aos meios de hospedagem foram calculados com a utilização de médias obtidas na Pesquisa de Serviços de Hospedagem (IBGE – 2016); como a publicação da PSH divulga dados ao nível de municípios, apenas para as capitais, a referência para Chapada dos Guimarães foi obtida através da média estadual.

Destaca-se que o número de domicílios de uso ocasional divulgados pelo IBGE contribui, indiretamente, para procedimentos de avaliação e determinação de populações flutuantes.

Os resultados relativos à população flutuante, obtidos para as áreas urbanas são apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 5. Domicílios urbanos[5] ocupados, de uso ocasional, vagos e disponibilidade de meios de hospedagens (hotéis)

Municípios	Meios de hospedagem (hotéis) - 2019									
	Total	Moradores	Coletivo	Uso ocasional	Vagos	População flutuante	Nº de Estabelecimentos	Unidades habitacionais	Leitos	População flutuante
Cuiabá	217.310	186.064	312	6.981	23.953	**21.641**	110	5.060	11.075	**7,198**
Chapada dos Guimarães	9.508	6.054	32	2.296	1.117	**8.036**	35	924	2123	**1.698**
Bom Jardim (Nobres)	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pela Equipe com dados do Censo demográfico 2010 (IBGE) e Cadastro Central de Empresas (Sidra-IBGE). Disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6449

Notas:

1. Para Bom Jardim não foi possível localizar as informações.
2. Considerou-se taxas diferenciadas (maiores) de ocupação dos hotéis de Chapada dos Guimarães para os meses de julho e agosto, em função de evento (festival de inverno) realizado nesses meses.

1.9 Economia

1.9.1 Contextualização

Nas décadas de 1980 e 1990 a economia mato-grossense foi marcada pela expansão da infraestrutura viária e forte fluxo migratório direcionado, particularmente, para a região norte do Estado. Avanços tecnológicos no setor agropecuário mato-grossense devidos, em particular, a fluxo de migrantes da região sul do país com conhecimento de técnicas modernas na produção de lavouras temporárias, especializa a economia mato-grossense na produção tecnificada de *commodities* agrícolas para o mercado interno e internacional e consolida o agronegócio como a base econômica do Estado.

Em época pregressa, no final dos anos de 1960 e na década de 1970, as frentes pioneiras de ocupação da nova fronteira agrícola, já haviam alterado a dinâmica econômica de grande parte da área da UPG-P4, em particular do município de Cuiabá, transformado na base regional de apoio ao processo de expansão de fronteira agrícola. É na fase de alargamento da fronteira

[5] A validade dos dados poderá ser questionada quando se dispuser dos resultados do Censo Demográfico do ano 2022, que poderão confirmar ou indicar a necessidade de se corrigir os dados aqui apresentados.

agrícola, na qual a produção agropecuária começa a se estabelecer nos eixos rodoviários das BRs 163, 364 e 070, que o processo de expansão populacional e atividades econômicas relacionadas ao comércio e serviços se acelera na área da UPG-P4, com alto grau de concentração nas cidades de Cuiabá e Várzea Grande. As ligações mais fortes com o novo desenho da economia matogrossense resultaram em processo de "polarização" exercido pelas duas cidades, com efeitos de retardamento no crescimento das cidades de seu entorno e, também, integrantes da área da UPG-P4.

1.9.2 Base da estrutura produtiva na UPG-P4

Considerando apenas os municípios com Distrito sede na área da UPG-P4[6], o Produto Interno Bruto (PIB) em 2019 correspondeu a 25,35% do PIB do Estado de Mato Grosso. O Valor Bruto da Produção (Agropecuária, Indústria, Serviços e Administração Pública) totalizou 30,81 bilhões de reais, equivalentes 24,33% do VAB total do Estado.

A economia na área territorial da UPG-P4 difere da economia de outras regiões do Estado, em especial das regiões onde a economia é centrada na produção primária: com lavouras temporárias de soja, milho e algodão e na pecuária bovina. Nessas regiões o setor da Agropecuária é que define a base econômica; na área da UPG-P4, em função do alto grau de concentração das atividades econômicas e expressivo contingente populacional urbano na área conurbada Cuiabá-Várzea Grande, o setor de Serviços e o da Administração Pública, consolidam a base econômica da UPG-P4. A supremacia de Cuiabá-Várzea Grande sobre os demais municípios com sede na área da UPG-P4 fica evidenciada pelos dados de adensamento populacional e participação relativa do Produto Interno Bruto; pelas estimativas populacionais do IBGE, para 2019, a população urbana dessas duas cidades correspondeu a 93.8% da população urbana residente na UPG-P4. Nesse mesmo ano, 2019, o Produto Interno Bruto de Cuiabá e Várzea Grande, correspondeu a 92,2% do total do PIB da UPG-P4 (Exceto o PIB dos municípios com apenas territórios rurais parciais na área da UPG-P4).

Na composição da base econômica, a estrutura produtiva da UPG-P4 apresentou, em 2019, a seguinte participação relativa: o setor de Serviços (atividade predominantemente urbana) contribuiu com 53,0% para a formação do Produto Interno Bruto (PIB); o setor da Indústria contribuiu com 13,3%, o setor da Administração Pública com 17,1% e, na área rural, a contribuição do setor da Agropecuária ficou em 2,1% no ano de 2019.

[6] A produção econômica dos municípios com Sede e outras áreas urbanas fora da área da UPG-P4, limita-se a bens agrícolas e da pecuária, em pequenas parcelas de suas áreas rurais localizadas no território da UPG-P4. Pela inexistência de informações estatísticas (para essas áreas) não foi possível quantificar a produção e valor da produção dos bens produzidos, no presente Diagnóstico. Na fase de Prognóstico serão elaboradas, com base na produção agropecuária municipal, estimativas da produção restritas às parcelas de áreas desses municípios, no interior da UPG-P4.

1.9.3 Evolução da economia pela ótica do PIB e VAB

O Produto Interno Bruto, agregado por município com sede na área da UPG-P4, no período 2010-2019, registrou uma taxa real de crescimento de 21,3%, significativamente inferior à taxa nominal registrada pelo PIB estadual no mesmo período: 48,5%. Ressalta-se, todavia, que no cálculo do PIB estadual estão incluídos os municípios produtores de soja, milho e algodão (agricultura tecnificada) que vem apresentando taxas de crescimento do PIB acima da média estadual.

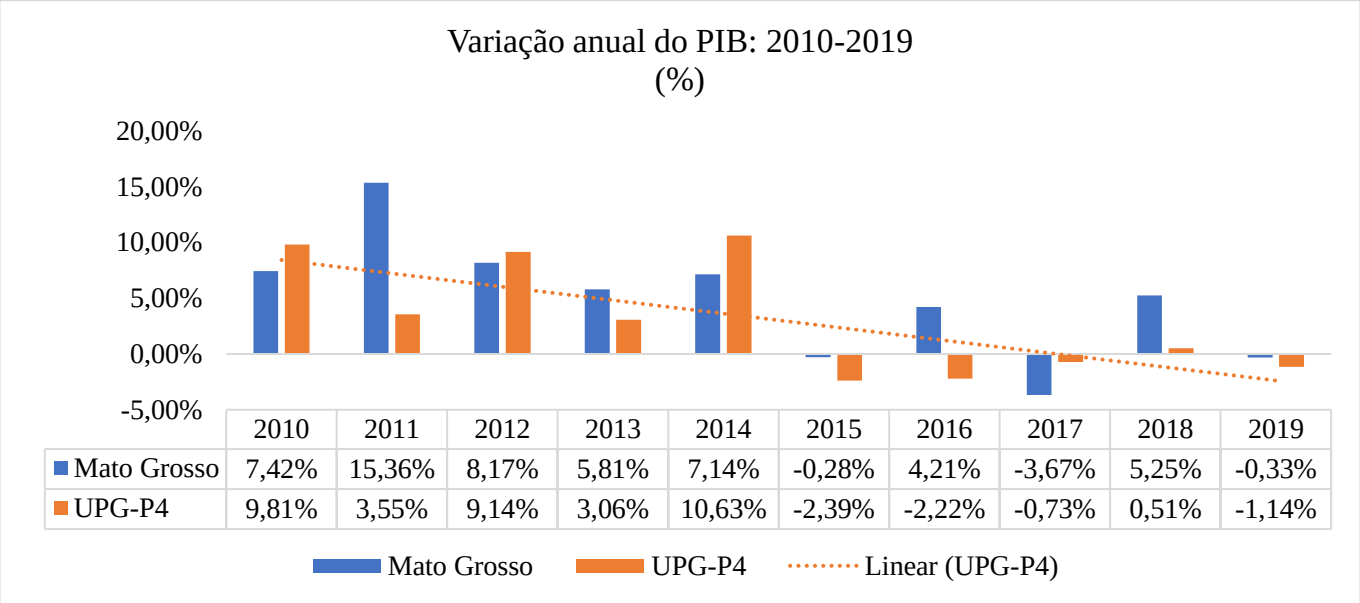
O desempenho da economia do conjunto dos municípios com sede na área da UPG-P4 apresenta dois períodos distintos entre os anos de 2010 e 2019: antes e pós recessão da economia brasileira no biênio 2015-2016,

- O primeiro período 2010-2014 foi caracterizado por desempenho positivo da economia local, que registrou taxa geométrica média anual de crescimento do PIB de 5,2%. Nos anos de 2012 e 2014 a taxa de crescimento do PIB superou a taxa registrada pelo PIB estadual.
- O segundo período 2015-2019 foi marcado por taxas anuais negativas de crescimento do PIB. Com exceção do ano de 2018 que registrou crescimento de 0,51% do PIB os demais anos registraram taxas negativas, com taxa geométrica média anual de -0,72%.

Vale destacar, no contexto do período diagnosticado, a existência de forte desequilíbrio regional no desempenho econômico, em função do supremacia da produção das lavouras temporárias (soja, milho e algodão herbáceo), voltadas para o mercado interno e internacional. A queda livre dos preços dos commodities da agropecuária verificada em 2015, agrava a recessão econômica, entretanto os municípios matogrossenses, diferentemente da área de planejamento, apresentaram valores de crescimento do PIB mais elevados, proporcionando crescimento positivo do PIB estadual no período 2015-2019, com taxa geométrica média anual de 1,04%. No caso da área da UPG-P4, os municípios com atividades no setor agropecuário mais significativo (Acorizal, Chapada dos Guimarães, Nobres e Nossa Senhora do Livramento) apresentaram taxas de crescimento do PIB positivas no período 2015-2019.

No gráfico da Figura 9 são apresentadas as taxas anuais de crescimento real do PIB mato-grossense e da UPG-P4, que fazem aflorar os efeitos da recessão da economia brasileira no biênio 2015-2016.

Figura 9. Taxas de variação anual do PIB: Mato Grosso e UPG-P4

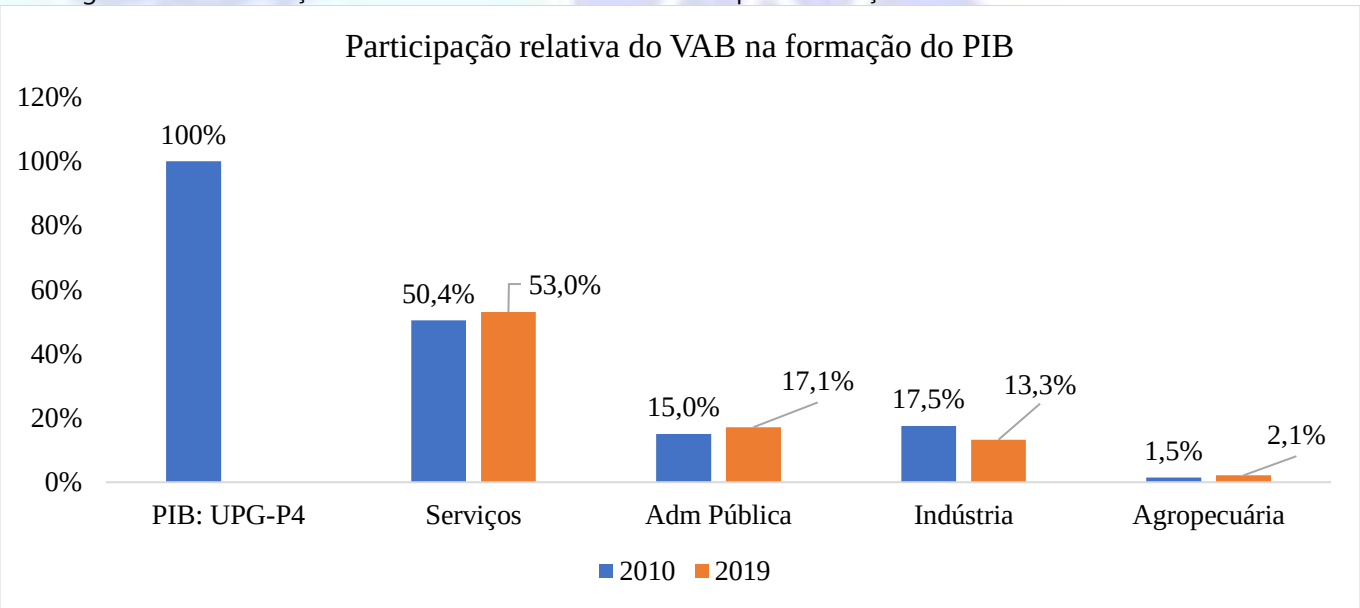


	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Mato Grosso	7,42%	15,36%	8,17%	5,81%	7,14%	-0,28%	4,21%	-3,67%	5,25%	-0,33%
UPG-P4	9,81%	3,55%	9,14%	3,06%	10,63%	-2,39%	-2,22%	-0,73%	0,51%	-1,14%

Fonte: Elaborado pela equipe com dados da Tabela Sidra 5938 - IBGE

No Gráfico da Figura 10 apresenta-se a participação relativa de cada setor da economia (exceto impostos) nos anos de 2010 e 2019, para formação do Produto Interno Bruto da área da UPG-P4. Verifica-se que no período 2010-2019 a participação relativa do setor de Serviços passou de 50,4 % para 53.0% em 2019. O Setor industrial foi o único a apresentar diminuição na contribuição do valor adicionado para formação do PIB, passando de 17,5% em 2010 para 13,3% no ano de 2019. Com contribuição menos expressiva, a participação relativa do VAB agropecuário passou de 1,5% no ano de 2010 para 2,1% em 2019.

Figura 10. Contribuição relativa dos setores da economia para formação do PIB da UPG-P4 – 2010 e 2019



Fonte: Elaborado pela equipe com dados da Tabela Sidra 5938 – IBGE

1.10 Evolução da Economia pela ótica da produção: agropecuária, indústria e serviços

1.10.1 Agropecuária

O estado de Mato Grosso ocupa o topo do ranking entre os estados brasileiros na produção agrícola e rebanho bovino. A produção agrícola é altamente concentrada nas lavouras temporárias de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar que, juntas, ocuparam 96,1% da área colhida com lavouras e responderam por 98,1% do total produzido na safra 2016/2017. As atividades agrícolas relacionadas às lavouras permanentes em 2019 ocuparam 0,36% da área destinada à lavouras e a produção total destas lavouras correspondeu 0,16% da produção agrícola estadual (Dados da Produção Agrícola Municipal – IBGE).

Na pecuária, o Estado também é líder no rebanho bovino que, em 2019 pelos dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), atingiu os 31,97 milhões de cabeças, com predominância dos rebanhos para cria, recria e de corte. Com relação aos rebanhos suíno e avícola, o estado de Mato Grosso ocupa a 4ª e 7ª posição respectivamente, entre os estados brasileiros, segundo dados da Embrapa/Cias (Central de Inteligência de Aves e suínos).

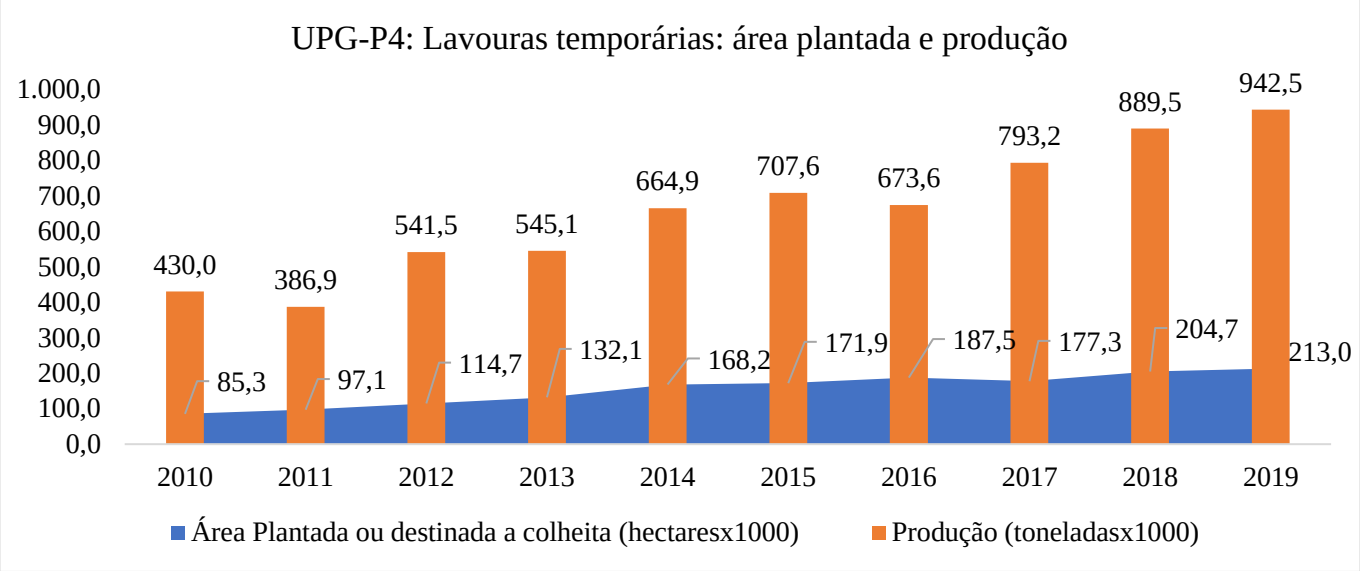
Na UPG-P4, pelos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM-IBGE), a área plantada com lavouras temporárias e permanentes totalizou 213.808 hectares, em 2019, equivalentes a 1,29% do total da área plantada no Estado. Do total dessa área, 97,2% foram utilizadas com lavouras temporárias de algodão, milho e soja. A utilização de terras com lavouras permanentes, totalizou 841 hectares, em 2019, equivalentes a 3,86% do total da área com lavouras. Na pecuária, pelos dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (IBGE) o rebanho bovino totalizou 1.780.705 cabeças no ano de 2019. Esse total corresponde a 5,57% do rebanho bovino total do Estado de Mato Grosso. A área de pastagem em boas condições, segundo o Censo Agropecuário 2017, totalizou 994.055 hectares (Exceto áreas de pastagens dos municípios com sede fora da UPG-P4). Esse total corresponde a 6,2% do total de áreas com pastagens em boas condições no Estado.

1.10.2 Lavouras temporárias e permanentes

A área utilizada com lavouras temporárias no ano de 2010, segundo os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM – IBGE) em 2010 totalizava 85,3 mil hectares cultivadas; em 2019 esse total passa para 213,0 mil hectares, acréscimo de 149,7% correspondendo à taxa média geométrica anual de 9,6%. No mesmo período o total produzido nas lavouras temporárias passaram de 430,0 mil toneladas em 2010 para o total de 942,5 mil toneladas em 2019; crescimento de 119,2%, taxa média geométrica 8,2% ao ano.

No gráfico da Figura 11 é apresentada a evolução da utilização das terras com lavouras temporárias (área plantada, em hectares) e a produção anual (em toneladas).

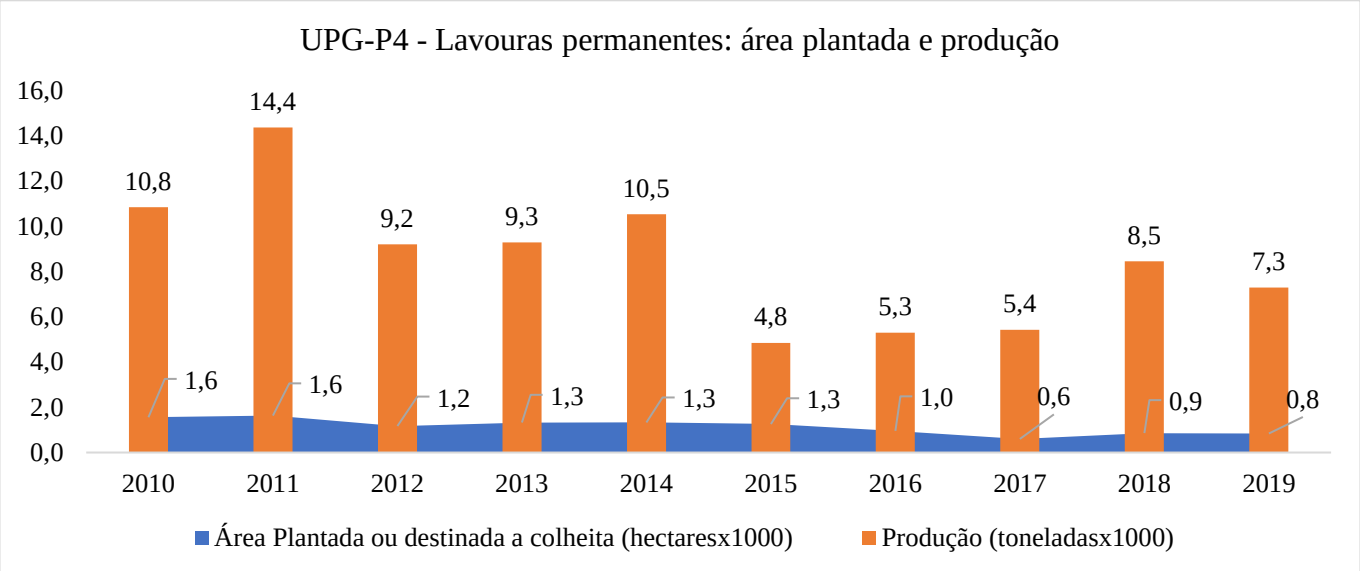
Figura 11. UPG-P4 - Evolução da área plantada e produção dos principais produtos das lavouras temporárias



Fonte: Elaborado com dados do IBGE - Produção Agrícola Municipal. Disponíveis em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457

O cultivo em lavouras permanentes, ao longo do período 2010-2019 teve redução da área destinada à produção e no total produzido. No período, a área destinada a produção das lavouras permanentes recuou 48,5%, que equivale a uma taxa média negativa de crescimento anual de -4,03%. A produção anual que era de 10,8 mil toneladas em 2010 recua para 7,3 mil toneladas em 2019, que equivale a uma perda média de -4,09% ao ano. O principal produto das lavouras permanentes na área da UPG-P4 é a banana que, em 2010 ocupava 66,7% do total da área utilizada com lavouras permanentes e, em 2019, a participação relativa no total da área utilizada pelas lavouras temporárias passa para 82,6%.

Figura 12. UPG-P4 - Evolução da área plantada e produção dos principais produtos das lavouras permanentes.



Fonte: Elaborado com dados do IBGE - Produção Agrícola Municipal. Disponíveis em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457

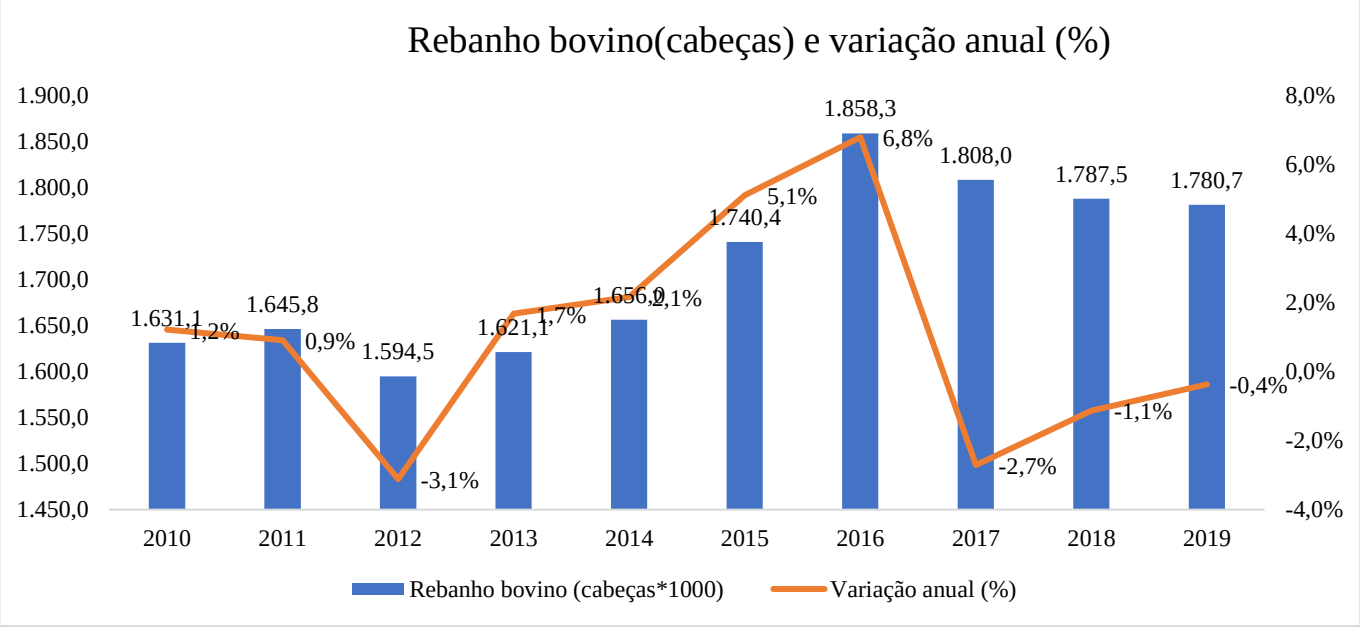
1.10.3 Pecuária

O Diagnóstico sobre a evolução do efetivo de rebanhos na área da UPG-P4, no período 2010-2019, teve como base as informações subjetivas da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM-IBGE). Para o ano de 2017 há disponibilidade de dados censitários (Censo Agropecuário 2017-IBGE), todavia, manteve-se as informações sobre efetivos de rebanhos da PPM por não haver compatibilidade dos dados entre essas duas fontes. Quanto a evolução das áreas utilizadas com pastagens utilizou-se, para efeitos de comparação, informações pontuais de 2006 e 2017 (Censos Agropecuários – IBGE).

Nas atividades relacionadas à pecuária verifica-se, na área da UPG-P4, predomínio do rebanho bovino, que totalizou 1.780.705 cabeças no ano de 2019, equivalentes a 5,6% do rebanho bovino do estado de Mato Grosso. Nesse mesmo ano a criação de equinos totalizou 43.969 animais; a população suína totalizou 70.405 cabeças; a criação de ovinos totalizou 44.626 cabeças e a criação de galináceos totalizou uma população de 971.216 aves.

As terras, na área da UPG-P4, utilizadas com pastagens plantadas em boas condições evoluíram de 994.055 hectares em 2006 para o total de 1.155.409 hectares em 2017 (Censos Agropecuários 2006 e 2017 – IBGE); variação de 16,2% no período, correspondendo a taxa média geométrica de 1,38% ao ano. Não foram computadas as áreas de pastagens naturais e com pastagens plantadas e em más condições que, no ano de 2017, totalizaram 801.401 e 107.936 hectares, respectivamente.

Figura 13. UPG-P4 – Evolução do rebanho bovino e variação anual (%) 2010-2019



Fonte: Elaborado com dados do IBGE – Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939

Tabela 6. UPG-P4 – Áreas de pastagens, rebanho bovino e área irrigada – 2017

Municípios	Áreas de pastagens em hectares - 2017				Rebanho bovino	Área irrigada (hectares)*
	Estabelecimentos agrários	Pastagens - naturais	Pastagens plantadas em boas condições	pastagens plantadas em más condições		
UPG-P4	**12.121**	**801.401**	**1.155.409**	**107.936**	**1.808.004**	**346**
Acorizal	565	3.741	23.323	2.580	52.264	11
Chapada dos Guimarães	1.094	60.052	83.151	16.115	148.080	9
Cuiabá	1.505	9.634	66.052	5.228	116.838	91
Jangada	545	10.437	37.713	2.704	56.856	11
Várzea Grande	693	6.313	20.025	2.053	28.469	56
Nobres	654	20.559	67.158	7.939	108.195	6
Nossa Senhora do Livramento	1.839	72.123	116.919	14.594	201.497	11
Nova Brasilândia	409	15.326	93.553	22.511	143.921	5
Rosário Oeste	1.618	77.503	182.678	21.217	225.257	17
Santo Antônio do Leverger	2.380	151.746	353.573	12.994	549.536	129
Barão de Melgaço	819	373.967	111.264	1	177.091	-

Fonte dos dados: Censo Agropecuário 2017, (Sidra/IBGE - Tabela 6722 (pastagens); tabela 6958 (irrigação)
* Pecuária e criação de outros animais

1.10.4 Indústria (Setor secundário da economia)

O presente item incluí as atividades do setor secundário da economia, relacionadas à indústria extrativa, de transformação, eletricidade e gás, Água, esgoto, gestão de resíduos e descontaminação e Construção.

Em 2019, na área da UPG-P4, segundo dados do Cadastro Central de Empresas, a indústria da Construção foi a Seção com maior número de unidades empresariais e a segunda em número de pessoas ocupadas A Seção Indústria de transformação, segunda em número de unidades empresariais, foi a que registrou o maior número de pessoas ocupadas, nesse ano. As demais Seções: Indústrias extrativas; Eletricidade e gás, e Água, esgoto, gestão de resíduos e descontaminação, totalizaram 264 unidades empresariais, com 6.809 pessoas ocupadas

Tabela 7. UPG-P4 - Setor secundário: unidades industriais locais e pessoal ocupado - 2019

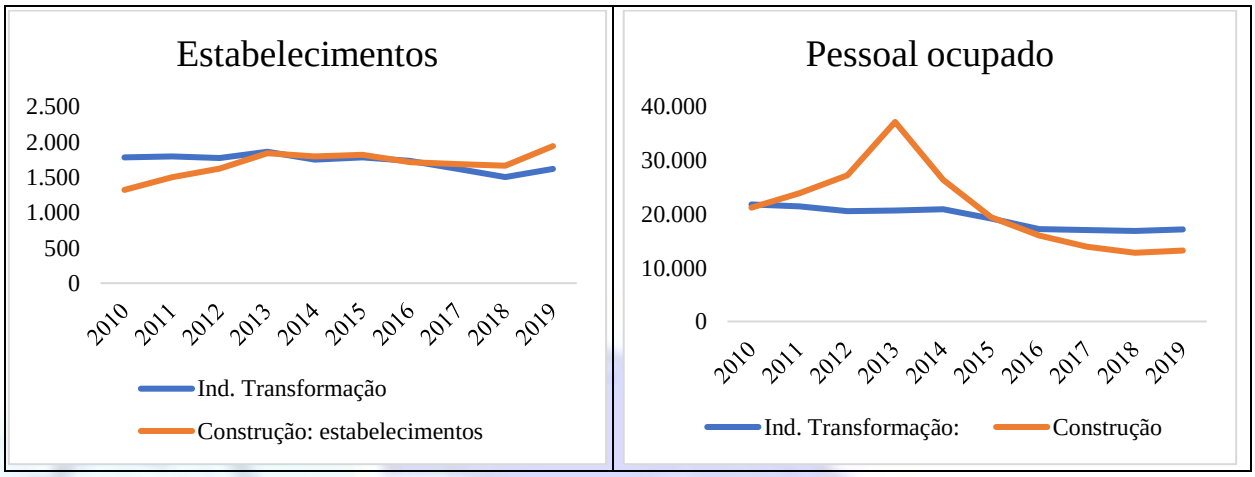
Unidades locais, pessoal ocupado (total e relativa)	Setor secundário na UPG-P4 (CNAE 2.0)					
	Total	Indústrias extrativas	Indústrias de transformação	Eletricidade e gás	Água, esgoto, gestão de resíduos	Construção
N.º de unidades locais	3.828	116	1.621	58	90	1.943
Participação relativa (%)	**100%**	**3,0%**	**42,3%**	**1,5%**	**2,4%**	**50,8%**
Pessoal ocupado total (Pessoas)	37.146	1.984	17.147	3.035	1.790	13.190
Participação relativa (%)	**100%**	**5,3%**	**46,2%**	**8,2%**	**4,8%**	**35,5%**

Fonte: Elaborado pela Equipe com dados do Cadastro Central de Empresas: disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6449/

Destaca-se que a indústria de transformação localizada na área da UPG-P4 respondeu, em 2019, por 13,3% do Valor Adicionado Bruto (VAB) para formação do Produto Interno Bruto da Bacia e tem como principais segmentos a fabricação de produtos alimentícios; fabricação de produtos de metal (exceto máquinas e equipamentos); fabricação de produtos de minerais não-metálicos; produtos e Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos. Estes segmentos, no conjunto, totalizaram xx% das unidades empresariais e xx% das pessoas ocupadas, em 2019.

Os gráficos da Figura 14 é ilustrativo da evolução da Indústria de transformação e da Construção[7], no período 2010-2019.

Figura 14. UPG-P4: evolução da Indústria de Transformação e da Construção – Estabelecimentos e Pessoal ocupado – 2010-2019



Fonte: Elaborado pela Equipe com dados do Cadastro Central de Empresas: disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6449/

O número de estabelecimentos da Indústria de transformação teve redução no período 2010-2019; de 1.782 empresas cadastradas em 2010 passa para 1.621 no ano de 2019 (-9,0%); a redução do pessoal ocupado foi mais acentuada nesse período: de 21.804 pessoas ocupadas em 2010 passa para 17.147 no ano de 2019 (redução de -21,4% no período). Pelos dados do gráfico acima, observa-se que os valores relativos à evolução do número de estabelecimentos e Pessoal ocupado na "indústria" da Construção apresentaram instabilidades ao longo do período 2010-2019 (elevações e reduções anuais significativas tanto no número de empresas quanto no número de pessoal ocupado). Comumente, o setor da Construção é mais sensível às flutuações de mercado que a indústria de transformação. Os estabelecimentos da Seção de Construção

[7] A estrutura detalhada e notas explicativas sobre as Seções Indústria de transformação e da Construção estão disponíveis em https://concla.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20_NotasExplicativas.pdf

apresentaram crescimento positivo no período 2010-2019 (taxa média geométrica de 3,9% ao ano); O número de pessoas ocupadas teve redução de -37,9%, nesse período.

1.10.5 Serviços (Exceto Administração Pública)

No setor terciário da UPG-P4 as atividades das Classes do Comércio e Administração pública são as mais significativas: o Comércio de veículos automotores e motocicletas; o Comércio atacadista e o Comércio varejista, no conjunto, agregam 35,6% do total de empresas do Setor e 20,4% das pessoas ocupadas; a Administração pública, defesa e seguridade social, com apenas 0,2% do total dos estabelecimentos, é responsável por 19,7% do pessoal ocupado.

No Tabela 8 consta a relação das principais classes de atividades do setor de Serviços, segundo o número de estabelecimentos e número de pessoal ocupado e respectiva participação, em percentuais.

Tabela 8. UPG-P4 - Número de Estabelecimentos e Pessoal ocupado no Setor terciário (Serviços) 2019

UPG-P4	Número de estabelecimentos		Pessoal ocupado	
	Total	%	Total	%
Setor Terciário (Total)	25.318	100%	277.610	100%
Classes de Atividades (CNAE 2.0)				
G - Comércio	10.488	41,4%	73.444	26,5%
45 Comércio, veículos e motocicletas	1.758	-	14.774	-
46 Comércio atacadista	2.145	-	14.695	-
47 Comércio varejista	6.585	-	43.975	-
H - Transporte	1.320	5,2%	11.700	4,2%
I - Alojamento e alimentação	1.739	6,9%	14.004	5,0%
O - Administração pública, defesa e seguridade social	72	0,3%	84.816	30,6%
P - Educação	1.023	4,0%	21.903	7,9%
Q - Saúde humana e serviços sociais	1.718	6,8%	14.242	5,1%
Outras atividades do setor terciário[8]	8.958	35,4%	57.501	20,7%

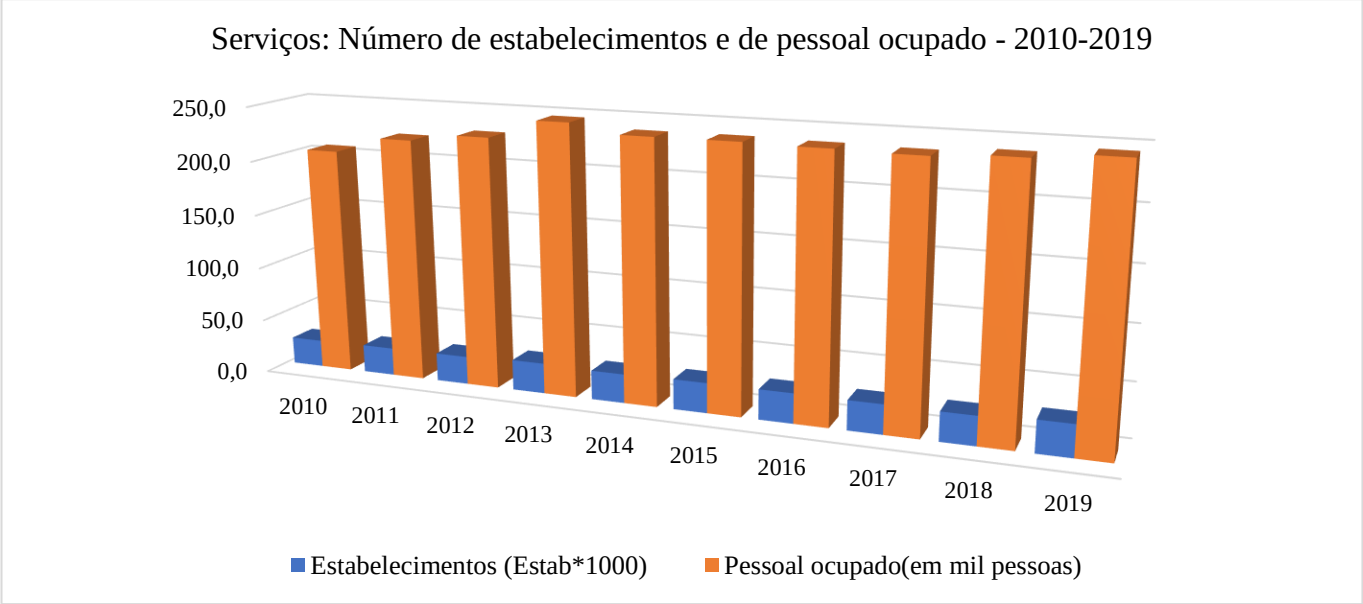
Fonte: Elaborado pela Equipe com dados do Cadastro Central de Empresas: Tabela 6449 disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6449/

No período 2010-2019 o número de estabelecimentos do comércio e serviços (exceto Administração pública, defesa e seguridade social) acumulou crescimento de 17,1%, passando de 25,1 mil estabelecimentos em 2010 para o total de 29,4 mil no ano de 2019. No mesmo período verifica-se crescimento de 24,5% no total de pessoas ocupadas que passou de 221,3 mil em 2010 para o total de 277,6 mil no ano de 2019.

[8] Classes CNAE 2.0: J, L, M, N, R, S, T, e U

O Gráfico da Figura 15 é ilustrativo da evolução do número de estabelecimentos e pessoal ocupado no setor terciário, na área da UPG-P4, no período entre 2010 e 2019.

Figura 15. UPG-P4 - Evolução do Setor de Serviços (exceto Administração pública, defesa e seguridade social)



Fonte: Elaborado pela Equipe com dados do Cadastro Central de Empresas: Tabela 6449

1.11 Caracterização das atividades econômicas e sua distribuição no território da UPG-P4

A atividade econômica predominante na UPG-P4 é relacionada ao Setor de Serviços, em função de abrigar em seu território a cidade de Cuiabá, capital de Mato Grosso e sede do Governo estadual. Cuiabá, além de concentrar as funções político/administrativa do Estado, a sua população, em 2019, era equivalente a 17,6% do total da população estadual e a 68,1% do total da população da UPG-P4 (exceto a população dos municípios com sede fora da UPG-P4). O Produto Interno Bruto de Cuiabá, em 2019, correspondeu a 68,4% do total produzido pelos municípios com sede na área da UPG-P4. O Setor de Serviços e da Administração Pública, defesa e seguridade social, em conjunto, totalizaram 82,0% do Valor Adicionado Bruto total, gerados na área da UPG-P4 no ano de 2019.

Para caracterizar a distribuição das atividades econômicas no território da UPG-P4, foram elaborados as Tabelas a seguir, por setores econômicos e utilizando as seguintes variáveis: a) para lavouras permanentes e temporárias: Área plantada ou destinada a produção (em hectares) e Produção (em toneladas); b) Pecuária: número de estabelecimentos e efetivos da pecuária (rebanhos – cabeças); Indústria e Serviços: número de estabelecimentos e pessoal ocupado.

Tabela 9 UPG-P4: lavouras permanentes e temporárias[9] – 2019

Lavouras permanentes - 2019	Produtos: área plantada ou destinada à produção (hectares) e produção (toneladas)												
	Área total	Banana		Coco-da-baia		Limão		Mamão		Maracujá		Outros	
UPG-P4 e municípios		Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produtos
UPG-P4	**829**	**695**	**5.527**	**9**	**60**	**74**	**755**	**16**	**436**	**26**	**446**	**9**	
Acorizal	**32**	30	240	2	13								
Chapada dos Guimarães	**33**	20	120			6	78	4	72			3	manga
Cuiabá	**84**	80	560	4	24								
Jangada	**75**	20	207			50	500					5	goiaba
Várzea Grande	**20**	20	160										
Nobres	**31**	25	230	1	8	5	52						
Nossa Senhora do Livramento	**330**	330	2.640										
Nova Brasilândia	**57**	40	480							17	340		
Rosário Oeste	**89**	70	290	2	15	5	61	10	300	1	10	1	manga
Santo Antônio do Leverger	**73**	55	550			8	64	2	64	8	96		
Barão de Melgaço	**5**	5	50										

Lavouras temporárias - 2019	Produtos: área plantada (hectares) ou destinada à produção e produção (toneladas)														
	Área total	Algodão		Arroz		Cana-de-açúcar		Mandioca		Milho		Soja		Outros	
UPG-P4 e municípios		Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção
UPG-P4	**213.808**	**11.650**	**44.655**	**1.502**	**3.679**	**1.617**	**57.160**	**2.275**	**22.343**	**67.539**	**369.178**	**127.848**	**441.239**	**1.377**	**4.784**
Acorizal	307					40	800	100	1.000	50	60			117	666
Chapada dos Guimarães	51.823	5.000	18.750			30	600	740	7.400	20.000	120.000	26.000	104.000	53	325
Cuiabá	1.004					150	3.750	300	3.600	400	1.440			154	1.360
Jangada	1.564					330	24.000	150	1.800	150	744	848	2.636	86	189
Várzea Grande	151					20	800	50	500	50	150			31	220
Nobres	64.902			700	1.570	15	450	50	600	23.230	114.762	40.770	132.217	137	184
Nossa Senhora do Livramento	1.984			40	84	240	7.600	160	1.150	600	3.060	600	1.896	344	251
Nova Brasilândia	17.342			500	1.425	30	270	85	850	4.000	19.200	12.670	35.476	57	0
Rosário Oeste	35.007	200	750	262	600	40	950	210	1.143	8.040	43.711	25.960	87.524	295	1.349
Santo Antônio do Leverger	39.633	6.450	25.155			700	17.500	400	4.000	11.000	66.000	21.000	77.490	83	160
Barão de Melgaço	91					22	440	30	300	19	51			20	80

[9] Salienta-se que a prática agrícola nas culturas de soja, milho e algodão utilizam a rotação de culturas que consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais numa mesma área agrícola. Verifica-se rotação nos plantios: soja-milho, soja-algodão.

Fonte: Tabela elaborada com dados do IBGE – Sidra, disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457

Tabela 10. UPG-P4: Pecuária – Estabelecimentos agrários e rebanhos da pecuária - 2019

Pecuária - 2017	Pecuária: Número de estabelecimentos e efetivos dos rebanhos (cabeças) por tipos de rebanhos													
	Grande Porte						Médio porte				Pequeno porte (galináceos)			
	Bovinos		Equinos		Outros		Suínos		Outros		Galinhas		Outros	
UPG-P4 e municípios	Estabelecimentos	Rebanho	Estabelecimentos	Rebanho	Estabelecimentos	Rebanho	Estabelecimentos	Rebanho	Estabelecimentos	Rebanho	Estabelecimentos	Rebanho	Estabelecimentos	Rebanho
UPG-P4	7.371	1.780.705	4.798	43.969	432	2.626	4.317	70.405	607	51.967	8.073	971.216	1.100	11.692
Acorizal	323	51.867	163	1.376	10	19	207	2.508	25	933	478	26.160	16	95
Chapada dos Guimarães	636	139.227	339	4.491	4	48	194	7.407	4	3.329	234	173.734	6	61
Cuiabá	661	94.912	413	5.028	17	31	331	8.300	54	5.660	586	45.023	58	747
Jangada	724	90.823	511	1.883	67	178	622	2.989	118	1.427	1.253	26.536	370	4.535
Várzea Grande	353	27.439	177	1.491	33	106	211	9.187	15	1.657	386	26.813	46	358
Nobres	511	111.730	293	2.435	31	68	135	4.866	46	2.278	232	46.070	37	361
Nossa Senhora do Livramento	1.042	188.840	943	5.308	29	391	734	6.589	72	3.224	1.392	75.168	132	1.554
Nova Brasilândia	354	138.962	241	3.262	55	282	154	4.258	48	2.592	270	37.316	9	40
Rosário Oeste	1.012	213.886	463	5.314	34	176	512	8.511	62	4.714	878	69.104	35	459
Santo Antônio do Leverger	1.384	524.842	989	8.739	136	1.300	875	12.040	123	25.272	1.817	414.212	273	2.713
Barão de Melgaço	371	198.177	266	4.642	16	27	342	3.750	40	881	547	31.080	118	769

Fonte: IBGE – Estabelecimentos agrários: Censo Agropecuário 2017 – Disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6908; Rebanhos: Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939

Notas:

1. Outros animais: de grande porte: bubalinos, muares, asininos; de médio porte: caprinos e ovinos; de pequeno porte: codornas, patos, gansos, perus.
2. O rebanho de Galinhas, compreende: galinhas, galos, frangas, frangos e pintos.

3. No rebanho Outros animais de médio porte verifica-se forte discrepância entre os dados do Censo agropecuário 2017 e os da Pesquisa da Pecuária Municipal – Tabela 3939 utilizada. Em particular o rebanho de Ovinos de Santo Antônio de Leverger.

Tabela 11. UPG-P4: Indústria – Estabelecimentos e Pessoal ocupado – 2019

Indústria - 2019	Setor Secundário: Unidades industriais locais e pessoal ocupado (total)											
	Total		Indústrias extrativas		Indústrias de transformação		Eletricidade e gás		Água, esgoto, gestão de resíduos		Construção	
UPG-P4 e municípios	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado
UPG-P4	3.828	37.146	116	1.984	1.621	17.147	58	3.035	90	1.790	1.943	13.190
Acorizal	12	189	2		5	169					5	20
Chapada dos Guimarães	40	301			16	242			2		22	59
Cuiabá	2.622	25.935	53	902	994	9.970	51	2.986	63	1.433	1.461	10.644
Jangada	11	163	1	0	4	152			3	5	3	6
Várzea Grande	960	8.782	21	117	524	5.977			16	352	399	2.336
Nobres	70	0	10	0	32				2		26	
Nossa Senhora do Livramento	38	678	12	393	17	206					9	79
Nova Brasilândia	5	703		394		290	1		2		2	19
Rosário Oeste	20	0	6		9						5	
Santo Antônio do Leverger	47	155	11	111	19	39	6		2		9	5
Barão de Melgaço	3	240		67	1	102		49	0		2	22

Fonte: Elaborado com dados do Cadastro Central de Empresas IBGE Nota: Para maiores detalhamentos, segundo a seção, divisão, grupo e classe da classificação de atividades (CNAE 2.0) ver Tabela 6449 disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6449

Tabela 12. UPG-P4: Comércio e Serviços – Estabelecimentos e Pessoal ocupado – 2019

Comércio e Serviços - 2019	Setor Terciário: Estabelecimentos locais e pessoal ocupado (total)													
	Comércio*		Transporte		Alojamento e alimentação		Administração pública, defesa e seguridade social		Educação		Saúde humana e serviços sociais		Outras atividades do setor terciário	
UPG-P4 e municípios	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado	Empresas	Pessoal ocupado
UPG-P4	10.488	73.444	1.320	11.700	1.739	14.004	72	84.816	1.023	21.903	1.718	14.242	8.958	57.501
Acorizal	28	83	2	0	6	16	2	0	-	0	2	0	11	4
Chapada dos Guimarães	127	611	15	32	77	803	3	543	28	38	10	33	112	262
Cuiabá	7.145	49.571	797	8.413	1.300	10.850	42	75.732	764	19.507	1.513	13.087	7.638	51.845
Jangada	51	248	9	19	18	87	2	0	8	0	2	0	7	8
Várzea Grande	2.740	21.250	409	2.959	249	1.851	3	6.361	174	2.296	151	1.008	1.026	4.697
Nobres	142	674	65	230	41	150	4	609	13	34	22	80	72	221
Nossa Senhora do Livramento	40	243	4	11	3	43	6	407	9	9	-	0	13	59
Nova Brasilândia	31	87	1	0	-	0	2	0	4	0	5	7	6	2
Rosário Oeste	68	324	11	24	18	75	3	538	7	13	9	24	26	134
Santo Antônio do Leverger	92	287	5	12	15	64	3	626	12	6	3	3	44	269
Barão de Melgaço	24	66	2	0	12	65	2	0	4	0	1	0	3	0

Fonte: Elaborado com dados do Cadastro Central de Empresas IBGE

* Comércio de veículos automotores e motocicletas, comércio atacadista e comércio varejista

1.12 Índice de Desenvolvimento Humano-Municipal (IDH-M): saúde, educação e renda

O Índice de Desenvolvimento Humano-Municipal (IDH-M) é uma adaptação pelo PNUD Brasil em parceria com o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro (FJP) da metodologia do IDH Global, ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. O IDH-M é um indicador sintético construído em três dimensões e sua base de dados são os censos demográficos do IBGE. Foram construídos o IDH-M para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Em 2013, o PNUD Brasil, o IPEA e a Fundação João Pinheiro adaptaram a metodologia do IDH global para calcular o IDH Municipal (IDHM) dos 5.565 municípios brasileiros a partir de dados do Censo Demográfico de 2010 e, a partir da metodologia adotada, foram recalculados os IDH-M para os anos de 1991 e 2000, compatibilizando as áreas municipais entre 1991, 2000 e 2010 para levar em conta as divisões administrativas ocorridas no período e permitir a comparabilidade temporal e espacial entre os municípios.

O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH global – saúde, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros.[10]

O IPEA divulgou, recentemente, valores do IDHM para o período 2012-2017 com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE. Entretanto o nível territorial contemplado não abrange o total de municípios brasileiros, ficando restrito aos Estados, Regiões Metropolitanas (RM) e Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs).

A análise da evolução dos índices de desenvolvimento humano dos municípios elaborados com base nos censos demográficos de 1991, 2000 e 2010 possibilita apontar tendências relacionadas ao bem-estar social, nas dimensões que compõem esses indicadores. Complementa o Diagnóstico a análise de um outro indicador que acompanha e monitora o desenvolvimento dos municípios brasileiros é o Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM).

As dimensões do desenvolvimento municipal utilizados no cálculo do índice: Emprego e renda, Saúde e Educação são análogas ao do IDHM, porém com metodologia de cálculo e fontes

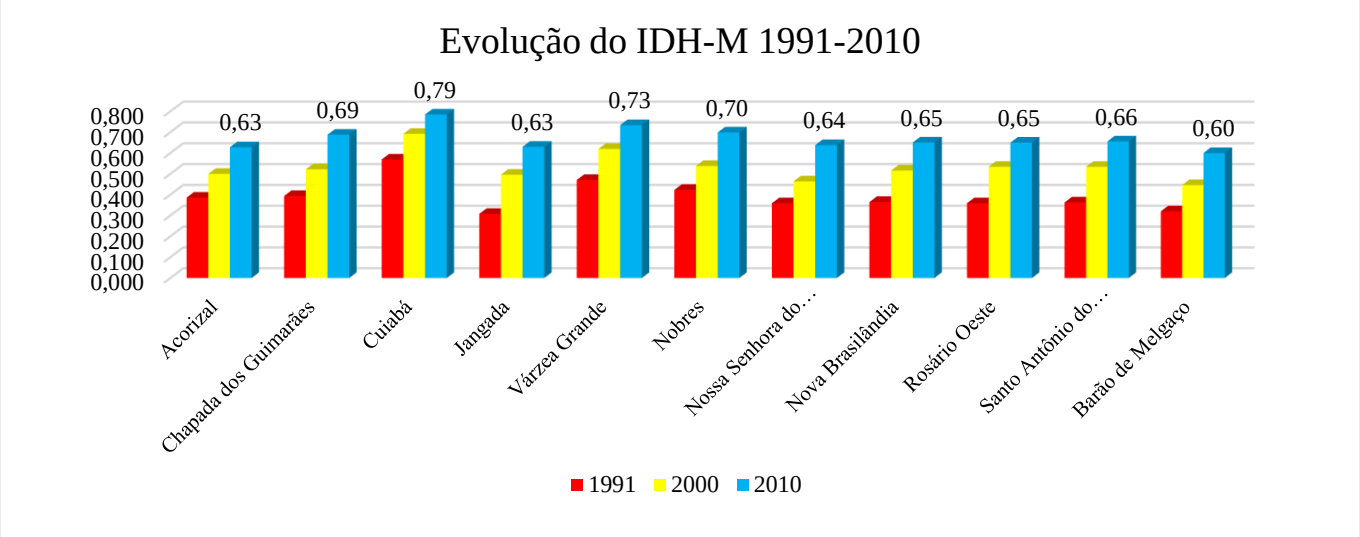
[10] Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=19153

de informações diferentes, o que impossibilita a comparação entre esses dois indicadores de desenvolvimento.

Produzido pelo Sistema FIRJAN (SENAI, SESI, IEL e CIRJ) o IFDM tem proposta de periodicidade anual, todavia, a última edição do índice divulgado em 2018 teve como base o ano de 2016.

Os gráficos da Figura 16 e Figura 17, a seguir, são ilustrativos da evolução do IDH-M dos municípios com sede na área da UPG-P4 (1991, 2000 e 2010) e do IFDM em 2016: Índice total e nas dimensões Educação, Saúde e Emprego e renda.

Figura 16. UPG-P4: Índice de Desenvolvimento Humano-Municipal – IDH-M1991, 2000 e 2010



Fonte: Gráfico elaborado com dados do IDH-M – Atlas Brasil 2013. Disponível em https://www.undp.org/pt/brazil/atlas-dos-munic%C3%ADpios

O IDH-M dos municípios de Cuiabá, Várzea Grande e Nobres, em 2016, ficou na faixa de 0,7 e 0,79, considerada alta pela escala de classificação do IDH-M Brasil[11], os demais municípios com sede na área da UPG-P4 ficaram na faixa entre 0,6 e 0,69 considerada média pela classificação PNUD/IPEA.

A dimensão Educação é a que apresenta a menor média dos indicadores, 0,56 considerado baixo na escala de classificação.

Expectativa de vida elevada e queda significativa das taxas de mortalidade infantil, são reflexos dos altos índices da dimensão Saúde (Longevidade). Nessa dimensão, todos os

[11] O Atlas do IDH-M Brasil considera muito baixo o IDH-M entre 0 e 0,49, baixo entre 0,5 e 0,59; médio de 0,6 e 0,69, alto 0,7 e 0,79 e muito alto entre 0,8 e 1,0.

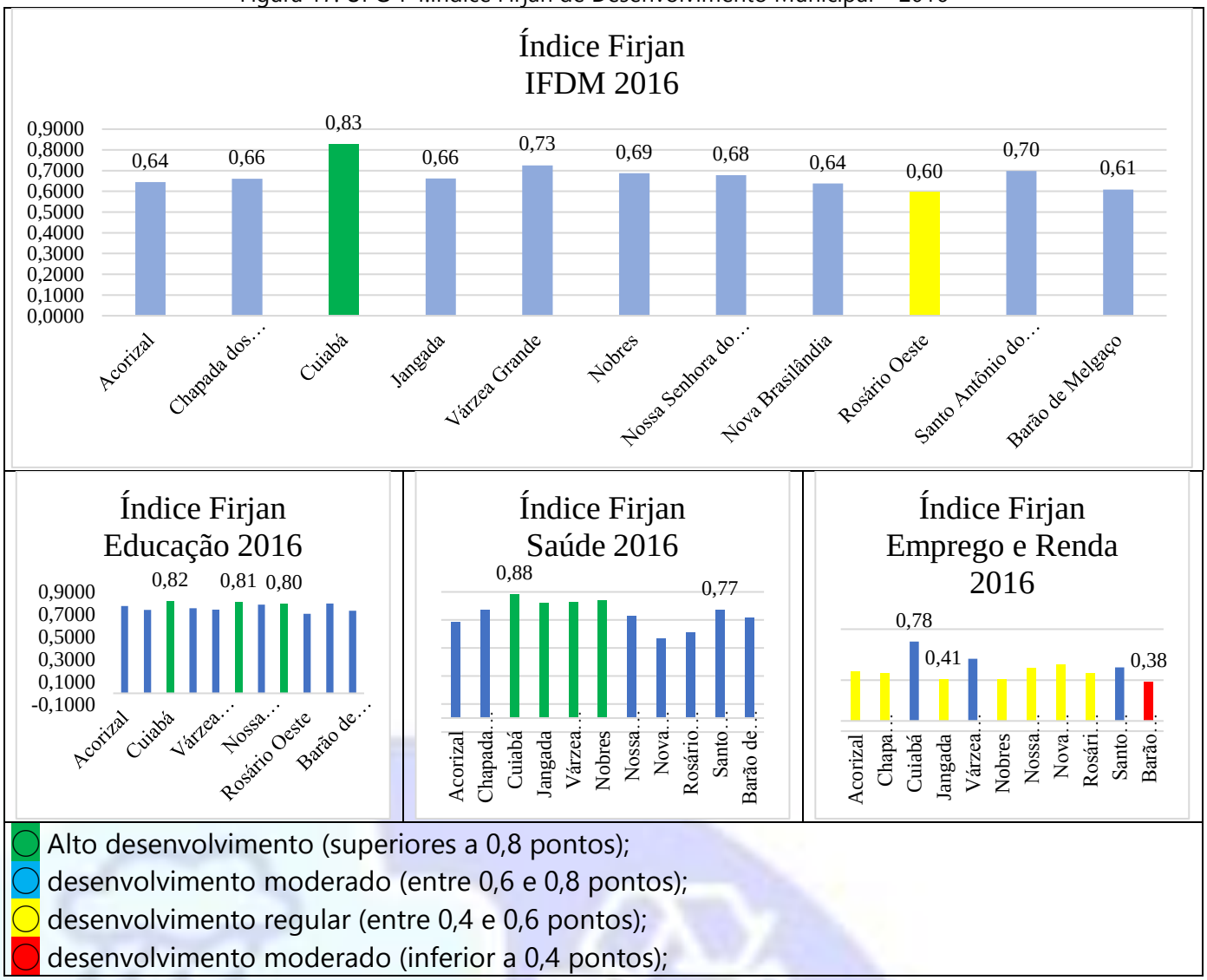
municípios com sede na área da UPG-P4 possuem IDHM-Longevidade acima de 0,8, considerado muito alto, na escala do IDH-M.

Tabela 13. UPG-P4 - Dimensões e indicadores do IDH-M – 2010

Municípios (UPG_P4)	IDH-M Educação	IDH-M Saúde	IDH-M Renda	Expectativa de vida	Mortalidade infantil
Acorizal	0,510	0,816	0,594	73,98	17,0
Chapada dos Guimarães	0,578	0,833	0,677	74,99	15,4
Cuiabá	0,726	0,834	0,800	75,01	15,5
Jangada	0,549	0,805	0,567	73,28	18,2
Várzea Grande	0,661	0,842	0,711	75,50	13,7
Nobres	0,611	0,827	0,675	74,64	15,9
Nossa Senhora do Livramento	0,529	0,820	0,600	74,20	16,6
Nova Brasilândia	0,485	0,845	0,673	75,68	14,3
Rosário Oeste	0,520	0,807	0,653	73,44	17,9
Santo Antônio do Leverger	0,539	0,806	0,651	73,38	18,0
Barão de Melgaço	0,440	0,820	0,598	74,20	16,6

Fonte: PNUD/IPEA/FPJ – Atlas do Desenvolvimento Humano Municipal – Brasil 2013

Figura 17. UPG-P4:Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – 2016



Fonte: Elaborado com dados do IFDM – Sistema FIRJAN (SENAI, SESI, IEL e CIRJ) Disponível em https://firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/

Pelo IFDM 2016, o município de Cuiabá é o único, entre os 11 municípios com sede na área da UPG-P4 a atingir o nível de Alto Desenvolvimento (0,8266). O município de Rosário Oeste apresentou nível de desenvolvimento regular, nesse ano e os demais municípios nível moderado de desenvolvimento.

1.13 Referências bibliográficas

BENI, Mário Carlos - Análise estrutural do turismo. São Paulo: Editora SENAC 2002

IBGE – Censos demográficos 1991, 2000 e 2010
-------- Estimativas populacionais municipais 2019
-------- Revisão das Projeções Populacionais 2018 – Ver Notícias e releases em https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=noticias-e-releases
--------- Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil – Estudos e Pesquisas – 2017
--------- Áreas territoriais 2021 – Disponível em https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=acesso-ao-produto
--------- Produção Agrícola Municipal (PAM) – Tabela 5457. Disponíveis em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457
--------- Cadastro Central de Empresas: Tabela 6449. Disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6449

------ Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) – Tabela 3939. Disponível em https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939

------ Pesquisa de Serviços de Hospedagem (IGGE – 2016). Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100623.pdf

JAPIASSÚ, Luana Andressa Teixeira e **LINS**, Regina Dulce Barbosa - As diferentes formas de expansão urbana, in Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 02, nº. 13, 2014, pp. 15-25

SANTOS, Alex Mota dos; **HOLMES**, Danielly Cristina de Souza Costa; **RAMOS** Helci Ferreira - Densidade demográfica: um estudo comparativo de duas metodologias ... Ateliê Geográfico - Goiânia-GO, v. 12, n. 1, abr/2018, p. 175-200

Sistema FIRJAN (SENAI, SESI, IEL e CIRJ) – Índice FIRJAN de desenvolvimento Municipal (IFDM). Disponível em https://firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/

WALDVOGEL, Bernadette Cunha e **FERREIRA,** Carlos E. C – Estatísticas da Vida - São Paulo em Perspectiva, 17(3-4): 55-66, 2003 – Fundação Seade

Por:
Larissa Turini

Guilherme de Abreu Lima

2 SANEAMENTO BÁSICO NOS MUNICÍPIOS

2.1 Introdução

O saneamento básico contempla um conjunto de medidas que busca a preservação do meio ambiente de modo a prevenir doenças, promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, procurando favorecer a atividade econômica e a produtividade individual.

O saneamento básico é conceituado como um conjunto de serviços, instalações e infraestruturas que englobam quatro eixos do saneamento (Brasil, 2020):

a. abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
b. esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
c. drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;
d. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

O projeto de Lei nº 3.261/2019 previu mudanças na Lei n°11.445, de 5 de janeiro de 2007, que foram consolidadas com a aprovação do novo marco regulatório, a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que altera a denominação e as atribuições do cargo de especialista em recursos hídricos para a Agência Nacional de Águas (ANA), e incumbe a esta, a competência de instrução normativa para regulação dos serviços públicos de saneamento básico, além das competências anteriores em relação aos recursos hídricos.

Com base no art. 19° da Lei n°11445/2007, os serviços públicos de saneamento devem observar o plano de saneamento básico, sendo compatíveis com os planos de bacias hidrográficas onde estiverem inseridos.

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (MC/SNSA-2013) foi instituído como instrumento da política nacional de saneamento (art. 52, inciso I da Lei n°11.445/2007). Ele é responsável pelo estabelecimento do pacto de metas de universalização, orientador de programas, projetos e ações de investimentos, articulador e orientador dos entes da federação com competência comum no saneamento e instrumento de implementação de diretrizes de atuação do governo federal com ênfase na cooperação (Carvalho & Adas, 2012).

As novas diretrizes para o saneamento definem o planejamento dos serviços como instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico. O Plano Municipal de Saneamento a ser editado pelos titulares (§ 1º do art. 19) é o instrumento estratégico de gestão participativa e referência de desenvolvimento de cada município, estabelecendo as diretrizes para o saneamento básico e fixando as metas de cobertura e atendimento com os serviços dos quatro setores do saneamento básico: água, esgoto, resíduos e drenagem (Brasil, 2020).

O art. 31° da Política Nacional de Recursos Hídricos prevê a "integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e do meio ambiente, com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos".

O presente capítulo trata do diagnóstico dos serviços básicos nos municípios da Bacia do Alto e Médio Rio Cuiabá. O capítulo está estruturado em quatro itens: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

2.2 Sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água é uma solução coletiva caracterizada por um conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável a uma comunidade para fins de consumo doméstico, industrial e comercial, serviços públicos, entre outros usos. É caracterizado pela retirada da água da natureza, adequação da sua qualidade, transporte até os aglomerados e fornecimento à população em quantidade compatível com as suas necessidades (PMSB- MT, 2016).

Por ser um bem diretamente relacionado à saúde humana, uma infraestrutura adequada de abastecimento de água pode proporcionar uma melhoria da saúde e das condições de vida de uma comunidade, diminuição da incidência de doenças relacionadas com a água e diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares, entre vários outros benefícios.

As estruturas associadas ao sistema de abastecimento de água são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Estruturas associadas ao sistema de abastecimento de água

Estrutura	Descrição
Manancial	Corpo de água superficial ou subterrâneo de onde é retirado a água para abastecimento, devendo fornecer a vazão suficiente para atendimento à demanda requerida, devendo sua qualidade ser adequada sob o ponto de vista sanitário;
Captação	Conjunto de equipamentos e instalações para retirada de água do respectivo manancial;
Tratamento	Conjunto de processos destinado a potabilização da água, conforme os padrões da Portaria de Consolidação do SUS n°05, anexo XX, do Ministério da Saúde;
Adução	Sistema de transporte de água, sendo classificada como adução de água bruta, o transporte da água captada no manancial até o tratamento, e adução de água tratada, a fase do tratamento até a reservação ou diretamente para a distribuição;
Reservação	Armazenamento de água para regularizar as variações, entre vazões de adução e de distribuição, e utilizado para condicionar as pressões na rede de distribuição;
Estações elevatórias	Equipamentos utilizados para recalque de água;
Rede de distribuição	tubulações e órgão acessório destinado a disponibilizar água potável aos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendada.

Fonte: (PMSB- MT, 2016):

Para elaboração deste plano, as informações do sistema de abastecimento de água foram extraídas dos PMSBs de seus respectivos municípios (Tabela 14).

Tabela 14. Variais do sistema de abastecimento de água dos doze municípios pertencentes a Bacia do Alto e Médio Cuiabá

Municípios	Tipo de prestação de serviço	Prestador	Tipo de captação	Cobertura (%)
Acorizal	Público	SAE	Superficial	100,00%
Barão De Melgaço	Público	GAE	Mista	100,00%
Chapada dos Guimarães	Público	SAAE	Superficial	91,90%
Cuiabá	Privado	IGUA	Superficial	100,00%
Jangada	Privado	AEGEA	Superficial	100,00%
Nobres	Privado	ESAN	Superficial	100,00%
Nossa Senhora do Livramento	Público	DAE	Subterrânea	100,00%
Nova Brasilândia	Público	SAAE	Mista	100,00%
Planalto da Serra	Público	DAE	Mista	100,00%
Rosário Oeste	Público	DAE	Superficial	100,00%
Santo Antônio do Leverger	Público	DAE	Mista	100,00%
Várzea Grande	Público	DAE	Mista	93,00%

2.2.1 Prestadores de serviço

Segundo SNIS 2015, Soares *et al.* (2018) registram 1.442 prestadores, de serviço de água e esgoto no Brasil, sendo 28 prestadores regionais responsáveis pelo serviço em mais de 70% dos

municípios. Dentre eles, 26 são Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), regionais, uma em cada estado brasileiro, com exceção do estado de Mato Grosso, onde a SANEMAT (Companhia estadual) deixou de prestar os serviços e estes foram repassados aos municípios (Turini *et al.*, 2021).

Após essa descentralização, hoje o Estado apresenta73% dos municípios assistidos pela prestação de serviço de SAA executadas pelo setor público e 27% pelo setor privado. (Turini *et al.*, 2021). Logo, ao observar a prestação de serviço de abastecimento de água na Bacia do Alto e Médio Cuiabá (Tabela 14), 75% por meio de prestação pública e 25% concedida.

2.2.2 Tipo de captação

O tipo de captação utilizado para abastecimento do sistema em atendimento da população mato-grossense é por meio subterrâneo, superficial ou misto (Tabela 14). Pode-se identificar que 50% dos municípios são supridos exclusivamente pelos mananciais superficiais, 8% possuem apenas captação subterrânea e 42% dos municípios são atendidos por captação do tipo mista.

A escolha do tipo de captação deve atender a vários requisitos, entre eles: enquadramento de potabilidade para consumo humano, vazão de disponibilidade para atender demanda estimada durante todo o ano, topografia, condições sanitárias, aspectos econômicos (Medeiros Filho, 2009; Tsutyia, 2006). Destacam-se ainda, as exigências constantes na Lei Federal n°9.984, de 17 de julho de 2000, que define a obrigatoriedade em solicitar a outorga aos órgãos competentes.

2.2.3 Tipo de Tratamento

Nesse item são descritos o tratamento de água em cada um dos 12 municípios do Alto e Médio Cuiabá.

2.2.3.1 Acorizal

A ETA de Acorizal é realizada por meio de uma ETA metálica do tipo compacta modelo Aquarius AQ-40 da Filsan com capacidade até 50 m^3 /h, até 50 m^3/h, sendo a vazão de projeto de 40 m^3/h ou 11,1 L/s, que teve o início de operação em 01/01/1981. A ETA é composta pelas unidades de floculação (mecânica), decantação (alta taxa entre módulos de decantação com inclinação de 10º) e filtração (em camada dupla de antracito e areia) (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.2 Barão de Melgaço

O tratamento é realizado por uma ETA Compacta Metálica Fechada de tratamento convencional e a reservação através de dois reservatórios apoiados metálicos na ETA, além de

mais sete reservatórios para os poços, totalizando um sistema de reservação de 265 m³ ao todo. A água subterrânea não recebe nenhum tipo de tratamento, pois a qualidade da água é boa, indo direto para os reservatórios (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.3 Chapada dos Guimarães

A ETA de Chapada dos Guimarães, chamada ETA São Sebastião, está em funcionamento desde 2007. O tratamento é do tipo convencional, realizado por uma ETA metálica aberta com capacidade de tratamento de 50 l/s, composta de calha Parshall, floculador, decantador, filtros e tanque de contato. Seu funcionamento é de 21 horas diárias, resultando em um volume de água produzido de 3.780 m³/d. As estações são metálicas, abertas, do tipo convencional, com sistemas de mistura rápida (calha Parshall), coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Existem dois reservatórios metálicos com capacidade de reservação de 2.000 m³ cada e a distribuição é feita por rede pressurizada (TCE-UFMT, 2019).

A observação visual dos decantadores laminares atesta a não ocorrência de limpezas periódicas, descargas de fundo, necessárias para a retirada do excesso de lodo acumulado nas placas de decantação. Nota-se ainda o desalinhamento de placas; a negligência na manutenção e operação dos decantadores reflete num menor tempo de carreira de filtração, isto é, menor tempo de operação dos filtros (maior número de lavagens) e correspondente desperdício de água (TCE-UFMT, 2019).

O lodo produzido na ETA é descarregado no leito de secagem, a água percolada deve ser reconduzida à entrada da estação, recomenda-se que seja encaminhada a um tanque de equalização, juntamente com a água de lavagem dos filtros, e essa adicionada à água bruta (entrada do sistema) na proporção de 5% (TCE-UFMT, 2019).

O laboratório de monitoramento e controle da qualidade da água realiza análises físico-químicas rotineiras da água bruta e tratada: pH, cor, turbidez, cloro, dosagem de coagulantes (*jar-test*). As análises microbiológicas, coliformes totais e de Escherichia coli são realizadas por empresa terceirizada (TCE-UFMT, 2019).

A aplicação do coagulante (sulfato de alumínio), a correção do pH (cal hidratada) e a desinfecção (hipoclorito de cálcio) são realizadas com o emprego de bombas dosadoras que se abastecem das soluções dos produtos contidos em tanques de preparação/contato (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.4 Cuiabá

O abastecimento de água na cidade de Cuiabá é compreendido por cinco sistemas de tratamento de água, tendo como fonte os rios Cuiabá e Coxipó, além de contar com o abastecimento por manancial subterrâneo, construídos para atender à expansão urbana da cidade, predominantemente na região norte e sul da cidade (TCE-UFMT, 2019).

Complexo do sistema central – ETAs 1 e 2

A floculação na ETA 1 era do tipo Alabama; atualmente um módulo ainda é do tipo Alabama e o outro com chicanas com fluxo vertical. Os decantadores originais eram com fluxo horizontal, atualmente são do tipo alta taxa, com decantação entre módulos. Os filtros do tipo rápidos, originais tinham leito de areia e atualmente são do tipo alta taxa com antracito e areia. A ETA 2 tinha mistura rápida em calha Parshall, floculação mecânica, decantação de fluxo horizontal e filtração em camada de areia. Foi reformada com mistura rápida em ressalto hidráulico, floculação mecânica sequenciada, decantação de alta taxa em módulos tubulares e filtração de dupla camada com leito de antracito e areia. Atualmente as ETAs operam com inovações como desinfecção com hipoclorito de sódio gerado no local por meio eletrolise de solução aquosa de sal; controle da dosagem do coagulante, do cloro e do íon fluoreto, assim como das etapas do tratamento, sendo que, a água tratada tem rotineiramente turbidez inferior a 0,50 uT, de acordo com o padrão de potabilidade. O desempenho operacional das ETAs é alcançado com aplicação de polímeros como auxiliares de floculação, com função de minimizar a ruptura dos flocos e lastrear estes, de modo a aumentar a velocidade de sedimentação. A dosagem de polímeros é feita com equipamento adequado à preparação, com dosagem definida em laboratório (TCE-UFMT, 2019).

Complexo do sistema ETAs no Ribeirão do Lipa - ETAs 1 e 2

O manancial das duas ETAS metálicas com vazão unitária de 250 L/s e total de 500 L/s é o rio Cuiabá, com captação próxima à das ETAS 1 e 2. Essas ETAs foram construídas em épOc6as distintas, sendo a mais antiga do final da década de 90 e a nova foi inaugurada em 2019, sendo que ambas têm floculador hidráulico em dois cilindros superpostos, com fluxo vertical nessas unidades. Os decantadores retangulares com sedimentação entre módulos de decantação acelerada são em número de três para cada uma das ETAS, e os filtros de dupla camada de antracito e areia são em número de seis para cada uma das ETAs. A limpeza dos filtros da ETA mais recente é feita com ar e água, possibilitando lavagem mais eficiente, enquanto os da ETA mais antiga são limpos apenas com água filtrada das demais unidades em operação. A desinfecção é feita atualmente com hipoclorito de sódio gerado no local, por eletrolise de solução aquosa de sal, sendo a fluoretação realizada com dosagem de ácido fluossilícico (TCE-UFMT, 2019).

Complexo de ETAs na região sul

ETA Parque Cuiabá	O manancial é o rio Cuiabá e abastece o bairro Parque Cuiabá e vizinhança, sendo do modelo padrão Sabesp, em dois módulos de concreto com vazão unitária de 25 L/s e total de 50 L/s. Os módulos têm floculação hidráulica entre chicanas com fluxo vertical, dois decantadores de alta taxa, com placas de lona de PVC e quatro filtros de dupla camada, com antracito e areia, a lavagem de um filtro é realizada com água filtrada dos três filtros em operação. A desinfecção é feita com hipoclorito de sódio e a fluoretação com ácido fluossilícico (TCE-UFMT, 2019).
ETA Cophema	O manancial é o rio Cuiabá e abastece o bairro Coophema e região vizinha. A ETA é do tipo metálica, com vazão de 200 L/s, com floculador hidráulico com fluxo vertical em três cilindros concêntricos, tem chicanas com fluxo vertical, três canais, gradientes de velocidade distintos, 40 câmaras de floculação, três decantadores de alta taxa em módulos tubulares com canal central em cada unidade, do tipo fundo duplo, com função de distribuição da água floculada no fundo e coleta da água decantada na superfície. Os filtros de alta taxa são em número de seis unidades, com lavagem de um dos filtros com a água dos demais filtros em operação. Inaugurada no final da década de 90. Desinfecção com solução de hipoclorito de sódio com concentração de 12% e fluoretação com ácido fluossilícico (TCE-UFMT, 2019).

Complexo 3 – ETAs Tijucal

ETA 1	Em concreto, construída no final da década de 80, projeto da empresa Engevix, com vazão de 300 L/s, tratando atualmente vazão de 360 L/s, com floculador hidráulico entre chicanas, com fluxo vertical, dois decantadores de alta taxa com módulos de decantação e seis filtros de dupla camada de antracito e areia (TCE-UFMT, 2019).
ETA 2	A ETA 2 é metálica e trata vazão de 250 L/s em floculador hidráulico retangular, com chicanas com fluxo vertical, três decantadores de alta taxa com módulos tubulares e quatro filtros de dupla camada de antracito e areia (TCE-UFMT, 2019).
ETA 3	Construída em 2017, em concreto, com vazão de 500 L/s. Na entrada da água bruta é feita a mistura rápida em calha Parshall, floculador hidráulico retangular, com chicanas de fluxo vertical, quatro decantadores de alta taxa com módulos tubulares e oito filtros de dupla camada de antracito e areia. A cloração e a fluoretação das ETAs são realizadas respectivamente com solução de hipoclorito de sódio; a fluoretação é feita com ácido fluossilícico (TCE-UFMT, 2019).
ETA Porto	É composta por dois módulos metálicos de tratamento convencional, com: coagulação, que acontece em uma calha Parshall; floculação: com dois floculadores, um de seis câmaras e outro de oito câmaras, somando-se o volume dos dois floculadores; tem-se um tempo de detenção total de 28 minutos. Após a floculação, a água é dividida entre dois módulos distintos, a saber: módulo antigo e módulo novo. O módulo antigo possui decantadores do tipo lamelar; adiante, existe um filtro com camada dupla de areia e antracito; a água filtrada segue para a câmara de contato, comum ao outro módulo de tratamento (novo), para desinfecção. O módulo novo também possui decantadores; adiante, vêm os filtros; e por fim, a desinfecção é processada por meio de cloro gás, com aplicação em câmara de contato (TCE-UFMT, 2019).

Distritos

Distrito Sucuri	O tratamento da água acontece na ETA Sucuri, que possui capacidade de tratamento de 5l/s. Essa unidade foi inaugurada em 2002, constituída de módulos metálicos de tratamento convencional composto das seguintes unidades: coagulação em vertedor triangular; floculador hidráulico com quatro câmaras; um decantador lamelar; um filtro

	de camada dupla circular; e desinfecção por meio de pastilhas de cloro (TCE-UFMT, 2019).
Distrito Coxipó do Ouro	O tratamento da água nesse sistema acontece na ETA Coxipó, que possui capacidade de tratamento de 5 l/s. Essa unidade foi inaugurada em 2002 e é constituída por módulos metálicos de tratamento convencional composto das seguintes unidades: coagulação em vertedor triangular; floculador hidráulico com quatro câmaras; um decantador lamelar; um filtro de camada dupla circular; e desinfecção por meio de pastilhas de cloro (TCE-UFMT, 2019).
Distrito da Guia	Composta por módulos metálicos com tratamento convencional contendo as seguintes unidades: coagulação em calha Parshall; floculador hidráulico com 16 câmaras; um decantador lamelar; quatro filtros circulares de camada dupla; e desinfecção por meio de pastilhas de cloro. Há dosagem de flúor nesse sistema (TCE-UFMT, 2019).
Distrito Iguaçu	Constituída de módulos metálicos com tratamento convencional composto das seguintes unidades: coagulação em vertedor triangular; floculador hidráulico com quatro câmaras; um decantador lamelar; um filtro de camada dupla circular; e desinfecção por meio de pastilhas de cloro (TCE-UFMT, 2019).
Distrito Nova Esperança/Pequizeiro	As únicas informações coletadas sobre o sistema de abastecimento de água desse distrito constam da existência de cinco poços profundos. A água captada por esses poços é distribuída sem tratamento ou adição de produtos químicos (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.5 Jangada

O tratamento da água é realizado em Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, construída com chapa de aço carbono e constando de mistura rápida do 20 coagulante sulfato de alumínio em turbulência após a garganta da calha Parshall, com largura de 7,62 cm (3”), apta a medir vazão com escoamento livre entre 0,8 e 53,8 L/s. Sendo a vazão de 15 L/s, que corresponde a lâmina d´água na calha Parshall na secção de medição de 24,57 cm para a vazão de 15 L/s, com tempo de detenção na zona de mistura de 0,28 s e gradiente de velocidade de 1191s^{-1}, portanto todos os parâmetros são adequados a mistura rápida do coagulante, ou seja, tempo de mistura inferior a um segundo e gradiente de velocidade > 1000 s^{-1}(TCE-UFMT, 2019).

Para a vazão de 15 L/s, a lâmina d´água é de 24,57 cm e o gradiente de velocidade na zona de mistura intensa é de 1191 s^{-1} e o tempo de mistura é de 0,28 segundos, sendo esses parâmetros adequados a mistura rápida do coagulante no ponto de aplicação. A calha Parshall é de aço carbono e apresenta sinais de corrosão, pois que, o sulfato de alumínio é ácido, sendo agressivo, para o aço carbono, mesmo revestido com resina epóxi. No futuro, quando for realizada reforma da ETA, poderá ser construído um canal mais largo em aço carbono para a calha Parshall, que deve ser de fibra de vidro, acomodada no canal de aço carbono com camada de concreto no fundo e nas laterais dessa calha Parshall. Floculação é do tipo hidráulica, com escoamento entre chicanas, com fluxo vertical, sendo o floculador quadrado, do tipo Cox, com 16 câmaras de floculação, com tempo de detenção de 30 minutos, para a vazão de 15 L/s. Esse tipo de floculador opera muito bem, mas deve ser limpo a intervalo de 2 a 3 meses na época de estiagem e mensalmente na época das chuvas, sendo que, poderá ser dada descarga de fundo semanal ou quinzenal, com duração de até 5 minutos, para remoção de parte do lodo que sedimenta nessa

unidade, assim como areia. Decantador único com escoamento da água floculada entre placas planas paralelas. Com dimensão de 2,60 x 5,50 m, com altura de 4,00 m, com calha de coleta de água 21 decantada central. O distribuidor de água floculada sob as placas tem dimensão variável, início com dimensão de 0,60x0,60 m (velocidade de 0,042 m/s) e final com dimensão de 0,60x0,20 m. São 12 orifícios com diâmetro de 95 mm e velocidade de 0,175 m/s nos orifícios. As figuras 13 e 14, mostram respectivamente a entrada de água bruta na ETA/floculador, e uma vista do decantador, que já apresentam um certo grau de oxidação na estrutura metálica, necessitando de reforma (TCE-UFMT, 2019).

O sistema de filtração é composto por duas unidades com diâmetro unitário de 1,80 m, com velocidade de filtração de média de 251 m/dia. Sendo a lavagem dos filtros, realizada com água do reservatório elevado, a velocidade de lavagem de 0,80 m/min. A câmara de contato deveria ser de fibra de vidro, mas foi construída em aço carbono, com diâmetro de 2,40 m e altura de 2,20 m. A existente é de aço carbono com igual dimensão (TCE-UFMT, 2019).

O laboratório dotado de equipamentos como turbidímetros e pHmetros, bem como o macromedidor instalado na entrada da ETA, para medir o volume total de água captada que chega na ETA, que inclui a produção total e todo volume gasto com lavagem das unidades do sistema de tratamento (floculador, decantador e filtros) e reservatório, bem como as possíveis perdas que ocorrem. Este sistema de medição permite um balanço hídrico aproximado que a 23 concessionária utiliza para monitorar a eficiência do sistema e as perdas que ocorrem a partir da entrada na ETA (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.6 Nobres

O sistema de tratamento de Nobres é composto por duas estações, sendo uma ETA metálica compacta com capacidade para 25 L/s, e outra padrão Sabesp de concreto com capacidade para 20 L/s. O tratamento de ambas é composto por mistura rápida, floculador, decantador, filtros e câmara de contato, operando em consonância com o funcionamento da captação, funcionando em média 20,45 horas por dia.

O lodo provindo da ETA é desaguado em leitos de secagem que, após a percolação/ evaporação da água, é encaminhado a uma indústria cerâmica do munícipio.

2.2.3.7 Nossa Senhora do Livramento

O tratamento da água captada dos mananciais subterrâneos se dá pela simples desinfecção por cloração. O DAE dispõe de dados de qualidade das águas, em que os laudos analíticos de monitoramento são baseados em parâmetros contidos na Resolução Conama 357/05, sendo esses laudos realizados semestralmente (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.8 Nova Brasilândia

A água bruta captada entra na ETA através da calha Parshall, que se encontra num estado de conservação que necessita de recuperação de sua estrutura pela remoção da corrosão ou substituição de chapas, tratamento e pintura com tinta à base de epóxi. Nesse ponto é aplicado o sulfato de alumínio utilizado para coagulação e remoção de cor e turbidez da água bruta. Toda solução de sulfato necessária é 19 preparada diariamente, no local (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.9 Planalto da Serra

O sistema de abastecimento de água do município é composto por captação superficial (mina d'água) e poços profundos. O principal manancial de Planalto da Serra é uma mina d'água denominada "Anísio Bruno Borges", distante cerca de 2 km do centro de reservação localizado na sede do DAE. Na época de pico da estiagem, em agosto e setembro, a mina d'água tem sua vazão comprometida e é acionado um poço tubular profundo para complementar o abastecimento de água no município. O poço, denominado Poço 01, localiza-se na área da sede do DAE, próximo ao reservatório de água (PMSB-MT, 2016).

Em Planalto da Serra o tratamento é simplificado e consiste apenas na desinfecção, sendo empregado hipoclorito de cálcio em pó, cuja mistura é realizada de forma manual, sendo inserido na adutora de água bruta antes do reservatório. Segundo informações do DAE, para desinfecção da água são utilizados cerca de 1,5 kg do produto por dia (PMSB-MT, 2016).

2.2.3.10 Rosário Oeste

O de tratamento é comporto por uma estação de concreto, construída seguindo o padrão Sabesp, possui uma vazão de 25 litros por segundo. O funcionamento dos decantadores e floculadores não apresentava nenhum problema de funcionamento no processo de tratamento, com a ressalva de que a aplicação do coagulante é feita, em ambos os módulos, individualmente, sem mistura rápida. Além disso, o leito de secagem não está em funcionamento devido a um erro de construção no fundo, utilizado material impróprio (TCE-UFMT, 2019).

O funcionamento da ETA é regular, com flocos em suspensão no decantador. A vazão é estimada já que os dois módulos possuem uma calha Parshall em comum, não sendo possível a verificação da real vazão. O operador relatou que falta a instalação de uma escada de acesso à calha Parshall (TCE-UFMT, 2019).

No período de seca, a limpeza do decantador é feita a cada 15 dias e na época de chuva, a cada 7 dias; com o tempo de descarga de 1 minuto (TCE-UFMT, 2019).

No laboratório de análises físico-químicas da ETA, onde atualmente são feitas apenas análises de cloro, turbidez e pH; (in loco). O parâmetro cor não está sendo feito, pois segundo o operador estão providenciando o aparelho (colorímetro). O ensaio de *jartest* é realizado somente no período chuvoso, na época da seca a dosagem é tabelada. Já as análises microbiológicas eram feitas por empresa terceirizada (a Hidrosan), mas o contrato foi rescindido e está em processo de renovação. A ETA faz a aplicação de cloro – do tipo granulado; denominado dicloro (hipoclorito de cálcio) – não sendo administrado flúor (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.11 Santo Antônio do Leverger

O tratamento da água é realizado em Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, construída com chapa de aço carbono e constando de medição da vazão e mistura rápida do coagulante sulfato de alumínio em turbulência após a garganta da calha 20 Parshall, com largura de 15,2 cm, apta a medir vazão com escoamento livre, entre 1.40 e 110,40 L/s (TCE-UFMT, 2019).

Floculação é do tipo hidráulica, com escoamento entre chicanas, com fluxo vertical, sendo o floculador cilíndrico, com 20 câmaras de floculação. Decantador único com escoamento da água floculada entre placas planas paralelas. Filtração em quatro filtros, com camada dupla de antracito e areia, sendo a lavagem do filtro feita com água filtrada dos demais (três) filtros em operação. Não é feita a medição da vazão na calha Parshall, para controle da dosagem do coagulante (solução de sulfato de alumínio) e também controle da produção, assim como, não é feita a dosagem da cal hidratada, para correção do pH da água filtrada e principalmente auxiliar a coagulação na estação das chuvas, com redução do pH da água bruta (TCE-UFMT, 2019).

Sendo o filtro limpo com água filtrada dos outros três filtros em operação, a velocidade de lavagem é cerca de 0,7 m/min, sendo que, atualmente é usada a velocidade mínima de 0,80 m/min. Para que os filtros tenham maior tempo de filtração e principalmente manter a qualidade da água filtrada, com remoção máxima da turbidez e da cor da água filtrada. Nessa situação, para obter essa velocidade mínima na lavagem dos filtros, recomenda-se a complementação com água tratada, através de ligação do reservatório elevado Desinfecção da água filtrada com solução de hipoclorito de cálcio. O equipamento existente na ETA para controle da qualidade é o comparador colorimétrico, apto a medir pH e cloro residual, através de padrão visual. Esse equipamento é muito simples e atualmente em desuso, pois que, os equipamentos eletrônicos óticos para medir cloro e pH, além da turbidez e cor, são muito precisos e tem baixo custo de aquisição (TCE-UFMT, 2019).

Não tem equipamentos para controle da turbidez e cor da água nas diversas etapas do tratamento e principalmente da água tratada, com objetivo de atender ao padrão de potabilidade,

ou seja, cor igual ou inferior a 5 uH e turbidez igual ou inferior a 1 uT. Atualmente esses equipamentos eletrônicos têm custo reduzido e elevada precisão. Não é realizada a fluoretação da água, sendo que, o Ministério da Saúde recomenda (TCE-UFMT, 2019).

A vazão de operação da ETA de Santo Antônio de Leverger é de 20 L/s ou 1728 m^3/d, que, com operação durante 12 horas, corresponde a vazão diária de 864 m^3, apta a abastecer cerca de 900 ligações de água ou cerca de 4.500 habitantes. Com operação durante 24 horas, é possível abastecer cerca de 9 000 habitantes ou 1800 ligações. 21 A população urbana de Santo Antônio de Leverger é de aproximadamente 7200 habitantes (TCE-UFMT, 2019).

O DAE e a Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Leverger, não tem controle da qualidade da água distribuída na comunidade, assim como o DAE não tem recurso, pois que, a população não paga a tarifa de água (não tem medição) (TCE-UFMT, 2019).

2.2.3.12 Várzea Grande

O Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Grande consiste em uma fonte de produção mista, sendo o manancial superficial o rio Cuiabá e 82 poços tubulares profundos (PTPs). Este é subdividido em dois macrossistemas, que tratam a água 8 oriunda de duas captações, e estas por sua vez são subdivididas em quatro subsistemas, denominados de sistema 1, 2, 3 e 4 (TCE-UFMT, 2019).

O Sistema 1 é abastecido pela captação 1 velha, constituído de uma captação em poço de sucção com duas bombas verticais (TCE-UFMT, 2019).

O Sistema 2 é abastecido pela captação 2, no rio Cuiabá, constituído de uma captação flutuante do tipo "balsa", onde a sucção é efetuada por duas bombas ativas e uma bomba de reserva (TCE-UFMT, 2019).

O Sistema 3 compreende sistemas isolados de abastecimento de água alimentados por aproximadamente 80 poços tubulares profundos (TCE-UFMT, 2019).

O Sistema 4 (ao Norte) corresponde a um sistema independente para atendimento exclusivo à comunidade da Passagem da Conceição, geograficamente situada fora do perímetro urbano com aproximadamente 150 economias, com um consumo de cerca de 100m^3/dia, constituído por dois poços profundos (TCE-UFMT, 2019).

A ETA-1, do tipo convencional, localizada na Avenida Ulisses Pompeu de Campos, abastece 15.580 ligações, sua capacidade e qualidade estão fisicamente limitadas, chegando a 400L/s, trabalhando 24 h/dia (DAE) e não ocorre a fluoretação da água distribuída, o que contraria

a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (TCE-UFMT, 2019).

A ETA-2, situada na Avenida Júlio Campos, bairro Mappin, consiste em uma estação convencional, em concreto, com floculação, decantação e filtração, que trata atualmente 260 L/s, fornecendo um abastecimento de 14.900 ligações. A área de tratamento conta ainda com uma casa de química, onde estão instalados os laboratórios, os tanques de mistura e depósito de produtos químicos. Ambas se encontram em mau estado de conservação, com equipamentos obsoletos e em condições precárias de trabalho, com um alto grau de insalubridade observado (TCE-UFMT, 2019).

2.2.4 Cobertura do sistema de abastecimento de água

O percentual de cobertura de abastecimento de água varia expressivamente entre a população, conforme as variáveis região de moradia e poder aquisitivo (Costa, 2003). Comparando os anos de 2015 e 2016, SNIS (2016), verificou um crescimento no sistema brasileiro de 1,7 milhões de novas ligações na rede de água. Segundo Costa (2003) as coberturas de abastecimento de água se encontram com maior percentual de deficiência nas regiões Norte e Nordeste.

Em um estudo realizado por Turini *et al.*, (2021), que abordram sobre o sistema de abastecimento de água em 120 municípios Mato-grossenses, com população inferior à 50.000 habitantes, apresentaramque 80% dessas cidades possuem um percentual de cobertura superior a 95%.

Ao verificar a (Tabela 14), que apenas o município de Chapada dos Guimarães e Várzea Grande apresentaram índice de cobertura inferior a 95%, já os outros dez municípios apresentam índice de 100% de cobertura. Contudo, 100% de cobertura não significa que o sistema abasteça a população sem intermitência tão pouco com qualidade, para essas duas últimas informação outros indicadores devem serem analisados.

2.3 Sistema de esgotamento sanitário

Os sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) consistem no conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar o esgoto sanitário a uma destinação final adequada, de modo contínuo e higienicamente seguro (PMSB-MT, 2016). Os SES são compostos pelos seguintes elementos:

Redes coletoras:

conjunto de tubulações destinadas a receber e conduzir o esgoto sanitário;

Interceptores:

canalizações de maior porte que recebem coletores, ao longo de seu comprimento, não recebendo nenhuma ligação predial;

Estações elevatórias:

conjunto de bombas destinadas a recalcar o esgoto de uma região mais baixa para uma região mais alta;

Estação de Tratamento de Efluentes (ETE):

conjunto de unidades destinadas a tratar o esgoto e atender as normas antes de seu lançamento em um corpo receptor;

Corpo receptor:

corpo de água ou solo que recebe o esgoto sanitário.

O SES pode ser individual ou coletivo. Os sistemas individuais pressupõem uma solução local, sendo, portanto, usualmente adotado para atendimento unifamiliar ou a um certo número de residências próximas entre si. Os sistemas coletivos são indicados para locais com elevada densidade populacional, como os meios urbanos (PMSB – MT, 2016).

Esta solução consiste em canalizações que recebem o esgoto doméstico das residências, transportando-o ao tratamento ou destino adequado (Von Sperling, 2014). O sistema de canalização divide-se em duas variantes:

Redes mistas:

os esgotos sanitários e as águas pluviais são conduzidas ao seu destino em uma única canalização;

Redes separadoras:

os esgotos sanitários e as águas pluviais são conduzidas ao seu destino em canalizações separadas.

Para elaboração deste plano, as informações do sistema de esgotamento sanitário (SES) foram extraídas dos PMSBs de seus respectivos municípios (Tabela 15).

Tabela 15. Variais do sistema de esgotamento sanitário dos doze municípios pertencentes a Bacia do Alto e Médio Cuiabá

Municípios	Tipo de prestação de serviço	Cobertura (%)	Coleta (%)	Tratamento (%)	Tipo de tratamento
Acorizal	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Barão de Melgaço	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Chapada dos Guimarães	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Cuiabá	Privado	45,60%	45,60%	100,00%	Misto*
Jangada	Privado	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Nobres	Privado	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Nossa Senhora do Livramento	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Nova Brasilândia	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Planalto da Serra	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Rosário Oeste	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Soluções individuais
Santo Antônio do Leverger	Público	0,00%	0,00%	0,00%	Solução individual
Várzea Grande	Público	13,93%	94,89%	94,89%	Misto*

*Misto: sistema de esgotamento sanitário coletivo e sistema individual

2.3.1 Prestadores de serviço

Mato Grosso apresenta 89% dos municípios assistidos pela prestação de serviço de esgotamento sanitário executadas pelo setor público e 11% pelo setor privado. (Turini *et al.*, 2021). Logo, ao observar a prestação de serviço de esgotamento sanitário na Bacia do Alto e Médio Cuiabá (Tabela 15), 75% por meio de prestação pública e 25% concedida.

2.3.2 Índice de cobertura

De acordo com o Trata Brasil (2019), a média de atendimento na área urbana com sistema de esgotamento sanitário (SES) no Brasil é de 69,47% e o índice de cobertura médio do SES dos dados amostrais do Estado tem 18% de cobertura, salvo que na área urbana, o percentual está extremamente abaixo da média nacional, a qual já está distante da universalização, que segundo a Lei 14.026/2020, para o serviço ser universalizado a oferta deve atender a 100% da demanda na área urbana e rural (Brasil, 2020).

Em relação ao Mato Grosso, apenas sete municípios apresentam cobertura de esgoto superior a 50%.

Ao analisar a área em estudo, na Tabela 15, pode-se observar que apenas os municípios de Cuiabá e Várzea Grande apresentam cobertura para SES coletivo, ambos com porcentagem inferior a 50%, todos os outros municípios, assim como a porcentagem de Cuiabá e Várzea Grande que não é assistida com sistema de coleta de esgoto, possuem o sistema individual, que na maioria dos casos não possuem fiscalização.

O SES é de extrema importante, pois apresenta impactos diretos na saúde pública, no meio ambiente e na economia do país, quando a estrutura desses sistemas é estabelecida de maneira adequada, a população é amplamente beneficiada, e consequentemente implica em uma política com investimentos. Pois, o saneamento gerido de forma ineficaz doenças de vinculação hídricas, dentre elas a reprodução do vetor como o *Aedes aegypti*, responsáveis pela transmissão das doenças dengue, *chikungunya* e Zika (Almeida *et al.*, 2020). Por meio dessa visão é imprescindível abordar sobre a importância do investimento em saneamento, pois segundo a Organização Nacional de Saúde (ONU) a cada um dólar investido em saneamento básico, economiza-se 4,3 dólares em saúde (ABES, 2014).

O abastecimento de água do Brasil possui um índice de cobertura relativamente alto, bem diferente ao encontrado em relação ao esgotamento sanitário. Porém observou-se que o SAA e SES não atingem a universalização (Brasil, 2020), além de apresentarem baixo desempenho no gerenciamento dos sistemas (PSMB – MT, 2016). De acordo com Medeiros et. al, (2020) a universalização não envolve apenas o índice de cobertura, engloba também a qualidade da água e do sistema. Os principais desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil incluem a definição e o estabelecimento de políticas públicas e a designação de responsabilidades pela prestação e regulação desses serviços (Galvão Jr., 2009).

2.3.3 Tipo de tratamento

Nesse item são apresentados os tipos de tratamento realizado para o esgoto sanitário gerado em cada um dos 12 municípios do Alto e Médio Cuiabá.

Acorizal

A Prefeitura de Acorizal não possui Plano Diretor para o sistema de esgotamento sanitário do município. O Código de Postura, entre outras medidas, no item II do Art. 31, proíbe consentir o escoamento de águas servidas das residências para a rua ou qualquer outra via pública; e no item VIII do Art. 62 determina que cachoeiras, estábulos e cevas devem possuir fossa séptica e sumidouro (PMSB – MT, 2016).

Em toda a sede de Acorizal observa-se como solução para o esgotamento sanitário a utilização da infiltração direta no solo, fossa negra (fossa rudimentar ou fossa absorvente), devido à ausência de rede coletora pública (PMSB – MT, 2016).

Barão de Melgaço

Em Barão de Melgaço as casas possuem fossas e estas são interligadas à rede coletora de esgoto e drenagem, a maioria das ligações é realizada com caixa de passagem e outras ligações diretas na rede. O esgoto é lançado in natura em valas a céu aberto e em galerias pluviais em

vários pontos da cidade. As caixas de passagem de esgoto locadas, na frente das casas, enchem e transbordam nas ruas escoando a céu aberto, em função de as redes estarem obstruídas em vários trechos (PMSB – MT, 2016).

Constatamos que o sistema de esgotamento da Barão de Melgaço é "sistema separador parcial" interligado ao "sistema unitário". Onde: Sistema de esgotamento separador parcial: uma parcela das águas de chuva, provenientes de telhados e pátios das economias são encaminhadas juntamente com as águas residuárias e águas de infiltração do subsolo para um único sistema de coleta e transporte dos esgotos. Sistema de esgotamento unitário ou sistema combinado: são águas residuárias, águas de infiltração e águas que veiculam por um único sistema (PMSB – MT, 2016).

Chapada dos Guimarães

O tratamento do esgoto sanitário é feito de forma individual com o emprego de fossas sépticas, sumidouros e fossas negras (PMSB – MT, 2016).

Cuiabá

O serviço de esgotamento sanitário de Cuiabá possui configuração física que contempla 53 sistemas diferentes de esgotamento, sendo que destes: 5 estão inoperantes; 4 estão inoperantes devido à manutenção e adequações operacionais; 1 unidade inoperante devido à invasão de área; 5 unidades desativadas (4 delas devido à interligação com outras unidades de tratamento e 2 apresentam problemas de invasão de área); 15 áreas no município possuem sistemas de coleta de esgoto sem estarem conectadas a unidades de tratamento; a população 19 atendida com coleta de esgoto = 45,60% da população do município; a população atendida (factível + ativa) = 288.984 hab. (47,3% da população total); a população atendida (ativa) = 252.488 habitantes (41,3% da população total); e as economias ativas atendidas = 106,673 unidades. 3.4.1 Coleta e transporte de esgoto (TCE – UFMT, 2019).

ETE Dom Aquino	A ETE Dom Aquino foi inaugurada em março de 1990, possui tecnologia de lodos ativados por aeração prolongada e capacidade de tratamento de projeto de 540 l/s. Está localizada nas proximidades do rio Cuiabá, tendo como corpo receptor o córrego Ana Poupina (classe 2), já nas proximidades de sua foz com o rio Cuiabá. O SES Dom Aquino conta com oito elevatórias em funcionamento, das quais cinco têm função de transposição de bacias hidrossanitárias e três recalcam os esgotos diretamente para a ETE. A ETE Dom Aquino é composta pelas seguintes unidades: caixa de chegada; calha Parshall; duas grades cremalheiras de cerca 15 mm de abertura (Degrémont e Aquamec); duas caixas de remoção de areia; um tanque de aeração com 10 aeradores superficiais; dois decantadores circulares. A ETE Parque Cuiabá encontra-se desativada devido à sua localização, que é suscetível a inundações (TCE – UFMT, 2019).
ETE Lagoa Encantada	A ETE Lagoa Encantada foi inaugurada em 1986, possui tratamento por lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação, com capacidade de tratamento de projeto é 104 l/s (vazão média diária). Pertence à região operacional de esgoto do CPA, juntamente com outros 10 sistemas isolados de menor porte. O SES Lagoa Encantada conta com oito elevatórias, em funcionamento.

	A ETE Lagoa Encantada é composta pelas seguintes unidades: gradeamento; duas caixas de areia; uma calha Parshall; uma lagoa facultativa; e duas lagoas de maturação. O corpo receptor utilizado é o córrego Caju, que possui enquadramento como classe 4 (entre o lançamento da ETE e a sua foz no córrego Gumitá) (TCE – UFMT, 2019).
ETE Morada do Ouro	A ETE Morada do Ouro possui capacidade de tratamento de projeto de 25,4 l/s (vazão média diária) e foi inaugurada na década de 80. O seu tratamento é composto por duas lagoas facultativas e quatro lagoas de maturação, formando dois módulos independentes, cada um com uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação. Existem ainda duas caixas de areia e calha Parshall. O corpo receptor utilizado é o córrego Gumitá, classificado como classe 4 entre o lançamento da ETE Morada do Ouro e sua foz no córrego do Moinho (TCE – UFMT, 2019).
ETE Três Barras	A ETE Três Barras foi inaugurada em 2003, possui capacidade de tratamento de projeto de 12 l/s e tratamento por biodigestor; está atualmente desativada. O corpo receptor utilizado é o córrego Três Barras, classificado como classe 2. Essa unidade está localizada na mesma área das ETEs Jardim Paraná e Nova Canaã. A ETE Três Barras possui sistema de tratamento por biodigestor com vazão média diária de projeto de 12 l/s. Toda a unidade está fora de operação há mais de seis meses. Essa unidade possui tratamento preliminar (grade e duas caixas de areia), estação elevatória de esgoto e o biodigestor (TCE – UFMT, 2019).
ETE UFMT	A ETE UFMT está localizada na própria universidade, foi construída em 1985 e possui capacidade de tratamento de projeto de 12 l/s. O sistema de tratamento é composto de duas séries em paralelo formadas, cada uma, por um biodigestor, três filtros anaeróbicos e três leitos de secagem. O corpo receptor utilizado é o córrego Barbado, classificado como classe 2 (TCE – UFMT, 2019).
ETE Tijucal	O sistema Tijucal conta com duas estações de tratamento distintas. A ETE Tijucal é a mais antiga deste sistema. Composta por um reator UASB seguido de lagoa facultativa, entretanto, existe uma lagoa anaeróbia que atualmente é utilizada para tratar lodos de fossa séptica, trazidos por caminhões limpa-fossa. A capacidade de tratamento do UASB seguido de lagoa facultativa é de 80 l/s. O esgoto tratado no UASB é misturado ao lodo de fossa séptica tratados na lagoa anaeróbia nas lagoas facultativas. Existe ainda na área da ETE uma lagoa de maturação que está fora de operação. A ETE Tijucal possui tratamento por reator anaeróbico de fluxo ascendente (UASB) seguido por duas lagoas facultativas e uma lagoa 21 de maturação. A impermeabilização das lagoas foi feita somente com argila. No que diz respeito à ETE mais nova do Sistema Tijucal (também denominada ETE Tijucal Hidrosul), ela é do tipo UASB, seguido de lodos ativados. Esta ETE possui uma capacidade de 31 l/s. Pertence à região operacional de esgoto do Tijucal, juntamente com outros quatro sistemas isolados de menor porte (Marechal Rondon, Pascoal Moreira Cabral, Morada do Faval e Sonho Meu). O SES Tijucal conta com 15 elevatórias, em funcionamento. A ETE Tijucal é composta pelas seguintes unidades: estação elevatória; gradeamento; quatro caixas de areia; uma calha Parshall; um reator UASB; uma lagoa anaeróbia; duas lagoas facultativas; e uma lagoa de maturação. Cabe salientar que para o tratamento dos esgotos coletados são utilizados um gradeamento, duas caixas de areia, a calha Parshall, o reator UASB e as duas lagoas facultativas. Para o tratamento dos lodos de fossa séptica são utilizados dois gradeamentos, duas caixas de areia, a lagoa anaeróbia, as duas lagoas facultativas – as quais também são utilizadas para tratar os esgotos coletados. A lagoa de maturação não está em operação. A ETE Tijucal Hidrosul, implantada em 2016, é composta pelas seguintes unidades: câmara de chegada; gradeamento; duas caixas de areia; uma calha Parshall; um tanque de equalização; uma peneira; um reator UASB; um tanque de aeração; um decantador secundário; dois reatores UV; um digestor de lodo; um leito de secagem com bag; e um queimador. O corpo receptor utilizado é o córrego Imbaúva (afluente do rio Coxipó), classificado como classe 2. O reator UASB existente possui capacidade de tratamento de projeto de 50 l/s (vazão média diária). Na parte superior do UASB existe um sistema preliminar com duas grades de limpeza manual e duas caixas de remoção de areia e material flotado. 3.4.2.7 ETE São Carlos/Santa Inês A ETE São Carlos/Santa Inês possui tratamento por um reator UASB, seguido de uma lagoa anaeróbica, uma

	lagoa facultativa e uma lagoa de maturação. O reator UASB apresenta capacidade de tratamento de projeto de 40 l/s e as lagoas de estabilização de 13 l/s (para vazões médias diárias). Na parte superior do reator UASB existe um tratamento preliminar com duas grades, duas caixas de areia e uma calha Parshall. O corpo receptor utilizado é rio Carumbé, classificado como classe 2, sendo afluente do córrego do Moinho (TCE – UFMT, 2019).
ETE Vila Real	A ETE Vila Real possui capacidade de tratamento de projeto de 6 l/s (vazão média diária), sendo composta por um sistema fornecido pela empresa Flipper seguido de lagoas de estabilização (lagoa anaeróbica, facultativa e de maturação). O Sistema Flipper é composto por grade, duas caixas de areia em fibra e quatro estações elevatórias de esgoto (uma para cada reator UASB), quatro reatores UASB em fibra de vidro e oito filtros anaeróbicos em fibra de vidro. Os lodos das lagoas facultativas e de maturação nunca foram extraídos e a impermeabilização das três lagoas foi realizada apenas com argila compactada. O corpo receptor utilizado é o Ribeirão do Lipa, classificado como classe 2 (TCE – UFMT, 2019).
ETE Jardim Universitário	A ETE Jardim Universitário possui sistema de tratamento por reator UASB, seguido de lodos ativados, com capacidade de tratamento de projeto de 5 l/s (vazão média diária). O reator UASB opera desde 2010 e foi dimensionado para 25 l/s. Toda a vazão da ETE primeiramente passa pelo reator UASB para depois prosseguir ao tratamento secundário por lodos ativados. Na parte superior do reator UASB existe um tratamento preliminar com duas grades, duas caixas de areia e uma calha Parshall. O corpo receptor utilizado é o córrego do Urubu (TCE – UFMT, 2019).
ETE Topázio	A ETE Topázio foi inaugurada em setembro de 2007 e possui capacidade de projeto de 3 l/s. O sistema de tratamento foi fornecido pela empresa Flipper, contendo uma caixa de areia em concreto, uma grade e uma calha Parshall em tanques de fibra de vidro, reator UASB seguido de tanque de aeração por lodos ativados, decantador secundário, câmara de lavagem de gás com cloro, câmara de contato e calha Parshall final. A ETE Residencial Esperança possui tratamento biológico igual ao da ETE Topázio. A sua capacidade de tratamento é de 1 l/s e atende ao conjunto residencial de mesmo nome. O corpo receptor é o córrego São Gonçalo, classificado como classe 2. ETE Cohab Nova: A ETE Cohab Nova possui sistema de tratamento por tanque Imhoff, inaugurado na década de 70, com capacidade de tratamento de projeto de 5,42 l/s, atendendo somente ao bairro Cohab Nova. O corpo receptor utilizado é um córrego vizinho à ETE, afluente do 23 rio Cuiabá, classificado como classe 2. O sistema de tratamento possui uma caixa de areia, tanque Imhoff e tanque de contato para desinfecção (TCE – UFMT, 2019).
ETE Coophema	A ETE Coophema possui sistema de tratamento por tanque Imhoff, inaugurado na década de 80, com capacidade de tratamento de projeto de 4,5 l/s, atendendo parte do bairro Coophema. O corpo receptor utilizado é o rio Coxipó, classificado como classe 3. Essa unidade não possui tratamento preliminar, tampouco tanque de contato ou desinfecção (TCE – UFMT, 2019).
ETE Coophamil	A ETE Coophamil possui sistema de tratamento por tanque Imhoff e está desativada. A ETE CPA I e II são dois sistemas de tratamento por tanques Imhoff que também estão desativados (TCE – UFMT, 2019).

Outras unidades: Além das unidades listadas acima, existem ainda diversos sistemas de tratamento por fossas sépticas seguidas de filtros anaeróbicos e desinfecção por cloro em pastilha. Entre esses sistemas, 27 são atualmente operados pela concessionária. Os sistemas fossa, filtro anaeróbico e cloração dispõem o efluente tratado em corpos receptores contíguos às unidades ou nas galerias de água pluvial, que são administradas pela prefeitura (TCE – UFMT, 2019).

Jangada

A solução adotada para o tratamento do esgoto sanitário doméstico é a infiltração direta no solo (fossa rudimentar ou fossa absorvente), devido à inexistência de rede coletora pública. Apenas o bairro Altos da Jangada foi implantado com sistema de esgotamento sanitário composto por rede coletora, ligações domiciliares e ETE constituída por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro. A ETE apresenta problemas de operação, manutenção e baixa capacidade de infiltração do solo, o que vem provocando o transbordamento do sumidouro, cujo efluente escoa para o córrego Passa Três (TCE – UFMT, 2019).

Nobres

O município ainda não dispõe de sistema de esgotamento sanitário público, de modo que disposição do esgoto sanitário é feita de forma individual por meio de fossas sépticas, sumidouros e fossas negras. A concessionária elaborou um projeto de sistema de esgotamento sanitário contemplando toda a área urbana e apresenta um estudo preliminar indicando para tratamento do efluente coletado um sistema composto de reator UASB seguido de lagoa de maturação. O projeto executivo da ETE está em elaboração e para conclusão a concessionária aguarda a definição pela Prefeitura da área onde será implantado o sistema (TCE – UFMT, 2019).

Nossa Senhora do Livramento

Os efluentes gerados em Nossa Senhora do Livramento são tratados por soluções individuais do tipo fossas negras ou rudimentares, com infiltração no solo local. Conforme informações obtidas na Prefeitura, a execução do sistema individual é geralmente realizada sem projeto adequado e não há manutenção periódica, podendo acarretar contaminação do solo, água subterrânea e até mesmo superficial. Não foi constatada nenhuma estrutura de equipamentos apropriados para limpeza da fossa e descarte do lodo no município. Destaca-se também que o município não faz o *as built*. Dessa forma, as fossas sépticas executadas podem não atender aos requisitos da Norma ABNT 7229/92, referente a aspectos construtivos e de limpeza periódica (TCE – UFMT, 2019).

Nova Brasilândia

Em Nova Brasilândia a disposição do esgoto sanitário é feita de forma individual por meio de fossas sépticas, sumidouros e fossas negras. De acordo com o IBGE, fossas sépticas e sumidouros, fossas negras ou rudimentares, ecoamento a céu aberto, que corresponde a: 7% fossas sépticas e sumidouros, 67,80% fossas negras ou rudimentares e 5,70% escoamento a céu aberto (TCE – UFMT, 2019).

Planalto da Serra

O município não possui rede pública coletora de esgoto, de modo que são adotados sistemas individuais de disposição do esgoto sanitário que variam entre fossas sépticas e sumidouros, fossas negras ou rudimentares e escoamento a céu aberto (TCE – UFMT, 2019).

Rosário Oeste

O município não apresenta sistema de esgotamento sanitário coletivo e não há rede coletora instalada. O atendimento do serviço é feito por soluções individualizadas, por meio de fossas sépticas. Assim sendo, foi dispensada a visita técnica a esse eixo (TCE – UFMT, 2019).

Santo Antônio do Leverger

O tratamento do esgoto doméstico é individual. A fossa e sumidouro são construídos na frente das casas, na maioria das vezes, para facilitar acesso e retirada de esgoto, quando saturada (TCE – UFMT, 2019).

Várzea Grande

No que se refere ao sistema de esgotamento sanitário, conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) Água e Esgoto de 2008, o município de Várzea Grande atende uma população de 29.432 habitantes, sendo 8.268 ligações ativas de um total de 8.713 ligações existentes. A extensão aproximada da rede coletora é de 81 km (TCE – UFMT, 2019).

O volume coletado de esgoto foi de 1.944.000 m^3/ano, sendo que desses, 1.418.000 m^3/ano foram tratados. Outra informação relatada é que apenas 13,93% dos domicílios da cidade são atendidos por sistema de coleta de esgoto. A maior parte da população, em torno de 76%, utiliza sistemas de fossa séptica ou fossas rudimentares. O restante lança seus dejetos diretamente em valas, canais e cursos d'água. O total de ligações existentes corresponde a 27.007, sendo que, dessas, 22.241 estão ativadas (TCE – UFMT, 2019).

2.3.4 Índice de tratamento

O índice de tratamento, avalia a porcentagem coletada que é tratada, ou seja, nem sempre o que é coletado é tratado. Segundo Turini *et al.*, (2021), em um estudo realizado para 120 municípios mato-grossenses com população inferior a 50.000 habitantes, apresentou, que em relação ao tratamento de esgoto, 80% possuem a disposição final realizada em fossas rudimentares, segundo PMSB-MT (2016) sem nenhum tipo de avaliação e riscos de contaminação.

Ao verificar a Tabela 15, os municípios pertencentes a Bacia do Alto e Médio Cuiabá, 80% possuem a disposição final realizada em fossas rudimentares, sem nenhum tipo de avaliação de risco e contaminação. Além disso, apenas o município de Cuiabá trata 100% do esgoto que é

coletado. Salvo que, o sistema coletivo é tratado de maneira adequado em Cuiabá, porém os 55% de sistemas individuais não são fiscalizados.

2.4 Sistema de drenagem urbana

Conforme Prosab (2009) a deficiência das ações de saneamento no Brasil também está presente no manejo das águas pluviais urbanas, uma vez que as enchentes são um fato recorrente nas cidades brasileiras, particularmente nas de porte médio ou grande. Entre as principais causas estão a impermeabilização intensiva do solo e a ocupação inadequada do leito maior e das várzeas dos cursos d'água (áreas naturais de inundação), fenômenos que decorrem da ausência de planejamento urbano das cidades. Outros motivos são as soluções estruturais frequentemente concebidas de modo inadequado que não consideram os possíveis impactos ambientais, a grande quantidade de resíduos sólidos nos corpos d'água e a ausência de planejamento e de instrumentos de controle na origem da onda de cheia (PMSB-MT, 2016).

Os serviços de limpeza urbana e os sistemas de drenagem são, talvez, os dois componentes do saneamento ambiental que mais se inter-relacionam, uma vez que os resíduos sólidos gerados pela população estão diretamente suscetíveis a obstruir e/ou danificar os sistemas de microdrenagem, bem como a poluir o meio ambiente dos rios urbanos (PMSB-MT, 2016).

A conscientização de integração ambiental do espaço urbano começou a ser sentida a partir dos graves problemas gerados pelo desenvolvimento urbano caótico, em que as obras de infraestrutura voltadas ao saneamento básico somente se realizavam depois de consolidados os graves problemas à saúde pública e à segurança das habitações, patrimônios e vidas humanas (PMSB-MT, 2016).

Pela Lei Federal nº 14.026/20, entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas corresponde ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano.

O sistema de drenagem urbana de centros urbanos são estruturas destinadas ao controle de águas pluviais, conduzindo-as a um destino de forma a minimizar os riscos e prejuízos causados por inundações, enchentes e alagamentos. A infraestrutura do sistema pode ser dividida em:

Macrodrenagem:

é a parte da drenagem que envolvem as estruturas de condução principal das águas de chuva, como canais, córregos, rios e galerias.

Microdrenagem:

estruturas de captação e condução de águas pluviais que chegam a instalações prediais, ruas, praças, avenidas, entre outras, como: boca de lobo, sarjetas, calçadas, meio-fio e tubos de ligações.

A obtenção dos dados de drenagem é delicada, pois a maioria dos municípios não apresentam materiais sobre o sistema de macrodrenagem, microdrenagem, registro de ocorrência de eventos críticos. Ainda, há ausência de informações em relação a esse eixo do saneamento. Porém, os dados para realização desse item do Plano do Alto e Médio Cuiabá, têm como origem os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de cada um dos 12 municípios.

2.4.1 Prestadores de serviço

A gestão dos serviços de drenagem urbana é realizada pela administração pública direta de cada município, ou seja, pela própria prefeitura. De modo geral, existem secretarias responsáveis pela prestação de serviço de drenagem em cada município, com exceção de Nova Brasilândia e Acorizal (Tabela 16).

Tabela 16. Secretaria responsável pela drenagem em cada um dos municípios.

Municípios	Tipo de prestação de serviço	Prestador
Acorizal	Público	Não tem
Barão de Melgaço	Público	Secretaria de Obras
Chapada dos Guimarães	Público	Secretaria de Obras
Cuiabá	Público	SINFRA
Jangada	Público	Secretaria de Obras e Viação
Nobres	Público	Secretaria de Obras e Infraestrutura
Nossa Senhora do Livramento	Público	Secretaria de Obras e Infraestrutura
Nova Brasilândia	Público	Não tem
Planalto da Serra	Público	Secretaria de Infraestrutura e Obras
Rosário Oeste	Público	Secretaria de Infraestrutura
Santo Antônio do Leverger	Público	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos
Várzea Grande	Público	Secretaria de viação e obras

2.4.2 Macrodrenagem urbana

O município não dispõe em sua área urbana de sistemas de macrodrenagem, no entanto sabe-se que o planejamento e projetos das estruturas de macrodrenagem necessariamente requerem o levantamento das informações das bacias hidrográficas a serem drenadas. Segundo Faustino (1996), as microbacias, que possuem área inferior a 100 km², são um conjunto de

superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exultório, onde várias microbacias formam uma sub-bacia. Nos itens a seguir serão apresentadas as características morfométricas das microbacias da microbacia de cada um dos municípios pertencentes a este plano.

2.4.2.1 Acorizal

A área urbana de Acorizal é dividida em 4 microbacias hidrográficas.As características morfométricas das microbacias urbanas estão apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17. Características morfométricas das microbacias urbanas de Acorizal

Parâmetros	Microbacias			
	B1 - Ribeirão Acorizal	B2 - Ribeirão Acorizal	B3 - Rio Cuiabá	B4 - Rio Cuiabá
Área (km²)	15,86	3,89	1,4	2,49
*Área Bloco (km²)	188,77	275,57	5021,68	5190,95
Perímetro (km)	19,621	10,63	6,484	7,163
Q95 (m³/s)	0,731	1,058	84,423	84,386
Q95 Bloco (m³/s)	0,731	1,058	18,047	18,01
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (Pc) (km)	14,113	6,989	4,193	5,592
Largura Média (Lm) (km)	2,46	1,511	0,525	1,244
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	5,917	3,708	1,899	2,359
Densidade de drenagem	0,454	0,600	0,675	0,851
- Comprimento do curso d'agua principal (km)	7,206	2,337	0,946	2,121
Declividade Média baseada em extremos (%)	0,928	1,938	1,433	1,710
Altitude Média (m)	199,65	197,8	177,12	183,11

Fonte: Adaptado de SEMA-MT, 2016; PMSB-MT, 2016

2.4.2.2 Barão de Melgaço

Barão de Melgaço está localizado na microbacia do rio Cuiabá, com área de 26,38 km², perímetro de 32,86 km, largura média (Lm) de 2,746 km, comprimento do eixo da bacia (L) de 9,94 km, comprimento do curso d'água de 14,307 km, altura média de 160,04 m.

2.4.2.3 Chapada dos Guimarães

A área urbana de Chapada dos Guimarães é dividida em seis microbacias hidrográficas. As características morfométricas das microbacias estão apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18. Características morfométricas das microbacias de Chapada dos Guimarães

Parâmetros	Microbacias					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Área (km²)	3,27	6,68	3,7	3,7	12,29	3,02
Área Bloco (km²)	3,27	15,92	3,7	3,7	12,29	3,02
Perímetro (km)	8,67	11,587	9,566	9,566	16,418	8,561
Q95 (m³/s)	0,048	0,529	0,054	0,054	0,174	0,044

Q95 Bloco (m^3/s)	0,048	0,475	0,054	0,054	0,174	0,044
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (Pc) (km)	6,40	9,15	6,81	6,81	12,42	6,15
Largura Média (Lm) (km)	1,17	1,76	1,22	1,44	2,133	1,380
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	2,90	3,33	3,46	2,78	5,926	3,395
Densidade de drenagem	0,79	1,12	0,79	0,62	0,518	0,793
Comprimento do curso d'água principal (km)	2,586	3,358	2,942	2,297	6,374	2,397
Declividade média baseada em extremos (%)	4,78	5,42	5,44	5,79	4,158	4,189
Altitude média (m)	682,29	700,1	740,44	769,35	762,12	812,4

Fonte: Adaptado de Sema-MT (2016); PMSB-MT, 2016

2.4.2.4 Cuiabá

A área urbana de Cuiabá é dividida em 64 microbacias hidrográficas. As características morfométricas das microbacias urbanas estão apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**						
	B1	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**
Área (km^2)	0,79	5,35	6,26	0,7	1,30	0,74	1,40
Perímetro (km)	4,88	11,58	13,93	3,33	5,49	4,34	5,10
Q95 (m^3/s)	97,35	97,37	97,46	97,48	97,50	97,52	97,72
Q95 Bloco (m^3/s)	29,87	29,90	29,99	30,01	30,03	30,04	30,08
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	3,15	8,19	8,86	2,96	4,04	3,04	4,19
Largura Média (Lm) (km)	0,54	1,46	1,47	0,71	0,75	0,57	1,00
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	1,44	3,66	4,25	0,98	1,72	1,28	1,39
Densidade de drenagem	0,96	0,57	0,419	1,48	1,23	1,91	1,00
Comprimento do curso d'água principal (km)	0,76	3,10	2,62	1,04	1,61	1,42	1,40
Declividade Média baseada em extremos (%)	67,10	20,00	24,42	17,30	24,84	19,01	20,00
Altitude Média (m)	159,42	165,58	170,66	164,42	153,64	154,15	154,34

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**						
	B8	**B9**	**B10**	**B11**	**B12**	**B13**	**B14**
Área (km^2)	0,22	3,05	64,36	3,66	33,05	12,06	19,23
Perímetro (km)	2,10	7,76	60,47	8,86	32,69	15,15	24,85
Q95 (m^3/s)	102,47	102,54	0,38	0,06	0,33	0,17	0,24
Q95 Bloco (m^3/s)	4,33	4,40	0,38	0,06	0,33	0,17	0,24
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	1,66	6,18	28,43	6,78	20,37	12,30	15,54

Largura Média (Lm) (km)	0,39	1,40	3,04	1,27	3,27	2,36	2,64
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	0,56	2,18	21,14	2,87	10,10	5,11	7,28
Densidade de drenagem	2,63	0,50	0,23	0,75	0,33	0,42	0,28
Comprimento do curso d'água principal (km)	0,58	1,54	14,99	2,75	10,95	5,07	5,47
Declividade Média baseada em extremos (%)	34,48	24,02	5,25	17,45	5,84	9,07	8,95
Altitude Média (m)	153,66	156,43	380,67	170,63	185,23	183,91	188,68

Parâmetros	**Microbacias**						
	B15	**B16**	**B17**	**B18**	**B19**	**B20**	**B21**
Área (km^2)	12,55	12,86	18,55	0,32	3,27	0,32	4,37
Perímetro (km)	18,62	17,20	19,87	2,20	9,60	2,46	9,60
Q95 (m^3/s)	0,19	0,19	0,28	2,16	1,97	1,80	0,09
Q95 Bloco (m^3/s)	0,19	0,19	0,28	2,16	1,97	1,80	0,09
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	12,55	12,70	15,26	2,00	6,40	2,00	7,40
Largura Média (Lm) (km)	2,16	2,22	3,05	0,41	1,00	0,39	1,66
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	5,80	5,78	6,08	0,77	3,24	0,81	2,62
Densidade de drenagem	0,41	0,44	0,34	2,59	1,00	1,12	0,66
Comprimento do curso d'água principal (km)	5,26	5,71	6,41	0,83	3,32	0,36	2,91
Declividade Média baseada em extremos (%)	9,88	9,63	8,26	9,63	9,33	52,77	14,77
Altitude Média (m)	191,43	193,57	196,33	175,63	182,12	181,19	202,33

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**						
	B22	**B23**	**B24**	**B25**	**B26**	**B27**	**B28**
Área (km^2)	20,43	9,15	5,51	4,08	2,42	3,36	12,22
Perímetro (km)	23,13	15,55	12,29	8,59	7,12	9,03	19,48
Q95 (m^3/s)	0,28	0,13	4,54	0,07	4,51	0,06	0,26
Q95 Bloco (m^3/s)	0,28	0,13	4,12	0,07	4,10	0,06	0,26

Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	16,01	10,72	8,31	7,15	5,51	6,49	12,38
Largura Média (Lm) (km)	3,45	1,59	1,27	1,36	1,22	0,47	1,01
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	5,92	5,75	4,32	3,00	1,98	7,10	12,00
Densidade de drenagem	0,27	0,63	0,64	0,52	0,83	1,10	0,49
Comprimento do curso d'água principal (km)	5,63	5,85	3,57	2,14	2,02	3,70	6,08
Declividade Média baseada em extremos (%)	10,83	10,25	15,40	22,43	17,82	16,48	15,29
Altitude Média (m)	195,12	197,00	185,73	186,25	169,71	174,87	206,40

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**						
	B29	**B30**	**B31**	**B32**	**B33**	**B34**	**B35**
Área (km^2)	7,59	2,07	3,34	2,58	3,49	0,97	3,53
Perímetro (km)	14,15	6,40	8,87	7,00	8,21	4,42	9,34
Q95 (m^3/s)	0,12	0,04	0,01	0,01	0,01	0,1	0,12
Q95 Bloco (m^3/s)	0,12	0,04	0,01	0,01	0,01	0,1	0,12
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	9,76	5,09	6,47	5,69	6,62	3,49	6,65
Largura Média (Lm) (km)	1,52	0,85	1,29	0,98	1,17	0,68	1,16
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	4,98	2,43	2,59	2,62	2,96	1,42	3,02
Densidade de drenagem	0,66	1,13	0,71	2,22	0,77	1,17	0,75
Comprimento do curso d'água principal (km)	5,05	2,35	2,37	5,74	2,70	1,14	2,68
Declividade Média baseada em extremos (%)	15,84	30,21	28,27	13,58	28,51	30,70	19,77
Altitude Média (m)	222,61	223,79	228,45	224,81	217,54	193,88	204,40

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**						
	B35	**B36**	**B37**	**B38**	**B39**	**B40**	**B41**
Área (km2)	3,53	3,99	3,04	2,41	2,50	4,57	5,91
Perímetro (km)	9,34	8,65	7,40	6,85	8,00	11,01	11,09
Q95 (m3/s)	0,12	0,01	0,01	0,17	0,01	0,01	0,21
Q95 Bloco (m3/s)	0,12	0,01	0,01	0,17	0,01	0,01	0,21

Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	6,65	7,07	6,17	5,50	5,60	7,57	8,61
Largura Média (Lm) (km)	1,16	1,44	1,19	1,20	0,75	1,02	1,88
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	3,02	2,77	2,54	2,00	3,30	4,46	3,13
Densidade de drenagem	0,75	0,75	0,80	0,79	1,23	0,89	0,59
Comprimento do curso d'água principal (km)	2,68	2,99	2,45	1,92	3,08	4,10	3,52
Declividade Média baseada em extremos (%)	19,77	19,73	23,26	23,43	21,10	20,24	20,17
Altitude Média (m)	204,40	204,88	198,06	183,87	190,33	188,10	185,65

Parâmetros	**Microbacias**						
	B42	**B43**	**B44**	**B45**	**B46**	**B47**	**B48**
Área (km^2)	1,54	2,91	2,53	6,62	5,52	4,5	5,84
Perímetro (km)	5,49	7,84	7,25	10,97	11,62	10,16	12,7
Q95 (m^3/s)	94,38	0,23	94,59	0,02	0,02	0,01	0,02
Q95 Bloco (m^3/s)	27,85	0,23	28,06	0,02	0,02	0,01	0,02
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	4,39	6,04	5,63	9,11	8,32	7,51	8,56
Largura Média (Lm) (km)	0,91	1,23	1,31	1,87	1,21	1,09	1,25
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	1,68	2,36	1,92	3,53	4,55	4,13	4,66
Densidade de drenagem	0,95	0,56	0,78	0,57	0,46	0,88	0,89
Comprimento do curso d'água principal (km)	1,47	1,65	1,99	3,83	2,58	3,98	5,21
Declividade Média baseada em extremos (%)	31,29	41,21	24,12	17,49	35,27	20,60	15,54
Altitude Média (m)	162,09	174,48	164,08	177,20	187,87	181,92	207,50

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**					
	B49	**B50**	**B51**	**B52**	**B53**	**B54**
Área (km^2)	0,30	1,83	2,83	8,33	13,43	3,69
Perímetro (km)	2,47	6,63	7,55	12,92	19,76	8,15
Q95 (m^3/s)	0,15	0,14	0,01	0,11	0,16	0,06
Q95 Bloco (m^3/s)	0,15	0,14	0,01	0,11	0,16	0,06

Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	1,94	4,79	5,96	10,22	12,98	6,80
Largura Média (Lm) (km)	0,30	0,80	1,10	1,80	1,62	1,14
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	1,00	2,28	2,56	4,62	8,25	3,23
Densidade de drenagem	2,03	0,86	0,78	0,55	0,66	0,71
Comprimento do curso d'água principal (km)	0,61	1,58	2,21	4,60	8,87	2,65
Declividade Média baseada em extremos (%)	60,65	46,83	38,46	17,82	10,82	23,39
Altitude Média (m)	182,58	195,53	207,81	210,20	188,19	185,6

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	**Microbacias**					
	B55	**B56**	**B57**	**B58**	**B59**	**B60**
Área (km^2)	9,00	5,01	9,71	4,20	8,48	4,17
Perímetro (km)	15,82	10,76	15,10	9,21	15,63	10,49
Q95 (m^3/s)	0,40	4,75	4,60	0,22	0,12	0,06
Q95 Bloco (m^3/s)	0,40	4,33	4,18	0,22	0,12	0,06
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	10,62	7,93	11,04	7,26	10,32	7,23
Largura Média (Lm) (km)	1,85	8,63	2,15	1,29	1,57	1,15
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	4,85	0,58	4,50	3,25	5,37	3,60
Densidade de drenagem	0,63	0,85	0,53	0,68	0,49	0,95
Comprimento do curso d'água principal (km)	5,73	4,28	5,21	2,86	4,19	4,00
Declividade Média baseada em extremos (%)	11,69	11,215	8,82	9,44	13,126	12.75
Altitude Média (m)	185,25	162,89	167,90	161,63	186,38	168,03

Continuação: Tabela 19. Características morfológicas das microbacias da sede de Cuiabá

Parâmetros	Microbacias		
	B61	B62	B63
Área (km²)	7,00	24,39	6,52
Perímetro (km)	14,18	27,64	12,10
Q95 (m³/s)	0,10	0,08	0,02
Q95 Bloco (m³/s)	0,10	0,08	0,02
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	9,37	17,50	9,04
Largura Média (Lm) (km)	1,50	2,55	1,40
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	4,65	9,56	4,64
Densidade de drenagem	0,69	0,37	0,71
Comprimento do curso d'água principal (km)	4,86	9,16	4,66
Declividade Média baseada em extremos (%)	10,90	10,59	20,17
Altitude Média (m)	191,02	196,65	189,85

Fonte: SEMA-MT, 2016 adaptado por Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, 2022.

2.4.2.5 Jangada

A área urbana de Jangada é dividida em quatro microbacias hidrográficas. As características morfométricas das microbacias urbanas estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Características morfométricas das microbacias urbanas de Jangada

Parâmetros	Microbacias			
	B1	B2	B3	B4
Área (km²)	2,31	1,7	23,91	9,03
*Área Bloco (km²)	1547,37	1521,15	23,91	9,03
Perímetro (km)	8,64	5,41	21,28	15,04
Q95 (m³/s)	5,388	5,295	0,097	0,038
Q95 Bloco (m³/s)	4,941	4,848	0,097	0,038
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (Pc) (km)	5,39	4,621	17,33	10,65
Largura Média (Lm) (km)	0,807	0,996	4,443	2,21
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	2,73	1,678	7,585	5,146
Densidade de drenagem	0,67	1,18	0,65	0,41
- Comprimento do curso d'agua principal (km)	1,56	2,00	7,69	3,72
Declividade Média baseada em extremos (%)	1,77	2,20	1,28	1,76
Altitude Média (m)	193,93	195,36	236,91	228,1

Fonte: Adaptado de SEMA-MT, 2016; PMSB-MT, 2016

2.4.2.6 Nobres

A área urbana de Nobres é dividida em 4 microbacias hidrográficas.As características morfométricas das microbacias urbanas estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Características morfométricas das microbacias urbanas B1, B2, B3 e B4 de Nobres

Parâmetros	Microbacias			
	B1	B2	B3	B4
Área (km²)	2,493	3,308	3,757	1,35
*Área Bloco (km²)	42,829	3,308	37,027	202,514
Perímetro (km)	7,371	8,684	8,922	4,866
Q95 (m³/s)	1,004	0,016	0,979	0,488
Q95 Bloco (m³/s)	0,193	0,016	0,168	0,488
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (Pc) (km)	5,59	6,44	6,86	4,11
Largura Média (Lm) (km)	1,483	1,101	1,444	1,15
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	2,194	2,888	2,25	1,42
Densidade de drenagem	0,830	0,982	0,572	2,125
- Comprimento do curso d'agua principal (km)	2,07	2,08	2,15	1,64
- Comprimento cursos d'agua total, sem o principal	-	1,17	-	1,23
Declividade Média baseada em extremos (%)	4,5651	6,9304	8,9866	12,4831
Altitude Média (m)	220,97	244,86	221,8	227,22

Fonte: Adaptado de SEMA-MT, 2016; PMSB-MT, 2016

2.4.2.7 Nossa Senhora do Livramento

A microbacia B1 direciona o escoamento superficial para o fundo de vale do Córrego Tobatinha; a microbacia B3 direcionam o escoamento superficial para o fundo de vale do Córrego João Leme; a microbacia B5 direciona o escoamento superficial para o fundo de vale do Córrego Ribeirão e as microbacias B2 e B4 direcionam o escoamento superficial para o fundo de vale do Córrego Buritizinho.

A microbacia B1 (Córrego Tobotinha) apresenta uma área de aproximadamente 41,808 km², um perímetro de 33,08 km e altitude média de 208,25 metros. O seu principal curso d'água apresenta aproximadamente 11,935 km até desaguar em seu efluente do município, apresentando uma declividade média de 0,686% baseada em seus extremos e uma densidade de drenagem de 0,60 km/km², sendo considerada regular.

A microbacia B2 apresenta uma área de aproximadamente 5,981 km², um perímetro de 13,368 km e altitude média de 226,18 metros. O seu principal curso d'água apresenta aproximadamente 4,543 km até desaguar em seu efluente do município, apresentando uma declividade média de 1,107% baseada em seus extremos e uma densidade de drenagem de 0,88 km/km², sendo considerada regular.

A microbacia B3 (Córrego João Leme) apresenta uma área de aproximadamente 7,593 km², um perímetro de 13,213 km e altitude média de 229,75 metros. O seu principal curso d'água apresenta aproximadamente 5,02 km até desaguar em seu efluente do município, apresentando uma declividade média de 1,36% baseada em seus extremos e uma densidade de drenagem de 0,798 km/km², sendo considerada regular.

A microbacia B4 (Córrego Buritizinho) apresenta uma área de aproximadamente 4,22 km², um perímetro de 13,99 km e altitude média de 244,59 metros. O seu principal curso d'água apresenta aproximadamente 4,2 km até desaguar em seu efluente do município, apresentando uma declividade média de 1,32% baseada em seus extremos e uma densidade de drenagem de 0,99 km/km², sendo considerada regular.

A microbacia B5 (Ribeirão) apresenta uma área de aproximadamente 11,88 km², um perímetro de 18,117 km e altitude média de 256,67 metros. O seu principal curso d'água apresenta aproximadamente 7,41 km até desaguar em seu efluente do município, apresentando uma declividade média de 1,47% baseada em seus extremos e uma densidade de drenagem de 0,623 km/km², sendo considerada regular.

2.4.2.8 Nova Brasilândia

A área urbana de Nova Brasilândia é dividida em quatro microbacias hidrográficas. As características morfométricas das microbacias estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4. Características morfométricas das microbacias localizadas na área urbana

Parâmetros	Microbacias			
	B1	B2	B3	B4
Área (km²)	10,03	4,763	1,631	3,605
Área da bacia total a qual a microbacia compõe (km²)	10,03	4,763	1,631	3,605
Perímetro (km)	15,757	9,31	5,611	7,932
Q95 (m³/s)	0,025	0,012	0,004	0,009
Q95 Bloco (m³/s)	0,025	0,012	0,004	0,009
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (Pc) (km)	11,224	7,735	4,526	6,729
Largura Média (Lm) (km)	2,965	1,899	0,927	1,77
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	6,144	2,939	2,247	2,567
Densidade de drenagem	0,752	0,549	0,577	0,582
Comprimento do curso d'água principal (km)	5,82	2,618	0,941	2,099
Declividade Média baseada em extremos (%)	3,341	3,079	3,056	3,094
Altitude Média (m)	490,97	471,92	456,86	477,16

Fonte: PMSB-MT, julho/2016 adaptado de Sema-MT, 2016

2.4.2.9 Planalto da Serra

A área urbana de Planalto da Serra é dividida em cinco microbacias hidrográficas: B1-Córrego Arreiro Branco; B2-Sem denominação, B3- Sem denominação, B4-Córrego Mata Grande; e B5-Sem denominação. As características morfométricas das microbacias estão apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5. Características morfométricas das microbacias da área urbana de Planalto da Serra

Parâmetros	Microbacias				
	B1	B2	B3	B4	B5
Área (km²)	19,32	6,085	4,01	4,34	2,09
Área da bacia total a qual a microbacia compõe (km²)	19,32	6,085	4,01	4,34	2,09
Perímetro (km)	22,92	11,996	9,715	9,804	6,482
Q95 (m³/s)	0,029	0,009	0,006	0,006	0,006
Q95 Bloco (m³/s)	0,029	0,009	0,006	0,006	0,006
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (Pc) (km)	15,577	8,742	7,097	7,383	5,123
Largura Média (Lm) (km)	4,200	1,850	2,059	1,795	1,006
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	6,603	3,847	3,752	3,467	2,288
Densidade de drenagem	0,379	0,587	0,805	0,706	0,937
Comprimento do curso d'água principal (km)	7,329	3,573	3,228	3,065	1,959
Declividade Média baseada em extremos (%)	1,088	1,290	1,297	2,247	3,056
Altitude Média (m)	508,13	497,50	505,48	496	491,23

Fonte: SEMA-MT, 2016 adaptado por PMSB-MT, 2016

2.4.2.10 Rosário Oeste

A área urbana de Rosário Oeste é dividida em sete microbacias hidrográficas. As características morfométricas das microbacias estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6. Características morfológicas das microbacias da sede de Rosário Oeste

Parâmetros	Microbacias						
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Área (km²)	1,6	2,28	33,1	14,24	1,18	1	5,85
Perímetro (km)	5,41	6,36	33,73	19,21	5,55	4,3	13,02
Q95 (m³/s)	0,31	0,34	0,14	71,72	0,47	72,16	0,02
Q95 Bloco (m³/s)	0,29	0,32	0,14	5,87	0,46	31,71	0,02
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	4,48	5,35	20,39	13,37	3,85	3,54	8,57
Largura Média (Lm) (km)	1,09	1,06	3,21	2,94	0,72	0,71	1,02
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	1,46	2,14	10,3	4,83	1,62	1,4	5,7
Densidade de drenagem	0,8	1,00	0,34	0,34	0,95	1,74	0,964
Comprimento do curso d'água principal (km)	1,28	2,29	11,33	4,94	1,13	1,74	5,64
Declividade Média baseada em extremos (%)	17,18	12,66	29,56	20,24	22,12	10,92	7,27
Altitude Média (m)	204,58	200,43	289	198,6	193,88	191,22	203,83

Fonte: SEMA-MT, 2016 adaptado por Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, 2022.

2.4.2.11 Santo Antônio do Leverger

Santo Antônio de Leverger é dividido em três microbacias: B1- afluente do rio Cuiabá, B2- rio Cuiabá, B3 – afluente do rio Cuiabá, como pode ser observado no Mapa de Fundo de Vale, nos anexos.

No Quadro 7, serão descritos a área, o perímetro, o tempo de maior vazão, a largura, o comprimento, a densidade, a declividade e a altitude de cada microbacia.

Quadro 7. Características morfológicas das microbacias da sede de Santo Antônio de Leverger

Parâmetros	Microbacias		
	B1	B2	B3
Área (km²)	17, 682	5,933	21,463
Perímetro (km)	22,045	12,99	23,92
Q95(m³/s)	0,21	105,11	0,24
Largura (km)	2,826	1,575	2,503
Comprimento do eixo da bacia (m)	6,3	4,45	8
Densidade de drenagem	0,4162	0,75	0,6369
Declividade (%)	2,1317	0,6035	2,3168
Altitude média (m)	157,93	150,38	178,72

Fonte: SEMA-MT, 2016 adaptado por PMSB-MT, 2016

2.4.2.12 Várzea Grande

A área urbana de Várzea Grande é dividida em 44 microbacias hidrográficas. As características morfométricas das microbacias estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8. Características morfológicas das microbacias da sede de Várzea Grande

Parâmetros	Microbacias						
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Área (km²)	0,79	5,35	6,26	0,7	1,30	0,74	1,40
Perímetro (km)	4,88	11,58	13,93	3,33	5,49	4,34	5,10
Q95 (m³/s)	97,35	97,37	97,46	97,48	97,50	97,52	97,72
Q95 Bloco (m³/s)	29,87	29,90	29,99	30,01	30,03	30,04	30,08
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	3,15	8,19	8,86	2,96	4,04	3,04	4,19
Largura Média (Lm) (km)	0,54	1,46	1,47	0,71	0,75	0,57	1,00
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	1,44	3,66	4,25	0,98	1,72	1,28	1,39
Densidade de drenagem	0,96	0,57	0,419	1,48	1,23	1,91	1,00
Comprimento do curso d'água principal (km)	0,76	3,10	2,62	1,04	1,61	1,42	1,40
Declividade Média baseada em extremos (%)	67,10	20,00	24,42	17,30	24,84	19,01	20,00
Altitude Média (m)	159,42	165,58	170,66	164,42	153,64	154,15	154,34

Parâmetros	Microbacias						
	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
Área (km²)	0,22	3,05	64,36	3,66	8,99	1,76	9,94
Perímetro (km)	2,10	7,76	60,47	8,86	17,69	5,68	17,11
Q95 (m³/s)	102,47	102,54	0,38	0,06	0,12	102,63	0,13
Q95 Bloco (m³/s)	4,33	4,40	0,38	0,06	0,12	4,49	0,13
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	1,66	6,18	28,43	6,78	10,62	4,70	11,17
Largura Média (Lm) (km)	0,39	1,40	3,04	1,27	1,51	0,92	1,66
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	0,56	2,18	21,14	2,87	5,94	1,90	5,96
Densidade de drenagem	2,63	0,50	0,23	0,75	0,61	1,13	0,59

Comprimento do curso d'água principal (km)	0,58	1,54	14,99	2,75	5,49	1,99	5,95
Declividade Média baseada em extremos (%)	34,48	24,02	5,25	17,45	9,29	17,08	10,58
Altitude Média (m)	153,66	156,43	380,67	170,63	172,49	156,45	177,58

Parâmetros	**Microbacias**						
	B15	**B16**	**B17**	**B18**	**B19**	**B20**	**B21**
Área (km^2)	0,21	40,01	1,76	0,71	11,70	4,61	2,27
Perímetro (km)	2,14	29,36	6,27	3,71	19,85	11,13	8,70
Q95 (m^3/s)	102,66	0,38	102,78	102,79	102,92	0,07	0,10
Q95 Bloco (m^3/s)	4,52	0,38	4,64	4,65	4,78	0,07	0,10
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	1,62	22,41	4,70	2,98	12,12	7,60	5,34
Largura Média (Lm) (km)	0,36	3,91	0,88	0,64	2,07	1,37	0,86
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	0,58	10,21	1,98	1,10	5,63	3,36	2,64
Densidade de drenagem	1,71	0,29	1,31	1,26	0,42	0,66	0,49
Comprimento do curso d'água principal (km)	0,36	11,64	2,32	0,90	4,97	3,08	1,13
Declividade Média baseada em extremos (%)	33,33	8,24	9,05	30,00	11,06	11,36	41,59
Altitude Média (m)	154,54	189,98	153,81	154,94	158,59	161,54	160,79

Parâmetros	**Microbacias**						
	B22	**B23**	**B24**	**B25**	**B26**	**B27**	**B28**
Área (km^2)	5,37	3,01	4,18	6,03	6,04	6,49	4,26
Perímetro (km)	10,60	12,29	9,85	10,78	10,61	10,58	9,25
Q95 (m^3/s)	0,70	0,65	0,06	0,09	0,09	0,09	0,07
Q95 Bloco (m^3/s)	0,70	0,65	0,06	0,09	0,09	0,09	0,07
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	8,21	6,14	7,24	8,70	8,71	9,02	7,31
Largura Média (Lm) (km)	1,52	1,27	1,33	2,04	1,63	1,77	1,47

Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	3,53	2,36	3,13	2,95	3,69	3,65	2,89
Densidade de drenagem	0,25	0,66	0,75	0,47	0,57	0,49	0,59
Comprimento do curso d'água principal (km)	1,36	2,00	3,14	2,85	3,47	3,20	2,52
Declividade Média baseada em extremos (%)	29,41	16,00	13,05	18,59	16,13	19,06	22,61
Altitude Média (m)	163,32	164,31	176,62	178,59	186,46	204,39	212,11

Parâmetros	**Microbacias**							
	B29	**B30**	**B31**	**B32**	**B33**	**B34**	**B35**	**B36**
Área (km^2)	9,82	4,48	6,44	3,18	5,09	4,05	9,07	0,51
Perímetro (km)	16,13	9,78	2,58	7,79	11,33	8,55	13,10	3,65
Q95 (m^3/s)	0,03	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01	0,03	2,89
Q95 Bloco (m^3/s)	0,03	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01	0,03	1,95
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	11,10	7,50	8,99	6,32	7,99	7,13	10,67	2,53
Largura Média (Lm) (km)	1,83	1,40	1,36	0,98	1,58	1,43	2,12	0,55
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	5,35	3,18	4,72	3,24	3,22	2,83	4,27	0,92
Densidade de drenagem	0,59	0,77	0,60	0,93	0,55	0,88	0,65	1,66
Comprimento do curso d'água principal (km)	5,79	3,45	3,89	2,98	2,83	3,60	5,91	0,85
Declividade Média baseada em extremos (%)	9,84	17,97	16,96	19,79	24,73	17,77	8,29	27,05
Altitude Média (m)	212,11	200,30	196,68	193,21	176,82	184,19	167,70	169,35

Parâmetros	**Microbacias**								
	B37	**B38**	**B39**	**B40**	**B41**	**B42**	**B43**	**B44**	**B41**
Área (km^2)	3,59	1,77	4,25	2,01	0,87	3,38	11,10	5,11	0,87
Perímetro (km)	7,88	6,31	9,65	6,01	4,19	7,83	18,06	10,67	4,19
Q95 (m^3/s)	0,01	2,91	2,93	0,01	2,94	0,01	1,97	0,15	2,94
Q95 Bloco (m^3/s)	0,01	2,91	1,99	0,01	2,00	0,01	1,97	0,15	2,00
Perímetro do círculo de mesma área que a bacia (PC) (km)	6,71	4,71	7,30	5,02	3,30	6,51	11,80	8,01	3,30
Largura Média (Lm) (km)	1,28	0,79	1,72	0,82	0,65	1,16	2,02	1,71	0,65
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	2,80	2,22	2,47	2,44	1,32	2,90	5,48	2,98	1,32
Densidade de drenagem	0,91	1,07	0,82	1,10	1,98	0,85	0,22	0,49	1,98
Comprimento do curso d'água principal (km)	3,30	1,91	3,50	2,22	1,73	2,90	2,45	2,52	1,73

Declividade Média baseada em extremos (%)	14,84	23,56	12,28	22,07	18,49	16,89	20,00	18,25	18,49
Altitude Média (m)	185,24	170,94	168,42	182,39	160,92	172,83	169,32	162,09	160,92

Fonte: SEMA-MT, 2016 adaptado por Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, 2022.

2.4.3 Microdrenagem urbana

A microdrenagem urbana são apresentados para cada um dos municípios em estudo (Quadro 9): i) o sistema adotado; ii) microdenagem; iii) pontos de lançamento; iv) cadastro técnico; e v) cronograma de limpeza e manutenção dos dispositivos de macrodrenagem.

Quadro 9. Descrição da microbacia urbana de cada um dos doze municípios que compõe a Bacia do Alto e Médio Cuiabá.

Municípios	Sistema adotado	Microdrenagem	Pontos de lançamento do sistema	Cadastro técnico do sistema	Cronograma de limpeza e manutenção dos dispositivos de microdrenagem
Acorizal	Separador absoluto	29,15 km	Infiltração em solo permeável	Não	Não
Barão de Melgaço	Misto	24,8km	Rio Cuiabá	Não	Não
Chapada dos Guimarães	Separador absoluto	148,86 km	Córrego Quineira	Não	Não
Cuiabá	Misto e separador absoluto	Área central	Rio Cuiabá	Não	Não
Jangada	Separador absoluto	28,07 km	Rio Jangada	Não	Não
Nobres	Separador absoluto	81,72 km	Fundos de vale	Não	Não
Nossa Senhora do Livramento	Separador absoluto	Área central	Fundos de vale	Não	Não
Nova Brasilândia	Separador absoluto	Área central	Fundos de vale	Não	Não
Planalto da Serra	Separador absoluto	Área central	Fundos de vale	Não	Não
Rosário d'Oeste	Separador absoluto	Área central	Rio Cuiabá	Não	Não
Santo Antônio do Leverger	Separador absoluto	145 km	Rio Cuiabá	Não	Não
Várzea Grande	Separador absoluto	Redes primárias em locais específicos dos bairros Centro, Canelas, Marajoara e Ponte Nova	Rio Cuiabá	Não	Não

Foi evidenciado ao analisar os planos de cada município é que nenhum deles apresentam cadastro do sistema de drenagem, nem cronograma de manutenção dos dispositivos. Além disso, os sistemas adotados são na maioria separador absoluto.

2.4.4 Principais problemas de drenagem urbana

No Quadro 10 são apresentados os principais problemas encontrados no sistema de drenagem urbana de cada um dos doze municípios pertencentes a Bacia do Alto e Médio Cuiabá.

Quadro 10. Principais problemas de drenagem urbana em cada um dos doze municípios que compõe a Bacia do Alto e Médio Cuiabá.

Municípios	Eventos críticos de drenagem urbana
Acorizal	a) Um dos principais problemas que ocorrem no perímetro urbano de Acorizal é o grande volume de água de chuvas que escoa superficialmente nas vias públicas, devido quantidade insuficiente de bocas de lobo e galerias para drenagem de escoamento superficial; a) b) pontos de erosão
Barão de Melgaço	a) O município está situado no Pantanal Matogrossense e as inundações fazem parte da sua dinâmica; b) Erosão na baía de Chacororé; a) O bairro Recreio drena para a baía de mesmo nome, onde, pelo transporte de sedimentos, tem ocorrido assoreamento.
Chapada dos Guimarães	a) Os principais pontos de inundação ocorrem principalmente próximos ao córrego do Quineira; b) Foram observadas erosões principalmente nas beiras das ruas, avenidas e estradas.
Cuiabá	a) Não foi localizado o cadastro técnico das redes de drenagem implantadas no município. b) O sistema é misto nas áreas centrais, as águas pluviais são transportadas em conjunto com os esgotos gerados nessa região. Nos demais locais as redes existentes descartam os volumes coletados em fundos de vale e pequenos cursos d'água. A situação da ausência de drenagem é agravada nos períodos de intensa precipitação. c) As principais artérias de transporte urbano nesses períodos são comprometidas pelo escoamento das águas.
Jangada	a) Problemas com erosão e alagamento
Nobres	a) Um dos principais problemas no perímetro urbano são os alagamentos das vias públicas nas áreas baixas; b) Os alagamentos ocorrem pela falta de manutenção e limpeza das bocas de lobo, galerias e poços de visitas que acumulam lixo que consequentemente obstrui a passagem das águas, e pelo fato de os dispositivos de drenagem existentes serem insuficientes para transportar o volume de água adicional provinda do processo de urbanização; c) Problemas com erosão.
Nossa Senhora do Livramento	a) Problemática de alagamentos em épocas de chuvas intensas.

Nova Brasilândia	a) Principais problemas observados: erosões, mau cheiro oriundo da rede de águas pluviais. Também foram observados alguns pontos de pequenos alagamentos na área urbana; b) Frequência de ocorrência: ocorrem pincipalmente durante a época de chuva, que compreendem geralmente os meses de novembro a abril. c) Principais causas: quantidade insuficiente de obras de drenagem profunda de águas pluviais, falta de manutenção dos seus componentes, estruturas danificadas, insuficiência de estruturas conhecidas como dissipadores de energia, falta de responsável pela manutenção do sistema, falta de planejamento.
Planalto da Serra	a) O principal problema observado na área urbana do município de Planalto da Serra diz respeito à rede de drenagem insuficiente, uma vez que apenas uma via urbana possui dispositivos de microdrenagem; d) Não há manutenção periódica da rede de drenagem, sendo que a única atividade desenvolvida é a varrição de ruas, desempenhada pela equipe responsável pela limpeza urbana do município.
Rosário d'Oeste	a) Por não possuir os dados da rede de microdrenagem, foi realizada levantamento de campo, onde observou-se que a maioria do sistema instalado, encontra-se na região dos bairros São Benedito. Nossa Senhora aparecida e Santa Izabel, região onde encontram-se os principais problemas de alagamento no município.
Santo Antônio do Leverger	a) Os problemas com alagamento ocorrem durante o período de chuva em que sucedem precipitações intensas, o município apresenta um terreno plano, logo o alagamento ocorre devido à falta de declividade.
Várzea Grande	a) A situação de macrodrenagem em Várzea Grande, composta por cursos d'água, lagoas e várzeas, possui características de reduzida declividade longitudinal (variando de 0,1% a 0,7%). b) O nível do lençol freático na região possui reduzida profundidade, que conjuntamente com a proximidade com o rio Cuiabá, implica em uma configuração hidrográfica com elevada densidade de cursos d'água e baixa capacidade de escoamento das águas. Adicionalmente a esse cenário, há uma intensa ação antrópica sobre os corpos hídricos, notadamente pelo assoreamento de seus leitos com particulados e resíduos sólidos, por ocupação urbana nas Áreas de Preservação Permanente e por lançamentos de esgotos sanitários sem tratamento. c) A microdrenagem existente na cidade é prejudicada por todos os aspectos, anteriormente citados, pois apesar de coletar as águas urbanas, não consegue conduzir as águas para cursos d'água sem provocar inundações urbanas.

Fonte: Adaptado PMSB-MT, 2016

Foi evidenciado ao analisar os planos de cada município que todos eles apresentam problemas relacionados a microdrenagem, além disso, a maioria do sistema é separador absoluto, porém apresenta ligações clandestina de esgoto nas redes de drenagem.

2.5 Resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a saúde da população, bem como se degradam os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos.

A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

É competência do município a gestão dos resíduos sólidos produzidos em seu território, com exceção dos industriais, construção civil, logística reversa (eletrônicos, pilha e bateria, embalagens de agrotóxicos, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes), aeroportos, transportes rodoviários, mas incluindo os provenientes dos serviços de saúde público, já o privado é de competência do gerador (IBAM, 2001).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004) - NBR 10.004, define resíduos sólidos como

> "resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível".

De acordo com a norma NBR 10.004 - ABNT (2004), os resíduos sólidos são classificados em:

1. Resíduos Classe I - Perigosos: resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
2. Resíduos Classe II - Não Perigosos: Classe subdividida em Resíduos de Classe IIA e IIB.
3. Resíduos Classe II A: Não Inertes - resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I (perigosos) ou na Classe II B (inertes). Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água.

4. Resíduos Classe II B: Inertes: resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos a testes de solubilização, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, excetuando-se os padrões: aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo desses materiais, podemos citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

A questão dos resíduos sólidos urbanos há muito tempo se apresenta como um problema de difícil solução, tendo em vista a variedade de impactos negativos que seu trato registra, como ambientais, socioculturais, econômicos, legais e de saúde pública.

Esses impactos, associados a um aumento significativo na taxa de geração de resíduos e sua concentração espacial, realçam ainda mais as dificuldades envolvidas e a necessidade de controle da produção e destinação de resíduos, para garantir a qualidade ambiental (SAVI, 2005).

A geração de resíduos de serviços urbanos (RSU) em 2017 foi de 78,4 milhões de toneladas no país, um aumento de 1% com relação a 2016. Sendo que o índice de cobertura de coleta foi 71,6 % milhões de toneladas (91,2%) para o país. Foram dispostos em aterros sanitários 42,3 milhões de toneladas de RSU (59,1%). Houve um avanço com relação ao cenário anterior. Já 29 milhões de toneladas de RSU (40,9%) foram despejados em locais inadequados por 3.352 municípios brasileiros (ABRELPE, 2017).

As informações sobre os resíduos sólidos são apresentadas com base nas informações: tipo de prestação de serviço, per capita de resíduos de cada um dos municípios; índice de cobertura (Tabela 20); tipo de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana; consórcio intermunicipais de resíduos sólidos; e coleta seletiva. Essas informações foram retiradas do Plano Municipal de Saneamento Básico dos municípios e/ou do Plano Metropolitano.

Tabela 20. Tipo de prestação de serviço, *per capita* de resíduos de cada um dos municípios; índice de cobertura Bacia Hidrográfica do Alto e Médio Cuiabá

Município	Prestador de serviço	Geração Per capita (KG/HAB.DIA)	Índice de coleta urbana
Acorizal	Público	0,99	61,28%
Barão de Melgaço	Público	0,45	95%
Chapada dos Guimarães	Público	0,81	99,99%
Cuiabá	Público	0,76	100%
Jangada	Público	1,62	100%
Nobres	Público	0,93	100%
Nossa Senhora do Livramento	Público	0,86	92%
Nova Brasilândia	Público	0,75	100%
Planalto da Serra	Público	0,72	100%
Rosário Oeste	Público	1,08	100%

Santo Antônio do Leverger	Público	0,51	95%
Várzea Grande	Público	0,62	100%

2.5.1 Prestadores de serviço

Ao analisar a Tabela 20, constata-se que a prestação de serviço de resíduos sólidos nos 12 municípios se dá por meio do prestador público.

***Per capita* produzido**

Em relação a geração *per capita* de resíduos sólidos produzido, verifica-se que Jangada, município com população inferior a 10.000 habitantes, com baixo PIB *per capita,* apresenta elevada geração *per capita* de resíduos sólidos, segundo informações do PMSB - MT (2016) "o *per capita* de Jangada apresenta um valor 40% maior que o *per capita* médio do Estado de Mato Grosso (1,16 kg/hab.dia conforme SNIS - diagnóstico do manejo de resíduos urbanos em 2014). Tal fato está relacionado ao fluxo de viajantes e caminhoneiros que tradicionalmente fazem parada na cidade para refeições, abastecimento de combustível, pouso e outros serviços oferecidos à beira da rodovia 364 no perímetro urbano de Jangada, contribuindo significativamente para o valor elevado *per capita*".

Os municípios com menor geração *per capita* de resíduos sólidos são Barão de Melgaço e Santo Antônio do Leverger, cidades com baixo PIB *per capita*, localizados em uma região mais isolada, com rede voltada a agricultura familiar e pesca, mas que possuem população flutuantes nos finais de semana e feriados.

Todavia, ao analisar os municípios, Jangada é o único que apresenta geração *per capita* maior que a média estadual.

2.5.2 Índice de cobertura do manejo de resíduos sólidos

Com base na Tabela 20, observa-se que o índice de coleta de resíduos sólidos na maioria dos municípios é superior a 95%, com exceção de Acorizal e Nossa Senhora do Livramento. Porém independente de a porcentagem de coleta, todos estes municípios apresentam bolsões de lixo.

2.5.3 Disposição dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana e coleta seletiva

O Quadro 11 aponta a inexistência de consórcio intermunicipal, a destinação final dos resíduos sólidos para o lixão e apenas um município com sistema de coleta seletiva.

Quadro 11. Disposição final de resíduos sólidos, consócio intermunicipal e programa de coleta seletiva Bacia Hidrográfica do Alto e Médio Cuiabá

Município	Consórcio	Destinação final	Coleta seletiva
Acorizal	Não	Lixão	Não
Barão de Melgaço	Não	Lixão	Não
Chapada dos Guimarães	Não	Lixão	Sim
Cuiabá	Não	Lixão	Não
Jangada	Não	Lixão	Não
Nobres	Não	Lixão	Não
Nossa Senhora do Livramento	Não	Lixão	Não
Nova Brasilândia	Não	Lixão	Não
Planalto da Serra	Não	Lixão	Não
Rosário d'Oeste	Não	Lixão	Não
Santo Antônio do Leverger	Não	Lixão	Não
Várzea Grande	Não	Lixão	Não

Observa-se que na região não há consorcio intermunicipal para demanda de resíduos sólidos. Além do mais, nenhum município possui disposição final dos resíduos em aterro sanitário. A ausência de um consórcio intermunicipal, pode ser uma reflexão da disposição final de resíduos serem realizadas de forma inadequada em lixões, pois desde 2017, as organizações de financiamento não estão financiando aterros sanitários individuais para municípios de pequeno porte, devido à dificuldade que os municípios têm em operar um aterro sanitário. Com isso, a proposta de consórcios intermunicipais para aterro sanitários.

No que se refere a programas de coleta seletiva, verifica-se que apenas o município de Chapada dos Guimarães adota este procedimento.

2.5.4 Área Rural

Segundo o Censo do IBGE (2010), cerca de 16% da população brasileira vive em áreas rurais, já em Mato Grosso são 18%, que resulta em uma população de 552.321 pessoas. Muitas dessas pessoas vivem de atividades agrícolas familiares e outras de extensas plantações, aglomeradas ou residentes e residências dispersas possuem os mesmos direitos da população urbana (PMSB-MT, 2016).

A Lei nº11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e entre as suas diretrizes no art.48, destaca-se:

> VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares.

Entre os objetivos (art. 49), destaca-se:

IV - Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados.

Deste modo, o diagnóstico de saneamento é importante para propor melhorias e condição de vida saudável para a população da zona rural. Dentre estes encontram-se os distritos e assentamentos pertencentes ao território municipal (PMSB-MT, 2016).

Distrito é uma subdivisão do município, que é um povoado de maior concentração populacional. O distrito somente pode ser criado por meio de lei municipal, cujos requisitos exigidos são estabelecidos em lei estadual (PMSB-MT, 2016).

Quilombolas são grupos étnicos conhecidos como comunidades remanescentes de quilombos, comunidades negras rurais, constituídos pelos descendentes de escravos negros que, no processo de resistência a escravidão, originaram grupos sociais que ocupam um território comum e compartilham características culturais até os dias de hoje (PMSB-MT, 2016).

Assentamentos rurais, conjunto de políticas governamentais que visa promover a melhor distribuição da terra, mediante modificação no regime de sua posse ou uso, objetivando o reordenamento do seu uso ou a busca de novos padrões sociais na aquisição do processo de produção agrícola (PMSB-MT, 2016).

Comunidades tradicionais, são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que promovem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais com condições para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações, práticas gerados e transmitidos pela tradição (PMSB-MT, 2016).

No Quadro 12, são apresentados os doze municípios em estudos, com a quantidade de distrito, área rural e um resumo sobre o saneamento.

Quadro 12. Resumo do distrito e área rural dos doze municípios da Bacia Hidrográfica do Alto e Médio Cuiabá

Município	Número de distrito	Número de área rurais	Sistema de abastecimento de água			Sistema de esgotamento sanitário		Drenagem Urbana		Resíduos sólidos	
			Poço (Un.)	Captação superficial (Un.)	Individual (Un.)	Coletivo (Un.)	Individual (Un.)	Com sistema de microdrenagem (Un.)	Sem sistema de microdrenagem (Un.)	Coleta municipal (Un.)	Queima dos resíduos pelo próprio morador
Acorizal	3	6	-	1 (Rio Cuiabá)	-		X	29,15 Km	-	X	-
Barão de Melgaço	2	9	8	1 (Rio Cuiabá)	8		X	24,8km	-	X	X
Chapada dos Guimarães	3	10	-	3	-		X	148,86 km	-	X	-
Cuiabá	4	SN	SN	SN	SN	X		Área central	-	X	-
Jangada	1 (distrito sede)	9	-	1	-		X	28,07 km	-	X	X
Nobres	3	5	-	1	-		X	81,72 km	-	X	X
Nossa Senhora do Livramento	4	SN	8	-	-		X	Área central	-	X	-
Nova Brasilândia	2	5	1	1	-		X	Área central	-	X	-
Planalto da Serra	1 (distrito sede)	3	3	1	-		X	Área central	-	X	-
Rosário d'Oeste	2 (distrito sede)	SN	-	1 (Rio Cuiabá)	-		X	Área central	-	X	-
Santo Antônio do Leverger	5	10	3	1 (Rio Cuiabá)	-		X	145 km	-	X	X
Várzea Grande	5	7	82	1 (Rio Cuiabá)	-		X	Área central	-	X	-

*SN- sem informação (?)

Ao analisar o Quadro 12, observa-se que o sistema de abastecimento de água na maioria dos distritos e área rural é realizado por sistema coletivo, por meio de captação subterrânea. Para o esgotamento sanitário os sistemas são individuais, mediante a fossa ou sumidouro; em alguns distritos há sistema de microdrenagem; em relação aos resíduos sólidos existe a coleta regular pela prefeitura ou o próprio gerador da a destinação final através da queima.

Por:
Claudio Miranda

2.6 OUTROS PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS

2.6.1 Planos municipais de gestão urbana

Segundo a Constituição Federal, o Plano Diretor, aprovado pelas Câmaras Municipais é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. No caso das regiões metropolitanas, o Estatuto da Metrópole estabelece as diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum. No caso da UPG-P4, quase todos os seus municípios encontram-se no âmbito da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá.

Nesse sentido, os dois instrumentos que organizam o processo de urbanização do território abrangido pela UPG-P4, são os Planos Diretores Municipais e o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá.

Todos os demais planos ou legislações de uso e ocupação do solo são considerados planos setoriais do Plano Diretor e todos eles só são implementados a partir da sua aprovação como lei municipal. O Plano Diretor é obrigatório para todos os municípios com mais de 20.000 habitantes e aqueles integrantes de regiões metropolitanas. Na nossa região metropolitana os municípios de Cuiabá, Várzea Grande, Chapada dos Guimarães, Nossa Senhora do Livramento têm Plano Diretor aprovado como lei complementar municipal. Embora, o Plano Diretor de Cuiabá já tenha o seu prazo de validade expirado a 5 anos, a sua revisão encontra-se em processo de elaboração. Quanto aos municípios do entorno da região metropolitana, apenas Planalto da Serra tem um Plano Diretor aprovado.

Para a gestão sustentável das áreas urbanizadas dos municípios, a Lei do Perímetro Urbano é um instrumento fundamental para a gestão do processo de urbanização nos territórios da bacia hidrográfica. Nesse caso, os municípios que possuem os seus Planos Diretores detêm suas leis de perímetro urbano razoavelmente atualizadas enquanto, nos demais, os limites do perímetro urbano não guardam nenhuma correlação com as condições geofísicas do município. Para definição das áreas de perímetro urbano das sedes dos municípios e dos seus distritos é fundamental que o município tenha elaborado o seu Macrozoneamento definindo as macrozonas urbanas e rural de acordo com as condições demográficas e geotécnicas do território.

Dentre os Planos Setoriais, todos os municípios com obrigatoriedade de elaboração dos seus Planos Diretores devem elaborar também: Leis de Uso e Ocupação do Solo, Zoneamento, Lei de Parcelamento e Hierarquização Viária. Nos municípios conurbados como Cuiabá e Várzea

Grande, os Planos de Mobilidade municipais se tornam imprescindíveis, bem como o Plano Metropolitano de Logística e Mobilidade o qual tem também a função de regular as questões intermunicipais de interesse comum. Esses Planos encontram-se todos em fase de elaboração pelo Governo Estadual e pelos respectivos municípios.

Ainda com relação aos planos setoriais, no campo temático da questão habitacional, se torna imprescindível a construção de Planos Locais de Habitação e de Regularização Fundiária.

Todo o processo de urbanização se origina a partir da demanda habitacional se materializando também nas áreas de influência das centralidades exercidas pelos usos comerciais, serviços, institucionais e industriais, ou seja, da oferta de trabalho e renda que são exercidas por esses tipos de uso.

No âmbito da regularização fundiária as políticas públicas devem ser direcionadas para a solução desses passivos que abrangem cerca de 50% das áreas urbanas dessas cidades. É importante frisar que o percentual referido é aproximado, considerando-se a total falta de dados e de metodologias de definição da irregularidade fundiária.

Por último, no rol dos planos setoriais do Plano Diretor, se encontram os Planos de Saneamento que abrangem todos os municípios de Mato Grosso. É importante que se considere que os resultados desses Planos com horizonte de 20 anos ficam bastante comprometidos pela falta das informações atualizadas sobre o perímetro urbano e sobre as diretrizes de uso e ocupação do solo do Plano Diretor e de seus demais Planos setoriais.

2.6.1.1 Programas direcionados ao desenvolvimento urbano e ambiental dos municípios

Na avaliação realizada não conseguimos identificar programas municipais estruturados para os eixos temáticos da habitação, regularização fundiária e infraestrutura urbana. O que se vê são programas específicos de pavimentação de bairros ou programas isolados sem impacto como, por exemplo, “Minha Rua com Calçada”.

Na verdade, os programas de governo têm sido, um programa de projetos de governo, principalmente dirigidos às ações de obras de arte no sistema viário, construção de estruturas viárias e reforma e construção de equipamentos e praças públicas.

O Governo do Estado, segue também essa trilha, realizando no conjunto dos dois municípios Cuiabá e Várzea Grande, grandes projetos urbanos como hospitais e algumas ações de regularização fundiária em áreas sob o domínio estadual e obras rodoviárias no conjunto do território da bacia hidrográfica.

Quando tratamos de Programas essas iniciativas partem, em sua quase totalidade, do Governo Federal. Nos governos anteriores, os municípios de Cuiabá e Várzea Grande foram contemplados com o Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, sendo Cuiabá beneficiado com o processo de urbanização, regularização fundiária e melhorias habitacionais nos núcleos urbanos Altos da Serra e Dr. Fabio. Em Várzea Grande, foram providos investimentos, por meio do PAC, em captação de água, construção de Estação de Tratamento de Água, reservatórios, redes de distribuição e ligações domiciliares. Além disso, no eixo da pavimentação asfáltica, esgotamento sanitário e drenagem. os seus projetos foram executados nos bairros Parque São João, Don Diego, Altos da Boa Vista, Jardim das Oliveiras, Ipanema, Ikaray, Frutal de Minas e Nova Era. Na área habitacional foram realizados, por meio do Programa Minha Casa Minha Vida, inúmeros empreendimentos habitacionais, em todos os municípios da região metropolitana, para as faixas de renda média e abaixo de 3 salários-mínimos.

No Governo atual foi implantado a Estratégia Nacional de Mobilidade Urbana voltada a meios de transporte de médio e grande porte em regiões metropolitanas com mais de 1 milhão de habitantes. Entretanto, os municípios de Cuiabá e Várzea Grande já receberam, a partir de 2014, há 8 anos, recursos da ordem de 1 bilhão de reais para esse tipo de solução sem que os investimentos, já realizados, trouxessem qualquer funcionalidade. No eixo habitacional, o Programa Casa Verde e Amarela tem direcionado para os municípios matogrossenses recursos para a produção de moradias subsidiadas e providas com financiamento habitacional com recursos do FGTS e do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo.

Nas áreas de financiamento, a Caixa Econômica Federal mantém os seus financiamentos aos municípios para despesa de capital por meio do Programa FINISA e os programas PNAFM e PMAT justamente para o desenvolvimento estrutural e técnico-administrativo dos municípios para elaboração dos seus Cadastros Multifinalitários, Planos Diretores, Sistemas de Informações Geográficas e captura por meio de mapeamentos aerofotogramétricos.

Por:
Elder de Lucena Madruga

Renato Blat Migliorini

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

Para o planejamento e gestão ambiental faz-se necessário o conhecimento da distribuição geográfica, características e potencialidade de uso dos elementos da natureza, numa visão integrada e em escala homogênea. Assim considerando, serão apresentadas a seguir a caracterização física de cada sub-bacia da área objeto, a partir de dados secundários, tendo como referência aqueles organizados pelo IBGE e que podem ser acessados no site https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home[12].

A caracterização aqui apresentada envolve os aspectos da geologia, geomorfologia e pedologia. Será abordado ainda a degradação por erosão e assoreamento, análise espaço temporal do clima, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

A área da Unidade de Planejamento e Gestão P-4 (UPG P-4) definida como a montante de Barão de Melgaço, está contida nas Folhas Cartográficas SD.21-Z-A; SD.21-Z-B; SD.21-Z-C; SD.21-Z-D; e SE.21-X-A.

3.1 Aspectos Gerais

A área objeto deste trabalho, que perfaz 28.984 km^2, corresponde à Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá a montante da cidade de Barão de Melgaço, denominada UPG P-4. Para efeitos deste trabalho, a referida Bacia foi dividida em cinco sub-bacias, denominadas de Sub-bacia do Alto Cuiabá (com 4.377 km^2), Sub-bacia do Médio Cuiabá (com 8.371 km^2), Sub-bacia do Baixo Cuiabá (com 4.719 km^2), Sub-bacia do Manso (com 10.834 km^2) e Sub-bacia do Coxipó (com 680 km^2).

3.2 Geologia na UPG P-4

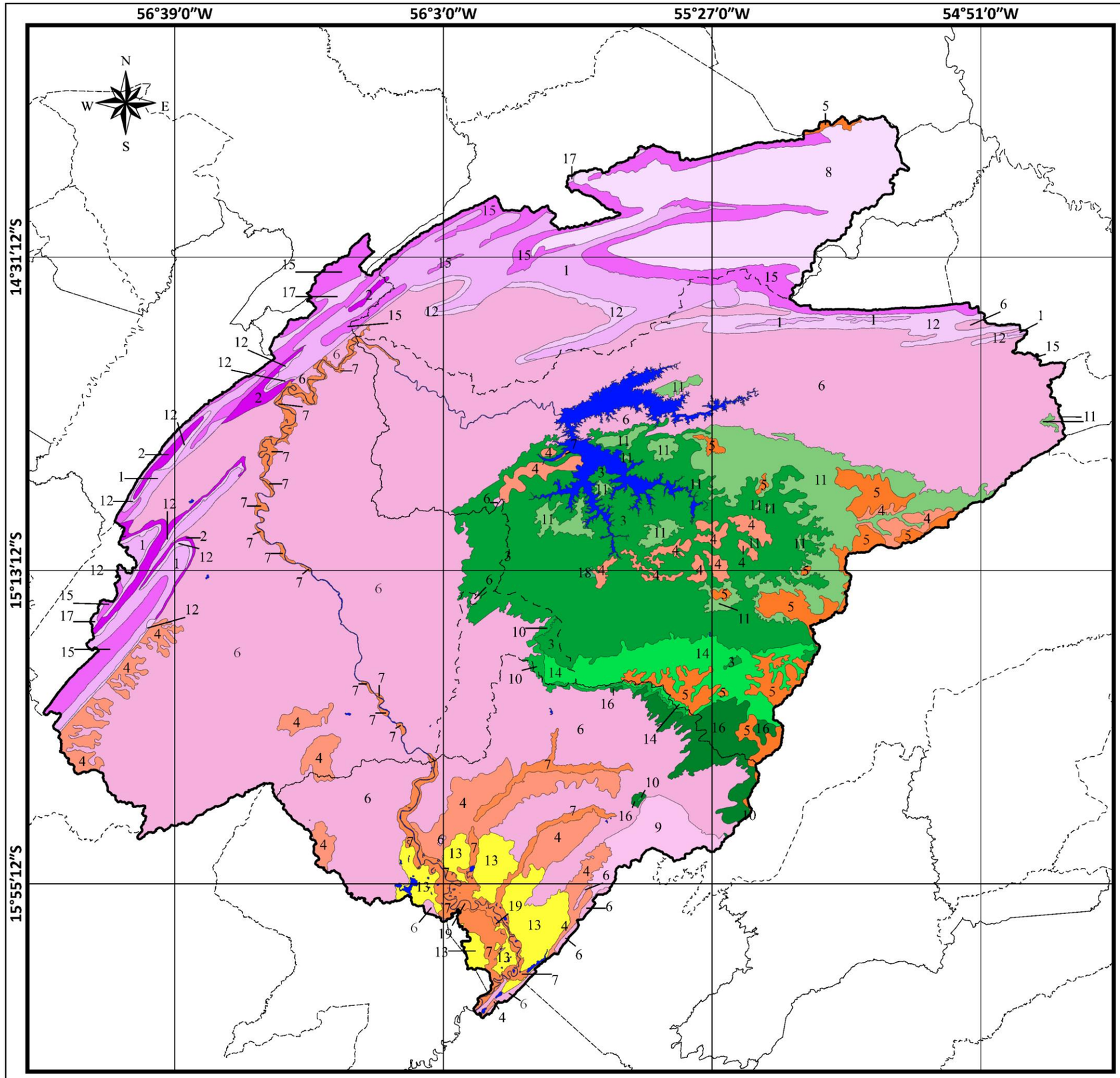
A área da UPG P-4 envolve unidades geológicas que vão do Proterozóico Superior ao Cenozóico. O domínio é do Grupo Cuiabá, formado por filitos diversos, metassiltitos, ardósias, metarenitos, metarcóseos, metagrauvacas, metaconglomerados, xistos, quartzitos, mármores calcíticos e dolomitos, com a presença conspícua de veios de quartzo.

[12] Textos de apoio podem ser baixados em https://biblioteca.ibge.gov.br/bibliotecacatalogo.html?id=2101648&view=detalhes.

Margeando toda bacia, de oeste a norte, são encontradas as rochas da Província Serrana, que serve de divisor de água entre a UPG P-4 e a do Paraguai, que em conjunto participam da bacia hidrográfica do Paraná, e dos rios Arinos e Teles Pires, pertencentes à bacia hidrográfica do Amazonas. A Província Serrana compreende um conjunto de serras residuais, sustentadas por arenitos e secundariamente por calcários, que fazem parte de extenso geossinclíneo decorrente de atividade orogênica do Pré-Cambriano Superior. A gênese do relevo é decorrente não só da tectônica antiga, que gerou o cinturão orogenético, mas também à tectônica Cenozóica com o soerguimento epirogenético da Plataforma Sul-americana, associada aos processos erosivos que se sucederam principalmente ao longo do Cenozóico Superior.

Confinando as águas da UPG P-4, a nordeste e a leste, encontra-se o planalto da Bacia do Paraná, formada por rochas sedimentares formadas a partir do Siluriano-Devoniano.

O mapa abaixo apresenta a geologia da UPG P-4, cujas unidades passamos a descrever.



GEOLOGIA
UPG P-4

Unidade geológica:

- [19] - Terraços Holocênicos
- [7] - Depósitos Aluvionares Holocênicos
- [4] - Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica
- [13] - Formação Pantanal
- [5] - Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica
- [11] - Formação Marília
- [18] - Formação Serra Geral
- [3] - Formação Botucatu
- [14] - Formação Ponta Grossa
- [10] - Formação Furnas
- [16] - Formação Rio Ivaí
- [9] - Suíte Intrusiva São Vicente
- [8] - Formação Diamantino
- [17] - Formação Sepotuba
- [15] - Formação Raizama
- [1] - Formação Araras
- [12] - Formação Moenda
- [2] - Formação Bauxi
- [6] - Grupo Cuiabá
- [Magua] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Sub bacias
- Limite Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:840.000
10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

As unidades geológicas observadas nesta UPG estão indicadas no Quadro 13.

Quadro 13. Aspectos geológicos da UPG P-4 e respectiva área relativa

Idade (m. A.)	Letra símbolo	Unidade geológica	Litologias predominantes	% da área
0,012 - atual	Q2t	Terraços Holocênicos	Areia; argila	0,07
0,012 - atual	Q2a	Depósitos Aluvionares Holocênicos	Areia siltosa; argila; cascalho; conglomerado; silte; turfa	2,03
1,8 - 0,012	Q1dln	Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica	Areia; argila; laterito	4,44
1,8 - 0,01	Q1Q2p	Formação Pantanal	Areia; argila	1,95
23 - 5	N1dl	Cobertura Detríto Lateritica Neogênica	Areia; laterito	2,11
99,6 - 65,5	K2ma	Formação Marília	Arenito; argilito; calcário; conglomerado; paraconglomerado; siltito	4,04
139 - 129	K1(B)sg	Formação Serra Geral	Vulcânica básica	0,01
203 - 135	J3K1bt	Formação Botucatu	Arenito; argilito; siltito	9,96
395 - 345	D1pg	Formação Ponta Grossa	Arenito; folhelho; siltito	1,87
	D2f	Formação Furnas	Arenito; conglomerado; siltito	0,25
460 - 420	O1S1ri	Grupo Rio Ivaí	Arenito; conglomerado; diamictito; folhelho; siltito	1,29
542 - 500	C-3O1(G)sv	Suíte Intrusiva São Vicente	Adamelito; granito; granito aplito; greisen; hornfels	1,01
600 - 542	NP3di	Formação Diamantino	Arcósio; siltito	5,67
	NP3se	Formação Sepotuba	Arcósio; folhelho; siltito	0,27
	NP3ra	Formação Raizama	Arenito; conglomerado	4,56
	NP3ar	Formação Araras	Brecha intraformacional; calcário; dolomito.	5,46
	NP3m	Formação Moenda	Arenito; paraconglomerado	2,00
	NP3bx	Formação Bauxi	Arenito; argilito; siltito	0,80
850 - 600	NP2cu	Grupo Cuiabá	Calcário; filito; meta-arcósio; metaconglomerado; metarenito; metassiltito; quartzito	50,48
-	-	Corpo D'agua Continental	-	1,73

Fonte: Adaptado IBGE 2021.

Passa-se a seguir à descrição das unidades geológicas observadas na UPG P-4.

GRUPO CUIABÁ (NP2cu)

Grande variação faciológica lateral: metaconglomerados polimíticos, meta-arenitos, quartzitos, meta-arcósios, metassiltitos, filitos, microconglomerados, metaconglomerados e calcários.

As rochas do Grupo Cuiabá ocupam 50,48% da UPG P-4, ocupando a quase totalidade da Depressão Cuiabana, sendo limitada à oeste pelas rochas da Província Serrana e a leste pela borda da Bacia do Paraná.

Morfologicamente suas rochas modelam um relevo aplainado, destacando-se localmente cristas produzidas por rochas mais resistentes. Desenvolvem um trend estrutural com direção N40E com inflexão quase leste-oeste na porção mais a norte, refletindo um comportamento estrutural resultante de seus acamamentos originais e estruturas planares (xistosidade).

Almeida (1965) atribuiu uma espessura de até 4000 m para a Série Cuiabá. Luz et alli (1980) citam uma espessura em torno de 3100 m, apenas para as sete subunidades. Barros et alli (1982) calculam espessura superior a 4000 m para as rochas desta unidade. Luz et alii (1980) constataram o contato superior do Grupo Cuiabá ser nítida discordância angular e erosiva com os sedimentos quaternários da Formação Pantanal e Aluviões Recentes.

O Grupo Cuiabá recoberto a oeste pelo Grupo Alto Paraguai, a leste pela Bacia do Paraná e a sul pelo Pantanal Mato-Grossense. Barros et alli(1982) observaram contatos marcantes com as rochas mais novas em toda a borda da Província Serrana, ao contrário da porção inferior onde não observaram contato com as rochas mais antigas. As rochas da Formação Bauxi (base do Grupo Alto Paraguai) recobrem discordantemente rochas do Grupo Cuiabá. Na extremidade leste estas rochas mostram contato térmico com o Granito São Vicente, e com os sedimentos da Bacia do Paraná os contatos são angulares e erosivos. Com os sedimentos mais novos seus contatos são discordantes angulares e erosivos. Litologicamente as rochas do Grupo Cuiabá mostram grande variação faciológica lateral, só sendo bem delimitadas em escala de detalhe. A sequência é constituída por um extenso pacote de metaparaconglomerados polimíticos, meta-arenitos, quartzitos, meta-arcóseos, metassiltitos, filitos, filitos sericíticos e grafitosos, filitos conglomeráticos, microconglomerados, metaconglomerados e calcários. Barros et alii (op.cit) ainda observaram que estas rochas foram dobradas em estruturas fechadas de planos subverticais e eixos oscilando de 10-15 graus, ora para nordeste, ora para sudoeste. Os flancos mergulham em torno de 70-80 graus para sudeste e noroeste. As principais direções de foliação metamórfica e estratificação são N30-40E. A unidade foi muito afetada por falhamentos inversos e diaclasamentos com direções principais N30-40E, N60W e N80E.

Almeida (1964) pelo fato de não ter encontrado materiais vulcânicos associados aos sedimentos clásticos, considera o Grupo Cuiabá como formado em ambiente miogeossinclinal. Já Olivatti (1976) em decorrência de descoberta de rochas vulcânicas associadas àqueles sedimentos, admite deposição em ambiente eugeossinclinal. Barros (op. cit.) observa grande aceitação, de os sedimentos do Grupo Cuiabá serem originados em uma evolução clássica para geossinclinais, em fácies miogeossinclinal ativa. O Grupo Cuiabá é posicionado no Proterozóico Superior. Almeida e Hasui 1970 (apud Barros et alii, 1974) dataram pelo método Potássio-Argônio, os granitos e pegmatitos intrusivos do Grupo Cuiabá, obtendo idades de cerca de 503 m.a. (granito São Vicente) e 550 m.a. (Pegmatito de Miranda), considerando esta idade mínima para esses granitos, posicionou esta unidade com bastante viabilidade no Proterozóico Superior. O que foi corroborado por Barros et alii (1982) que, em datações Rb/Sr em filitos deste grupo, resultaram idade de 484+ ou - 19 m.

FORMAÇÃO BAUXI (NP3bx)

Arenitos quartzosos bastante coerentes com granulação muito fina a média, às vezes conglomerática. Intercalações subordinadas de argilitos e siltitos micáceos, ocupando 0,80% da UPG P-4.

Para Barros, A. M, et al (1982), os litótipos que constituem a Formação Bauxi estão representados por arenitos quartzosos branco - violáceos, cinza e róseos, bastante coerentes, com granulação muito fina a média, às vezes conglomeráticos, com estratificação cruzada e marcas de onda, arcóseos e intercalações subordinadas de argilitos e siltitos micáceos. O ambiente de deposição é aquoso, possivelmente marinho.

O posicionamento estratigráfico verifica-se na base do Grupo Alto Paraguai, com contato gradacional e concordante com a Formação Moenda que a sobrepõe. A idade esta referenciada ao Pré-Cambriano Superior. Em amostra de mão os arenitos desta unidade apresentam colorações variadas, com tons cinza, cinza-arroxeado, verde e branco-acinzentado. Em geral são maciços, arenosos e bastante litificados. A granulação dominante varia de areia fina a areia grossa, eventualmente com elevada contribuição síltico-argilosa ou fragmentos grosseiros de quartzo ou chert, sendo classificados como arenitos, por vezes conglomeráticos, siltitos e folhelhos. Considerando a existência de intercalações dos arenitos da Formação Bauxi com os paraconglomerados da Formação Moenda (Barros et al, 1982), que caracterizam uma continuidade deposicional entre as duas unidades litoestratigráficas, assim como o comportamento geotectônico das mesmas, dentro de uma mesma fase distrófica que dobrou as rochas do Grupo Alto Paraguai, posicionou-se de maneira precisa a Formação Bauxi sob as rochas da Formação Moenda, em contato concordante e gradacional, e sobre as rochas do Grupo Cuiabá em contato discordante angular e erosivo e, ainda, por falhamentos inversos.

As rochas da Formação Bauxi sobrepõem-se em discordância litológica sobre as rochas do Complexo "Xingu", na borda oeste da Serra de Padre Inácio, e com as rochas de idades mais novas do Grupo Alto Paraguai (Formações Araras, Raizama e Sepotuba) mostram contatos por falhas inversas na borda oeste da Sinclinal de Nobres e na borda leste da Sinclinal de Camarinha. No que tange a idade, a Formação Bauxi foi posicionada no Pré-Cambriano Superior (Proterozóico Neoproterozóico).

O ambiente de sedimentação está assim definido: Figueiredo et al (1974) - marinho e plataforma; Barros et al (1982) - marinho. Para Almeida (1965) a Formação Bauxi representa um extenso depósito periglacial com variadas facies: flúvioglacial, glaciolacustre e talvez glaciomarinho em sua parte inferior. Arenitos quartzosos bastante coerentes com granulação muito fina a média, às vezes conglomerática. Intercalações subordinadas de argilitos e siltitos micáceos.

FORMAÇÃO MOENDA (NP3m)

Paraconglomerados com matriz argilo-siltosa, cor marrom-escura, com grânulos, seixos e blocos de composição variada. Intercalados em sua base ocorrem arenitos feldspáticos, ocupando 2,00% da UPG P-4.

Consoante Barros, A. M, et al. (1982), a Formação Moenda é constituída por: paraconglomerados com matriz argilo-siltosa, cor marrom-escura, contendo grânulos, seixos e blocos das mais diferentes litologias e formas pentagonais, sulcos e/ou depressões. Intercaladas em sua base são frequentes camadas de arenitos feldspáticos, finos a médios, incipientemente metamorfizados. Contato inferior transicional. Segundo os autores este material foi depositado em ambiente glacial, com presença de correntes de turbidez.

No contexto do pacote litológico que compõe o Grupo Alto Paraguai, a Formação Moenda assenta-se sobre a Formação Bauxi de forma transicional, e sotapõe-se à Formação Araras em mudança gradacional. Apresenta ainda contatos por falha com o Grupo Cuiabá e as Formações Raizama e Sepotuba (unidades do Grupo Alto Paraguai).

O posicionamento cronoestratigráfico foi referenciado ao Pré Cambriano Superior (Proterozóico Neoproterozóico), conforme estudos geocronológicos de Tassinari (1981) em folhelhos da Formação Sepotuba (isócrona Rb/Sr em rocha total em torno de 550 MA), e as relações estratigráficas existentes entre as rochas que compõem o Grupo Alto Paraguai.

O ambiente de sedimentação da Formação Moenda é motivo de discussão: Almeida (1964) - glacial (fluvioglacial ou glaciolacustre); Vieira (1965) - marinho batial; Hennies (1966) glacial e batial; Figueiredo et al (1974) - marinho batial; Barros et al (1982) - glacial com correntes

de turbidez. Paraconglomerados com matriz argilo-siltosa, cor marrom-escura, com grânulos, seixos e blocos de composição variada. Intercalados em sua base ocorrem arenitos feldspáticos.

FORMAÇÃO ARARAS (NP3ar)

Seção basal constituída por calcário calcítico em bancos maciços e laminados; Seção média e de topo com dolomitos cinza-claros, em bancos maciços e laminados. Brechas intraformacionais; estruturas algais, ocupando 5,46% da UPG P-4.

Conforme Barros et al. (1982), o conteúdo litológico da Formação Araras está assim descrito: Seção basal - constituído por calcário calcítico, róseo, cinza-claro em bancos maciços e laminados, microcristalino e dolomitos calcíticos. Seção média e topo - dolomitos cinza-claro, microcristalinos, em bancos maciços e finamente laminados; brechas intraformacionais; estruturas algais (estromatólitos) e oólitos.

Em amostra de mão os calcários ostentam cores cinza a castanho, são compactos, bem litificados e finamente estratificados. A granulação é afanítica constituída essencialmente de carbonato. Sob microscópio apresentam textura microcristalina e cristaloblástica microcristalina, aproximadamente equidimensional, constituída em quase sua totalidade por cristais recristalizados de carbonato, sobre os quais observam-se imersas pontuações de quartzo e, mais raramente, sericita, clorita, opacos, zirção e muscovita. A tendência laminar para o conjunto evidencia-se pela distribuição de delgados níveis de óxido de ferro.

O contato da Formação Araras com a unidade superior (Formação Raizama) e a inferior (Formação Moenda) é concordante, do tipo gradacional, no âmbito do Grupo Alto Paraguai. Contatos discordantes com outras unidades podem ser observados. Assim, a Formação Araras justapõe-se em discordância litológica ao Grupo Rio Branco; em discordância erosiva com a Formação Sepotuba, Formação Bauxi e Formação Pantanal. Com relação ao Grupo Cuiabá sobrepõe-se por discordância angular.

Na região da Província Serrana encontra-se em contato tectônico com diversas unidades litoestratigráficas, através de falhas normais, indiscriminadas e inversas. Cronoestratigraficamente a unidade em questão foi posicionada no Pré Cambriano Superior (Proterozóico Neoproterozóico).

No que diz respeito ao ambiente de sedimentação, tem-se: Almeida (1964) - nerítico de águas calmas; Barros et al (1982) - marinho raso com água rasas tipo plataformal; Luz et al (1978) - ambiente nerítico, de águas rasas e calmas.

FORMAÇÃO RAIZAMA (NP3ra)

Arenitos em cores variegadas, granulação fina a média com frequentes níveis de areia grossa, seixos e grânulos. Estratificações cruzadas e plano-paralelas, e marcas de onda, ocupando 4,55% da UPG P-4.

A composição litológica da Formação Raizama compreende arenitos em cores variegadas, granulação fina a média, com frequentes níveis de areia grossa, seixos e grânulos, com estratificação cruzada plano-paralela e marcas de onda; composição quartzo-feldspática, geralmente mal classificados.

Em sua base, a Formação Raizama apresenta frequentes intercalações de camadas de chert, arenitos grosseiros e conglomerados com matriz arenosa fina, média e grossa, possuindo clastos de chert, dolomito e seixos de quartzo, litologias estas que caracterizam a passagem transicional para as rochas da unidade litoestratigráfica subjacente (Formação Araras). Sobre estas camadas mais basais desenvolve-se espesso pacote sedimentar formado por arenitos com granulometria fina, média e grossa e camadas conglomeráticas com seixos de quartzo atingindo até 3 cm; composição quartzo-feldspática, com o quartzo predominando sobre o feldspato, que se encontra, normalmente, alterado para caulim. Acrescenta-se a presença de frequentes intercalações sílticas micáceas, com espessuras desde lâminas a camadas métricas, cores cinza-claro, arroxeadas e bege.

Estas intercalações exibem possança maior em direção ao topo desta unidade, evidenciando passagem gradacional para os folhelhos e siltitos da Formação Sepotuba que a sobrepõe. Estruturas sedimentares primárias são comuns nos arenitos desta formação, com estratificações plano-paralela e cruzada, tabular, camadas maciças de espessuras variadas e marcas de onda.

De modo geral as rochas da Formação Raizama mostram-se bastante friáveis, mas não é raro encontrar casos de silicificação superficial ao longo dos planos de fratura, ou mesmo silicificação total, nas zonas de falha.

Posicionada no interior do Grupo Alto Paraguai, a Formação Raizama tem seus contatos inferior e superior concordantes e gradacionais, realizados respectivamente com os calcários da Formação Araras e os folhelhos e siltitos da Formação Sepotuba. Falha de empurrão coloca-a em contato com a Formação Bauxi, base do Grupo Alto Paraguai, e com a Formação Diamantino em contato normal e, provavelmente, gradacional. Rochas mais jovens do Grupo Parecis e Coberturas Detrito-Lateríticas recobrem-na em discordância angular e erosiva.

Em relação aos metamorfitos do Grupo Cuiabá, sobrepõe-se por falhamentos inversos. À semelhança das outras unidades do Grupo Alto Paraguai, a Formação Raizama posiciona-se no Pré Cambriano Superior (Proterozóico Neoproterozóico).

FORMAÇÃO SEPOTUBA (NP3se)

Folhelhos e siltitos de cores vermelha, marrom chocolate e verde; calcíferos, micáceos, finamente estratificados, às vezes maciços, partindo-se em placas. Intercalações subordinadas de arcósio fino a muito fino, ocupando 0,27% da UPG P-4.

Oliveira (1915) fez a primeira menção efetiva aos Folhelhos Sepotuba, ao registrar que: "Na porção mansa do rio, isto é, sem corredeiras, o leito é cavado em alluviões formados de areias vermelhas; na parte encachoeirada, começam a aparecér os folhelhos que se estendem até as cabeçeiras e por isso os denominarei Folhelhos Sepotuba"(pg. 25). Conforme Barros et al. (1982) a Formação Sepotuba é constituída por folhelhos e siltitos, de cores vermelhas, marrom-chocolate e verde, calcíferos e micáceos, finamente estratificados, às vezes maciços, partindo-se em placas. São observadas, ainda, intercalações de arcóseos, fino a muito fino.

No que diz respeito à posição estratigráfica, a Formação Sepotuba tem seu contato superior e inferior concordante e gradacional, respectivamente com as Formações Diamantino e Raizama. O contato com outras unidades do Grupo Alto Paraguai (Formação Araras e Bauxi) verifica-se por falhamentos inversos e/ou de empurrão.

Derrames básicos da Formação Tapirapuã recobrem em discordância litológica a Formação Sepotuba, e o Grupo Parecis, a Formação Pantanal e as Aluviões Atuais sobrepõem-na com contatos em discordância angular de baixo ângulo. Determinações geocronológicas realizadas (Cordani, Kawashita e Thomaz Filho, 1973) determinaram valor de 547 + - 5 MA para sua diagênese.

No que tange ao ambiente de sedimentação da Formação Sepotuba existe certa convergência: Almeida (1964) - marinho transgressivo; Hennies (1966) - marinho e continental; Barros et al (1982) - mares transgressivos.

FORMAÇÃO DIAMANTINO (NP3di)

A unidade possui uma seção basal que consiste em intercalações frequentes de siltitos e arcósios calcíferos com cores vermelhas e marrom chocolate e, em direção ao topo predominam os arcósios de granulação fina a muito fina, maciços, ocupando 5,67% da UPG P-4.

Segundo Barros et al. (1982) o conteúdo litológico da Formação Diamantino está caracterizado por: Seção basal com intercalações frequentes de siltitos e arcósios calcíferos, cores

vermelho e marrom-chocolate. Em direção ao topo (incluindo a seção média) predominam os arcóseos de granulação fina a muito fina, maciços, consistentes e homogêneos, apresentando marcas de onda; com a dominância da fração psamítica, a rocha assume um caráter mais maciço e consistente, razão pela qual sustenta uma topografia mais acidentada, constituindo um conjunto de pequenas serras paralelas, bem evidenciadas em imagem de radar e região da cidade de Diamantino-MT.

Ocupando a posição de topo no Grupo Alto Paraguai, o contato inferior da Formação Diamantino é concordante e transicional com os folhelhos da Formação Sepotuba. Com relação às rochas mais jovens, a Formação Diamantino está recoberta, em discordância litológica, por derrames básicos da Formação Tapirapuã e, em discordância angular e erosiva, por rochas sedimentares do Grupo Parecis.

Baseando-se em suas relações de contato com a Formação Sepotuba, para a qual foi determinada idade de diagênese em torno de 547 + - 5 MA, a Formação Diamantino foi posicionada no Pré-Cambriano Superior (Proterozóico Neoproterozóico).

No que diz respeito a espessura da Formação Diamantino, Almeida (1964) estimou em torno de 600 m, e Barros et al (1982) acreditam que pode atingir valor superior a 1.500 m. Hennies (1966) estimou em 2.500 m a espessura da Formação Diamantino na Sinclinal de Água Fria.

Com respeito ao ambiente de sedimentação existem opiniões diversas: Almeida (1964) - marinho pouco profundo; Vieira (1965) - continental com clima quente e condições físico-químicas oxidantes; Hennies (1966) - marinho e continental; Figueiredo et al (1974) - depósitos continentais; Barros et al (1982) - marinho sublitorâneo, marinho raso em condições mais oxidantes.

GRANITO SÃO VICENTE

Rochas graníticas róseas, grosseiras, finas e médias, com espécies petrográficas como adamelitos pórfiros, delenitos, veios de quartzo mineralizados, zonas greisenizadas, fraturadas, com hidrotermalismos localizados, ocupando 1,01% da UPG P-4.

A cronologia da produção do conhecimento referente ao Granito São Vicente é marcada pelas históricas expedições de pesquisadores alienígenas que percorreram notáveis porções do território brasileiro em fins do século XIX. Todavia, somente a partir do terceiro quartel do século XX é que essa unidade geológica passa a sofrer estudos sistemáticos.

A produção do conhecimento que está sendo realizada pelos pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, certamente desaguará no estado da arte que irá permitir o satisfatório atendimento da demanda por conhecimento relativo à unidade em apreço.

Os estudos relativos ao Granito São Vicente visaram fundamentalmente seu posicionamento no tempo e no espaço, em face do estágio em que o conhecimento geológico da região se encontra. Assim é que muitas informações de ordem geocronológica já foram produzidas. A natureza plutônica desta manifestação magmática resultou delineada a partir da descrição pioneira feita por Almeida (1954).

Embora a natureza pós-cinemática desse granito tenha sido reconhecida por uma torrente de pesquisadores (Guimarães & Almeida, 1972; Almeida & Mantovani, 1975; Oliva et al, 1979; Schobbenhaus Filho & Oliva, 1979; Luz et al, 1980 a e b; Barros et al., 1982; Del`Arco et al, 1982; Bezerra et al, 1985; Bezerra et al, 1990), vozes dissonantes, ainda que isoladas (Almeida, Melo e Friaça, 1972), consideram-na sincinemática. Todavia não resta dúvida atualmente quanto ao caráter pós-cinemático desse paroxismo magmático, porque até mesmo uma auréola de hornfels de cerca de 300 a 400 m de extensão em litologias do Grupo Cuiabá foi identificada por Del'Arco et al. (op. cit.).

O Granito São Vicente está exposto a sudeste da UPG P-4. Descreve um polígono ligeiramente retangular, orientado segundo NW-SE.

A sudeste encontra-se interrompido por metassedimentos do Grupo Cuiabá, na forma de pendentes do teto ("roof pendants"), atestados da existência dos processos geodinâmicos produtores do intrusionamento magmático. A massa granítica, fraturada, denota esfoliação esferoidal, colinas de vertentes íngrimes e topos aguçados, vegetação densa, presença de diques aplíticos, numerosos veios quartzosos e hematíticos com presença de pirita, galena argentífera, blenda e calcopirita. As espécimens de mão mostram, em geral, rocha rósea, acinzentada ou amarelada, isotrópica, granulação grosseira, composta por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, biotita, muscovita e sulfetos. Cristais euédricos e anédricos de ortoclásio pertítico, oligoclásio e quartzo, além de biotita, acessórios, opacos (pirita e magnetita), zircão, muscovita, apatita, fluorita e saussurita, são espécies diagnósticas ao microscópio.

Datações geocronológicas possibilitaram pacificar a idade dessas rochas como pertencentes ao intervalo Cambro-Ordoviciano, vez que Almeida (1964) obteve, pelo método K/Ar, idade de 504 MA, confirmada, posteriormente, por Almeida & Mantovani (1975), que determinaram o valor de 504 +/- 12 MA. O limite superior da cronologia dessa pulsação magmática , obtido por meio de dados isocrônicos tomando-se como base o método Rb/Sr, resulta ser 483 +/- 8 MA, conforme asseveram Almeida & Mantovani (1975), ou 490 +/- 8 MA, de

acordo com as investigações de Del'Arco et al. (1982). Outras idades geocronológicas obtidas para essa unidade litoestratigráfica são as seguintes: 503 MA (Almeida, 1968; Almeida & Hassui, 1970); 500 +/- 4 MA (Barros et al., 1982).

O Granito São Vicente foi correlacionado por Bezerra et al. (1986) e Bezerra et al. (1990) com o Granito Laginha (Drago et al., 1981). Este último está exposto em Mato Grosso, no Vale do Araguaia, resultando parcialmente inumado pelos depósitos da Formação Bananal.

Situa-se acima do Grupo Alto Paraguai e abaixo do Grupo Rio Ivaí. Rochas graníticas róseas, grosseiras, finas e médias, com espécies petrográficas como adamelitos pórfiros, delenitos, veios de quartzo mineralizados, zonas greisenizadas, fraturadas, com hidrotermalismos localizados.

GRUPO RIO IVAÍ (O1S1ri)

A caracterização do Grupo Rio Ivaí por Assine, Soares e Milani (1994) tem por suporte perfis geofísicos de poços. Foram levantadas áreas de afloramentos e descritos perfis estratigraficamente verticais representativos, na busca de estabelecer o empilhamento estratigráfico, ocupando 1,29% da UPG P-4.

Na faixa aflorante do flanco SE da Bacia do Paraná, ocorre somente a Formação Iapó. No Estado do Paraná, assenta diretamente sobre o embasamento pré cambriano/eo-paleozóico e é sobreposto em discordâncias pela Formação Furnas. A Formação Iapó ocorre de forma descontínua e com pequena espessura.

No flanco N da bacia, o grupo apresenta boas exposições numa faixa contínua de afloramentos: a W de Amorinópolis - GO, atestaram a continuidade lateral de empilhamento estratigráfico estabelecido originalmente por Faria (1982).

Na parte W da bacia, a SE de Baliza, no ribeirão das Perdizes, ocorrem exposições das formações Alto Garças e Iapó. Ao norte, na região de Barra do Garças, ocorrem secções representativas das três formações, numa área muito afetada por intensa tectônica modificadora, responsável pela compartimentação em blocos limitados por falhas de direção predominantemente NE (N30°-60°E), com rejeitos superiores a 200 m.

Na faixa de afloramentos do flanco NW, bordas do Pantanal mato-grossense, ainda não se dispõe de mapas geológicos em que o Grupo Rio Ivaí tenha suas unidades individualizadas. Deste modo Assine et al. (1998) inferiram uma faixa descontínua e com espessura variável, desde Aquidauana - MS, até a região de Rondonópolis - MT. O empilhamento completo do Grupo Rio Ivaí se efetiva, conforme Assine, Soares e Milani (1994), com conglomerados basais, encimados

sucessivamente por arenitos continentais / marinhos, diamictitos glaciais, folhelhos marinhos transgressivos e arenitos marinhos regressivos. Para estes autores é evidente a existência de duas grandes discordâncias regionais, uma neo-siluriana e outra neo-devoniana/eo-carbonífera, delimitando as sequências tectono-sedimentares ordovício-siluriana e devoniana. Conforme Assine et al. (1998) este grupo constitui um grande ciclo transgressivo-regressivo, com a interviniência de regressão no meio do ciclo, causada por evento glacial generalizado e de curta duração.

A relação com estratos sobrepostos da Formação Furnas é de discordância, evidenciando exposição e erosão durante o Neo-Siluriano Superior. Caracterizam conglomerados basais, seguidos por arenitos continentais/marinhos, diamictitos glaciais, folhelhos marinhos e arenitos marinhos, que diagnosticam um grande ciclo transgressivo.

FORMAÇÃO FURNAS (D2f)

Arcóseo grosso, texturalmente imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico; arenito de granulação fina interdigitado com argilito, siltito e folhelho; ambienta fluvial atransicional com depósitos de deltas e de rios entrelaçados e litorâneo. Unidade essencialmente arenosa, coloração avermelhada a esbranquiçada, granulação grossa, feldspática e caulínica, com níveis e lentes de conglomerados,e estratificações cruzadas planas e largas, ocupando 0,25% da UPG P-4.

Descrição Complementar: A Formação Furnas tem exposições registradas principalmente no SSE da Bacia do Paraná, região da sua mais característica seção-tipo. Nos limites da Amazônia Legal ocorre ao longo do rio Araguaia; bordejando o Arco de Torixoréo e o Domo de Araguainha; em faixas isoladas na Chapada dos Guimarães e serras do Taquaral, Azul e Roncador; estendendo-se para sul, nas serras São Jerônimo e Pantanal; e nos planaltos do Taquari-Itiquira e de Maracaju - Campo Grande.

Edifica nos planaltos, relevos cuestiformes, cujas frentes definem uma série de acidentes geográficos que recebem designações locais como serras do Pantanal, de Maracaju, dos Coroados e de São Jerônimo.

Esta formação foi durante muitos anos considerada a unidade litoestratigráfica basal da bacia, em sua porção brasileira, embora sedimentos subjacentes já tivessem sido constatados por Maack (1947), que descobriu diamictitos sob os arenitos conglomeráticos daquela unidade em afloramentos no Estado do Paraná. Os referidos sedimentos foram denominados de Formação Iapó, de idade siluriana por correlação com unidades do Grupo Table Mountain da África do Sul.

Em subsuperfície, sedimentos sotopostos à Formação Furnas foram relatados por Maino (1965, apud Assine, Soares e Milani, 1994), a partir da constatação de arenitos avermelhados no intervalo 1702 a 1944 m do poço 2-AG-1-MT (Alto Garças). Os trabalhos sobre a geologia pré-devoniana tomaram impulso a partir da descoberta dos folhelhos marinhos sotopostos à Formação Furnas no flanco norte da bacia, (Farias & Reis Neto, 1978), posteriormente formalizadas como Formação Vila Maria, (Faria, 1982) e posicionadas no Llandoveriano Inferior com base em polinomorfos (Gray et al. 1985, apud Assine et al., 1998). Outros trabalhos proporcionaram avanços significativos no conhecimento estratigráfico da bacia do Paraná, com destaque para: Zalán et al. (1987), Assine, Soares e Milani (1994), Assine & Petri (1996), Borghi & Moreira (1998), dentre outros. A Formação Furnas tem predominantemente na sua parte inferior, arenitos feldspáticos/caolínicos, grossos, texturalmente imaturos. Na base ocorrem descontinuamente, arenitos conglomeráticos e conglomerados quartzosos. Para o topo a quantidade de feldspato decresce, passando a predominar arenitos finos, com níveis micáceos e/ou argilosos. Estratificações cruzadas de vários tipos são comuns nesta unidade. Para Assine, Soares e Milani (op. cit.), a Formação Furnas integra a parte inferior de um grande ciclo transgressivo - regressivo, cujo ápice da transgressão situa-se nos folhelhos da Formação Ponta Grossa, sendo depositada em condições transgressivas, com "onlap" costeiro de oeste para leste. Assim, a unidade é mais jovem para leste, onde se depositou diretamente sobre o embasamento pré-cambriano/ eopaleozóico, extravasando os limites orientais da sequência ordovício-siluriana (Grupo Rio Ivaí). Após estudos, análises e correlações, estes autores evidenciaram a inexistência de discordância entre as Formações Furnas e Ponta Grossa, sendo, portanto, um contato gradacional; e discordante com os sedimentos ordovício-silurianos.

Os poucos fósseis descritos, sobretudo iconofósseis, não permitem uma datação segura. Rodrigues et al. (1989, apud Assine, Soares e Milani, op. cit.), pesquisando a porção superior da Formação Furnas, identificaram restos vegetais (Psilophytales), que se distribuem do Siluriano Superior ao Devoniano Médio. A concordância de contato com os folhelhos emsianos da Formação Ponta Grossa e a disposição com o nível do mar ascendente, a idade da Formação Furnas é considerada Eodevoniana.

PONTA GROSSA (D1pg)

A Formação Ponta Grossa integra Supersequência Devoniana da Subprovíncia Estrutural Paraná, da Província Estrutural do Paraná. Essa supersequência encontra-se fortemente afetada pela tafrogênese Sul-Atlantiana responsável pelas intrusões dos diques básicos que integram a Suíte Intrusiva Telêmaco Borba e edificam o arco de Ponta Grossa. A implantação do regime transcorrente neotectônico responde por movimentações verticais e cisalhamento rúptil na unidade. Folhelho com lentes de arenito, folhelho preto carbonoso, arenito siltítico e pelito;

ocorrem trilobitas, braquiópodas, tentaculites, acritarcas e quitinozoários. Arenitos finos a muito finos, micáceos, cinza esverdeado a amarelados finamente estratificados; folhelhos cinza, micromicáceos, fósseis, localmente sílticos; e arenitos intercalados com siltitos cinza esverdeado. Ocupa 1,87% da UPG P-4.

Descrição Complementar: A Formação Ponta Grossa apresenta exposições desde a porção sul da Bacia do Paraná, onde exibe sua seção-tipo mais característica, até a porção norte-noroeste da mesma. Nos domínios da Amazônia Legal, ocorre em faixas isoladas, contínuas e descontínuas, cobrindo a borda sul do Planalto dos Parecis, circundando o Domo de Araguainha, no limite mais ocidental do Planalto dos Guimarães, estendendo-se para sul, na região de Rondonópolis, nas serras de São Jerônimo e Pantanal e numa faixa irregular e descontínua com direção geral NNE, disposta a sul da serra Preta com limites próximos às cidades de Pedro Gomes, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso e Rio Negro, entre outras. Os atuais limites geográficos desta unidade em termos de Amazônia Legal, revelam quão espetaculares foram as transgressões devonianas em território brasileiro. Observa-se em diversos locais, no prolongamento setentrional da Bacia do Paraná, que a Formação Ponta Grossa transgride claramente os limites deposicionais da Formação Furnas (sotoposta), indo assentar-se diretamente sobre o substrato pré-fanerozóico.

A espessura é muito variável, tendo em vista principalmente o comportamento estrutural e os processos erosivos atuantes, não ultrapassando 467 m, conforme Gonçalves & Schneider (1970).

De maneira geral, os pelitos predominantes neste conjunto, edificam relevos planos, com formas parcialmente onduladas e elevações pouco proeminentes, com vales rasos e abertos. Em imagens de radar e satélite, além de fotografias convencionais, apresentam textura lisa bastante contrastante.

A cobertura vegetal é mais densa do que em área onde ocorrem litologias de outras unidades.

Uma espessa capa laterítica, associada a oólitos ferruginosos muito bem caracterizam a unidade. Esta representa a parte superior do Grupo Paraná e recobre continuamente a Formação Furnas.

As primeiras referências concernentes às litologias desta unidade são devidas a Derby (1878), que as registrou a oeste das escarpas da Serrinha, nas vizinhanças da cidade de Ponta Grossa - PR, sob a denominação de "schistos e grés schistoso". Constituem-na sedimentos clásticos finos a muito finos, tendo na base predomínio de sedimentos arenosos e no topo siltitos, folhelhos sílticos e argilosos. Conforme Assine, Soares e Milani (1994) o Membro Jaguariaíva

compõem-se de folhelhos cinzentos, marinhos, com intercalações de arenitos finos retrabalhados por ondas em plataforma terrígena rasa; o Membro Tibagí de arenitos; e o Membro São Domingos de folhelhos cinza escuro.

As relações de contato ainda são muito discutidas, sendo considerado à luz de muitos dados como concordante e esporadicamente, tectônico. Zalán et al. (1987), consideraram discordante o contato inferior com a Formação Furnas (hiato de cerca de 10 MA) e o contato superior concordante (período de tempo em torno de 60 a 70 MA). Para Assine, Soares e Milani (1994), a Formação Ponta Grossa tem contato inferior gradacional com a Formação Furnas, materializado pelas camadas de transição (Emsiano e Givetiano). A Formação Ponta Grossa é uma unidade predominantemente pelítica, cujo paleoambiente plataformal é atestado por ampla variedade macro (trilobitas, braquiópodos, tentaculites, etc.) e microfóssil (acritarcas, quitinozoários, etc.). Ao final do ciclo do grande evento transgressivo global do Devoniano Médio, eventos de tectônica deformadora causaram movimentação diferenciada, com reativação de estruturas rúpteis do embasamento promovendo soerguimento de blocos e acentuada erosão dos sedimentos da Formação Ponta Grossa.

FORMAÇÃO BOTUCATU (J3K1bt)

Arenito fino a grosso de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em sets ou cosets de estratificações cruzadas de grande porte; ambiente continental desértico: depósito de dunas eólicas. Arenitos avermelhados, finos a muito finos, bem selecionados, típicos de sedimentação eólica em ambiente desértico, ocupando 9,95% da UPG P-4.

Descrição Complementar: Com ocorrência generalizada na Bacia Sedimentar do Paraná, a unidade aflora de modo descontínuo no sudeste do Estado de Mato Grosso, extremo sul da Amazônia Legal, região marginal noroeste da bacia.

As principais exposições encontram-se a oeste da cidade de Alto Araguaia, na serra da Estrela a leste da cidade de Guiratinga, na serra das Parnaíbas a noroeste da cidade de Poxoréu e na borda ocidental da Chapada dos Guimarães, a nordeste de Cuiabá.

Em tais sítios, Sousa Júnior, et al. (1983) perfilaram seções com até 250 m (arredores de Buriti, MT), enquanto no poço de Taquari (MT), perfurou-se 436 m de seus sedimentos (Mühlmann et al., 1974, apud Sousa Júnior, et al., op. cit.). O contato inferior, com a Formação Pirambóia, é transicional, e com unidades paleozoicas ou pré-cambrianas, é discordante erosivo. O superior, com a Formação Serra Geral, é discordante, localmente interdigitado.

As camadas compõem-se de arenitos eólicos róseos a avermelhados, bem selecionados, finos a médios, geralmente silicificados, com estratificações cruzadas de pequeno a grande porte; restritamente tem-se lentes de arenito conglomerático e camadas de siltito e argilito. Escasso, o conteúdo fossilífero da unidade limita-se a crustáceos, pistas de vermes e pegadas de vertebrados, inadequado à datação, sendo posicionada, através de relações estratigráficas, no Jurássico (Sousa Júnior, et al., op. cit.).

Seu registro sedimentar evidencia deposição, sob condições climáticas oxidantes, em ambiente continental terrestre desértico, com escassas fácies flúvio-lacustres associadas. Os parâmetros litológicos indicam como área fonte as unidades sedimentares procedentes da bacia, então expostas, e regiões cristalinas vizinhas.

FORMAÇÃO SERRA GERAL (K1(B)sg)

Basalto e balsalto andesino tholéico; riolito e riodacito; intercala camadas de arenito, litarenito e arenito vulcânico; Fácies Campo-Erê (ce): basalto vesicular, com cristas de augita brancing e vesículas preenchidas por zeolita, cobre nativo e cuprita, intercalações de camadas sedimentares; Fácies Esmeralda (e): basalto microgranular afanítico, melanocrático; vesículas preenchidas por vidro preto, seladonita e às vezes água e cobre nativo; Fácies Chapecó (ch): rocha intermediária a félsica, matriz microfanerítica a vitrofírica, com fenocristais de plagioclásio associados a piroxênio (augita-pigeonita); Fácies Caxias (cx): rocha intermediária a félsica (riodacítica), mesocrática; horizontes superiores com disjunção tabular regular e raras vesículas preenchidas por sílica; centros de derrames maciços; estruturas de fluxo laminar, dobras de fluxo e autobrechas; no topo hizontes vitrofíricos petros (pechstone); Fácies Paranapanema/Pitanga (p): basalto granular fino a médio, mesocrático, com horizontes vesiculares preenchidos por quartzo (ametista), zeolitas, seladonita e carbonato. Basaltos amigdaloidais secundado por vulcânicas ácidas e intermediárias. Ocupa 0,01% da UPG P-4.

Descrição Complementar: A Formação Serra Geral, unidade superior do Grupo São Bento, tem ocorrência bastante restrita na área, a norte da cidade de Chapada dos Guimarães, 6 km ao sul da localidade de Água Fria, no cruzamento da MT-020 com o córrego Estiva.

Morfológicamente os derrames basálticos apresentam relevos suavizados, modelados em amplos interflúvios que separam vales pouco profundos. Quando alteradas estas rochas formam um tipo de solo avermelhado (latossolo roxo) desenvolvendo uma vegetação de grande porte.

As maiores espessuras foram observadas a NE da cidade de Dom Aquino, onde mostrou possanças entre 40-50 metros. No presente trabalho foi observado contato discordante da Formação Serra Geral com a sotoposta Formação Botucatu. Superiormente o contato também é discordante com a Formação Marília do Grupo Baurú.

A maioria dos estudos sobre os basaltos desta unidade, indicaram que o período de maior extensão dos derrames ocorreu provavelmente durante os períodos Jurássico e Cretáceo Inferior. Cordani e Vandoros (1967), através de medidas radiométricas, indicaram a idade principal deste vulcanismo como Cretáceo Inferior (120-130 MA), porém com derrames iniciais no Jurássico Inferior. Teixeira (1980, apud Barros et al 1982), através do método Rb/Sr, realizou algumas datações radiométricas e, ao compará-las com a idade K/Ar preexistentes, definiu uma idade em torno de 130 MA para o ápice desta atividade magmática.

Litológicamente as rochas da Formação Serra Geral são constituídas por basaltos de cor cinza-esverdeada a preta, marrom quando alterado, maciço, isotrópico, mostrando aspecto homegêneo com variedades amigdaloidais no topo. Granulação varia de fina a afanítica, com composição mineralógica constituida básicamente por plagioclásiop, piroxênio e/ou anfibólio e mais raramente biotita, como acessório aleatório o óxido de ferro.

Quanto a origem destas rochas, a maioria dos estudiosos concordam, ser provenientes de vulcanismo fissural de caráter básico, em ambiente continental. Vieira (1968) relatou ser a sequência basalto-arenito (intertrape), na sua porção ígnea (Formação Serra Geral) proveniente de vulcanismo fissural não explosivo e, na sua parte sedimentar (Formação Botucatú) de origem eólica e parte subaquosa, ambas continentais. Para Mühlmann et al (1974) a Formação Serra Geral é resultado de intenso magmatismo de fissura, iniciado ainda quando perduravam as condições desérticas de sedimentação da Formação Botucatu.

FORMAÇÃO MARÍLIA (K2ma)

A Formação Marília distribui-se desde a região centro-norte de São Paulo, no Triângulo Mineiro e também nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, ocupando 4,04% da UPG P-4.

Na área da UPG P-4 esta formação ocorre no Planalto dos Guimarães. Essa porção é composta por um conjunto de arenitos muito calcíferos com lentes e nódulos de calcário conglomerático, conglomerado e níveis subordinados de siltitos e argilitos. Superiormente, estas rochas tornam-se mais grosseiras, ricas em níveis rudáceos, argilosos, mosqueados e silicificados no topo, o que mostra uma passagem transicional para a Fácies Itiquira. Esta última é caracterizada litologicamente por apresentar um nível rudáceo formado por paraconglomerados silicificados que, quando desagregados, formam grandes cascalheiras. Associam-se também a arenitos grosseiros, feldspáticos, argilosos, conglomeráticos, com bolachas róseas de calcedônia e concreções nodulares de calcário brechóide.

Ocorrem estratificações cruzadas de pequeno a médio porte, em geral do tipo acanalada e laminação plano-paralela descontínua. Entretanto, o que mais se observa é o aspecto maciço e interrupção na sedimentação das camadas.

Evidências paleontológicas, associadas à contribuição vulcanoclástica proveniente de manifestações alcalinas cretácicas, mostram que esta unidade possui idade absoluta relacionada ao Cretáceo Superior, constituindo-se na última manifestação sedimentar mesozoica da região.

Em relação a origem, evidenciam-se todas as características que justificam depósitos fluviais rápidos, anastomosados associados a leques aluviais e depósitos torrenciais. O clima desértico proporcionou o aparecimento em lagoas de depósitos carbonáticos tipo caliche, conforme proposição de Suguio (1973). A fácies inferior é composta de arenitos calcíferos com lentes e nódulos de calcários, conglomerado, níveis de siltito e argilito. A superior é composta por paraconglomerados silicificados com arenitos grosseiros e feldspáticos.

COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA NEOGÊNICA (N1dl)

Na porção oriental do Estado de Roraima, Carneiro et al. (1968) fazem referência a presença de camadas detrito-lateríticas no topo da serra do Tucano, capeando a unidade do mesozóico homônima, tipificando uma sequência detrito-laterítica. Esta ocorrência recobre 2,11% da UPG P-4.

Riker et al. (op. cit.) dividem o terciário de Roraima em camadas detrito-lateríticas e na Fomação Boa Vista.

Para as camadas detrito-lateríticas, originalmente definidas por Carneiro et al. (op. cit.) denomina-se aqui de Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica, com exposições bem definidas na serra do Tucano (parte oriental do estado de Roraima) e na serra da Prata. Esta unidade se estende para outras regiões da Amazônia e Centro-Oeste brasileiros constituindo importante marcador litoestratigráfico e, portanto, cronológico das deformações relacionadas ao regime neotectônico atuante na Placa Sul-americana após o Mioceno.

Compreende, em geral, uma Zona basal com rochas subjacentes alteradas, areias, argilas e níveis conglomeráticos, parcialmente laterizadas; uma zonas média concrecionaria de lateritos ferruginosos compactos; uma zona superior com solos argilosos amarelos. Zona basal com rochas subjacentes alteradas, areias, argilas e níveis conglomeráticos, parcialmente laterizadas; uma zonas média concrecionaria de lateritos ferruginosos compactos; uma zona superior com solos argilosos amarelos.

FORMAÇÃO PANTANAL (Q1Q2p)

Esta formação constitui um pacote de sedimentos aluviais que ocupa a maior parte da Depressão do Alto Paraguai, na área da extensa planície flúvio-lacustre que é o Pantanal Mato-grossense, a mais notável área inundável do interior do continente sul americano e uma das maiores do mundo. O Pantanal Mato-grossense abrange áreas de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bolívia e Paraguai. É uma bacia de sedimentação continental com substrato irregular falhado do tipo horst-graben, comprovado por perfurações e levantamentos geofísicos. Ocorre em 1,95% da UPG P-4.

A Formação Pantanal é composta por sedimentos aluviais dominantemente arenosos, síltico-argilosos e argilosos, inconsolidados e semi-inconsolidados. Subordinadamente verificam-se sedimentos areno-conglomeráticos nas camadas inferiores da sequência. Nos horizontes superiores constatou-se variações faciológicas, observando-se locais onde há predominância de areias sobre argilas e vice-versa, ocorrendo essas nas áreas sujeitas a inundações prolongadas. A descrição dos sedimentos desta formação é dificultada pela ausência de afloramentos, em face da topografia plana e da cobertura vegetal. Sendo assim, a maioria das informações são obtidas através dos furos para pesquisa de água e de solo. Os dados obtidos revelam coloração dos sedimentos cinza claro a creme com manchas castanho amarelado e/ou avermelhado com concentrações de óxidos e hidróxidos de ferro, localmente com horizontes concrecionários. A presença de seixos nos horizontes inferiores desta formação é encontrada com mais frequência nas áreas periféricas. Segundo resultados de perfurações, a espessura varia entre 13 a aproximadamente 500 m.

Esta bacia está se desenvolvendo provavelmente desde o final do Terciário/início do Quaternário e representa uma grande fossa tectônica surgida, juntamente com outras bacias, com a do Guaporé, resultante talvez da fase orogenética mais nova da Cordilheira Andina, no Neogeno.

A maior parte dos sedimentos resultam da coalescência de vários leques aluviais dominantemente arenosos e de depósitos fluviais e lacustres. Os sedimentos desta formação recobrem diferentes litologias pertencentes a várias unidades litoestratigráficas pré-cambrianas e fanerozóicas. Com os sedimentos cenozoicos tipo a Formação Xaraiés e as Coberturas Detrítica e Lateríticas Pleistocênicas, a Formação Pantanal exibe dois tipos de contato: um discordante, geralmente apresentado pelos sedimentos mais novos, e outro, brusco ou transicional.

A presença de registros fósseis, como restos de vertebrados pleistocênicos, invertebrados de espécies semelhantes às atuais e matéria orgânica incarbonizada, aliado a relações estratigráficas com as demais formações cenozoicas, tem lhe assegurado idade quaternária.

Sedimentos aluviais dominantemente arenosos, síltico-argilosos, argilosos e areno-conglomeráticos, inconsolidados a semi-inconsolidados.

COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA NEO-PLEISTOCÊNICA (Q1dln)

A Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica é encontrada dispersa por toda a região amazônica, e também nos topos dos planaltos e nas depressões de todas as regiões brasileiras, sobreposta aos mais diversos tipos litológicos, desde rochas metamórficas proterozoicas até sedimentos tércio-quaternários. Compõe-se de sedimentos argilo-arenosos de cor amarelada, cauliníticos, alóctones e autóctones, parcial a totalmente pedogeneizados, gerados por processos alúvio-coluviais. Esta cobertura é observada em 4,44% da UPG P-4.

Essas coberturas constituem extensas superfícies de aplanamentos encimadas por uma crosta ferruginosa a qual, serve como referência na identificação de deslocamentos neotectônicos manifestados nos desnivelamentos de platôs, os quais podem ser vistos em áreas distintas da Amazônia, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Em face da contemporaneidade entre a deposição dessas coberturas e a elaboração das superfícies de aplanamento, admite-se para essa unidade a idade neo-pleistocênica. Sedimentos argilo-arenosos amarelados, cauliníticos, alóctones e autóctones, parcial a totalmente pedogeneizados (LATOSSOLOS argilo-arenosos), gerados por processos alúvio-coluviais.

DEPÓSITOS ALUVIONARES HOLOCÊNICOS (Q2A)

Arenito, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e, localmente, turfa. Depósitos grosseiros a conglomeráticos, representando residuais de canal, arenosos relativos a barra em pontal, pelíticos representando àqueles de transbordamento e fluviolacustres, eólicos quando retrabalhados pelo vento. Esses depósitos ocorrem em 2,03% da UPG P-4.

Descrição Complementar: As acumulações mais expressivas ocorrem nas planícies dos rios maiores, sobretudo daqueles com cursos meândricos e sinuosos.

Nos depósitos de canal, que formam praias de extensão variáveis, ocorrem areias quartzosas de granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, geralmente hialinos, contendo subordinadamente muscovita, biotita e pesados. Apresentam localmente estratificação cruzada e na superfície, marcas de onda. Os depósitos de transbordamento são constituídos por silte e argila com granulometria decrescente da base para o topo. Nas seções basais são encontradas comumente areias quartzosas de granulação predominante fina, grãos subarredondados, porcentagem variável de argila e presença frequente de moscovita e pesados. Os sedimentos sílticos e argilosos sempre sucedem as areias da base, apresentando-se maciços

ou finamente laminados. Comumente incluem restos vegetais de troncos e folhas parcialmente carbonizados, exibindo mosqueamento de cores avermelhadas e amareladas.

Os Aluviões Holocênicos distribuem-se ao longo das calhas e planícies de inundação dos rios que forma a rede de drenagem no Brasil

TERRAÇOS HOLOCÊNICOS (Q2T)

Mostram características típicas de depósitos de planície fluvial, isto é, são constituídos por cascalhos lenticulares de fundo de canal, areias quartzosas inconsolidadas de barra em pontal, e siltes e argilas de transbordamento. Ao contrário das aluviões atuais, mostram uma distribuição descontínua, representando diferentes comportamentos dos agentes deposicionais, ocasionados provavelmente por diferentes fatores, tais como: oscilações climáticas, movimentos eustáticos e também fenômenos de caráter tectônico, inclusive com movimentos de báscula locais.

São típicos depósitos de transbordamento mostrando estrutura maciça ou finamente laminada, e que se assemelham a folhelhos. Esses terraços ocorrem em 0,07% da UPG P-4.

3.2.1 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Alto Cuiabá

As unidades geológicas observadas nesta Sub-bacia estão indicadas no Quadro 14 e apresentadas no mapa abaixo.

Quadro 14. Aspectos geológicos da Sub-bacia do Alto Cuiabá e respectiva área relativa

Idade (m. A.)	Letra símbolo	Unidade geológica	Litologias predominantes	% da área
0,012 - atual	Q2a	Depósitos Aluvionares Holocênicos	Areia siltosa; argila; cascalho; conglomerado; silte; turfa	0,03
23 - 5	N1dl	Cobertura Detrito Lateritica Neogênica	Areia; laterito	0,41
600 - 542	NP3di	Formação Diamantino	Arcósio; siltito	37,58
	NP3se	Formação Sepotuba	Arcósio; folhelho; siltito	0,20
	NP3ra	Formação Raizama	Arenito; conglomerado	16,54
	NP3ar	Formação Araras	Brecha intraformacional; calcário; dolomito.	20,81
	NP3m	Formação Moenda	Arenito; paraconglomerado	3,11
	NP3bx	Formação Bauxi	Arenito; argilito; siltito	0,02
850 - 600	NP2cu	Grupo Cuiabá	Calcário; filito; meta-arcósio; metaconglomerado; metarenito; metassiltito; quartzito	21,30

56°3'29"W

55°39'27"W

55°15'26"W

14°19'19"S

14°43'34"S

N

W

E

S

17

5

8

15

1

15

15

1

15

15

12

12

7

6

Unidade geológica:

- [5] - Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica
- [7] - Depósitos Aluvionares Holocênicos
- [8] - Formação Diamantino
- [15] - Formação Raizama
- [1] - Formação Araras
- [12] - Formação Moenda
- [17] - Formação Sepotuba
- [6] - Grupo Cuiabá

Delimitações:

- Limite da UPG-P4
- Limite municipal
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:

IBGE 2021 - Geologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de elaboração

1:325.000

5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

GEOLOGIA
Sub Bacia - Alto Cuiabá

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso

CBH CUIABÁ - ME

UFMT

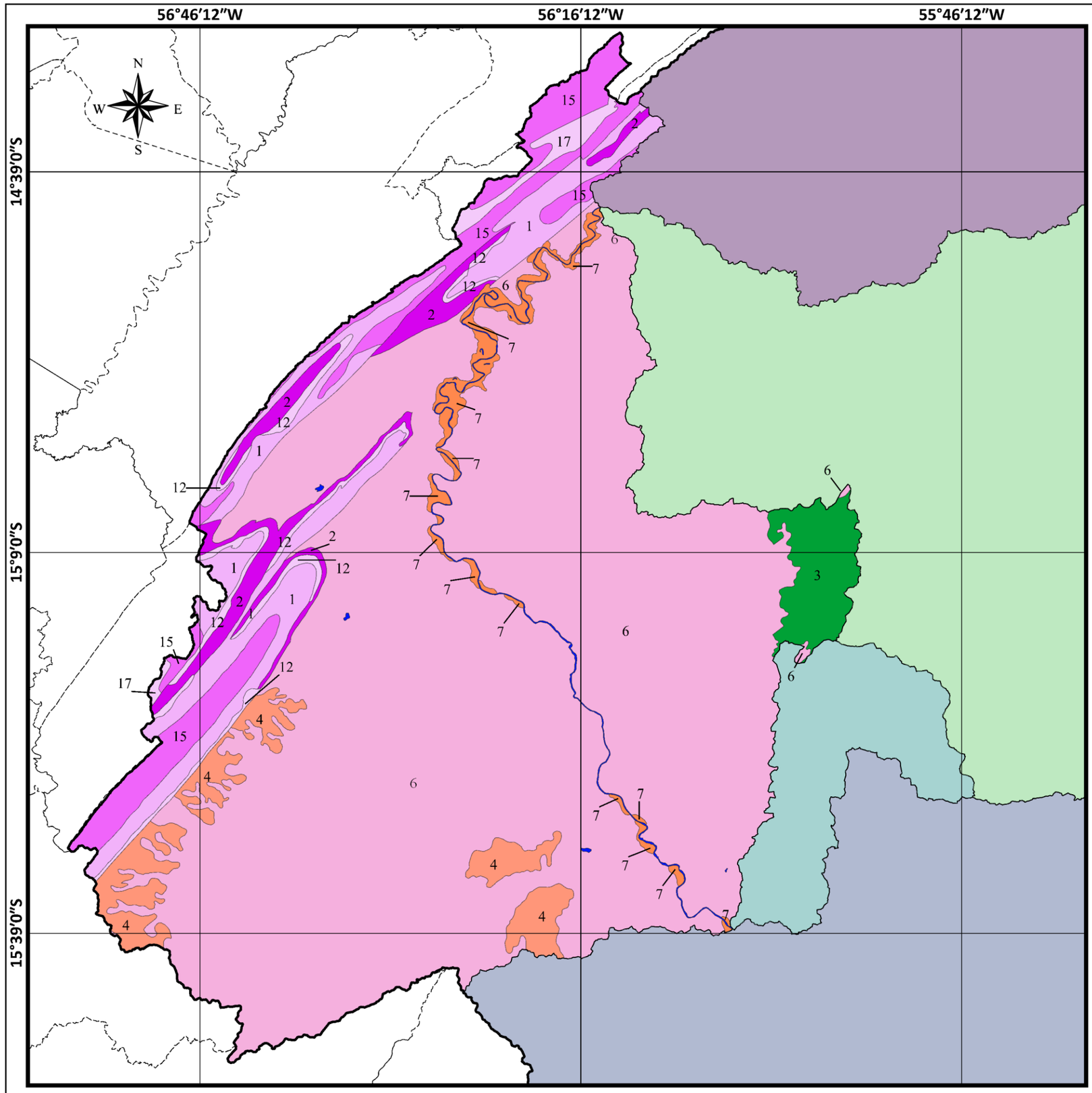
UNISELVA

3.2.2 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Médio Cuiabá

As unidades geológicas observadas nesta Sub-bacia estão indicadas no Quadro 15 e apresentadas no mapa abaixo.

Quadro 15. Aspectos geológicos da Sub-bacia do Médio Cuiabá e respectiva área relativa

Idade (m. A.)	Letra símbolo	Unidade geológica	Litologias predominantes	% da área
0,012 - atual	Q2a	Depósitos Aluvionares Holocênicos	Areia siltosa; argila; cascalho; conglomerado; silte; turfa	1,63
1,8 - 0,012	Q1dln	Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica	Areia; argila; laterito	3,72
203 - 135	J3K1bt	Formação Botucatu	Arenito; argilito; siltito	2,39
600 - 542	NP3se	Formação Sepotuba	Arcósio; folhelho; siltito	0,83
	NP3ra	Formação Raizama	Arenito; conglomerado	5,51
	NP3ar	Formação Araras	Brecha intraformacional; calcário; dolomito.	6,64
	NP3m	Formação Moenda	Arenito; paraconglomerado	1,28
	NP3bx	Formação Bauxi	Arenito; argilito; siltito	2,75
850 - 600	NP2cu	Grupo Cuiabá	Calcário; filito; meta-arcósio; metaconglomerado; metarenito; metassiltito; quartzito	74,87
-	-	Corpo D'água Continental	-	0,38



GEOLOGIA
Sub Bacia - Médio Cuiabá

Unidade geológica:

- [7] - Depósitos Aluvionares Holocênicos
- [4] - Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica
- [3] - Formação Botucatu
- [15] - Formação Raizama
- [1] - Formação Araras
- [2] - Formação Bauxi
- [6] - Grupo Cuiabá
- [12] - Formação Moenda
- [17] - Formação Sepotuba
- [Magua] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Limite municipal
- SB - Médio Cuiabá
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Manso

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:500.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em setembro/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

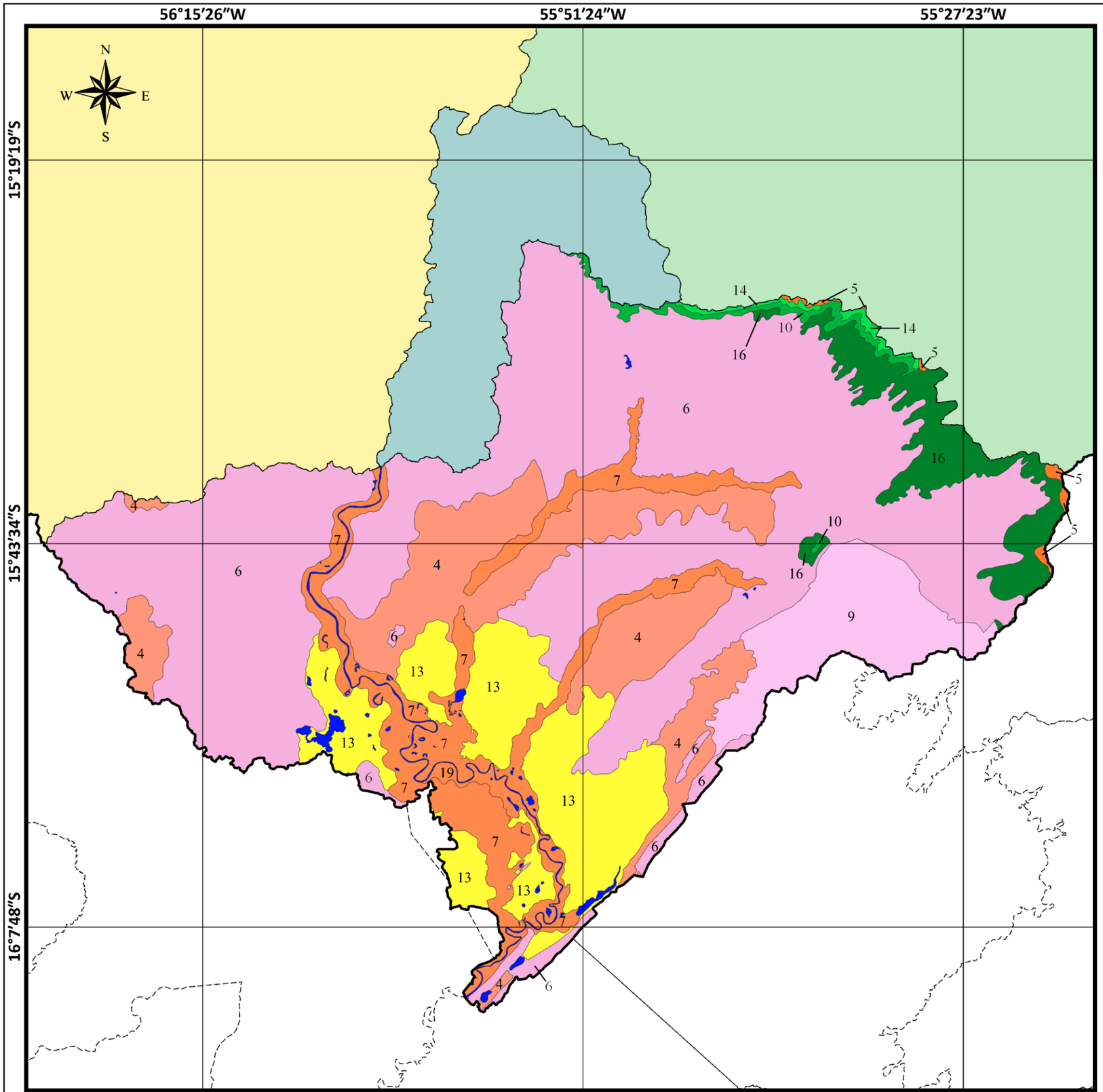
MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

3.2.3 Aspectos Geológicos da Sub-bacia Baixo Cuiabá

As unidades geológicas observadas nesta Sub-bacia estão indicadas no Quadro 16 e apresentadas no mapa abaixo.

Quadro 16. Aspectos geológicos da Sub-bacia do Baixo Cuiabá e respectiva área relativa

Idade (m. A.)	Letra símbolo	Unidade geológica	Litologias predominantes	% da área
0,012 - atual	Q2t	Terraços holocênicos	Areia; argila	0,41
0,012 - atual	Q2a	Depósitos aluvionares holocênicos	Areia siltosa; argila; cascalho; conglomerado; silte; turfa	9,37
1,8 - 0,012	Q1dln	Cobertura detrito-laterítica neo-pleistocênica	Areia; argila; laterito	13,37
1,8 - 0,01	Q1Q2p	Formação pantanal	Areia; argila	12,00
23 - 5	N1dl	Cobertura detríto lateritica neogênica	Areia; laterito	0,26
395 - 345	D1pg	Formação ponta grossa	Arenito; folhelho; siltito	0,33
	D2f	Formação furnas	Arenito; conglomerado; siltito	0,81
460 - 420	O1S1ri	Grupo rio ivaí	Arenito; conglomerado; diamictito; folhelho; siltito	4,61
542 - 500	C-3O1(G)sv	Suíte intrusiva são vicente	Adamelito; granito; granito aplito; greisen; hornfels	6,19
850 - 600	NP2cu	Grupo cuiabá	Calcário; filito; meta-arcósio; metaconglomerado; metarenito; metassiltito; quartzito	51,77
-	-	Corpo d'água continental	-	0,88



GEOLOGIA
Sub Bacia - Baixo Cuiabá

Unidade geológica:

- [19] - Terraços Holocênicos
- [7] - Depósitos Aluvionares Holocênicos
- [4] - Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica
- [13] - Formação Pantanal
- [5] - Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica
- [14] - Formação Ponta Grossa
- [10] - Formação Furnas
- [16] - Rio Ivaí
- [9] - Suíte Intrusiva São Vicente
- [6] - Grupo Cuiabá
- [Magua] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Limite municipal
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:400.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em setembro/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

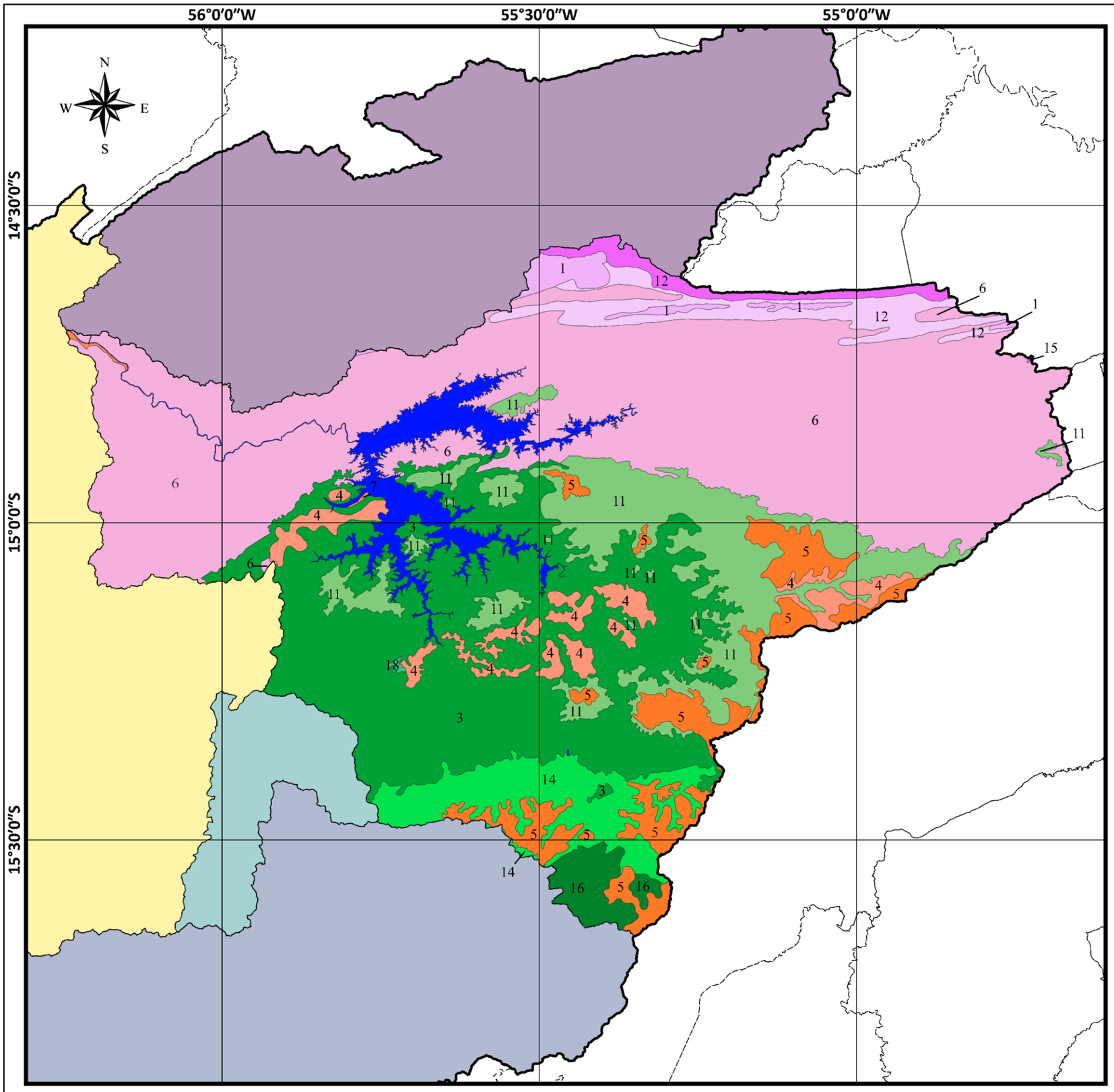
MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

3.2.4 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Manso

As unidades geológicas observadas nesta Sub-bacia estão indicadas no Quadro 17. e apresentadas no mapa abaixo.

Quadro 17. Aspectos geológicos da Sub-bacia do Manso e respectiva área relativa

Idade (m. A.)	Letra símbolo	Unidade geológica	Litologias predominantes	% da área
0,012 - atual	Q2a	Depósitos aluvionares holocênicos	Areia siltosa; argila; cascalho; conglomerado; silte; turfa	0,07
1,8 - 0,012	Q1dln	Cobertura detrito-laterítica neo-pleistocênica	Areia; argila; laterito	3,19
23 - 5	N1dl	Cobertura detríto lateritica neogênica	Areia; laterito	5,38
99,6 - 65,5	K2ma	Formação marília	Arenito; argilito; calcário; conglomerado; paraconglomerado; siltito	10,82
139 - 129	K1(B)sg	Formação serra geral	Vulcânica básica	0,04
203 - 135	J3K1bt	Formação botucatu	Arenito; argilito; siltito	23,49
395 - 345	D1pg	Formação ponta grossa	Arenito; folhelho; siltito	4,52
460 - 420	O1S1ri	Grupo rio ivaí	Arenito; conglomerado; diamictito; folhelho; siltito	1,45
600 - 542	NP3ra	Formação raizama	Arenito; conglomerado	1,23
	NP3ar	Formação araras	Brecha intraformacional; calcário; dolomito.	1,08
	NP3m	Formação moenda	Arenito; paraconglomerado	3,09
850 - 600	NP2cu	Grupo cuiabá	Calcário; filito; meta-arcósio; metaconglomerado; metarenito; metassiltito; quartzito	41,69
		Corpo d'água continental		3,95



GEOLOGIA
Sub Bacia - Manso

Unidade geológica:

- [4] - Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica
- [5] - Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica
- [3] - Formação Botucatu
- [15] - Formação Raizama
- [1] - Formação Araras
- [11] - Formação Marília
- [12] - Formação Moenda
- [14] - Formação Ponta Grossa
- [16] - Rio Ivaí
- [18] - Serra Geral
- [6] - Grupo Cuiabá
- [Magua] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Limite municipal
- SB - Manso
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:600.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em setembro/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

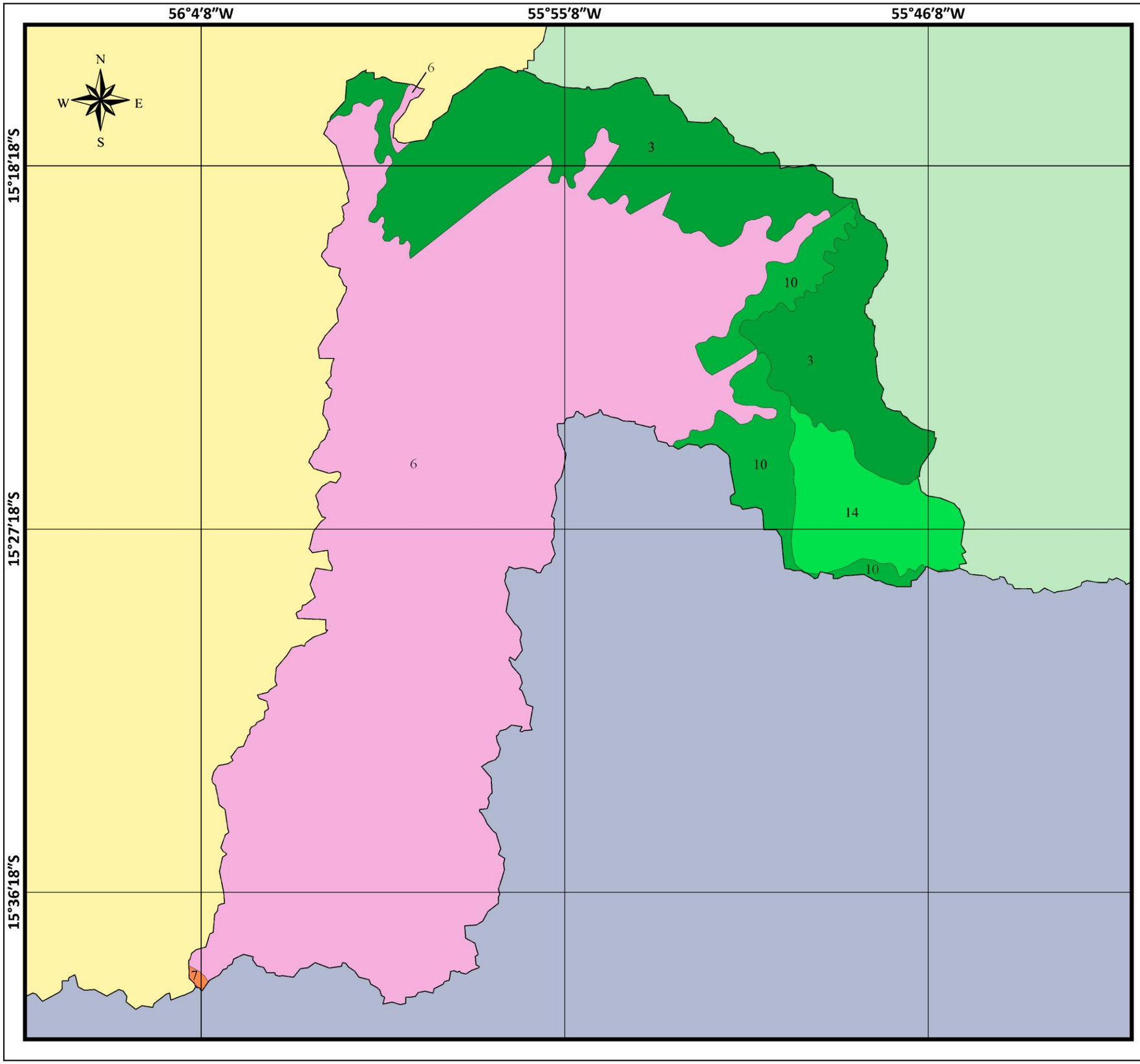
MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

3.2.5 Aspectos Geológicos da Sub-bacia do Coxipó

As unidades geológicas observadas nesta Sub-bacia estão indicadas no Quadro 18 e apresentadas no mapa abaixo.

Quadro 18. Aspectos geológicos da Sub-bacia do Coxipó e respectiva área relativa

Idade (m. A.)	Letra símbolo	Unidade geológica	Litologias predominantes	% da área
0,012 - atual	Q2a	Depósitos aluvionares holocênicos	Areia siltosa; argila; cascalho; conglomerado; silte; turfa	0,08
203 - 135	J3K1bt	Formação botucatu	Arenito; argilito; siltito	20,30
395 - 345	D1pg	Formação ponta grossa	Arenito; folhelho; siltito	5,26
	D2f	Formação furnas	Arenito; conglomerado; siltito	5,16
850 - 600	NP2cu	Grupo cuiabá	Calcário; filito; meta-arcósio; metaconglomerado; metarenito; metassiltito; quartzito	69,20



GEOLOGIA
Sub Bacia - Coxipó

Unidade geológica:

- [7] - Depósitos Aluvionares Holocênicos
- [3] - Formação Botucatu
- [14] - Formação Ponta Grossa
- [10] - Formação Furnas
- [6] - Grupo Cuiabá

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- SB - Coxipo
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:150.000
2 4 6 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em setembro/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, Aziz Nacib. O pantanal mato-grossense e a teoria dos refúgios - Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro. Ano 50, n. especial, t.2, p.1-150.nstituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ALMEIDA, F. F. M.. Geologia do centro-oeste matogrossense - BA4054: Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro. (215):1-133.Geologia do centro-oeste matogrossense.

ALMEIDA, F. F. M.. Mapa geológico do Estado de São Paulo - BA4046: Nota explicativa, escala 1:500 000. São Paulo. Monografias, 6. (Publicação IPT, 1184)..

ALMEIDA, F. F. M.. Evolução Tectônica do Centro-Oeste Brasileiro no Proterozóico Superior - BA5023 : Rio de Janeiro, 1968. Anais da Academia Brasileira de Ciências, n. 40, p. 285-95. (Suplemento)..

ALMEIDA, F. F. M.. Geologia da Serra da Bodoquena (Mato Grosso), Brasil - Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro. (219):1-96, 1965a..

ALMEIDA, F. F. M..Geologia do sudoeste matogrossense - Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro. (116):1-118.Departamento Nacional da Produção Mineral.

ALMEIDA, F. F. M.; BARBOSA, O.. Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo - Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro. (143): 1-96. Departamento Nacional da Produção Mineral

ALVARENGA, Silvia Maria; BRASIL, A. E.; PINHEIRO, Rui; KUX, Hermann Johann Heinrich. Estudo geomorfológico aplicado à bacia do alto Rio Paraguai e pantanais mato-grossenses - Boletim Técnico,1, Série Geomorfologia, Rio de Janeiro. 183p., p.89-183.Projeto RADAMBRASIL

ANDRADE, F. G; CARNEIRO, R. G.; SILVA, G. O. P. Reconhecimento geológico do Território Federal de Roraima (Graben do Tacutu) - RENOR. Relatório Interno, 122.Petróleo Brasileiro S/A.

ANGELIN, L. A. A.; KOSIN, M.. Geologia da folha SC.24-V - Aracaju NW,: estados da Bahia, Pernambuco e Piauí - RJ20424 : CPRM : Recife, 2000. Escala 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Geologia da folha SC.24-V - Aracaju NW, : estados da Bahia, Pernambuco e Piauí.

ARAÚJO, E. S.; COSTA, M. L.. Projeto Lateritinga; um estudo geoquímico orientativo para os lateritos da Amazônia - BA9 : Congresso Brasileiro de Geologia, 36, v.2, p.837-854.Projeto Lateritinga; um estudo geoquímico orientativo para os lateritos da Amazônia

ARAUJO, H. J. T.. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.20 Purus - BA1 : Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 17.Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 17

ARAUJO, H. J. T..Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF.21 Campo Grande - Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 28. Projeto RADAMBRASIL.

ASSINE, M. L.; PERINOTTO, J. A. J.; FÚLFARO, V. J.; PETRI, Setembrino. Progradação deltáica Tibagi no Devoniano Médio da Bacia do Paraná - BA4039: Revista Brasileira de Geociências, São Paulo. 28(2):125-134.Sociedade Brasileira de Geologia

ASSINE, M. L.; SOARES, P. C.. Correlações nas sequências mesopaleozóicas da Bacia do Paraná - BA4164: Acta Geologica Leopoldensia. 12(29):39-48.

ASSINE, M. L.; SOARES, P. C.; MILANI, E. J.. Sequências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, sul do Brasil - BA4037: Revista Brasileira de Geociências, São Paulo. 24(2):77-89. Sociedade Brasileira de Geologia.

BARBOSA, O.. Geologia da Região do Triângulo Mineiro - RJ8023: Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral. Boletim 136. 1970.140p.

BARBOSA, O.; RAMOS, J. R.. Território do Rio Branco, aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional - PA3049: Boletim da DGM., 196: 1-49.Departamento Nacional da Produção Mineral

BARCELOS, J. H.; LANDIM, P. M. B.; SUGUIO, Kenitiro. Análise estratigráfica das sequências cretácicas do Triângulo Mineiro (MG) e suas correlações com as do Estado de São Paulo - BA4075: Simpósio Regional de Geologia, 3, Curitiba. Atas. v.2, p.90-102.Sociedade Brasileira de Geologia.

BARROS, Adalberto Maia. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá - RJ4018: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 26. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá.

BARROS, Adalberto Maia. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá - RJ4018: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 26. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá.

BELLIENI, G.. Petrogenetic aspects of acid and basaltic lavas from the Parani plateau (Brazil): mineralogical and petrochemical aspects - RJ20177: vol. 27: 915-944.

BEZERRA, M. A. De O. O uso de multi-traçadores na reconstrução do Holoceno no Pantanal Mato-Grossense, Corumbá, MS - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Tese (Doutorado). 1-Ecologia. 2.Paleoimunologia.3. Paleoambiente.4. Solos.5.Isótopos estáveis..

BEZERRA, Pedro Edson Leal. Geologia Regional da Amazônia Legal Brasileira - BA20: Relatório Interno (inédito).

BEZERRA, Pedro Edson Leal. Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal - IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

BEZERRA, Pedro Edson Leal.Geologia Regional da Amazônia Legal Brasileira - BA20: Relatório Interno (inédito)..

BONFIM, L. F. C.. Projeto Roraima - PA3009: Relatório final. Manaus. Projeto Roraima

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C.. Contribuição ao conhecimento do Paleozóico Inferior da Bacia do Paraná: mapeamento geológico da região oriental da Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso - BA4043: A Terra em Revista, Belo Horizonte. 4:22-31. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

BRAUN, O. P. G.. Projeto Roraima - 2 Fase. Levantamento geológico integrado - PA3029: Relatório de mapeamento ao milionésimo correspondente a fotointerpretação preliminar. Manaus. 218 p. il. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

COSTA, M. L.. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia - BA12: Revista Brasileira de Geociências. 21(2). Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia.

COSTA, M. L.. Contribuição à geologia das lateritas do Acre e sua importância para a construção civil - BA18: Simpósio de Geologia da Amazônia 2 - Belém. Anais. Contribuição à geologia das lateritas do Acre e sua importância para a construção civil.

COSTA, M. L.. Lateritos e lateritização - BA14: Congresso Brasileiro de Geologia, 36, v1, p.404-421Lateritos e lateritização.

COSTA, M. L.. Lateritos: Geologia, Mineralogia, Geoquímica, Gênese e Depósitos Minerais - BA17: Monografia Inédita.

COSTA, M. L.. Os Lateritos de Rondônia - BA15: Relatório Técnico. Os Lateritos de Rondônia.

COSTA, M. L.. Potencial metalogenético dos lateritos da Amazônia - BA13: Congresso Brasileiro de Geologia, 36, v3, p.1371-1385Potencial metalogenético dos lateritos da Amazônia.

DEL' ARCO, J. O.. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20 - Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 27. Projeto RADAMBRASIL.

DEL' ARCO, J. O.; MAMEDE, L..As formações edafoestratigráficas de Mato Grosso e Goiás - Simpósio de Geologia da Amazônia, 2, Belém, 1985. Anais. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo Norte, 1985. v.1, p.376-95Sociedade Brasileira de Geologia

DERBY, O. A.. A geologia da região diamantífera da Província do Paraná no Brasil - BA4020: Archivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro. (3):89-98..

DERBY, O. A.. Nota sobre a geologia e paleontologia de Matto-Grosso - BA4021 : Archivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro. (9):59-88.

DNPM/RADAMBRASIL - Departamento Nacional Da produção Mineral-RADAMBRASIL. Geomorfologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.19 Juruá - GO2031: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 15geomorfologia

DRESSEL, Barbara Carolina. RELAÇÕES DE COLOCAÇÃO, DEFORMAÇÃO E TIPOLOGIA DOS GRANITOS VARGINHA, MORRO GRANDE, PIEDADE E CERNE, LESTE DO PARANÁ - RJ20494: Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geologia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo. RELAÇÕES DE COLOCAÇÃO, DEFORMAÇÃO E TIPOLOGIA DOS GRANITOS VARGINHA, MORRO GRANDE, PIEDADE E CERNE, LESTE DO PARANÁ

Estudo faciológico das formações Iapó, Furnas e Ponta Grossa do Paleozóico Inferior da Bacia do Paraná. Brasil. - BA4081: DEBSP. Ponta Grossa. 10p. Relatório Técnico Interno, 292.

EVANS, J. W.. The geology of Mato Grosso, particulary the regions drained by the upper Paraguay - BA4022: London, Quaterly Journal of the Geological Society of London. 50 (2): 85-104..

FARIA, A.. Formação Vila Maria, nova unidade litoestratigráfica siluriana da Bacia do Paraná - BA4023: Ciências da Terra, Salvador. (3):12-5. Sociedade Brasileira de Geologia

FARIA, A.; REIS NETO, J. M.. Nova unidade litoestratigráfica pré-Furnas no sudoeste de Goiás - BA4080: Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Recife. Resumo das comunicações. 446p. (Boletim, 1) p.136-7. Sociedade Brasileira de Geologia.

FIGUEIREDO, A. J. De. Projeto Alto Guaporé - Goiânia. DNPM. CPRM 11v. relatório final integrado. Relatório do Arquivo Técnico da DGM

Fósseis devonianos do Paraná. - BA4165: Monographias do Serviço Geológico e Mineralógico, Rio de Janeiro. (1):1-353.

FRANCO, Maria do Socorro Moreira; PINHEIRO, Rui. Geomorfologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.21 Corumbá - Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 27. Projeto RADAMBRASIL

FREITAS, V.A.. A Geração de Magmas Ácidos na província Magmática Paraná, região de Piraju Ourinhos (SP): uma contribuição da geoquímica isotópica e de elementos traços em rochas e minerais - RJ20179: Dissertação de Mestrado.

Geologia das regiões centro e oeste de Mato Grosso. Projeto Bodoquena - Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2573. Goiânia. v.1..

Geologia do centro-leste de Mato Grosso. - BA4025: DESUL. 43p. Relatório Técnico Interno, 394.

GUERRA, A. T.. Formação de lateritas na bacia do alto Purus (Estado do Acre) - BA10 : Bol. Geográfico, 24(188).Formação de lateritas na bacia do alto Purus

HASUI, Yociteru. Formação Uberaba - BA4069: Congresso Brasileiro de Geologia, 22, Belo Horizonte, MG. Anais. 289p., p.167-79. Sociedade Brasileira de Geologia

HASUI, Yociteru. Geologia das formações cretáceas do oeste de Minas Gerais -BA4077 : Universidade de São Paulo. Tese de doutorado. São Paulo, Escola Politécnica. 87p..

HASUI, Yociteru. O Cretáceo do Oeste mineiro -BA4076: Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo. 18(1): 39-56. Sociedade Brasileira de Geologia

HENNIES, W. T..Geologia do centro-oeste matogrossense - BA4057 : Tese de Doutoramento (Engenharia), Departamento Engenharia de Minas Escola Politécnica/ USP. 65 p.Geologia do centro-oeste matogrossense.

HORN FILHO, N. O.. Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina - RJ20509: Trabalho executado pela CPRM com a colaboração de geólogos de entidades externas como UFRGS, USP, UNICAMP,

UFSC, UFRRJ, UNISINOS, UFPR e UDESC. Base Cartográfica: A base cartográfica foi obtida em formato digital a partir do IBGE (1:50.0) e do Projeto Sistema Aquífero Guarani (1:250.0).

KAUL, Pedro Francisco Teixeira; TEIXEIRA, Wilson.Archean and early proterozoic complexes of Santa Catarina, Paraná and São Paulo States, south-southeastern Brazil: an outline of their geological evolution - RJ20323 : São Paulo, v. 12, n. 1/3, p. 172-182, mar./set. Archean and early proterozoic complexes of Santa Catarina, Paraná and São Paulo States, south-southeastern Brazil: an outline of their geological evolution.

LANGE, F. W; PETRI, Setembrino. The devonian of the Paraná basin - BA4027: Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba. (21/22): 5-55.

LOURENÇO, Rubens Seixas. Geologia. in: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20 Manaus - RJ6: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 18.Geologia. in: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20 Manaus.

LUZ, J. Da S.; ARAÚJO, S.; GODOI, H. O..Projeto Coxipó; relatório final - fase 1 - Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2976. Goiânia. 5v.Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

MAACK, R.. Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina - BA4028: Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba. 2: 64-154.

MAPA DO ESTADO DO MATO GROSSO - GEOLOGIA - Mapa Geológico do Estado do Mato Grosso

MARTINEZ, M. I.. Estratigrafia e Tectônica do Grupo Bambuí no Norte do Estado de Minas Gerais - RJ20158: Dissertação de Mestrado Estratigrafia e Tectônica do Grupo Bambuí no Norte do Estado de Minas Gerais

MAURER, V. C..CARACTERIZAÇÃO GEOCRONOLÓGICA (U-Pb), GEOQUÍMICA E ISOTÓPICA (Sr, Nd, Hf,) DO COMPLEXO RIO CAPIVARI NO TERRENO EMBU - RJ20546 : Dissertação de Mestrado orientada pela Professora Doutora Adriana Alves

MELO, A. F. F.; SANTOS, A. J.; CUNHA, M. T. P.; D' ANTONA, R. J. De G.. Projeto Molibdênio em Roraima - Relatório final. Manaus. v.1-A e B. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

MOREIRA, M. I. C.; BORGHI, L.. Fácies sedimentares e sistemas deposicionais das formações Alto Garças e Vila Maria na região da Chapada dos Guimarães (MT) borda noroeste da Bacia do Paraná - BA4083 : Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 1999b. 29(3):419-428.Sociedade Brasileira de Geologia.

MOREIRA, M. I. C.; BORGHI, L.. Revisão estratigráfica do intervalo Ordovício-Siluriano da Bacia do Paraná - Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1999a. Anais. 71(4-1):743-766.

O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná - RJ20531: Mapeamento geológico das cartas 1:250 000 de Guaira, Cascavel, Campo Mourão, Foz do Iguaçu, Guaraniaçu, Guarapuava, Pato Branco e Clevelândia -Volume 1 - Texto

OLIVATTI, O.; RIBEIRO FILHO, W..Revisão da geologia do centro-oeste de Mato Grosso. Projetos Centro-Oeste de Mato Grosso, Alto Guaporé e Serra Azul - Goiânia, 51p.Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

OLIVEIRA, A. I. De; LEONARDOS, Othon Henry. Geologia do Brasil - RJ4028: Série Didática, 2ed. rev. atual., 2, 813p.Geologia do Brasil.

OLIVEIRA, A. I.. Reconhecimento geológico do Rio Xingu, Estado do Pará - RJ4027: Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico, 29:3-32.Reconhecimento geológico do Rio Xingu, Estado do Pará.

OLIVEIRA, E. P. O terreno Devoniano do sul do Brasil - BA4030: Annaes da Escola de Minas, Ouro Preto. (14):31-9. Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto

OLIVEIRA, Elson Paiva de. Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná - BA4031 : Monographias do Serviço Geológico e Mineralógico, Rio de Janeiro. (6):1-169. Serviço Geológico e Mineralógico

OLIVEIRA, M. A. M.; MÜHLMANN, H.. Geologia de semi-detalhe da região de Mutum, Jaciara, São Vicente e Chapada dos Guimarães - BA4032: DESUL. Ponta Grossa. 62 p. Relatório Técnico Interno, 300.Petróleo Brasileiro S/A.

PAES, José De Castro; PINTO, Claiton Piva; OLIVEIRA, Fernando A. Rodrigues De; RAPOSO, Frederico Ozanam. Projeto Jequitinhonha, Estados de Minas Gerais e Bahia: texto explicativo - RJ20244: 376 p., 06 mapas geológicos escala 1:100.000 e 01 mapa de recursos minerais escala 1:200.000 (Série Programa Geologia do Brasil ¿ PGB) versão impressa em papel e em meio digital, textos e mapas. Projeto Jequitinhonha, Estados de Minas Gerais e Bahia: texto explicativo.

Paraná flood basalts: Rapid extrusion hypothesis confirmed by new 40Ar/39Ar results. - RJ20180 : vol. 38(8):747¿750

PEATE, D.w..The Parana-Etendeka Province - RJ20178 : 100, AGU, p. 217-145 Geophysical Monograph

PITTHAN, Jaime Heitor Lisboa; MELO, Diana Peixoto; ALMEIDA, Valter Jesus. Geomorfologia. In: Brasil. Projeto RADAM. Folha SC.19 Rio Branco - GO2030: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 12. Geomorfologia. In: Brasil. Projeto RADAM. Folha SC.19 Rio Branco.

Projeto Bonito - Aquidauana - Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2744. Goiânia. v.1. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Projeto Cuiabá. - BA4079: Cuiabá. 16p. Relatório do Arquivo técnico da DGM, 1471.

Projeto Cuiabá; uma nota explicativa. - BA4026: Cuiabá. 13p. Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 714.

Projeto Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal - BA3034: Rio de Janeiro, 211 p.

RAMALHO, R..Pantanal matogrossense: compartimentação geomorfológica - Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 1, São José dos Campos. Sumários.nstituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

RAMGRAB, Gilberto Emílio; BOMFIM, L. F. C.; MANDETTA, P.. Projeto Roraima, 2 Fase - PA3028: Relatório final, v.II. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Relatório geológico e pedológico exploratório do Alto Paraguai. - BA4151: s.1.,101p. São Paulo.

Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. - BA4029: DESUL. Ponta Grossa. 186p. Relatório Técnico Interno, 444.

RIBEIRO FILHO, W..Projeto Serra Azul - BA4062 :Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2407. Goiânia. 4v..

RIKER, S. R. L.; ARAÚJO, R. V.; REIS, N. J.. Projeto Roraima Central - Grupo Cauarane. In: CPRM (ed.). Folhas NA.20-X-B e NA.20-X- (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A. O contexto geológico no município Boa Vista, Roraima, Brasil 18 ACTA Geográfica, Boa Vista, v.6, n.12, mai./ago. de 2012. pp.07-19 e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. Manaus: CPRM, 1999. pp.20-33. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central

SANTOS, Dacyr Botelho. Esboço geológico da Folha SB.21 Tapajós - BA89: Congresso Brasileiro de Geologia, 28, v.4. Anais. Anais do Congresso Brasileiro de Geologia

SANTOS, Iara Maria Dos.ESTRATIGRAFIA E TECTÔNICA DA FAIXA PARAGUAI: IMPLICAÇÕES EVOLUTIVAS NEOPROTEROZOICAS NO SUDESTE DO CRÁTON AMAZÔNICO - Dissertação

orientada pelo Professor Doutor Afonso César Rodrigues Nogueira e pelo Coorientador Professor Doutor Roberto Vizeu Lima Pinheiro

SILVA, Luciano Leite. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAM. Folha SC. 19 Rio Branco - RJ4: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 12. CPRM. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAM. Folha SC. 19 Rio Branco.

SMITH, H. H.. O planalto de Mato Grosso - BA4150: Revista de Engenharia, 7: 17-18. Rio de Janeiro..

SOARES, P. C.. Divisão estratigráfica do Mesozóico no Estado de São Paulo - BA4051: Revista Brasileira de Geociências, São Paulo. 5(4): 229-251.Sociedade Brasileira de Geologia.

SOARES, P. C.. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru - BA4073: Revista Brasileira de Geociências, São Paulo. 10(3): 177-185.Sociedade Brasileira de Geologia

SOMBROEK, W. G.. Amazon soils: A reconnaissance of the Brazilian of the soils of the Brazilian Region - BA46: Sem informação Amazon soils: A reconnaissance of the Brazilian of the soils of the Brazilian Region.

SOUSA JÚNIOR, J. J. De. Geologia. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.22 Goiânia - BA4052: Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 31..

SOUSA JÚNIOR, J. J. De; OLIVEIRA, Flávio Cordeiro; FREIRE, Francisco Assis. Síntese da geologia do Mesozoico nas porções meio- norte e norte da Bacia Sedimentar do Paraná; operações 8056/82, 8035/82, 8036/82 e 4132/82 - BA4074 : Relatório Interno RADAMBRASIL, 558-G.Projeto RADAMBRASIL

SOUZA, Samille Cristine Dos Reis De. REVISÃO ESTRATIGRÁFICA DAS UNIDADES SUPERIORES DA FAIXA PARAGUAI NORTE: LITOESTRATIGRAFIA, QUIMIOESTRATIGRAFIA (C e Sr) E GEOCRONOLOGIA (U-Pb). MATO GROSSO, BRASIL - Dissertação orientada pelo Professor Doutor Carlos José Souza de Alvarenga.

SUGUIO, Kenitiro. Introdução à sedimentologia - BA4153 : Ed. Blücher/Ed. da Universidade de São Paulo. 317p.

TOWSE, D.; VINSON, P.. Lateritas aluminosas do baixo Amazonas - BA47: Sem informação Lateritas aluminosas do baixo Amazonas

TRINDADE, Carlos Alberto Hubner; TARAPANOFF, Igor; POTIGUAR, Luiz Aurélio Torres. Diagnóstico dos meios físico e biótico: meio físico - Geologia. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. Brasília. V.2, t.1, p.4-52.

VALARELLI, J. V.. O minério de manganês da Serra do Navio, Amapá - BA48: Tese de doutorado. O minério de manganês da Serra do Navio, Amapá.

VIEIRA, A. J.. Geologia do centro oeste de Mato Grosso - GO4002: Petróleo Brasileiro S/A. Relatório Técnico Interno, 303. Ponta Grossa, 1965

ZALÁN, P. V.. A divisão tripartite do Siluriano da Bacia do Paraná - BA4036: Revista Brasileira de Geociências, São Paulo. 17(3):242-252.Sociedade Brasileira de Geologia.

3.3 Geomorfologia da UPG P-4

As regiões geomorfológicas representam neste diagnóstico os domínios morfoesculturais, consistindo de grandes unidades de relevo "geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico, no seio da morfoestrutura", caracterizando-se nos Planaltos, Depressões e Planícies (Ross, 1992).

A Geomorfologia da região da UPG P-4 contempla uma parte de três grandes unidades morfoestruturais brasileiras: a Bacia Sedimentar do Paraná, de idade paleozoica, com suas rochas areníticas e argilíticas estratificadas; a Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia onde predominam rochas metamórficas de baixo grau, de idade pré-Cambriana, especialmente filitos com xistosidades bem desenvolvida e metarenitos com veios de quartzo; e a Bacia Sedimentar do Pantanal com sedimentos recentes, que apresenta os 12 domínios morfoesculturais (Quadro 19) que fazem parte das citadas três grandes unidades morfoestruturais.

O mapa abaixo apresenta a espacialização dos Domínios morfoesculturais.

56°37'44"W
55°49'42"W
55°1'41"W
14°26'31"S
15°14'46"S
16°3'0"S
N
W
E
S

GEOMORFOLOGIA
UPG P-4

Geomorfologia:

- [1] - Chapada dos Guimarães
- [2] - Depressão Cuiabana
- [3] - Depressão Interplanáltica de Paranatinga
- [4] - Depressões Intermontanas da Província Serrana
- [5] - Pantanal do Poconé
- [6] - Patamar Dissecado do Mutum -- Arruda
- [7] - Planalto dos Parecis
- [8] - Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá
- [9] - Planícies e Terraços Fluviais
- [10] - Província Serrana
- [11] - Serras de São Vicente -- Mimoso
- [12] - Superfície Dissecada do Ribeirão Espinhaço
- [13] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Limite municipal
- Sub Bacias (SB)

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geomorfologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:800.000
10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em setembro/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

O Quadro 19 apresenta os domínios morfoesculturais e a respectiva área relativa na UPG P-4. Estes domínios são descritos na sequência.

Quadro 19. Domínios morfoesculturais identificados na UPG P-4.

Código	Domínio morfoescultural	% da área
1	Chapada dos Guimarães	23,87
2	Depressão Cuiabana	48,22
3	Depressão Interplanáltica de Paranatinga	5,35
4	Depressões Intermontanas da Província Serrana	0,93
5	Pantanal do Poconé	1,54
6	Patamar Dissecado do Mutum-Arruda	3,32
7	Planalto dos Parecis	0,04
8	Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai-Cuiabá	1,88
9	Planícies e Terraços Fluviais	0,49
10	Província Serrana	6,76
11	Serras de São Vicente-Mimoso	0,59
12	Superfície Dissecada do Ribeirão Espinhaço	5,28
13	Corpo d'água continental	1,73

Fonte: PRH UPG P-4

DEPRESSÃO CUIABANA (Altitudes de 250 a 450 metros)

a) Caracterização Geral

Configura extensa superfície suavemente dissecada, com modelados de topo tabular, secundariamente convexos, com declives fracos a muito fracos e caimento topográfico geral para sul. Essa morfologia foi esculpida sobre litologias neoproterozóicas do Grupo Cuiabá (filitos, metassiltitos, ardósias, metarenitos, metarcóseos, metagrauvacas, metaconglomerados, xistos, quartzitos e mármores). A unidade é cortada pela bacia do rio Cuiabá e seus afluentes, entre os quais se sobressaem os rios Manso, Jangada e Pari. A drenagem sofre certo controle estrutural, influenciada pela direção geral das litologias do Grupo Cuiabá. Isto faz com que os rios sejam encaixados. Apenas o rio Cuiabá possui trechos de planícies mais expressivos.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

O variado quadro litológico deu origem a solos concrecionários e a Cambissolos, associados a Solos Litólicos. Em menor escala, ocorrem solos Podzólicos. As litologias alteradas originam material argilo-arenoso e acham-se muitas vezes recobertas por crostas lateríticas e por cascalhos de quartzo leitoso, os quais chegam a constituir verdadeiros pavimentos detrítico-lateríticos.

c) Processos Formadores

A abertura das depressões na área das Folhas SD. 21 Cuiabá e SE.21 Corumbá ocorreu de modo bastante semelhante, em quase todos os casos. Durante o mapeamento do Projeto RADAMBRASIL, Ross e Santos (in Brasil, 1982), analisando os dados obtidos até então e relacionando-os ao contexto regional, chegaram à seguinte sequência evolutiva para a unidade: -atuação de uma tectônica terciária gerando o abatimento de blocos na área onde hoje se encontra o Pantanal; - paralelamente, e a seguir a essa movimentação geológica, instalação dos processos erosivos de pediplanação, que abriram as depressões na área; - simultaneamente à pediplanação, ocorrência da deposição pleistocência que deu origem ao Pantanal; - seguindo-se a isto, no Holoceno, abaixamento do nível de base regional do Pantanal e umidificação do clima, promovendo a dissecação atual da área, inclusive sobre os sedimentos pleistocênicos, que inumaram a superfície aplainada. Esse sistema evolutivo continua válido até o nível atual de conhecimento sobre a área.

d) Contatos com outras Unidades

Com a Província Serrana, a Chapada dos Guimarães e o Patamar Dissecado do Mutum-Arruda o contato é efetuado por escarpas ou por fortes declives. Porém, com a Superfície Dissecada do Ribeirão Espinhaço, a Planície do Rio Paraguai e o Pantanal de Poconé o contato é gradual.

PROVÍNCIA SERRANA – Complexos serranos dos Planaltos do Alto Paraguai (Altitudes de 300 a 850 metros)

a) Caracterização Geral

A unidade foi analisada inicialmente por Almeida (1964, in Brasil, 1982), que a definiu como uma Província Serrana e neste mapeamento preferiu-se manter a denominação original. Assim, a unidade constitui uma sequência de relevos dobrados, com anticlinais e sinclinais alongadas. Muitas vezes as escarpas de uma serra pertencem tanto à aba de uma anticlinal, quanto à de uma sinclinal, visto que as dobras se sucedem umas às outras. De igual modo, como as dobras configuram serras alongadas, parte delas pode se encontrar preservada e parte pode ter sido erodida, de modo que, num único relevo, pode-se ter uma sinclinal normal e uma sinclinal alçada, o que dificulta a definição dos relevos isoladamente. Percebe-se, no entanto, que ocorre um predomínio dos relevos invertidos. Dentre eles, observam-se as sinclinais alçadas constituídas pelas serras das Araras-Água Limpa, Jauquarinha, do Sabão, Azul e do Morro Selado. Entre as anticlinais erodidas, estão as serras da Camarinha-Três Ribeirões, do Vãozinho, Cahoeirinha-Santana, Tarumã, do Poção, do Muquém, do Tira Sentido e do Vira-Saia. Outra característica desse relevo é a presença de feições geomórficas do modelo evolutivo apalacheano -- a drenagem configura por vezes gargantas de superimposição (cluses); extensos corredores deprimidos se

observam no interior de algumas anticlinais escavadas (combes); e ainda se verificam pequenas escavações no dorso de anticlinais, num processo inicial de escavamento (ruz). Na Folha SE.21 Corumbá as cristas estão intercaladas por uma superfície de aplainamento. Tendo sido esculpido sobre litologias da sequência sedimentar neoproterozóica do Grupo Alto Paraguai (Formações Bauxi, Moenda, Araras, Raizama, Sepotuba e Diamantino), o relevo mostra nítida atuação da erosão diferencial onde as partes mais elevadas correspondem às rochas mais resistentes. Os solos são predominantemente Litólicos e, subordinadamente, Podzólicos associados a Litólicos. Nos trechos mais planos observam-se Latossolos.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

Na unidade predominam Solos Litólicos e Podzólicos associados a Litólicos. Apenas em alguns trechos onde o topo continua aplainado ocorrem trechos de Latossolos. Na superfície de piso a alteração dos sedimentos resultou em solos Podzólicos Vermelho-Escuros.

c) Processos Formadores

A Província Serrana compreende um conjunto de relevo dobrado, esculpido em uma sequência sedimentar de idade neoproterozóica (Grupo Alto Paraguai). A sedimentação se desenvolveu a partir da subsidência máxima de uma bacia molássica, a qual deprimiu também a margem cratônica e possibilitou a invasão marinha. A partir de então é que se depositou espesso pacote de sedimentos, cujo desfecho foi uma deposição de caráter continental (Ross & Santos, 1982). Após isto, os sedimentos passaram por uma fase orogenética que os dobrou, originando braquianticlinais e braquissinclinais. Em seguida, o relevo passou por períodos de erosão geológica, que truncaram as partes mais altas das anticlinais. Os mesmos autores (op. cit) admitem a atuação de uma fase de pediplanação pré-cretácea na área, visto que ocorrem restos de cobertura cretácea depositadas em discordância erosiva sobre a estrutura truncada da Província Serrana. Também admitem a ocorrência de fases erosivas pós-cretáceas, afirmando que após terem sido dobrados, aplanados e inumados por coberturas cretáceas os relevos foram soerguidos por epirogênese e passaram a ser exumados, ao final do Terciário (op. cit). Concluem, afirmando que a Província Serrana constitui um relevo do tipo apalacheano, visto que: - possuem cristas paralelas entre si, moldadas em rochas duras (Fm Raizama) e truncadas no topo; - apresentam vales abertos em rochas tenras (Fm Sepotuba e Diamantino), sobre as quais se estabeleceu uma drenagem em baioneta; - sofreu epirogênese mais recente, que promoveu o rejuvenescimento da área e a formação de ruz, cluses, combes e crêtes. A superimposição da drenagem ocorreu não sobre a superfície aplanada mas sobre os sedimentos que a inumaram, como nos Montes Apalaches (EUA). Neste trabalho, manteve-se a mesma interpretação de Ross & Santos (op. cit) para modelo evolutivo.

d) Contatos com outras Unidades

Os contatos são geralmente efetuados por relevos escarpados. Apenas em certos trechos do contato com a Chapada e o Planalto dos Parecis e as depressões vizinhas o limite é gradual.

DEPRESSÕES INTERMONTANAS DA PROVÍNCIA SERRANA (Altitudes de 440 a 480 metros)

a) Caracterização Geral

Compreende uma superfície aplanada e encravada entre os relevos dobrados e dissecados da Província Serrana. Sua principal característica é a de possuir a feição local de uma chapada, dada a presença de relevos planos ou suavemente dissecados que a compõem. Acha-se totalmente elaborada nas litologias neoproterozóicas da Formação Sepotuba.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

A alteração das litologias locais resultou na formação de Latossolos de textura média, secundariamente argilosa. Essas áreas têm sido muito aproveitadas pelas atividades agropecuárias.

c) Processos Formadores

A abertura das depressões intermontanas em meio à Província Serrana se deve provavelmente à ação de uma erosão diferencial na área. Esta encontrou mais facilidade para escavar as litologias neoproterozóicas da Formação Sepotuba (folhelhos e siltitos micáceos, com intercalações de arenitos finos e arcóseos) do que para desgastar as cristas dobradas e moldadas nos arenitos ortoquartizíticos da Formação Raizama, também de idade neoproterozóica. Este fato está possivelmente relacionado à fase de pediplanação plio-pleistocênica que ocorreu na região como um todo. No Holoceno, uma maior umidificação do clima propiciou a dissecação parcial do relevo, resultando em modelados tabulares de declives suaves.

d) Contatos com outras Unidades

É efetuado por vezes de forma gradual, outras vezes através de rupturas de declive expressivas.

PATAMAR DISSECADO DO MUTUM (Altitudes de 350 a 450 metros)

a) Caracterização Geral

Compreende um conjunto de relevo essencialmente dissecado que reflete nítido controle estrutural e que define um nível topográfico intermediário entre a Chapada dos Guimarães e a Depressão Cuiabana, comportando cotas altimétricas que variam de 350 a 450m. As bordas íngremes e dissecadas que descem em direção às unidades vizinhas dão um caráter local de serras. No centro da mesma, contudo, esse aspecto desaparece, permanecendo apenas o de um

patamar dissecado por formas de topo aguçado e convexo. Em locais mais restritos ocorrem formas mais suaves. O relevo foi esculpido nos sedimentos e metassedimentos da Grupo Cuiabá (Proterozóico) e apresenta principalmente solos Podzólicos. Nos relevos menos dissecados, ocorrem Areias Quartzosas.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

Nos trechos menos dissecados, onde se observam os vestígios da superfície de erosão pretérita, encontram-se formações superficiais arenosas, de cor avermelhada, provavelmente originárias da erosão e alteração dos arenitos que constituem os relevos residuais que margeiam a área.

c) Processos Formadores

O relevo, originalmente afetado por tectônica de dobramento relacionada à Faixa de Dobramento Paraguai - Araguaia, foi submetido a fase de erosão por pediplanação no final do Terciário, a qual obliterou parcialmente o caráter estrutural do relevo. No Holoceno, com o advento de um clima mais úmido, reiniciou-se a esculturação da área, porém por processos de dissecação fluvial. A dissecação seguiu a orientação geral de NE-SW, revelando a influência das antigas estruturas, e gerando as formas mais dissecadas que hoje se vê.

d) Contatos com outras Unidades

O contato com a Chapada dos Guimarães se faz por diferenças de modelado ou por suaves rupturas de declive. Já com a Depressão Cuiabana e a Superfície Dissecada do Ribeirão Espinhaço o contato é marcado por encostas íngremes e declives em geral muito fortes.

CHAPADA DOS GUIMARÃES (Altitudes de 500 a 700 m)

a) Caracterização Geral

A unidade estende-se para leste e apresenta dois níveis altimétricos distintos - um que vai de 500 a 600m e outro que abrange cotas de 600 a 750m. O nível mais elevado constitui uma superfície predominantemente plana a suave ondulada, com topos tabulares e declives fracos a muito fracos. É neste nível que se encontram as verdadeiras características de chapada da unidade e ele se acha drenado pelos cursos dos rios Vermelho e das Mortes. Esse rio cruza a chapada de oeste para leste e apresenta planícies fluviais expressivas. Em alguns trechos os interflúvios constituem restos de aplainamento conservado, com suave caimento topográfico para SSW, delimitados a oeste por escarpas dissecadas, localmente pedimentadas, que delineiam relevos cuestiformes. O nível mais baixo se localiza principalmente na extremidade noroeste da unidade e é caracterizado por um relevo mais dissecado. O contato com o nível mais elevado é definido algumas vezes por notáveis anfiteatros erosivos, e outras por escarpas retilíneas ou por relevos

de declives fortes. A sudeste, a superfície de topo apresenta-se em nível mais baixo, dissecado pelo rio Vermelho e seus afluentes, com ocorrência de interflúvios de largura média.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

A unidade apresenta material argilo-arenoso avermelhado do tipo Latossolo e solo concrecionário, principalmente sobre os relevos mais suaves do nível mais elevado, e formações superficiais arenosas relacionadas à alteração dos sedimentos da Formação Bauru, geralmente nos relevos mais dissecados do nível mais baixo.

c) Processos Formadores

Ross e Santos (in Brasil, 1982) admitem que os sedimentos terciário-quaternários, geralmente pedogeneizados, que recobrem grande parte da chapada, resultem de uma sedimentação de origem continental depositada em ambiente aquoso, ocorrida no Terciário (Plioceno), sobre os arenitos cretácicos do Grupo Parecis, os quais geralmente aparecem nos fundos de vale. Os mesmos autores (op. cit), concordando com outros que lhes antecederam, referem-se a uma fase de aplanamento do tipo pediplanação truncando esses sedimentos durante o Plio-Pleistoceno. Além disso, consideram que a chapada foi submetida a movimentos tectônicos epirogenéticos a partir do Terciário, influenciada pela orogenia andina. Almeida (1948a), citado por Ross e Santos (op. cit), afirma que, ao mesmo tempo em que ocorriam os soerguimentos que colocavam as formações do Cretáceo em áreas elevadas dos atuais divisores, também se processavam abatimentos que originavam áreas baixas, como a da bacia do Paraguai, em seu alto curso.

d) Contatos com outras Unidades

O contato com a Depressão Cuiabana se faz por escarpas festonadas, com trechos de cornijas. Porém, com as Serras de São Vicente - Mimoso e as Serras do Mutum - Amolar o contato se faz por relevos dissecados com declives fortes ou por relevos residuais. A norte, o contato com seguimentos da Província Serrana é demarcado por relevos dissecados de topo aguçado ou convexo, e a sul, trechos de rupturas de declive menos expressivas, intercaladas a trechos de escarpas erosivas, marcam o contato com o Planalto dos Alcantilados - Alto Araguaia.

SUPERFÍCIE DISSECADA DO RIBEIRÃO ESPINHAÇO (Atitude de 300 a 450 metros)

a) Caracterização Geral

A grande característica dessa unidade é, de fato, o controle estrutural do relevo. Este se apresenta inteiramente dissecado pela ação da drenagem atual, segundo uma direção geral de NE-SW. Comporta feições geomórficas de topo aguçado a convexo, secundariamente tabular, com declives geralmente fracos a medianos e algumas vezes fortes. A superfície foi esculpida

sobre litologias neoproterozóicas do Grupo Cuiabá (filitos, metassiltitos, ardósias, metarenitos, metarcóseos, metagrauvacas, metaconglomerados, xistos, quartzitos e mármores), que apresentam muitas vezes as camadas verticalizadas. É esta presença marcante da estrutura inclinada que dá o caráter estrutural ao relevo.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

O intemperismo gerou principalmente camadas de material detrítico constituído de cascalhos de quartzo leitoso.

c) Processos Formadores

Ao se analisar a unidade logo se percebe a relevância da influência estrutural sobre a mesma. Circunscrita à área de atuação da Faixa de Dobramento Paraguai-Araguaia, essa superfície foi afetada pela movimentação tectônica que ocorreu na área a partir do Terciário, segundo Ross '||chr(38)||' Santos (in Brasil, 1982). Os mesmos autores (op. cit.) referem-se a pelo menos duas grandes fases de aplainamento por pediplanação atuando na área: a primeira, durante o Pré-Cretáceo; e a segunda, no Pós-Terciário. Contudo, neste mapeamento pôde-se observar que esses aplainamentos não arrasaram a unidade geomorfológica por completo, visto que ela constitui uma superfície ligeiramente mais elevada que as áreas do entorno. Até o atual nível de conhecimento sobre a área, as razões para isto ainda não tinham sido claramente elucidadas. Uma possibilidade seria a ocorrência de litologias mais resistentes; contudo, elas se assemelham às das áreas do entorno. Outra possibilidade seria o caráter estrutural do relevo, a própria inclinação das camadas litológicas propiciando uma erosão diferencial. Sabe-se, entretanto, que uma retomada de erosão ocorreu no início do Holoceno, efetuada pela ação fluvial. A drenagem se encaixou e promoveu a dissecação da superfície pretérita e parcialmente arrasada. Esse processo exibiu as antigas linhas da estrutura dobrada subjacente, de modo que a dissecação ocorreu segundo uma direção preferencial de NE-SW. A característica de controle estrutural da morfologia e a existência de uma superfície ligeiramente mais elevada é que fazem a diferença entre esta unidade e as unidades vizinhas.

d) Contatos com outras Unidades

Os contatos geralmente são graduais.

PANTANAL DE POCONÉ (Altitude de 100 a 130 metros)

a) Caracterização Geral

A unidade é constituída de sedimentos aluvionares argilosos, argilo-arenosos e areno-conglomeráticos da Formação Pantanal, espraiados e coalescentes com os sedimentos aportados pela drenagem principal. Predominam planos convergentes e coalescentes com as planícies

aluviais, definidos como áreas de acumulação inundáveis onde o alagamento se dá de forma e intensidade variáveis, diferenciados em função da constituição e ocorrência dos materiais, das alterações e dos solos (Ai1, Ai2 e Ai3). No setor norte, predominam os planos que permanecem maior tempo alagados. No conjunto, a área é drenada por uma rede de canais sinuosos e meândricos, conhecidos regionalmente como "corixos", que delineiam um padrão variável em função do período das chuvas e da intensidade do escoamento. Esses canais compõem a rede de afluentes dos rios Paraguai, Cuiabá e Itiquira, com padrão de drenagem paralelo e localmente variando para o padrão dendrítico.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

Em toda a unidade desenvolvem-se Solos Solódicos, Lateríticos e Plínticos. Esses solos são originários das alterações dos sedimentos aluvionares argilosos, argilo-arenosos e areno-conglomeráticos da Formação Pantanal.

c) Processos Formadores

Sedimentação por enxurradas, com arraste de material formando leques alúvio-coluviais. Processos fluviais se associam na construção desses leques.

d) Contatos com outras Unidades

Em geral, graduais com as Planícies do Rio Paraguai e abruptos no setor oeste da unidade, limitando-se com a Província Serrana.

PLANÍCIES E PANTANAIS DOS RIOS PARAGUAI – CUIABÁ (Altitudes de 100 a 300 metros)

a) Caracterização Geral

A unidade apresenta variáveis, compreendendo as áreas planas que margeiam o rio Paraguai e seus afluentes. No alto curso recebe pelo menos três afluentes importantes pela margem direita, os rios Sepotuba, Jauru e Cabaçal, e no limite dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul tem como principal tributário o rio Cuiabá. Por constituírem rios principalmente de planície, a maioria deles apresenta canais fluviais muito sinuosos e ricos em paleomeandros. Uma exceção a isto é o rio Cabaçal, que parece ter sofrido influência do tectonismo regional e é mais retilíneo. Os depósitos aluviais do rio Paraguai e Cuiabá, caracteriza-se por uma vasta planície fluvial e flúvio-lacustre que acompanha o eixo de drenagem principal da zona Pantaneira, balizando os demais pantanais. O rio Paraguai apresenta direcionamento norte-sul e em seu longo percurso a drenagem apresenta um padrão anastomosado. A vasta área de acumulação de sedimentos do rio Paraguai se amplia de leste para oeste a jusante da serra do Amolar, apresentando no centro uma vasta área alagada (Ai3). Para sul se estende até Corumbá, onde sul, com inflexões para SO e SE. as planícies fluviais e fluvio-lacustres são entremeada por lagoas de

dimensões variadas. A rede de drenagem do rio Paraguai é constituída pelos principais afluentes da margem esquerda, como os rios Cuiabá, Taquari, Negro, Miranda que cortam vasta extensão dos Pantanais Matogrossenses. Todas essas áreas planas são expressivas e comportam principalmente várzeas e terraços aluviais, contendo canais anastomosados ou meândricos e, nas confluências dos rios Paraguai e Cuiabá, elas se alargam e apresentam grande quantidade de "baías" (lagoas) que permanecem alagadas por um longo período (mais de seis meses). Embora constituam várzeas abertas e sem encaixamento notável nos vales, o rio Sepotuba e o Cabaçal apresentam alguns trechos de terraço. Nos terraços, o alagamento se dá nas grandes enchentes e os canais em sua maioria são meândricos.)

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

A dinâmica fluvial trabalhou litologias do Proterozóico por vezes recobertas por formações geológicas recentes e gerou, sobretudo, sedimentos inconsolidados arenosos, sílticos e argilosos de idade holocênica. Esses sedimentos dão origem a solos hidromórficos e aluviais.

c) Processos Formadores

Dinâmica fluvial com erosão, transporte e sedimentação, principalmente de sedimentos finos. Os canais da drenagem principal apresentam características por influência da tectônica que atingiu a região, resultando em trechos retilíneos e mudanças de direção dos canais. Algumas lagoas apresentam bordas retilíneas em ângulos, também evidenciando tectonismo.

d) Contatos com outras Unidades

Posicionada na parte ocidental da área mapeada, próximo à fronteira com a Bolívia. Geralmente os limites desta unidade com as circunvizinhas são graduais e nítidos, eventualmente com leves rupturas de declive em alguns trechos do vale. Com a Província Serrana o contato é abrupto. Em outros setores, os limites são suavizados por rampas que convergem para os talvegues.

DEPRESSÃO INTERPLANÁLTICA DE PARANATINGA (Altitudes de 450 a 550 metros)

a) Caracterização Geral

A qualificação de interplanáltica decorre do fato de a unidade achar-se confinada entre o Planalto dos Parecis e o Planalto das Cabeceiras do Xingu, a norte, e a Província Serrana, a sul e oeste. A unidade possui dois compartimentos topográficos distintos, separados por um desnível de 50 a 100m. O nível mais baixo compreende o trecho meridional da unidade e se acha drenado pelo alto curso dos rios Teles Pires e Cuiabá. Trata-se de uma superfície suavemente dissecada, onde dominam relevos de topo tabular, baixa densidade de drenagem e declives fracos, à exceção do trecho a norte da cidade de Paranatinga, onde a dissecação é mais expressiva e o topo dos

relevos é convexo. O nível mais elevado se localiza na parte norte da unidade e compreende um patamar estrutural com altimetrias de 500 a 600m. Sua superfície se acha dissecada e apresenta morfologia de topo convexo, com declives fracos, porém com densidade de drenagem maior e semelhante àquela observada no trecho do nível mais baixo, a norte de Paranatinga. O compartimento mais elevado constitui um divisor de águas entre os rios que pertencem à cabeceira do Teles Pires (rio Desengano) e os que se dirigem para a bacia do Xingu (rios Ronuro, Jatobá e Batovi). Toda a unidade foi esculpida sobre litologias neoproterozóicas da Formação Diamantino (arcóseos com intercalações de siltitos e folhelhos micáceos), as quais geraram predominantemente solos Cambissolos e Podzólicos. Na parte ocidental, no interior deprimido das sinclinais de bordas alçadas, constituídas pelas serras Azul e do Morro Selado, que constituem o limite com a Província Serrana, observa-se a ocorrência de solos Plínticos, os quais correspondem a áreas de acumulação inundáveis.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

A alteração das litologias da Formação Diamantino originou material de constituição principalmente arenosa. Os Cambissolos e Podzólicos apresentam textura média e média/argilosa

c) Processos Formadores

Ross e Santos (in Brasil, 1982) acreditam que a unidade tenha sido submetida a pelo menos duas fases de erosão: a primeira, ocorrida no Pré-Cretáceo, época em que toda a superfície de topo da Província Serrana foi truncada pelo aplainamento que arrasou o dorso das anticlinais mais elevadas; a segunda, no Pós-Terciário, quando da abertura das demais depressões da área. A hipótese do aplainamento Pré-Cretáceo já havia sido aventada por Hennies (1966, apud Brasil, 1982). Esse autor usou como argumento o fato de a parte mais alta do patamar-divisor referente ao segundo compartimento da unidade encontrar-se em cotas altimétricas de 600m, no mesmo nível da Província Serrana, pelo menos nos trechos da serra da Caixa Furada e de Cuiabá, com a diferença de que as cristas da Província Serrana são mantidas pelos arenitos da Formação Raizama, enquanto o patamar está esculpido sobre a Formação Diamantino. A partir do Terciário, a movimentação tectônica que atingiu a área como um todo, provocando reativação de falhas, o soerguimento epirogenético da superfície, e possivelmente o abatimento de blocos, criou condições mais propícias à nova fase de erosão que se instalou na área, no Pleistoceno ou mesmo no Neopleistoceno. Os mesmos autores admitem ainda que, num primeiro momento, a unidade esteve ligada à abertura da Depressão Cuiabana, tendo como nível de base geral a superfície do Pantanal Mato-Grossense. Porém, num segundo momento, desligou-se dele, passando a ter um nível de base local, comandado provavelmente pelo rio Teles Pires. Com o advento do clima úmido no Holoceno, a depressão foi dissecada nos moldes que hoje se vê. O esquema evolutivo é considerado ainda válido neste mapeamento.

d) Contatos com outras Unidades

Os contatos são geralmente efetuados por escarpas ou rupturas de declive expressivas com as unidades de caráter planaltino. Os contatos com a Depressão Cuiabana são feitos por um estreito corredor deprimido e coalescência de superfície.

PLANALTO DOS PARECIS (Altitudes de 350 a 450 metros)

a) Caracterização Geral

O planalto configura uma vasta superfície homogênea, com feições tabulares e baixa densidade de drenagem, com declives em geral fracos a muito fracos. Essa homogeneidade lhe é conferida pelo fato de ter sido esculpido nos sedimentos cretáceos do Grupo Parecis, de acamamento plano-paralelo, e por ter sido submetido a uma fase de aplanamento erosivo no Plio-Pleistoceno. De leste para oeste, acha-se drenado pelos rios São Manoel ou Teles Pires, Arinos, do Sangue e por parte do alto curso do rio Juruena.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

A alteração de litologias do Grupo Bauru originou principalmente Latossolos de textura média, subordinadamente argilosa, na parte centro-leste, e Areias Quartozas na parte centro-oeste.

c) Processos Formadores

A unidade tem origem similar à das Chapadas dos Guimarães e dos Parecis, onde sedimentos de origem continental, depositados em ambiente aquoso durante o Terciário, recobriram as formações areníticas do Grupo Parecis, de idade cretácea. Segundo Ross & Santos (in Brasil, 1982), no período Plio-Pleistoceno esses sedimentos foram truncados por uma fase erosiva do tipo pediplanação, fato confirmado neste mapeamento com a identificação de dunas eólicas ocorrendo tanto nos interflúvios quanto nas áreas baixas do relevo, indicando uma ação erosiva abrangente sobre a área. De igual modo, o planalto foi submetido a movimentos tectônicos epirogenéticos a partir do Terciário, influenciados pela orogenia andina (Ross & Santos, op. cit).

d) Contatos com outras Unidades

O planalto faz contato com a chapada homônima de forma geralmente gradual, na parte setentrional, e através de trechos de rupturas de declive, na parte meridional. Para leste, o contato com o Patamar Dissecado dos Parecis se dá por meio de rupturas de declive ou por escarpas íngremes, enquanto com a Depressão do Guaporé ocorre mediante escarpas abruptas. O mesmo acontece no pequeno segmento em que se avizinha do Patamar da Serra de Tapirapuã.

SERRAS DE SÃO VICENTE – MIMOSO (Altitudes de 400 a 500 metros)

a) Caracterização Geral

Constitui uma unidade geomorfológica essencialmente serrana, com relevos de declives fortes, topos aguçados ou convexos e bordas por vezes escarpadas. Tendo sido esculpida em litologias graníticas da Formação São Vicente, datadas do período Cambro-Ordovinciano, apresenta vertentes íngremes compondo as serras de São Vicente e do Mimoso, sob domínio fitoecológico de Floresta Estacional Decidual. Nos trabalhos de campo foi possível se observar a existência de alguns blocos graníticos semi-arredondados, do tipo matacão, na base de algumas escarpas, sugerindo o rolamento de grandes blocos em algum momento da evolução do relevo. Os granitos são de cor rosa e possuem granulometria grosseira.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

O caráter principalmente serrano não induz ao aparecimento de formações superficiais expressivas; predominam as exposições rochosas (Solos Litólicos), embora nas partes menos íngremes das vertentes ocorram solos Podzólicos. #O caráter principalmente serrano não induz ao aparecimento de formações superficiais expressivas; o que se observa mais é a ocorrência de exposições rochosas (Solos Litólicos), embora nas partes menos íngremes das vertentes ocorram solos Podzólicos.

c) Processos Formadores

Relevo composto de rochas intrusivas, de idade Proterozóica, cortado por algumas falhas locais, apresenta indícios de metamorfismo de contato nas escarpas que o delimitam a oeste. A dissecação holocênica apresenta controle estrutural e esculpiu os relevos fortemente dissecados que se observam na atualidade.

d) Contatos com outras Unidades

O contato com as unidades vizinhas geralmente se faz mediante escarpas íngremes ou por relevos dissecados e com declives fortes.

PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS

a) Caracterização Geral

Incluem várzeas e terraços aluviais elaborados em depósitos sedimentares holocênicos. Ocorrem principalmente ao longo dos principais rios, onde se apresentam como trechos descontínuos de planície fluvial (Apf). Há setores em que os terraços coalescem com as planícies, não permitindo legenda diferenciada (Aptf). Na Amazônia, os rios que cortam rochas cristalinas geram principalmente estreitos terraços fluviais por vezes associados a planícies recentes. No

interior da sinéclise do Amazonas, a drenagem encaixa-se nos sedimentos, apresentando vales com bordas bem definidas, confinando com os terraços e planícies. Na folha SB.23, planícies e terraços fluviais foram mapeados ao longo dos rios Itapecuru, Mearim, Pindaré, Turiaçu, Maracaçumé, Gurupi e Tocantins, bem como no rio Parnaíba e afluentes principais. Ocorrem feições como diques arenosos, lagos de barramento, bacias de decantação, canais anastomosados e trechos de talvegues retilinizados por fatores estruturais. Os leitos dos rios são balizados por cordões arenosos e, na época de seca, formam barrancos íngremes. Trechos de planícies podem ter o aspecto de veredas com bordas arenosas e substrato turfoso, assinaladas por renque arbustivo incluindo palmeiras. Nas folhas SC.24 e SD.24, estreitos setores de planícies e terraços fluviais ocorrem ao longo dos principais rios que compõem a malha hidrográfica dessas áreas (rios Macururé, Moxotó, Itapicuru e Inhambupe, na primeira; rios Paraguaçu, de Contas, Pardo, Jequitinhonha, na segunda), além do grande número de rios de médio e pequeno portes que desembocam diretamente no oceano. Esses modelados de acumulação muitas vezes coalescem com as rampas coluviais que suavizam as encostas dos tabuleiros e modelados de dissecação ou os planos pedimentados componentes do piso das depressões interplanálticas.

b) Caracterização Geral das Formações Superficiais

Níveis de argilas, siltes e areias muito finas a grosseiras, estratificadas, são localmente intercaladas por concreções ferruginosas e concentrações orgânicas, resultando em Neossolos Flúvicos e Gleissolos. A alteração de rochas cristalinas gerou solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, por vezes plínticos, associados a Plintossolos álicos, nos terraços; e Latossolos, por vezes plínticos, associados a Gleissolos, nos terraços com planícies. Também ocorrem Solos Hidromórficos Gleyzados associados a Solos Aluviais.

c) Processos Formadores

A construção de planícies e terraços apresenta evidências de ajustes à neotectônica e é acelerada por processos de evolução de meandro. A colmatagem processa-se através de sedimentos em suspensão, arrastamento e saltação de material grosseiro; transporte em suspensão de colóides e deposição de sedimentos ao longo de trechos das margens. Por vezes o material acha-se pedogeneizado.

d) Contatos com outras Unidades

Em geral, os contatos com as unidades vizinhas são graduais ou definidos por pequenos ressaltos topográficos. Em rios da Amazônia há contatos abruptos, com barrancas marginais; eventualmente ocorre transição através superfície rampeada.

3.3.1 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Alto Cuiabá

O mapa abaixo apresenta a geomorfologia da Sub-bacia do Alto Cuiabá. Os domínios morfoesculturais observadas nesta Sub-unidade estão indicadas no Quadro 20, incluindo o percentual da área em que eles ocupam.

56°3'29"W

55°39'27"W

55°15'26"W

14°19'19"S

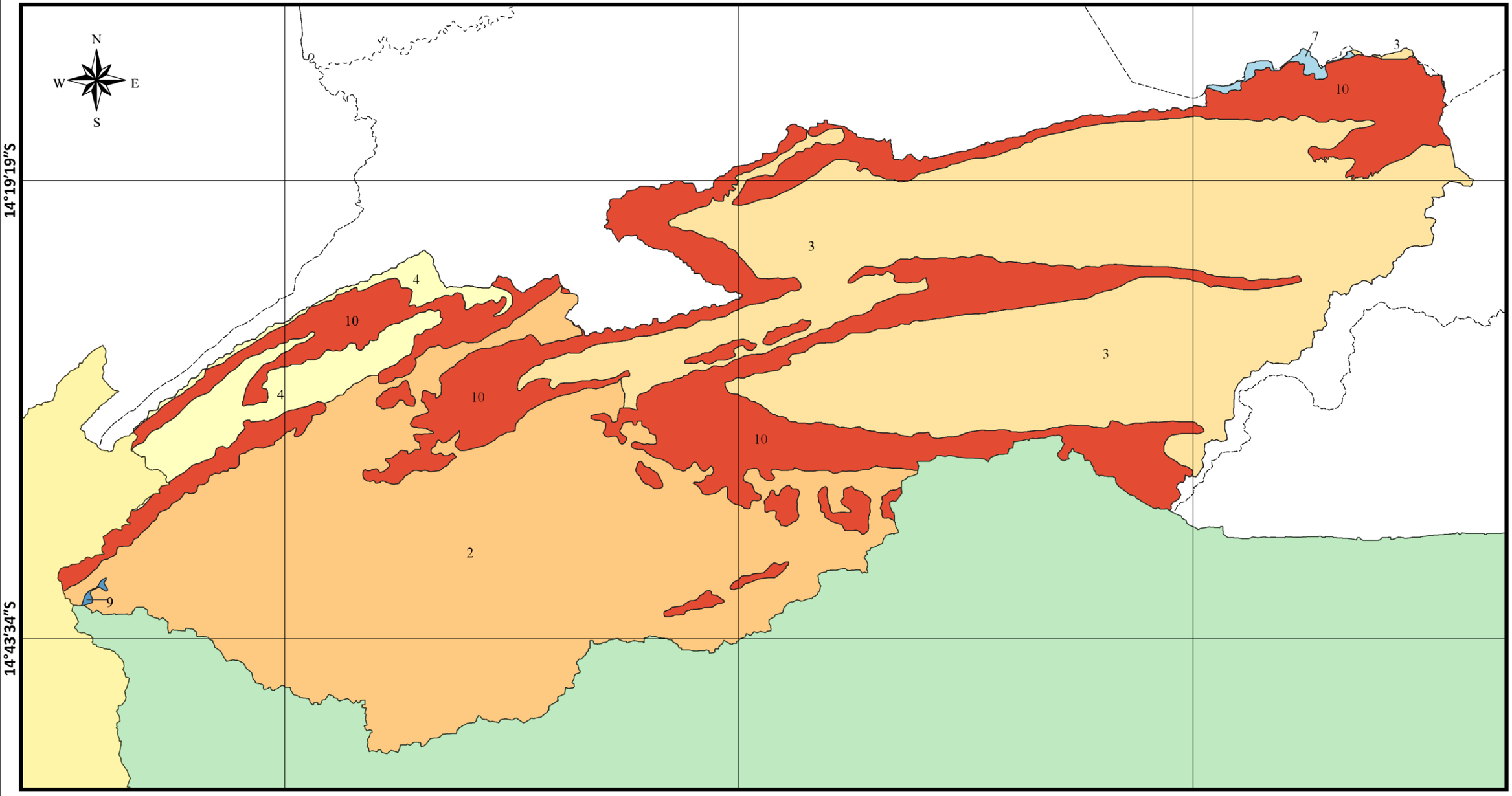
14°43'34"S

N

W

E

S



Geomorfologia:

- [2] - Depressão Cuiabana
- [3] - Depressão Interplanáltica de Paranatinga
- [4] - Depressões Intermontanas da Província Serrana
- [7] - Planalto dos Parecis
- [9] - Planícies e Terraços Fluviais
- [10] - Província Serrana

Delimitações:

- Limite Municipal
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:

IBGE 2021 - Geomorfologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de elaboração

1:325.000

5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

GEOMORFOLOGIA
Sub Bacia - Alto Cuiabá

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

O Quadro 20 apresenta as unidades e a respectiva área relativa na Sub-bacia do Alto Cuiabá.

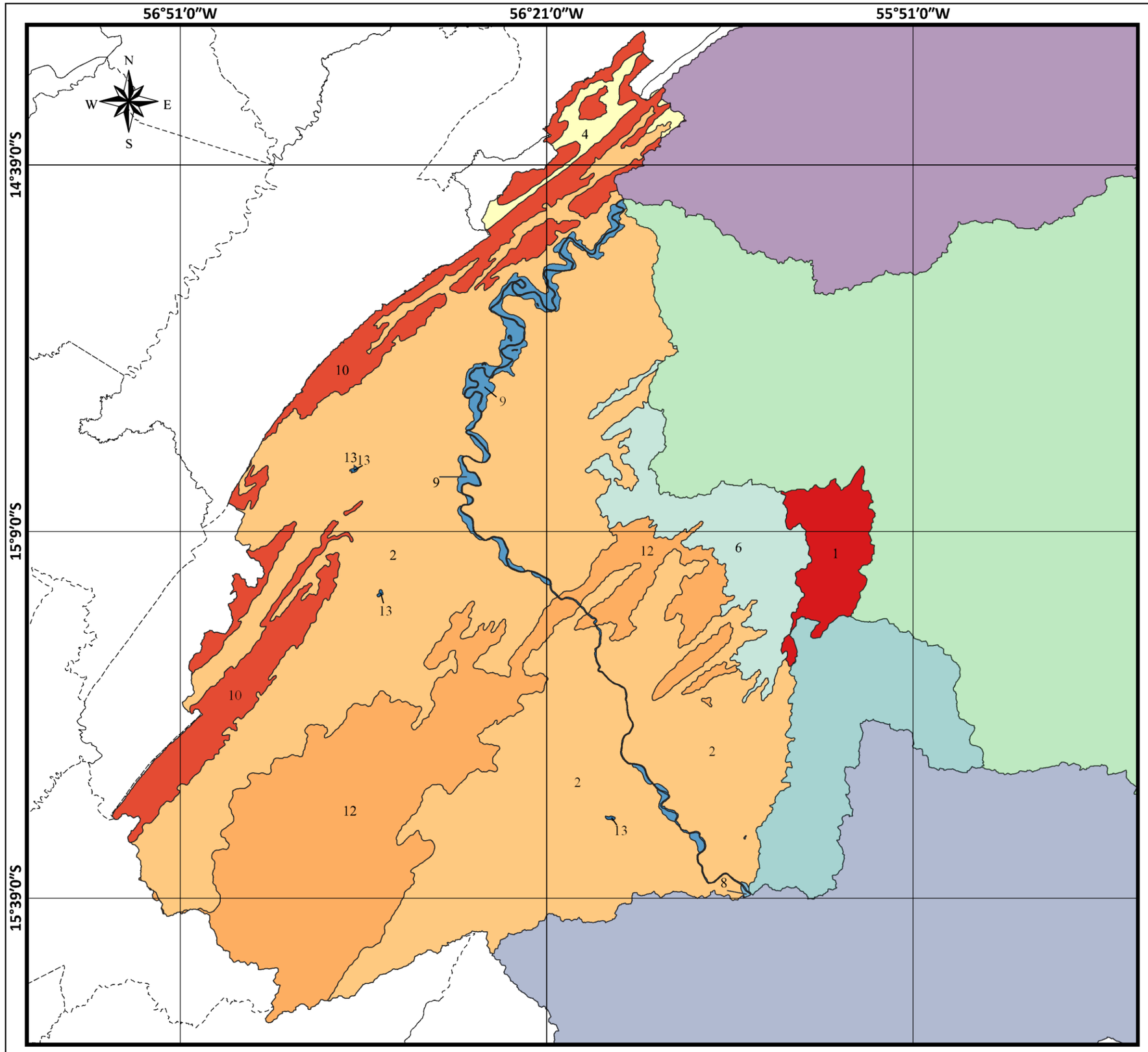
Quadro 20. Domínios morfoesculturais da Sub-bacia do Alto Cuiabá

Código	Domínio morfoescultural	% da área
2	Depressão Cuiabana	35,12
3	Depressão Interplanáltica de Paranatinga	35,40
4	Depressões Intermontanas da Província Serrana	3,88
7	Planalto dos Parecis	0,23
9	Planícies e Terraços Fluviais	0,03
10	Província Serrana	25,34

Fonte: PRH UPG P-4

3.3.2 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Médio Cuiabá

O mapa abaixo apresenta a geomorfologia da Sub-bacia do Médio Cuiabá. Os domínios morfoesculturais observadas nesta Sub-unidade estão indicadas no Quadro 21, incluindo o percentual da área em que eles ocupam.



GEOMORFOLOGIA
Sub Bacia - Médio Cuiabá

Geomorfologia:

- [1] - Chapada dos Guimarães
- [2] - Depressão Cuiabana
- [4] - Depressões Intermontanas da Província Serrana
- [6] - Patamar Dissecado do Mutum -- Arruda
- [8] - Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá
- [9] - Planícies e Terraços Fluviais
- [10] - Província Serrana
- [12] - Superfície Dissecada do Ribeirão Espinhaço
- [13] - Corpo d'água continental

Delimitações:

Limite municipal

SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geomorfologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:500.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

O Quadro 21 as unidades e a respectiva área relativa na Sub-bacia do Médio Cuiabá.

Quadro 21. Domínios morfoesculturais da Sub-bacia do Médio Cuiabá

Código	Domínio morfoescultural	% da área
1	Chapada dos Guimarães	2,60
2	Depressão Cuiabana	61,16
4	Depressões Intermontanas da Província Serrana	1,17
6	Patamar Dissecado do Mutum -- Arruda	5,63
8	Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá	0,02
9	Planícies e Terraços Fluviais	1,61
10	Província Serrana	9,14
12	Superfície Dissecada do Ribeirão Espinhaço	18,29
13	Corpo d'água continental	0,38

Fonte: PRH UPG P-4

3.3.3 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Baixo Cuiabá

O mapa abaixo apresenta a geomorfologia da Sub-bacia do Baixo Cuiabá. Os domínios morfoesculturais observadas nesta Sub-unidade estão indicadas no Quadro 22, incluindo o percentual da área em que eles ocupam.

56°15'26"W
55°51'24"W
55°27'23"W
15°19'19"S
15°43'34"S
16°7'48"S
N
W
E
S
1
2
5
8
11

GEOMORFOLOGIA
Sub Bacia - Baixo Cuiabá

Geomorfologia:

- [1] - Chapada dos Guimarães
- [2] - Depressão Cuiabana
- [5] - Pantanal do Poconé
- [8] - Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá
- [11] - Serras de São Vicente -- Mimoso
- [13] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite Municipal
- SB - Coxipó
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geomorfologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:400.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

O Quadro 22 as unidades e a respectiva área relativa na Sub-bacia do Baixo Cuiabá.

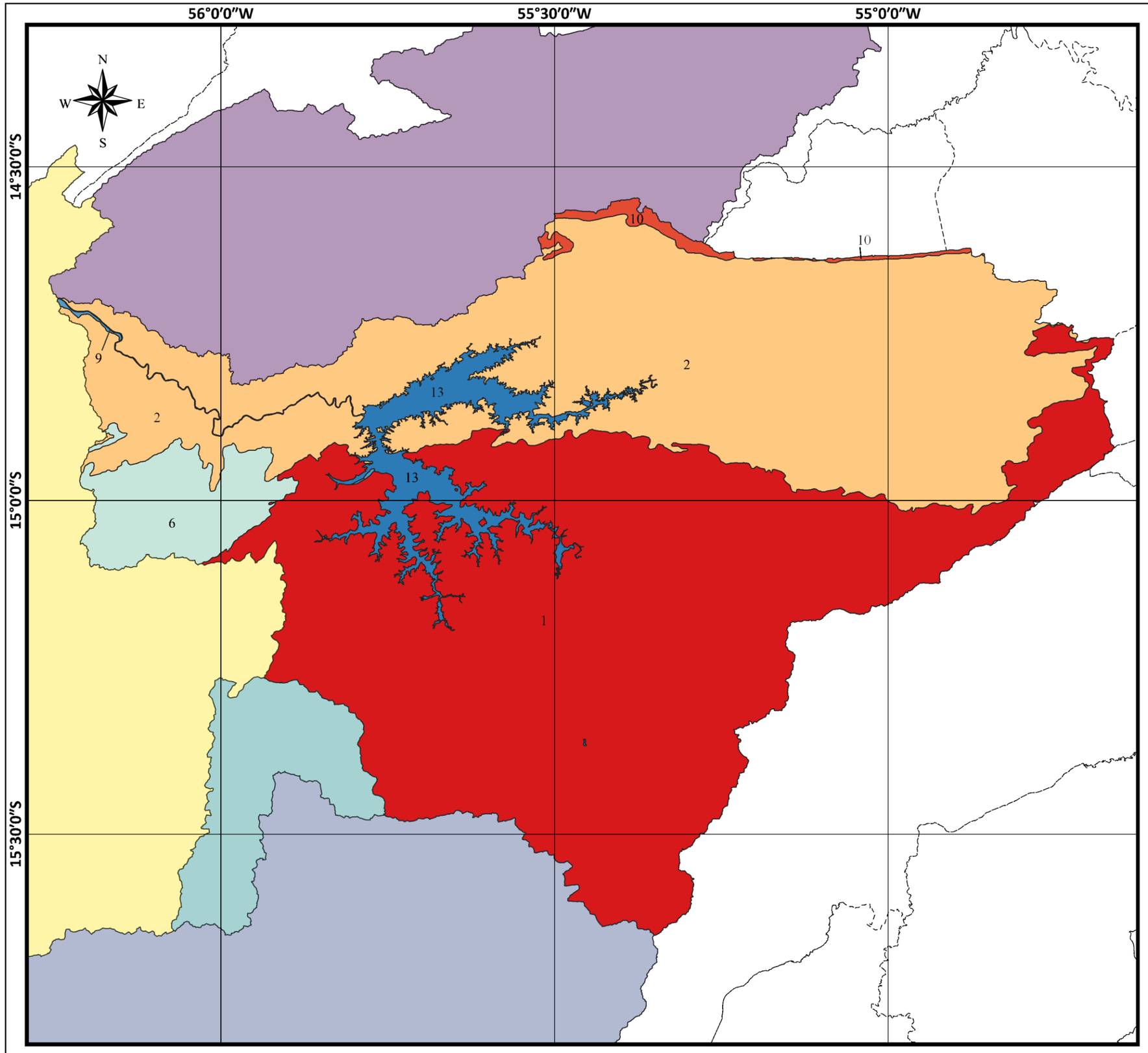
Quadro 22. Domínios morfoesculturais da Sub-bacia do Baixo Cuiabá

Código	Domínio morfoescultural	% da área
1	Chapada dos Guimarães	17,61
2	Depressão Cuiabana	56,91
5	Pantanal do Poconé	9,48
8	Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá	11,52
11	Serras de São Vicente -- Mimoso	3,60
13	Corpo d'água continental	0,88

Fonte: PRH UPG P-4

3.3.4 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Manso

O mapa abaixo apresenta a geomorfologia da Sub-bacia do Manso. Os domínios morfoesculturais observadas nesta Sub-unidade estão indicadas no Quadro 23, incluindo o percentual da área em que eles ocupam.



GEOMORFOLOGIA
Sub Bacia - Manso

Geomorfologia:

- [1] - Chapada dos Guimarães
- [2] - Depressão Cuiabana
- [6] - Patamar Dissecado do Mutum -- Arruda
- [9] - Planícies e Terraços Fluviais
- [10] - Província Serrana
- [13] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite municipal
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipó
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geomorfologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:550.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso · CBH CUIABÁ - ME · UFMT · FUNDAÇÃO UNISELVA

O Quadro 23 as unidades e a respectiva área relativa na Sub-bacia do Manso.

Quadro 23. Domínios morfoesculturais da Sub-bacia do Manso

Código	Domínio morfoescultural	% da área
1	Chapada dos Guimarães	51,50
2	Depressão Cuiabana	39,16
6	Patamar Dissecado do Mutum -- Arruda	4,53
9	Planícies e Terraços Fluviais	0,07
10	Província Serrana	0,80
13	Corpo d'água continental	3,94

Fonte: PRH UPG P-4

3.3.5 Domínios Morfoesculturais da Sub-bacia do Coxipó

O mapa abaixo apresenta a geomorfologia da Sub-bacia do Coxipó. Os domínios morfoesculturais observadas nesta Sub-unidade estão indicadas no Quadro 24, incluindo o percentual da área em que eles ocupam.

56°4'8"W
55°55'8"W
55°46'8"W
15°18'18"S
15°27'18"S
15°36'18"S
N
W
E
S
1
2
8
13

GEOMORFOLOGIA
Sub Bacia - Coxipó

Geomorfologia:

- [1] - Chapada dos Guimarães
- [2] - Depressão Cuiabana
- [8] - Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá
- [13] - Corpo d'água continental

Delimitações:

- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Geomorfologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:150.000
2 4 6 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

O Quadro 24 as unidades e a respectiva área relativa na Sub-bacia do Coxipó.

Quadro 24. Domínios morfoesculturais da Sub-bacia do Coxipó

Código	Domínio morfoescultural	% da área
1	Chapada dos Guimarães	42,63
2	Depressão Cuiabana	57,29
8	Planícies e Pantanais dos Rios Paraguai -- Cuiabá	0,08
13	Corpo d'água Continental	< 0,00

Fonte: PRH UPG P-4

Referência Bibliográfica

ALMEIDA, F. F. M. Geologia do centro-oeste mato-grossense Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro (215):1-133, 1964

HENNIES, W T Geologia do centro norte mato-grossense São Paulo, Universidade, Escola Politécnica, 1966 65p Tese de doutoramento em engenharia.

ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. Geomorfologia. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982.

ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. Geomorfologia. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASI L. Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982.

ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. Geomorfologia. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.22 Goiás; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981.

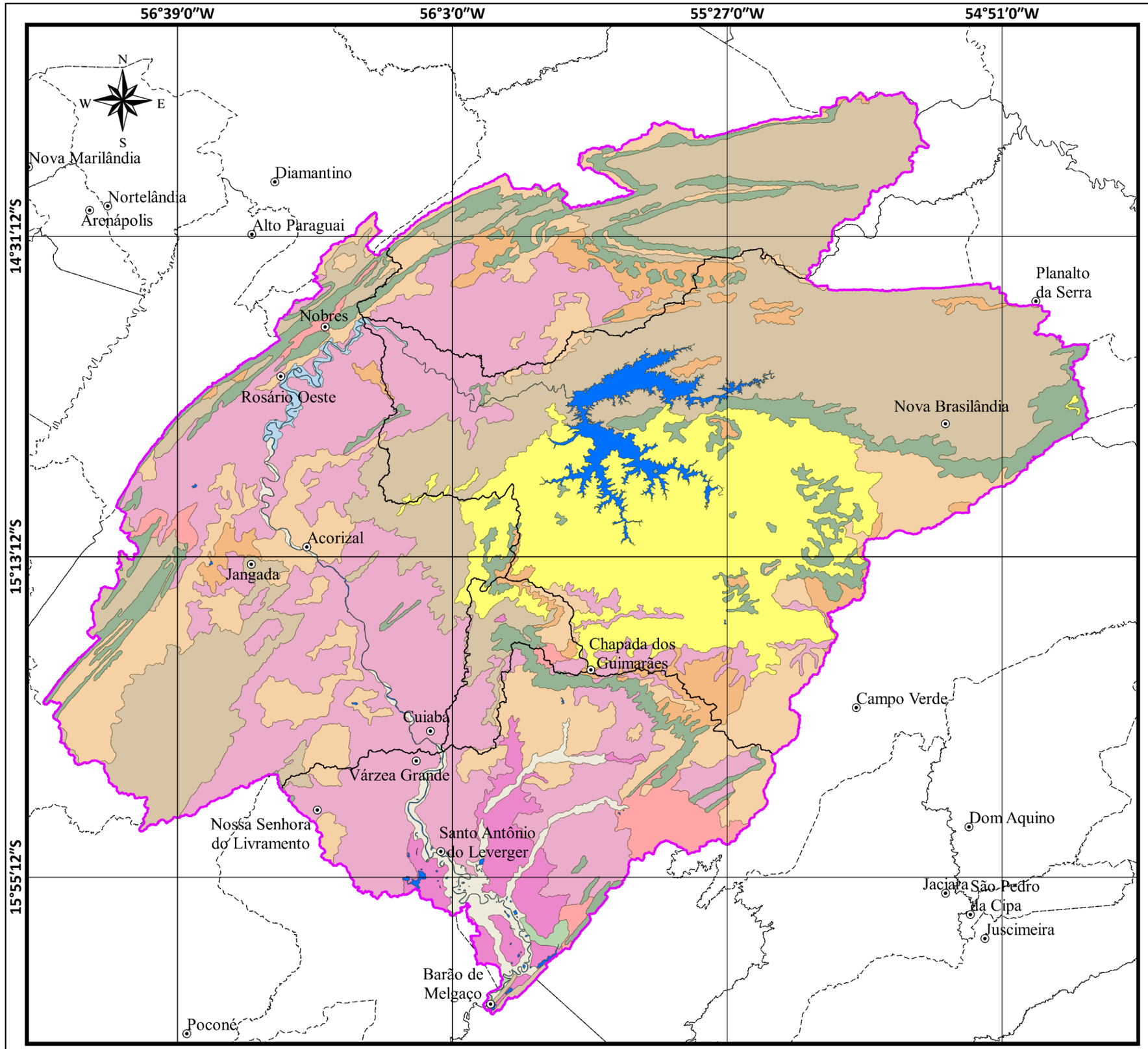
3.4 Pedologia da UPG P-4

Para o planejamento e gestão ambiental faz-se necessário o conhecimento da distribuição geográfica, características e potencialidade de uso dos elementos da natureza, numa visão integrada e em escala homogênea.

Dentre os elementos da natureza, os solos possuem vital importância em questões como a da produção de alimentos, fibras e energia, mudança climática e a sustentabilidade ambiental. O conhecimento dos solos permite melhor manejá-los, otimizando a aplicação de práticas agronômicas sustentáveis e o ordenamento do território por meio do zoneamento, instrumento essencial na definição de políticas públicas.

A enorme quantidade de recursos naturais necessários para sustentar a produção e consumo de bens materiais na sociedade pós-revolução industrial se traduz em mudanças ambientais significativas. Isto impacta o ciclo natural dos recursos, que por sua vez podem gerar efeitos ambientais negativos. Esses efeitos desencadeiam danos ao sistema de produção e até mesmo às populações. Consequentemente, a busca pelo melhor entendimento dos recursos naturais torna-se urgente, permitindo relações mais harmoniosas com o meio ambiente – o que se traduz em melhores condições de vida para a sociedade atual e para as gerações futuras.

O mapa abaixo mostra os solos observados na UPG P-4, cujas unidades passamos a descrever na sequência.



PEDOLOGIA
UPG P-4

Pedologia:

- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
- FTd - Plintossolo Argilúvico Distrófico
- GXbd - Gleissolo Háplico Tb Distrófico
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico
- RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico
- SXe - Planossolo Háplico Eutrófico
- VEo - Vertissolo Ebânico Órtico
- Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Sub Bacias
- Limite municipal

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Pedologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:800.000
10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

O Quadro 25 apresenta os solos observados na UPG P-4 e a respectiva área relativa

Quadro 25. Solos observados na UPG P-4

Letra/símbolo	Solo	% da área
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1,28
PVAe	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	0,47
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico	28,23
GXbd	Gleissolo Háplico Distrófico	0,34
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	3,68
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	13,65
RYve	Neossolo Flúvico Eutrófico	1,62
RLd	Neossolo Litólico Distrófico	8,33
RQo	Neossolo Quartzarênico Órtico	13,01
SXe	Planossolo Háplico Eutrófico	0,15
FTd	Plintossolo Argilúvico Distrófico	2,28
FFc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	25,23
VEo	Vertissolo Ebânico Órtico	< 0,00%
-	Corpo D'água Continental	1,73%

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO E EUTRÓFICO

Os Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para ser enquadrado nas classes dos Luvissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

A classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos está presente em todo o território nacional, do Amapá ao Rio Grande do Sul, constituindo a classe de solo das mais extensas no Brasil, ao lado dos Latossolos. Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados do que os relevos nas áreas de ocorrência dos Latossolos.

São solos medianamente profundos a profundos, moderadamente drenados, com horizonte B textural (horizonte diagnostico que caracteriza a classe de solo), de cores vermelhas a amarelas e textura argilosa, abaixo de um horizonte A ou E de cores mais claras e textura arenosa ou média, com baixos teores de matéria orgânica. Apresentam argila de atividade baixa e saturação por bases alta (proporção na qual o complexo de adsorção de um solo está ocupado por cátions alcalinos e alcalino-terrosos, expressa em percentagem, em relação a capacidade de troca de cátions). Desenvolvem-se a partir de diversos materiais de origem, em áreas de relevo

plano a montanhoso. A maioria dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B (horizonte de máxima iluviação ou de máxima expressão das características do horizonte B) para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e B é, usualmente clara, abrupta ou gradual.

Quando localizados em áreas de relevo plano e suave ondulado, estes solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correções da acidez e adubação, principalmente quando se tratar de solos distróficos ou álicos. Em face da grande susceptibilidade à erosão, mesmo em relevo suave ondulado, práticas de conservação de solos são recomendáveis.

As principais restrições são relacionadas à fertilidade, em alguns casos, e susceptibilidade à erosão. Quando Distróficos são solos com argila de alta atividade e de baixa fertilidade, e os Eutróficos possuem alta fertilidade. Ocupam respectivamente 1,28 % e 0,47% da UPG P-4.

CAMBISSOLO HÁPLICO DISTRÓFICO

Os Cambissolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos e Organossolos. Têm sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem R. Cambissolos Háplicos são aqueles que não se enquadram como Hístico, Húmico ou Flúvico, e Distrófico indicando baixa fertilidade.

Os Cambissolos que apresentam espessura no mínimo mediana (50-100 cm de profundidade) e sem restrição de drenagem, em relevo pouco movimentado, eutróficos ou distróficos, apresentam bom potencial agrícola. Quando situados em planícies aluviais estão sujeitos a inundações, que se frequentes e de média a longa duração são fatores limitantes ao pleno uso agrícola desses solos.

Ocorrem na UPG P-4 com maiores expressões ao longo da Província Serrana e na zona de transição da Chapada dos Guimarães e Depressão Cuiabana. Os Cambissolos ocupam 28,23 % da UPG P-4.

GLEISSOLO HÁPLICO DISTRÓFICO

Gleissolos são os solos que se encontram permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Caracterizam-se, assim, pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

São definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) como solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei, que pode ser um horizonte subsuperficial (C, B ou E) ou superficial A. O horizonte superficial apresenta cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à redução e solubilização do ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda a precipitação de compostos ferrosos.

Os Distróficos apresentam baixa fertilidade natural, podendo também apresentar problemas com acidez (pH muito baixo) e teores elevados de alumínio, de sódio (salinos) e de enxofre (tiomórficos). Com relação às características físicas, são solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais.

A proximidade com os rios limita o uso agrícola desta classe de solos, sendo, também, área indicada para preservação das matas ciliares. No entanto, áreas fora da proteção ambiental apresentam potencial ao uso agrícola, desde que não apresentem teores elevados de alumínio, sódio e de enxofre.

O manejo adequado dos Gleissolos requer cuidados com a drenagem pelo risco de causar precipitação de enxofre (formação de jarosita), adoção de correção de acidez e de teores nocivos de alumínio à maioria das plantas e adubação de acordo com a necessidade da cultura.

As restrições ao uso agrícola estão relacionadas à toxidez a maioria das plantas causadas por teores elevados de alumínio, sódio e de enxofre. Ocupam 0,34 % da UPG P-4.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO

Os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade.

São muito utilizados para agropecuária apresentando limitações de ordem química em profundidade ao desenvolvimento do sistema radicular se forem álicos, distróficos ou ácricos. Em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fosfatada. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas.

O relevo plano ou suavemente ondulado permite a mecanização agrícola. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, sendo ampliadas estas condições se em solos eutróficos (de alta fertilidade).

Quando Distróficos apresentam baixa fertilidade e altos teores de ferro nos horizontes subsuperficiais. Ocupam 13,65 % da UPG P-4.

LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO

Apresentam cores vermelhas acentuadas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade.

São identificados em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país, sendo responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola. Em menor expressão, podem ocorrer em áreas de relevo ondulado.

Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). No entanto, o potencial nutricional dos solos será bastante reduzido se forem álicos, pois existe a "barreira química" do alumínio que impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Se o solo for ácrico, existe também uma "barreira química", mas neste caso, sendo mais relacionados aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) do que à saturação

por alumínio, que não é alta nos solos ácricos. Além destes aspectos, são solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo.

Outras limitações identificadas referem-se à baixa quantidade de água disponível às plantas e a susceptibilidade à compactação. Esta susceptibilidade, comumente verificada nos Latossolos Vermelhos de textura argilosa ou muito argilosa, pode ocorrer também nos Latossolos Vermelhos de textura média, espcecialmente se o teor de areia fina for elevado.

Quando Distróficos apresentam baixa fertilidade e altos teores de ferro nos horizontes subsuperficiais. Ocupam 3,68 % da UPG P-4.

NEOSSOLO LITÓLICO DISTRÓFICO

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso que não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem (como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica), seja em razão da influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Os Litólicos compreendem solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos.

As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Estes fatores limitam o crescimento radicular, o uso de máquinas e elevam o risco de erosão.

Sua fertilidade está condicionada à soma de bases e à presença de alumínio, sendo maior nos eutróficos e mais limitada nos distrófios e alícos. Os teores de fósforo são baixos em condições naturais.

São normalmente indicados para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões, verifica-se que estes solos são utilizados, como nos estados de São Paulo e Minas Gerais, para produção de café e milho; com milho, feijão e soja em Santa Catarina e com viticultura e pastagem no Estado do Rio Grande do Sul.

Quando Distróficos apresentam baixa fertilidade. Ocupam 8,33 % da UPG P-4.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso que não apresenta alterações expressivas em relação ao material

originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem (como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica), seja em razão da influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Os Quartzarênicos ocorrem em relevo plano ou suave ondulado, apresenta textura arenosa ao longo do perfil e cor amarelada uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro. Considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa.

Por serem profundos, não existe limitação física para o desenvolvimento radicular em profundidade, mas a presença de caráter álico ou do caráter distrófico limita o desenvolvimento radicular em profundidade, agravado devido a reduzida quantidade de água disponível (textura essencialmente arenosa). Os teores de matéria orgânica, fósforo e micronutrientes são muito baixos. A lixiviação de nitrato é intensa devido à textura essencialmente arenosa.

Solos mais apropriados para reflorestamento, sendo porém, nos estados de São Paulo, Ceará e Bahia, utilizados para cultura de cana-de-açúcar. No nordeste, verificam-se grandes áreas cultivadas com cajueiro.

Quando Órtico não apresentam restrição ao uso e manejo. Ocupam 13,01 % da UPG P-4.

NEOSSOLO FLÚVICO EUTRÓFICO

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso que não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem (como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica), seja em razão da influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Os Flúvicos são derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assente sobre horizonte C constituído de camadas estratificadas. São pouco evoluídos, desenvolvidos de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre os extratos. Em geral, as camadas apresentam espessura e granulometria bastante diversificadas, tanto no sentido vertical quanto horizontal dos perfis de solo, devido à heterogeneidade de deposição do material originário. Todavia, existe situação pouco nítida, sobretudo quando as camadas são muito espessas. Compreendem os solos anteriormente classificados como Solos Aluviais.

Ocorrem próximos de rios ou drenagens em relevo plano, sendo evidentes as camadas de solo depositadas, que se diferenciam pela cor e textura. Há risco de inundação, que pode ser frequente ou muito frequente. São muito variáveis quanto à textura e outras propriedades físicas, mas são considerados de grande potencialidade agrícola.

Quando Eutróficos apresentam argila de alta atividade e de alta fertilidade. Ocupam 1,62 % da UPG P-4.

PLANOSSOLO HÁPLICO EUTRÓFICO

Os Planossolos compreendem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso) e de existência periódica durante o ano.

Ocorrem tipicamente em áreas de cotas baixas, planas a suave onduladas. São, geralmente, pouco profundos, com horizonte superficial de cores claras e textura arenosa ou média (leve), seguido de um horizonte B plânico (horizonte característicos dos planossolos), de textura média, argilosa ou muito argilosa, adensado, pouco permeável, com cores de redução, decorrente de drenagem imperfeita, e responsável pela formação de lençol suspenso temporário. Geralmente, apresentam alta CTC, elevada saturação por bases e sorção de Na, com PST (percentagem de saturação total) entre 8 e 20%, nos horizontes B ou C. Ocorrem muitas vezes com componentes secundários em muitas áreas de Luvissolos.

Estes solos apresentam elevados valores de soma de bases e de saturação por bases e também grandes quantidades de minerais primários facilmente intemperizáveis, o que lhes confere grande capacidade de fornecer nutrientes às plantas. Devido ao relevo plano ou suave ondulado não existe empecilho à motomecanização agrícola, exceto quando as áreas com estes solos encontram-se encharcadas.

Quando Eutrófico apresenta boa fertilidade. Ocupam 0,15 % da UPG P-4.

PLINTOSSOLO ARGILÚVICO DISTRÓFICO

Plintossolos compreendem solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, e se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintitização com ou sem petroplintita na condição de que não satisfaçam aos

requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvissolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos.

Plintossolos Argilúvicos apresentam horizonte ou camada de acumulação de argila abaixo do horizonte A superficial. Apresentam drenagem variável, podendo ocorrer excesso de água temporário até excesso prolongado de água durante o ano. Geralmente possuem drenagem restrita, devido principalmente a sua posição na paisagem e à presença do horizonte plíntico. Dessa forma, quando utilizados para a agricultura, práticas de manejo adequadas a estas condições são requeridas, visando controlar a dinâmica interna da água, para não favorecer o endurecimento irreversível da plintita a (Lepsch, 2011). Fato este que pode acarretar sérios problemas ambientais e econômicos, o que justifica a demanda de caracterização e classificação das subclasses de tais solos, visando o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Essas informações são importantes para elaboração de estratégias de manejo, que garantam aumento da produtividade e menor impacto ambiental nos solos e na paisagem.

Solos com saturação por bases < 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B e/ou C.

São solos encontrados principalmente na Depressão Cuiabana, com maior distribuição na Sub-bacia do Baixo Cuiabá. O Plintossolo Argilúvico Distrófico ocupa 2,28 % da UPG P-4.

PLINTOSSOLO PÉTRICO CONCRECIONÁRIO

Plintossolos compreendem solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, e se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintitização com ou sem petroplintita na condição de que não satisfaçam aos requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvissolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos.

Esses solos são típicos de zonas quentes e úmidas, geralmente com estação seca bem definida ou que pelo menos apresentem um período com decréscimo acentuado das chuvas. Ocorrem também na zona equatorial perúmida e mais esporadicamente em zona semiárida.

Plintossolos Pétricos são solos que apresentam um horizonte ou camada concrecionário ou litoplíntico, com sérias restrições ao uso agrícola devido ao enraizamento das plantas, entrave ao uso de equipamentos agrícolas e pouco volume de solo disponível para as plantas. Nestes solos, pastagens constituem o uso mais comum.

Nos Concrecionários observa-se a presença de camada de concreções de óxido de ferro (plintita endurecida e consolidada) constituindo sério obstáculo à penetração de raízes e aos trabalhos de preparo do solo.

São solos que ocorrem em todas as Sub-bacias da UPG P-4, com grande frequência na Depressão Cuiabana. O Plintossolo Pétrico Concrecionário ocupa 25,23 % da UPG P-4.

VERTISSOLO EBÂNICO ÓRTICO

Os Vertissolos compreendem solos constituídos por material mineral apresentando horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil, insuficiente para caracterizar um horizonte B textural. Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de água no solo, fendas profundas na época seca e evidências de movimentação da massa do solo sob a forma de superfícies de fricção (slickensides). Podem apresentar microrrelevo tipo gilgai e estruturas do tipo cuneiforme inclinadas e formando ângulo com a superfície horizontal. Essas características resultam da grande movimentação da massa do solo que se contrai e fendilha quando seca e se expande quando úmida. São de consistência muito plástica e muito pegajosa devido à presença comum de argilas expansíveis ou mistura destas com outros argilominerais.

Solos de desenvolvimento restrito em consequência dos fenômenos de expansão e contração, em geral associados à alta atividade das argilas, que confere grande capacidade de movimentação do material constitutivo do solo. São solos de alta capacidade de troca de cátions (CTC), alta saturação por bases (eutróficos) com teores elevados de cálcio e magnésio, de reação (pH) neutra para alcalina podendo, menos frequentemente, ocorrer na faixa moderadamente ácida.

Seu potencial agrícola é decorrente da alta fertilidade. Suas principais limitações estão relacionadas ao uso de máquinas no período chuvoso. Nesta época, estes solos muito argilosos quando muito úmidos tornam-se “pesados” restringindo o uso de máquinas. A baixa infiltração de água e a drenagem lenta favorecem o enchacarmento destes solos.

O manejo destes solos requer, além de adubação de acordo com a necessidade da cultura, drenagem no caso de uso com plantas suscetíveis ao excesso de água e utilização com culturas pouco mecanizadas.

O caráter ebânico diz respeito à dominância de cores escuras, quase pretas, na maior parte do horizonte diagnóstico subsuperficial. Ocupam 0,0004 % da UPG P-4.

3.4.1 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Alto Cuiabá

O mapa abaixo mostra os solos observados na sub-bacia do Alto Cuiabá, as unidades pedológicas observadas estão indicadas no Quadro 26

.

56°3'29"W

55°39'27"W

55°15'26"W

14°19'19"S

14°43'34"S

N

W

E

S

LVd

LVAd

RLd

CXbd

FTd

FFc

Pedologia:

- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
- FTd - Plintossolo Argilúvico Distrófico
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Dist
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico

Delimitações:

- Limite municipal
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:

IBGE 2021 - Pedologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de elaboração

1:325.000

5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

PEDOLOGIA
Sub Bacia - Alto Cuiabá

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

Quadro 26. Aspectos pedológicos da Sub-bacia do Alto Cuiabá

Letra símbolo	Unidade pedológica	Componentes	% da área
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico	D CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico média e argilosa A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico média cascalhenta/média A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintossólico e típico média A moderado suave ondulado	44,15
FFc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	D PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado e plano	21,28
FTd	Plintossolo Argilúvico Distrófico	D PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado	0,04
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado	12,29
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e plano + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	7,18
RLd	Neossolo Litólico Distrófico	D NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média e argilosa A moderado pedregosa rochosa forte ondulado e ondulado + S AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado	15,06
-	-	Corpo D'água Continental	0,00

3.4.2 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Médio Cuiabá

O mapa abaixo mostra os solos observados na sub-bacia do Médio Cuiabá, as unidades pedológicas observadas estão indicadas no Quadro 27.

.

56°51'0"W 56°21'0"W 55°51'0"W

14°39'0"S

15°9'0"S

15°39'0"S

N W E S

CXbd LVd LVAd PVAd FFc RLd PVAe GXbd RQo RYve

PEDOLOGIA
Sub Bacia - Médio Cuiabá

Pedologia:

- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
- GXbd - Gleissolo Háplico Tb Distrófico
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico
- RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico
- Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite municipal
- SB - Médio Cuiabá
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Manso

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Pedologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:500.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso · CBH CUIABÁ - ME · UFMT · FUNDAÇÃO UNISELVA

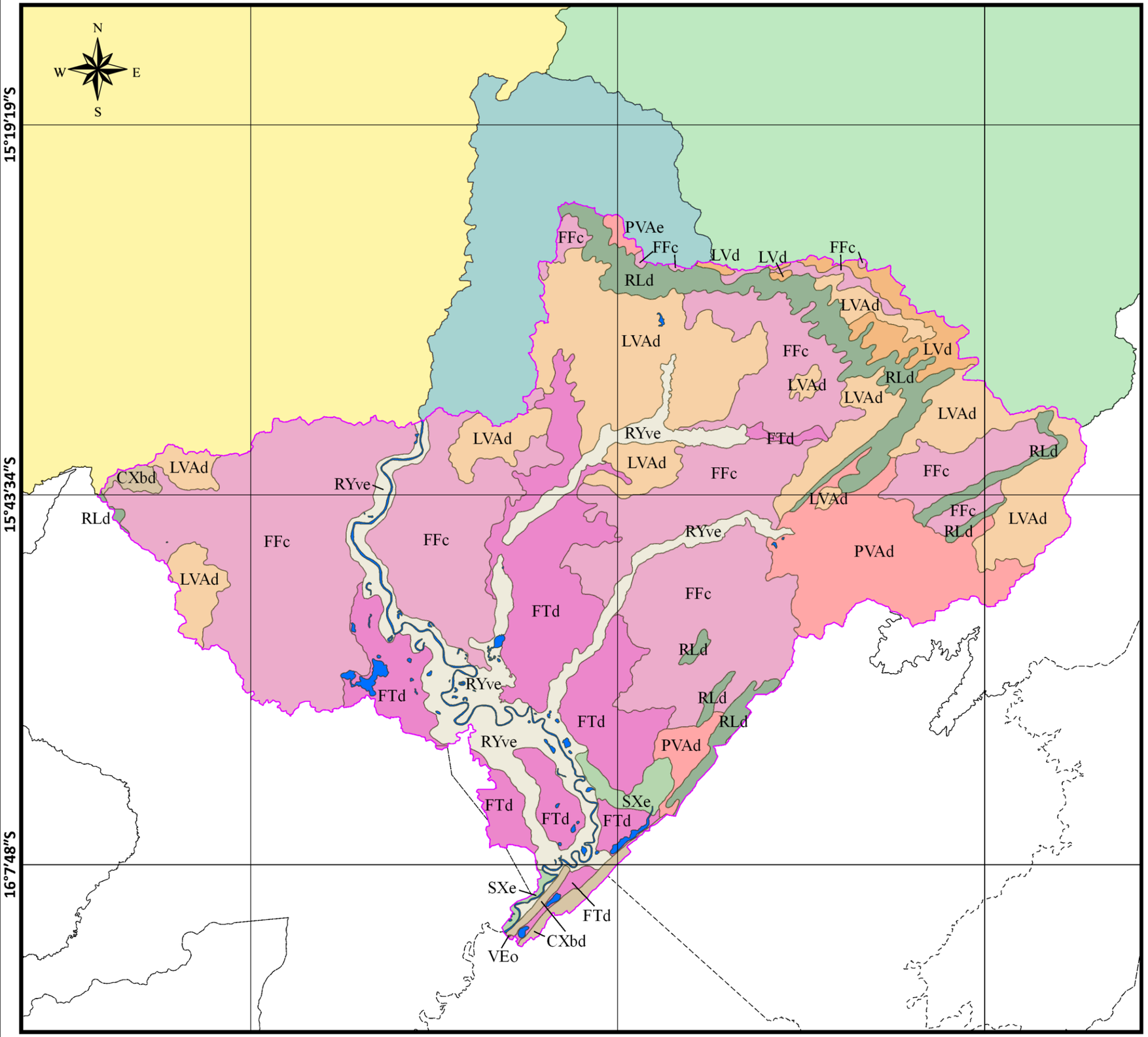
Quadro 27. Aspectos pedológicos da Sub-bacia do Médio Cuiabá

Letra símbolo	Unidade pedológica	Componentes	% da área
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico	D CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico média e argilosa A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico média cascalhenta/média A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintossólico e típico média A moderado suave ondulado	25,41
FFc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	D PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado e plano	41,72
GXbd	Gleissolo Háplico Distrófico	D GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano + S NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	1,11
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado	19,20
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e plano + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	1,63
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	0,07
PVAe	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	D ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico argilosa cascalhenta A moderado ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa cascalhenta A moderado ondulado	1,32
RLd	Neossolo Litólico Distrófico	D NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média e argilosa A moderado pedregosa rochosa forte ondulado e ondulado + S AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado	6,42
RQo	Neossolo Quartzarênico Órtico	D NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado suave ondulado	2,23
RYve	Neossolo Flúvico Eutrófico	D NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico vertissólico e típico indiscriminada A moderado plano + S NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico vertissólico e típico indiscriminada A moderado plano + S GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico argilosa A moderado plano + S VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico típico argilosa A moderado plano	0,51
-	-	Corpo D'água Continental	0,38

3.4.3 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Baixo Cuiabá

O mapa abaixo mostra os solos observados na sub-bacia do Baixo Cuiabá, as unidades pedológicas observadas estão indicadas no Quadro 28. .

56°15'26"W
55°51'24"W
55°27'23"W
15°19'19"S
15°43'34"S
16°7'48"S
N
W
E
S



PEDOLOGIA
Sub Bacia - Baixo Cuiabá

Pedologia:

- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
- FTd - Plintossolo Argilúvico Distrófico
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico
- SXe - Planossolo Háplico Eutrófico
- VEo - Vertissolo Ebânico Órtico
- Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite municipal
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Pedologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:400.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

Quadro 28. Aspectos pedológicos da Sub-bacia do Baixo Cuiabá

Letra símbolo	Unidade pedológica	Componentes	% da área
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico	D CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico média e argilosa A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico média cascalhenta/média A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintossólico e típico média A moderado suave ondulado	1,00
FFc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	D PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado e plano	39,79
FTd	Plintossolo Argilúvico Distrófico	D PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado	13,89
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado	18,35
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e plano + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	1,91
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	7,73
PVAe	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	D ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico argilosa cascalhenta A moderado ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa cascalhenta A moderado ondulado	0,20
RLd	Neossolo Litólico Distrófico	D NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média e argilosa A moderado pedregosa rochosa forte ondulado e ondulado + S AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado	6,28
RYve	Neossolo Flúvico Eutrófico	D NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico vertissólico e típico indiscriminada A moderado plano + S NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico vertissólico e típico indiscriminada A moderado plano + S GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico argilosa A moderado plano + S VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico típico argilosa A moderado plano	9,04
SXe	Planossolo Háplico Eutrófico	D PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico vertissólico e típico média/argilosa A moderado plano + S PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico média/argilosa e arenosa/argilosa A moderado plano	0,93
-	-	Corpo D'água Continental	0,88

3.4.4 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Manso

O mapa abaixo mostra os solos observados na sub-bacia do Manso, as unidades pedológicas observadas estão indicadas no Quadro 29. .

56°0'0"W
55°30'0"W
55°0'0"W
14°30'0"S
15°0'0"S
15°30'0"S
N
W
E
S

PEDOLOGIA
Sub Bacia - Manso

Pedologia:

- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
- GXbd - Gleissolo Háplico Tb Distrófico
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico
- Corpo d'água continental

Delimitações:

- Limite municipal
- SB - Manso
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Pedologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:550.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

Quadro 29. Aspectos pedológicos da Sub-bacia do Manso

Letra símbolo	Unidade pedológica	Componentes	% da área
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico	D CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico média e argilosa A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico média cascalhenta/média A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintossólico e típico média A moderado suave ondulado	35,92
FFc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	D PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado e plano	7,44
GXbd	Gleissolo Háplico Distrófico	D GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano + S NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	0,05
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado	7,98
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e plano + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	4,42
RLd	Neossolo Litólico Distrófico	D NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média e argilosa A moderado pedregosa rochosa forte ondulado e ondulado + S AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado	7,93
RQo	Neossolo Quartzarênico Órtico	D NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado suave ondulado	32,32
-	-	Corpo D'água Continental	3,94

3.4.5 Aspectos Pedológicos da Sub-bacia do Coxipó

O mapa abaixo mostra os solos observados na sub-bacia do Coxipó, as unidades pedológicas observadas estão indicadas no Quadro 30.

56°4'8"W
55°55'8"W
55°46'8"W
15°18'18"S
15°27'18"S
15°36'18"S
N
W
E
S
LVd
RLd
QRo3
QRo3
LVd
CXbd
FTd
FFc
RLd
LVAd
FFc
FFc
CXbd
PVAe
LVd
QRo3
FFc
LVd
LVAd
CXbd
RLd9
LVAd
FFc
LVAd
RYve

PEDOLOGIA
Sub Bacia - Coxipó

Pedologia:

- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
- FTd - Plintossolo Argilúvico Distrófico
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico
- RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico

Delimitações:

- SB - Coxipó
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Pedologia
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:150.000
2 4 6 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

Quadro 30. Aspectos pedológicos da Sub-bacia do Coxipó

Letra símbolo	Unidade pedológica	Componentes	% da área
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico	D CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico média e argilosa A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico média cascalhenta/média A moderado suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintossólico e típico média A moderado suave ondulado	27,14
FFc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	D PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado e plano	30,18
FTd	Plintossolo Argilúvico Distrófico	D PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado	0,50
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado	11,62
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	D LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e plano + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	6,81
PVAe	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	D ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico argilosa cascalhenta A moderado ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa cascalhenta A moderado ondulado	2,57
RLd	Neossolo Litólico Distrófico	D NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média e argilosa A moderado pedregosa rochosa forte ondulado e ondulado + S AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado	9,06
RQo	Neossolo Quartzarênico Órtico	D NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado suave ondulado	12,04
RYve	Neossolo Flúvico Eutrófico	D NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico vertissólico e típico indiscriminada A moderado plano + S NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico vertissólico e típico indiscriminada A moderado plano + S GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico argilosa A moderado plano + S VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico típico argilosa A moderado plano	0,08
-	-	Corpo D'água Continental	0,00

Bibliografia

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos Tropicais. Fonte: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA), 2022. Fonte: http://bdiaweb.ibge.bov.br/#/consulta/pedologia

LEPSCH, I. F. 19 lições de Pedologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

SANTOS, H. G. dos (et al). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013 353p.

3.5 Erosão, assoreamento e movimento de massa

3.5.1 Erosão

A erosão do solo constitui-se num dos mais graves problemas ambientais de Mato Grosso sendo responsável pela depauperação de extensas áreas de solos agricultáveis e pelo assoreamento de cursos d'água e reservatórios, ocasionando graves impac4-tos negativos à economia e sociedade.

Seu controle suscita a formulação de propostas tecnicamente viáveis à nossa realidade e, portanto, passíveis de adaptação para aplicação em outros locais.

As dificuldades estão relacionadas, em grande parte, ao fato da complexidade das ações de controle da erosão, por envolverem não apenas questões de natureza técnica, como também socioeconômicas, culturais e políticas de difícil contorno e resolução. Este equacionamento deve ser levado a efeito através de um processo que resulte em ações que contemplem a preservação ambiental e o potencial produtivo das terras.

As questões técnicas dizem respeito ao perfeito entendimento conceitual do problema, permitindo a indicação de medidas de caráter preventivo e corretivo da erosão. Tais questões encontram-se em grande parte superadas, com alternativas adaptadas às diferentes formas de ocupação. Contudo, torna-se necessário o cuidado com o correto diagnóstico dos processos erosivos, de maneira a subsidiar as ações voltadas tanto ao planejamento da ocupação agrícola e urbana, como a utilização adequada de práticas agrícolas de conservação do solo e adoção de medidas preventivas contra a erosão associada a estradas (caráter preventivo); e a correta concepção e dimensionamento de obras de contenção das erosões lineares (caráter corretivo).

As questões socioeconômicas estão relacionadas ao uso agrícola do solo de forma intensiva e a ocupação urbana desordenada. Quanto às questões culturais, pode-se salientar os tratos culturais adotados nas lavouras, a muitas vezes em desacordo com as características impostas pelo meio tropical; nesse sentido, reveste-se de importância a implementação de programas de educação ambiental, visando orientar a adoção de práticas culturais adequadas, minimizando, desta forma, a ocorrência de processos erosivos.

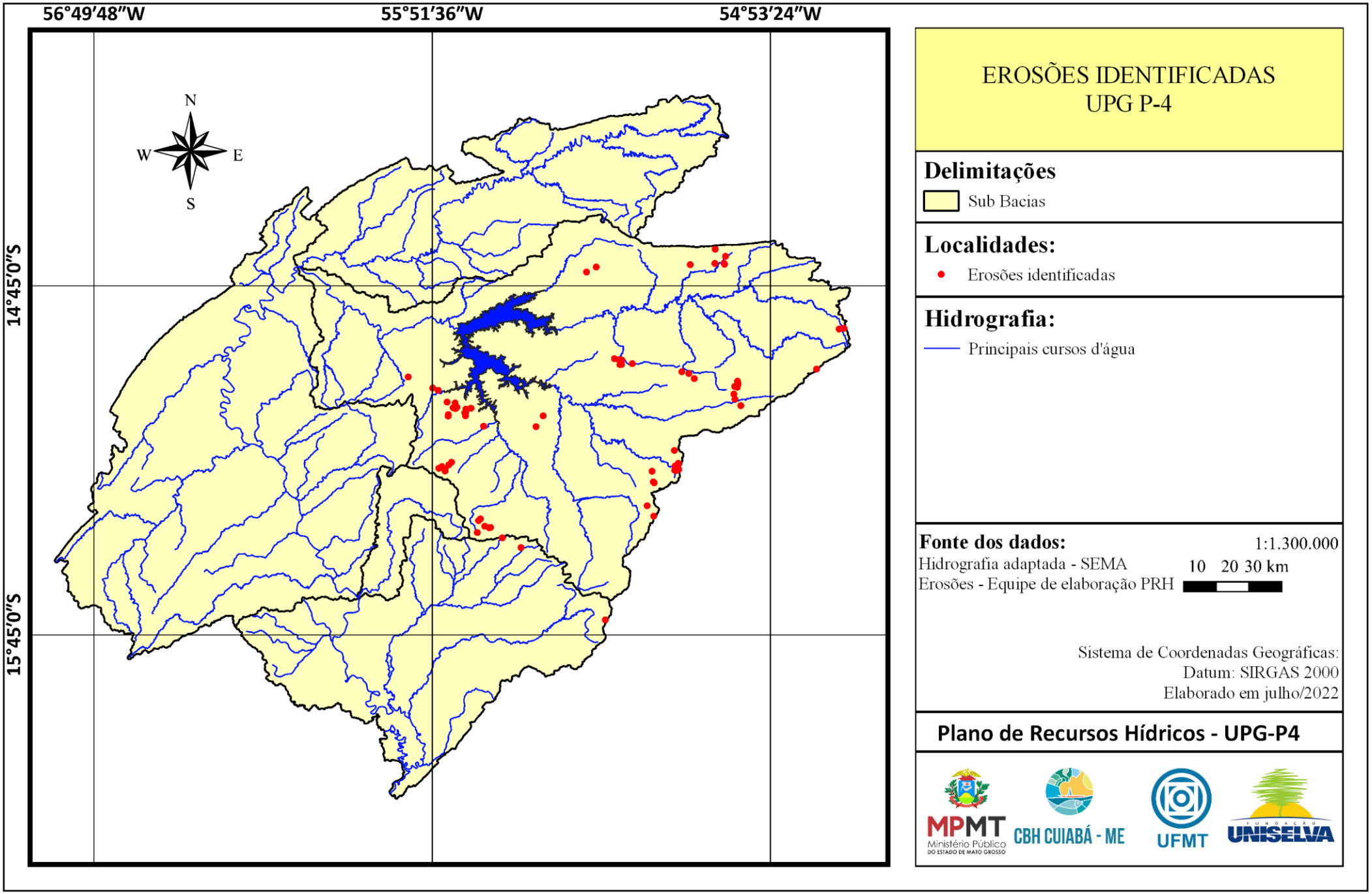
As questões políticas também não são de menor importância, e adquirem inclusive um peso decisivo na implementação dos programas de controle da erosão.

De fato, a efetiva implantação desses programas depende da tomada de decisão política por parte das autoridades constituídas, oportunizando a liberação adequada de verbas suficientes e

apropriadas para a realização dos estudos, projetos e obras necessárias à contenção dos processos erosivos. Torna-se oportuno ressaltar, a importância da atuação consciente e organizada da sociedade, como forma de forçar a tomada de decisão por parte dos políticos.

No contexto da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá, a análise por sensoriamento remoto utilizando-se imagens disponibilizadas pelo Google Earth Pro, datadas entre os anos de 2002 e 2022, percebe-se que é na Sub-bacia do Manso que o problema com erosão do solo é mais agravado e onde se destaca as grandes erosões.

Das 97 erosões lineares na forma de ravinas e boçorocas que foram visualmente (de forma não exaustiva) identificadas, 75 encontram-se nesta Sub-bacia. São observadas grandes erosões lineares também no limite norte da Sub-bacia do Alto Cuiabá (9), do Médio Cuiabá (5), do Baixo Cuiaba (3) e Coxipó (3). O mapa abaixo mostra o contorno da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá e das cinco Sub-bacias. Nela estão assinalados os locais nos quais as erosões lineares foram identificadas podendo-se, assim, observar sua distribuição espacial. Nota-se que é na Sub-bacia do Manso onde se observa a marcante presença de locais com grandes erosões lineares, principalmente em solos do tipo Neossolo Quartzarênico. São erosões com extensões de 100 a mais de 1000 metros, e foram desencadeadas graças a intervenções antrópicas durante a ocupação do solo. As causas são variáveis destacando-se aquelas associadas a obras lineares como estradas, caminhos e cercas, pois estas estruturas são facilitadoras do escoamento concentrado das águas pluviais. Entre essas estruturas lineares pode-se incluir as trilhas formadas pelo pisoteio do gado, que formam caminhos vertente abaixo até os locais de dessedentação. Relevos escarpados instáveis e o desmatamento em cabeceiras de drenagem são outros fatores observados como facilitadores ao desencadeamento de processos erosivos.



EROSÕES IDENTIFICADAS
UPG P-4

Delimitações

Sub Bacias

Localidades:

Erosões identificadas

Hidrografia:

Principais cursos d'água

Fonte dos dados:

Hidrografia adaptada - SEMA

Erosões - Equipe de elaboração PRH

1:1.300.000

10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG-P4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso

CBH CUIABÁ - ME

UFMT

FUNDAÇÃO UNISELVA

O Quadro 31 lista as erosões observadas, identificando suas localizações por coordenadas geográficas, o tamanho, causa e ano da imagem do Google Earth em que as mesmas foram visualizadas. Quanto ao tamanho convencionou-se chamar de "pequena" aquelas erosões com menos de 100 metros de comprimento, "média" aquelas com 100 a 500 metros de comprimento e de "grande" as com mais de 1000 metros de comprimento.

Quadro 31. Localização das erosões lineares na forma de ravina e boçoroca e suas causas aparentes

Ord.	Sub-bacia	Tamanho	Latitude	Longitude	Causa aparente	Ano
1.	Alto Cuiabá	Pequena	14°13'24.71"S	55° 8'33.44"O	Escarpa	2020
2.	Alto Cuiabá	Pequena	14°15'54.36"S	55°19'25.94"O	Escarpa	2020
3.	Alto Cuiabá	Média	14°17'56.50"S	55°37'35.37"O	Escarpa	2004
4.	Alto Cuiabá	Média	14°18'30.63"S	55°38'46.30"O	Escarpa	2004
5.	Alto Cuiabá	Média	14°24'39.56"S	55°57'16.96"O	Escarpa	2019
6.	Alto Cuiabá	Média	14°24'25.03"S	55°58'5.46"O	Escarpa	2019
7.	Alto Cuiabá	Média	14°18'2.10"S	55°37'57.18"O	Estrada	2004
8.	Alto Cuiabá	Média	14°36'29.01"S	55°46'46.00"O	Cabeceira	2020
9.	Alto Cuiabá	Grande	14°35'32.09"S	55°46'39.90"O	Múltiplas	2020
10.	Manso	Grande	14°59'46.85"S	55° 8'38.53"O	Estrada	2020
11.	Manso	Média	14°52'18.80"S	54°40'44.03"O	Escarpa	2020
12.	Manso	Grande	15° 5'58.77"S	55°47'59.64"O	Cerca	2010
13.	Manso	Média	15° 5'53.86"S	55°47'21.13"O	Caminho	2010
14.	Manso	Média	15° 7'23.81"S	55°48'51.29"O	Estrada	2016
15.	Manso	Média	15° 6'3.96"S	55°47'30.86"O	Estrada	2010
16.	Manso	Média	15° 6'49.57"S	55°45'59.82"O	Estrada	2016
17.	Manso	Média	15° 6'12.14"S	55°45'48.77"O	Pisoteio gado	2010
18.	Manso	Média	15° 6'2.87"S	55°44'54.87"O	Pisoteio gado	2010
19.	Manso	Média	15° 6'42.61"S	55°45'52.74"O	Pisoteio gado	2016
20.	Manso	Média	15° 6'42.52"S	55°45'50.44"O	Pisoteio gado	2016
21.	Manso	Média	15° 6'58.88"S	55°45'52.28"O	Cabeceira	2016
22.	Manso	Média	15° 7'20.30"S	55°45'52.71"O	Estrada	2016
23.	Manso	Média	15°18'51.89"S	55°13'24.13"O	Escarpa	2005
24.	Manso	Média	15°18'51.89"S	55°13'24.13"O	Escarpa	2005
25.	Manso	Média	15°18'42.44"S	55°13'34.00"O	Escarpa	2003
26.	Manso	Pequena	15°16'52.97"S	55°13'46.07"O	Estrada	2021
27.	Manso	Média	15°15'59.46"S	55° 9'48.20"O	Caminho	2021
28.	Manso	Pequena	15°16'37.21"S	55° 9'48.59"O	Caminho	2021

29.	Manso	Média	15°16'42.24"S	55° 9'51.98"O	Escarpa	2021
30.	Manso	Média	15°16'46.61"S	55° 9'36.47"O	Caminho	2021
31.	Manso	Média	15°16'34.02"S	55° 9'9.47"O	Escarpa	2021
32.	Manso	Pequena	15°15'33.73"S	55° 9'11.55"O	Escarpa	2021
33.	Manso	Média	15°15'31.00"S	55° 9'14.71"O	Escarpa	2021
34.	Manso	Pequena	15°13'18.40"S	55° 9'55.24"O	Escarpa	2021
35.	Manso	Pequena	15° 2'26.55"S	54°59'6.30"O	Empréstimo	2011
36.	Manso	Média	15° 2'18.71"S	54°59'33.09"O	Cabeceira	2011
37.	Manso	Média	15° 1'54.91"S	54°58'56.77"O	Cabeceira	2011
38.	Manso	Média	14°52'27.13"S	54°41'34.50"O	Cabeceira	2004
39.	Manso	Pequena	15° 1'24.59"S	54°59'4.03"O	Cabaceira	2018
40.	Manso	Média	14°39'57.22"S	55° 1'7.25"O	Pisoteio gado	2022
41.	Manso	Média	14°41'18.91"S	55° 1'17.32"O	Pisoteio gado	2022
42.	Manso	Média	14°41'10.01"S	55° 1'23.32"O	Pisoteio gado	2022
43.	Manso	Média	14°41'10.67"S	55° 2'57.64"O	Pisoteio gado	2022
44.	Manso	Pequena	14°41'22.99"S	55° 7'11.40"O	Pisoteio gado	2020
45.	Manso	Pequena	14°41'22.99"S	55° 7'11.40"O	Pisoteio gado	2022
46.	Manso	Média	14°38'44.00"S	55° 2'54.62"O	Pisoteio gado	2016
47.	Manso	Grande	15° 7'9.42"S	55°48'50.18"O	Estrada	2021
48.	Manso	Grande	15° 9'8.47"S	55°42'45.43"O	Estrada	2016
49.	Manso	Média	15° 2'34.92"S	55°51'30.32"O	Caminho	2016
50.	Manso	Média	15° 2'59.64"S	55°50'33.58"O	Caminho	2020
51.	Manso	Grande	15° 0'41.03"S	55°55'44.65"O	Canal	2021
52.	Manso	Grande	15°26'35.25"S	55°41'47.12"	Cabeceira	2021
53.	Manso	Grande	15°26'32.38"S	55°41'33.25"O	Cabeceira	2021
54.	Manso	Grande	15°26'19.55"S	55°42'34.18"O	Estrada	2021
55.	Manso	Grande	15°25'21.54"S	55°43'38.01"O	Múltiplas	2022
56.	Manso	Pequena	15°27'25.10"S	55°43'50.50"O	Urbano	2021
57.	Manso	Grande	15°25'4.49"S	55°43'17.75"O	Estrada	2019
58.	Manso	Grande	15° 7'21.34"S	55°32'29.87"O	Estrada	2017
59.	Manso	Grande	15° 7'21.34"S	55°32'29.87"O	Estrada	2017
60.	Manso	Grande	15°15'20.07"S	55°48'17.16"O	Estrada	2017
61.	Manso	Grande	15°15'47.82"S	55°48'45.71"O	Canal	2017
62.	Manso	Média	15°16'50.25"S	55°49'22.70"O	Caminho	2017
63.	Manso	Grande	15°16'37.78"S	55°49'23.04"O	Caminho	2017

64.	Manso	Grande	15°16'4.68"S	55°49'56.05"O	Estrada	2019
65.	Manso	Grande	15° 9'12.84"S	55°33'44.02"O	Estrada	2019
66.	Manso	Grande	15° 0'4.77"S	55° 7'26.10"O	Caminho	2021
67.	Manso	Média	15° 0'58.06"S	55° 6'30.14"O	Caminho	2021
68.	Manso	Grande	15° 3'36.77"S	54°59'41.81"O	Cerca	2021
69.	Manso	Grande	15° 4'29.51"S	54°59'30.43"O	Caminho	2018
70.	Manso	Média	15° 5'36.41"S	54°58'29.18"O	Cabeceira	2018
71.	Manso	Média	14°58'24.00"S	55°17'9.57"O	Caminho	2020
72.	Manso	Grande	14°58'31.17"S	55°19'1.00"O	Canal	2012
73.	Manso	Média	14°58'33.16"S	55°19'18.12"O	Canal	2012
74.	Manso	Média	14°57'46.62"S	55°18'57.52"O	Caminho	2020
75.	Manso	Grande	14°57'42.54"S	55°19'25.92"O	Caminho	2020
76.	Manso	Grande	14°57'32.59"S	55°20'14.75"O	Estrada	2020
77.	Manso	Grande	15°24'35.26"S	55°13'29.15"O	Escarpa	2019
78.	Manso	Grande	15°22'48.34"S	55°14'36.02"O	Caminho	2003
79.	Manso	Média	14°41'47.50"S	55°23'21.93"O	Caminho	2017
80.	Manso	Pequena	14°42'39.79"S	55°25'3.38"O	Cabeceira	2017
81.	Manso	Pequena	15° 6'5.89"S	55°47'39.96"O	Estrada	2010
82.	Manso	Pequena	15° 5'9.78"S	55°47'39.52"O	Caminho	2010
83.	Manso	Pequena	15° 5'0.33"S	55°49'2.47"O	Caminho	2016
84.	Manso	Média	14°59'20.03"S	54°45'27.64"O	Estrada	2017
85.	Médio Cuiabá	Grande	15°10'32.19"S	55°56'53.96"O	Caminho	2018
86.	Médio Cuiabá	Média	15°11'19.94"S	55°55'7.64"O	Caminho	2018
87.	Médio Cuiabá	Pequena	15°11'34.49"S	55°55'16.14"O	Caminho	2018
88.	Médio Cuiabá	Pequena	15°11'42.89"S	55°55'16.47"O	Caminho	2018
89.	Médio Cuiabá	Pequena	15°10'36.20"S	55°54'57.22"O	Caminho	2018
90.	Médio Cuiabá	Média	15°14'19.72"S	55°55'30.46"O	Caminho	2018
91.	Médio Cuiabá	Grande	15°16'21.32"S	55°57'50.85"O	Canal	2021
92.	Baixo Cuiabá	Grande	15°28'50.59"S	55°41'14.41"O	Caminhos	2022
93.	Baixo Cuiabá	Grande	15°28'51.13"S	55°41'16.44"O	Caminhos	2022
94.	Baixo Cuiabá	Média	15°42'24.22"S	55°21'49.06"O	Empréstimo	2020
95.	Coxipó	Grande	15°17'10.11"S	55°54'37.73"O	Caminhos	2018
96.	Coxipó	Médio	15°16'45.87"S	55°53'48.56"O	Caminhos	2018
97.	Coxipó	Médio	15°17'8.36"S	55°53'1.37"O	Caminhos	2017

Desse levantamento da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá, por sensoriamento remoto de imagens disponibilizados pelo Google Earth, observa-se que das 84 erosões identificadas, 18 são causadas por estradas, 18 por caminhos, 16 em relevo escarpado, 11 por pisoteio de gado, 10 por desmatamento de cabeceira de drenagem, 6 em fundo de vale, 2 por cerca, 2 em área de empréstimo para construção/manutenção viária, 2 por causas múltiplas e 1 por ocupação urbana. Deve-se levar em conta que esta identificação por sensoriamento remoto não foi exaustiva e que são de imagens datadas de 2004 a 2022, com distintas resoluções, e que, portanto, a situação atual de muitas dessas erosões pode estar muito diferente, ou estabilizadas/recuperadas ou agravadas.

Portanto, 42% das erosões observadas seriam evitadas se na construção das vias trafegáveis houvesse prévio planejamento que levasse em consideração a cuidadosa disposição das águas pluviais no lançamento em terrenos adjacentes, controlando os volumes e a energia de escoamento, provendo dissipadores e áreas para infiltração, além de manutenções preventivas.

Nos terrenos escarpados, o simples desmatamento ativa os processos erosivos acelerados que, somados ao escoamento concentrado de águas pluviais originados de montante causa, além da erosão, a instabilização do terreno levando ao movimento de massa, como escorregamentos e quedas de blocos.

O desmatamento de cabeceiras e margens de cursos d'água são responsáveis por aproximadamente 20% das grandes erosões observadas, que muitas vezes evoluem para boçorocas, ou seja, além da erosão pelo escoamento concentrado de águas superficiais há a contribuição da água subterrânea com a formação de "piping".

Nas propriedades rurais, especialmente as de exploração pecuária, observa-se a formação de erosão ao longo das cercas e trilhas formadas pelo pisoteio do gado, que é agravado em áreas com pastagem degradada deixando o solo exposto.

3.5.2 O Meio Físico e a Ocupação do Território

O estado de Mato Grosso é, atualmente, um dos maiores produtores nacionais de grãos, de carne bovina e de ouro, além de representar o maior fornecedor nacional de madeira. Assim, o processo de ocupação ocorrido nesse Estado a partir dos anos 70, sem o devido planejamento, e tampouco a necessária estrutura e preparo dos órgãos estaduais responsáveis pelo controle ambiental, e contando com forte estímulo de programas especiais, propiciou a transformação da cultura regional, e alteração do ambiente natural, com a substituição de grandes extensões de matas e cerrados para campos de agricultura e pastagens, além da expansão das atividades mineradoras.

Percebe-se que foi a atividade agropecuária sem sustentabilidade ambiental a principal responsável pelas marcantes alterações ambientais verificadas no estado e, em particular, na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá, com destaque para as Sub-bacias do Manso e, em menor grau, a do Alto Cuiabá, sendo a erosão e o assoreamento dos cursos d'água, os processos mais significativos.

Entretanto, não se pode descartar as alterações ambientais promovidas pelas atividades de exploração mineral, que no estado de Mato Grosso, é marcada por um fenômeno socioeconômico conhecido como garimpagem, reativada no final da década de 70. Nos últimos anos, com a exaustão dos depósitos superficiais de ouro e diamante, esta forma de exploração mineral vem diminuindo, dando lugar a uma atividade de natureza mais empresarial.

A expansão urbana atendendo interesses imobiliários especulativos, e em função da implantação de conjuntos habitacionais nas periferias das cidades, geralmente ignorando-se as reais potencialidades e limitações das áreas ocupadas, e as reais necessidades de infraestrutura. Tal procedimento, acaba por determinar a ocupação desordenada de regiões e locais problemáticos, tais como áreas altamente suscetíveis à erosão e escorregamentos, áreas sujeitas às inundações, áreas com nível d'água raso sujeitas a alagamento etc.

Outro problema comum nas cidades de Mato Grosso, é a ausência ou ineficiência de saneamento básico, com o lançamento das águas servidas nas galerias de águas pluviais e consequente contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

As águas de chuva, junto com águas servidas, são lançadas de forma concentrada em locais inadequados em talvegues naturais, sem a dissipação adequada da energia, favorecendo à instalação de processos erosivos e a instalação de erosões urbanas, que às vezes evoluem para boçorocas. Assim, nas regiões cujos terrenos são suscetíveis à erosão, especialmente quando predominam Neossolos Quartzarênicos, ou quando apresentam feições geomorfológicas típicas de bordas de planaltos com alta densidade de cabeceiras de drenagens, a instalação de erosões de grande porte do tipo boçorocas, tem comprometido a expansão urbana, exigindo ações de controle imediatas.

Esta breve caracterização de aspectos do meio físico e das formas de ocupação apresentadas, complementadas por observações esparsas de campo do comportamento erosivo, permite suscitar questões consideradas fundamentais para a formulação de programas de estudo regional e de ações prioritárias de controle da erosão, que serão, a seguir, destacadas.

3.5.2.1 A Erosão em Áreas de Ocupação Agrícola

Grande parte da produção agrícola do Estado de Mato Grosso provém de monoculturas em assentamentos rurais promovidos por iniciativas privadas e pelo INCRA, que atraíram

agricultores procedentes principalmente do Sul do país, e em grandes propriedades de empreendimentos agropecuários. Estas áreas produtivas situam-se em extensas superfícies aplanadas de relevos tabulares e de colinas amplas, em Chapadas, que na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá se encontra principalmente no Planalto dos Guimarães no âmbito da Sub-bacia do Manso. As condições de relevo suave favorecem a mecanização e o controle da erosão com técnicas simples de conservação, porém, exigindo, após os primeiros anos de cultivo, correção da acidez do solo e fertilização. Serão destacadas, a seguir, três situações de alta criticidade à erosão, onde sérios problemas ambientais já são observados na área da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá, em particular na Sub-bacia do Manso.

3.5.2.2 Erosão em cabeceiras de drenagens e nos fundos de vales

São locais muito suscetíveis as erosões, onde ravinas e boçorocas se instalam logo após o desmatamento. Isto se deve à existência, nesses locais, de elevados gradientes hidráulicos condicionados a aumentos bruscos de declividade em anfiteatros côncavos, e a concentração de fluxos d'água subterrâneos provenientes dos setores de montante das vertentes. Aqui se incluem ecossistemas muito sensíveis de campos úmidos e/ou veredas, onde além das condições hidráulicas mencionadas, ocorrem solos hidromórficos muito sensíveis ao desenvolvimento de fenômeno de "*piping*". Estes locais são facilmente reconhecíveis no campo, e por imagens de satélite de alta resolução passíveis de delimitação cartográfica por apresentarem rupturas de declives nítidas em seu contorno de montante, onde se observam transformações pedológicas para solos de cores claras ou marrons com deficiências de drenagem, e horizontes superficiais e/ou subsuperficiais com feições de hidromorfia. São áreas de preservação permanente, conforme o Código Ambiental do Estado de Mato Grosso, mas que necessita de critério técnico para a sua delimitação. A preservação desses locais aos processos erosivos exige a manutenção da vegetação nativa, sendo recomendável sua extensão numa faixa superior de contorno.

Erosões lineares (ravinas e boçorocas) se destacam na Sub-bacia do Manso, favorecidas pelo predomínio de solo arenoso e profundo (destacando-se o Neossolo Quartzarênico) e uma ocupação descuidada.

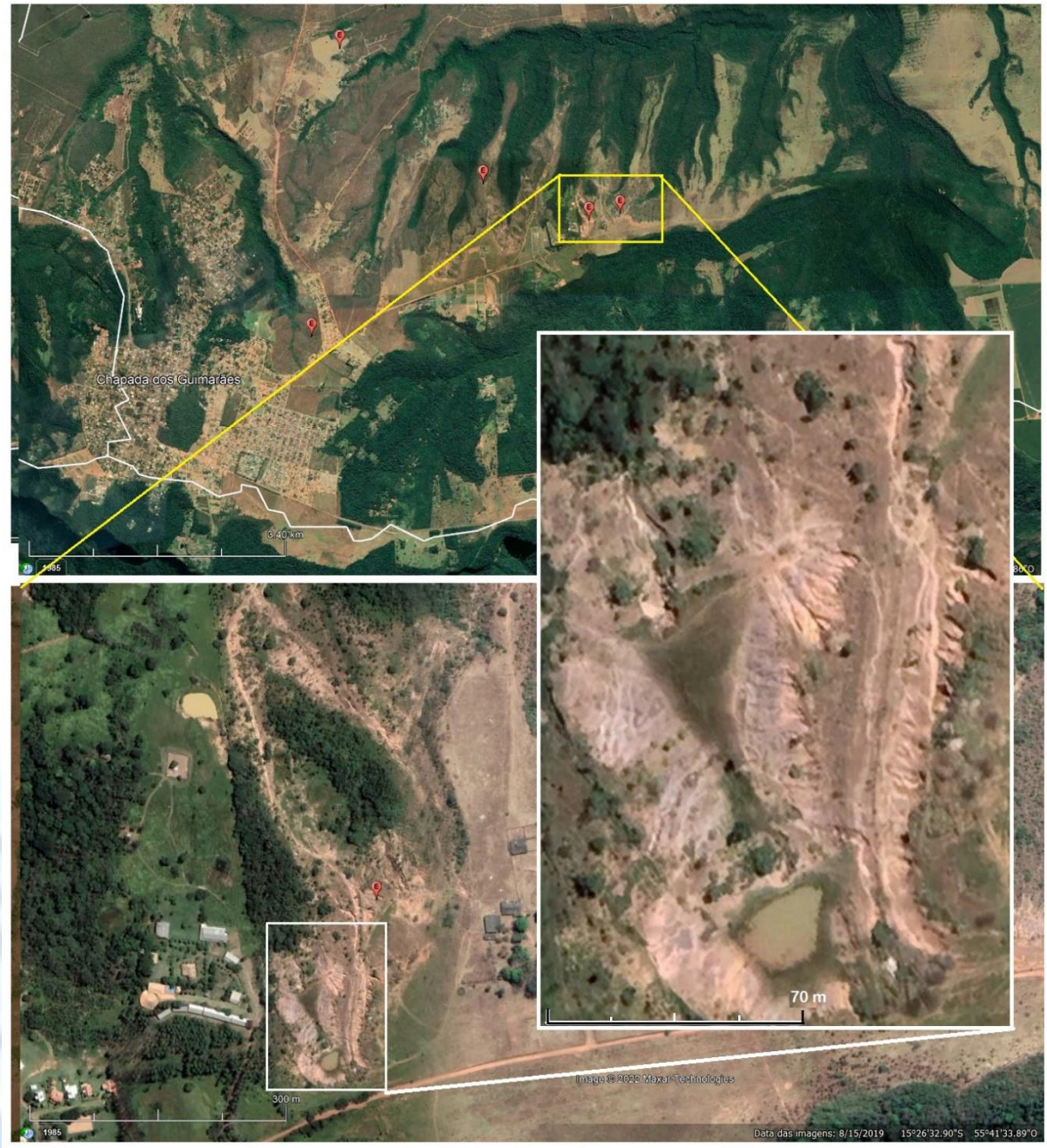
A Figura 18 mostra um recorte de imagem obtida no Google Earth, datada de 2010, onde se observa uma cabeceira de drenagem contornada por estrada na Sub-bacia do Manso. A cabeceira foi desmatada e a boçoroca se instalou com o afloramento do lençol freático.

Figura 18. Erosão com aspecto de boçoroca na cabeceira de um curso d'água de primeira ordem. Recorte de imagem do Google Earth Pro de 11/10/2022. Coordenadas geográficas do local: lat. 15° 6'58.88"S e long. 55°45'52.28"O.



Outro exemplo de erosão formando-se a partir de uma cabeceira pode ser visualizado na Figura 19, região periurbana de Chapada dos Guimarães, Sub-bacia do Manso. Os intensos desmatamentos nas cabeceiras, e a introdução de estradas e caminhos reorganiza a dinâmica natural das águas pluviais, aumentando o escoamento superficial que ao se concentrarem nas cabeceiras passam a promover a erosão do solo formando extensas ravinas que, atingindo o lençol freático, transformam-se em boçorocas.

Figura 19. Erosões em cabeceira de drenagem na região a nordeste da cidade de Chapada dos Guimarães. Coordenadas de Lat. 15° 26'32.90"S e Long. 55°41'33.89"O. Imagem de 2019 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



3.5.2.3 Erosão em borda de platôs e em escarpas

São locais de mudanças bruscas de declividades com presença de rupturas nítidas de declive, situadas nos limites das Chapadas. Nesses locais, os solos são normalmente pouco espessos a rasos com presença comum de camadas superficiais e/ou subsuperficiais de concreções ferruginosas (petroplintita, em pedologia), ou de afloramentos rochosos. Estas características do meio físico tornam estes locais mal drenados, favorecendo a ocorrência de surgências d'água e de cabeceiras de drenagem na forma de anfiteatros côncavos e vertentes ravinadas. Assim, são locais de concentração de fluxos d'água superficiais, e subsuperficiais,

altamente suscetíveis aos diferentes processos erosivos. Após o desmatamento, sulcos e ravinas se instalam com relativa facilidade, podendo, dependendo do gradiente hidráulico das águas subterrâneas, desenvolver boçorocas. São locais de fácil identificação no campo e, também, por fotografias aéreas e imagens de satélite, por critérios semelhantes aos anteriormente citados para as cabeceiras de drenagem e fundo de vales. São áreas que devem ser preservadas, mas que necessitam ser delimitadas por critérios técnicos.

A Figura 20 e Figura 21 mostram dois locais, sendo o primeiro no limite leste da Sub-bacia do Manso em que a área superior da chapada foi intensamente desmatada e a faixa de Área de Preservação Permanente situada na borda da chapada não foi poupada.

Nessas condições o desequilíbrio na dinâmica hídrica pluvial com a intensificação do escoamento superficial concentrado causa nas escarpas processos de erosão e movimentos de massa.

O segundo exemplo de erosão em borda de escarpa encontra-se no limite norte da Sub-bacia do Manso, em área de borda de escarpa recentemente desmatada.

A parte superior da Figura 21, de agosto de 2017, mostra área que margeia escarpa desmatada recentemente e a parte inferior o estado da área em agosto de 2020. Observa-se nitidamente a formação de linhas de sulcos e ravinas em direção à escarpa (indicadas por setas vermelhas na figura). Na base da escarpa nota-se processo de assoreamento em um talvegue de curso d'água. Se nenhuma medida de controle foi adotada é de se esperar que no momento (outubro de 2022) as erosões nesta área tenham evoluído causando forte assoreamento nos cursos d'água a jusante.

Figura 20. Boçoroca em zona de escarpa (indicada pela seta) no limite leste da Sub-bacia do Manso (a cena inferior é uma ampliação da superior). Coordenadas de Lat. 15°16'34.02"Se Long. 55° 9'9.47"O. Imagem de 2021 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



Figura 21. Recorte superior e inferior são mesma cena em momentos diferentes. Cena superior, de agosto de 2017 mostra área recém desmatada e a inferior tres anos apos na qual se percebe estensos sulcos e ravinas em direção à escarpa As setas indicam a direção do fluxo d'água pluvial. Coordenadas do local Lat. 14°37'52.65"S e Long. 55°14'32.60"O. Imagem de 2021 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



Um terceiro exemplo de erosão em região de escarpa, ainda que atualmente não tenha ocupação agrícola, mas turística, é no "Mirante", em Chapada dos Guimarães, na Sub-bacia do Baixo Cuiabá.

Figura 22. Imagens obtidas do Google Earth, a superior 2009 e a inferior de 2022, mostrando a evolução de processos erosivos no Mirante de Chapada dos Guimarães causadas por trilhas (indicadas pelas setas) formadas por visitantes do local. Coordenadas do local Lat. 14°37'52.65"S e Long. 55°14'32.60"O. Imagem obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



São duas grandes erosões desencadeadas pela concentração de águas pluviais ao longo de trilhas formadas por visitantes, conforme pode ser visto na Figura 22. A cena superior da Figura

é recorte de imagem obtida no Google Earth, datada de julho de 2009, destacando duas trilhas formadas por visitantes do local. Essas trilhas tornam-se canais por onde escoam fluxos concentrados de águas de chuva que à medida que desce a encosta ganha velocidade e poder erosivo. No final da trilha indicada como "Trilha abandonada" observa-se uma grande erosão, com mais de 20 metros de largura. Na mesma cena da Figura 22 há a indicação "Trilha em uso". Chamando agora a atenção para a cena inferior da Figura, um recorte de imagem obtida no Google Earth, datada de maio de 2022, observa-se que aquela "Trilha em uso" foi a facilitadora de outra grande erosão no local. A evolução desses processos, se nenhuma medida de contenção e estabilização for tomada, pode levar ao risco de movimento de massa com a queda de grandes blocos na escarpa.

3.5.2.4 Erosão em Neossolos Quartzarênicos

São solos muito erodíveis, cujos processos erosivos se desenvolvem a partir de pequenas concentrações das águas de escoamento superficial. Áreas de ocorrência desses solos devem permanecer protegidas por cobertura vegetal durante o período de chuvas, não sendo aptas a culturas anuais, mas a pastagens, desde que as vertentes não sejam muito declivosas. Estas áreas ocorrem em grandes extensões das Chapadas, associadas a Latossolos de textura média, de difícil distinção em fotografias aéreas, exigindo controle rigoroso de campo.

A Figura 23 e Figura 24 apresentam cenas obtida do Google Earth Pro, sendo a Figura 23 datada de 2002, e a Figura 24 datada de 2012, ambas em região de domínio de Neossolo Quartzarênico, onde erosões com mais de mil metros de extensão são observadas.

Figura 23. Cena da região do Córrego Estiva, onde se observa pelo menos cinco grandes erosões. Coordenadas de Lat. 15°15'39.52"S e Long. 55° 48'27.91"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.

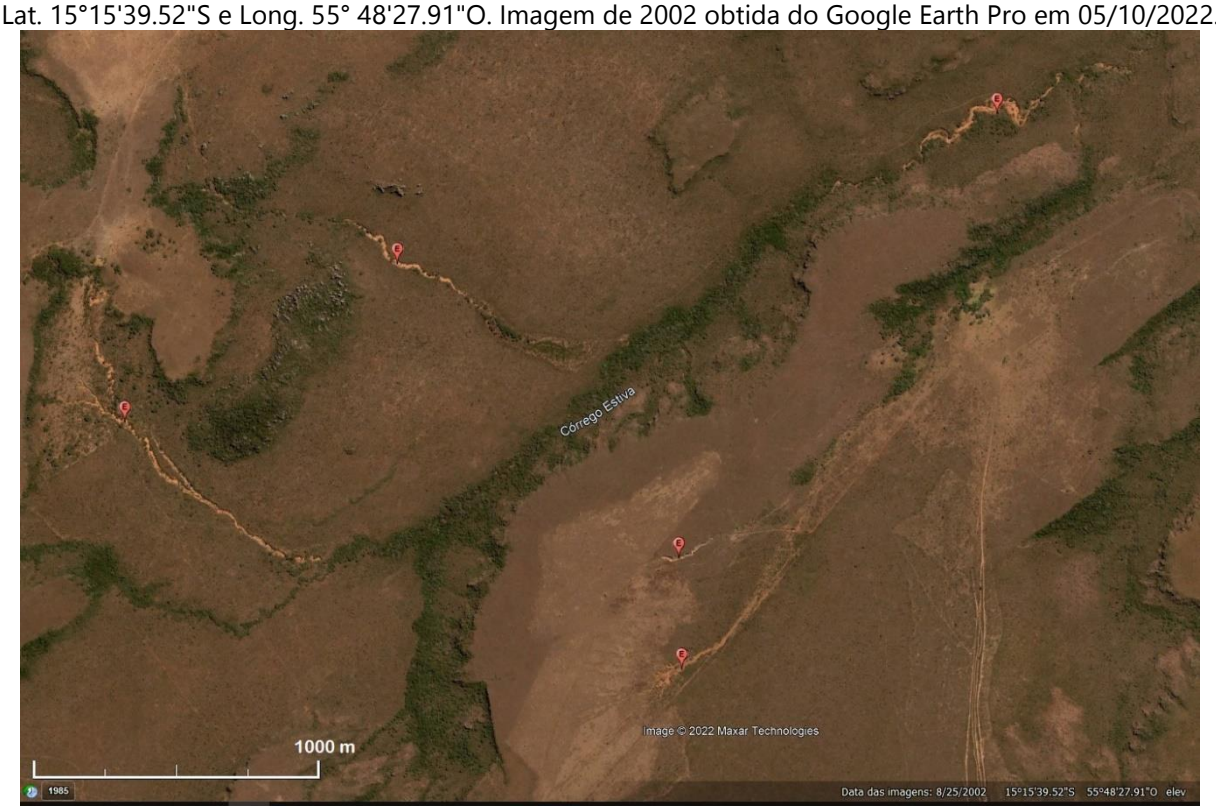


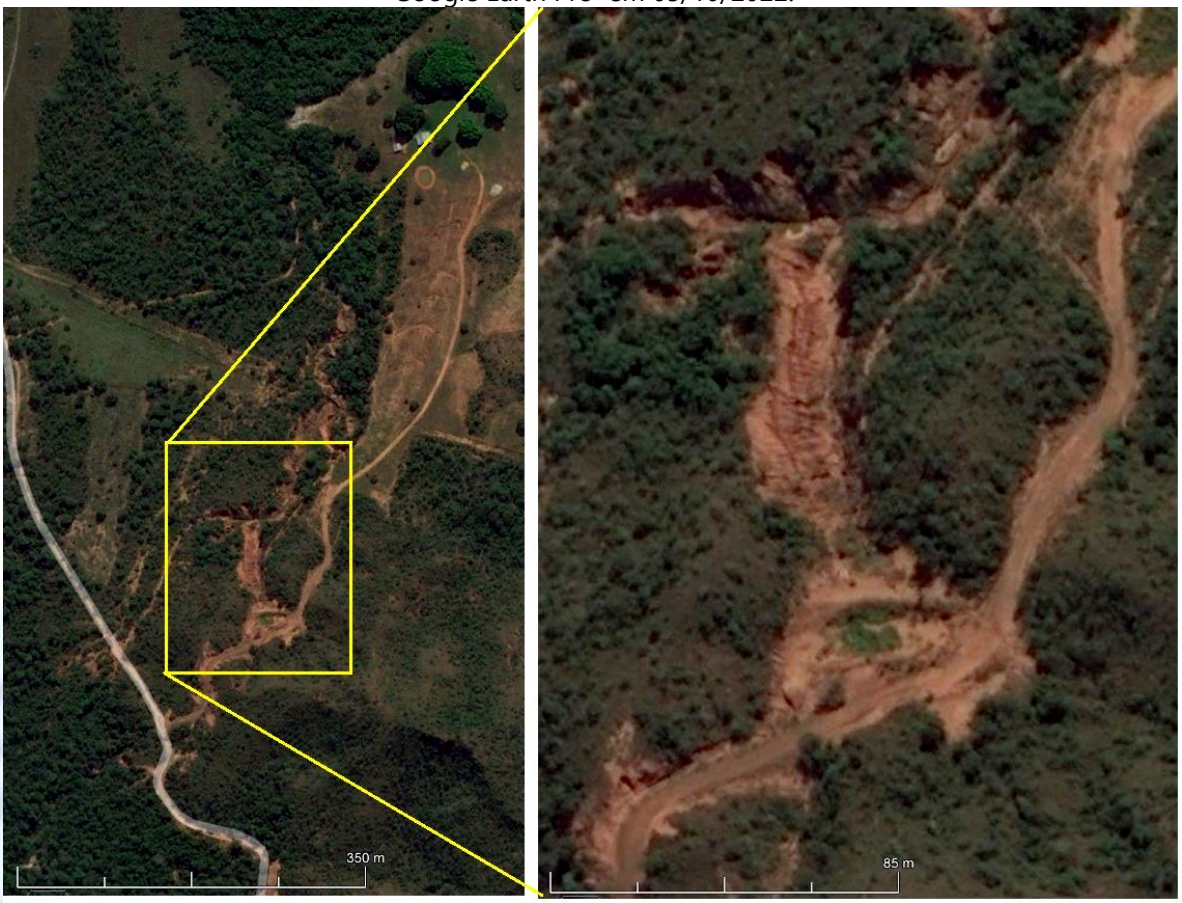
Figura 24. Esta cena obtida do Google Earth, datada de 2012, em região de domínio de Neossolo Quartzarênico, mostra do lado esquerdo área ainda não ocupada na qual não se observa a presença de erosão, e do lado direito área ocupada fortemente impactada por grandes erosões lineares e assoreamento.



A Figura 25 mostra um recorte de imagem de satélite obtida do Google Earth Pro na qual se vê, na cena à esquerda, uma boçoroca que tem início à margem da uma estrada e se estende

para norte por quase 500 metros, e à direita detalhe do local em que a boçoroca tem início. Provavelmente a erosão teve início com o lançamento de águas pluviais, concentradas ao longo da estrada, e lançadas em cabeceira de drenagem, aprofundando o canal do fundo de vale e alcançando o lençol freático.

Figura 25. À esquerda feição típica de Boçoroca com aproximadamente 500m de comprimento, e no detalhe à direita mostra detalhe do início da erosão em uma cabeceira de drenagem seccionada por uma estrada que dá acesso à sede da fazenda. Coordenadas de Lat. 15° 7'9.42"S e Long. 55°48'50.18"O. Imagem de 2016 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



3.5.2.5 A Erosão em Áreas de Pastagens

A maior parte da produção pecuária do Estado de Mato grosso provém de propriedades localizadas tanto nas Superfícies Rebaixadas e Depressões, como nas Chapadas e Planaltos. São grandes propriedades de antigos latifúndios e de empreendimentos agropecuários recentemente instalados no Estado. Em geral, as áreas de pastagens situam-se em relevos aplainados de extensas superfícies tabulares e colinas amplas, com predominância de Latossolos, Neossolos Quartzarênicos, Argissolos, Plintossolos Concrecionários, Solos Hidromórficos e Neossolos Litólicos. Apesar da variedade pedológica observada nessas regiões com predomínio de pastagens, resultando em diferentes erodibilidades, a suavidade do relevo e fator atrativo para a

atividade agro-pecuária. Restrições mais severas relacionam-se a baixa fertilidade dos solos, e condições favoráveis à compactação, especialmente em áreas de Argissolos, Plintossolos Concrecionários, Solos Hidromórficos e Neossolos Litólicos. Boa parte das áreas deprimidas, situadas em cotas mais baixas, são sujeitas a alagamentos e/ou inundações temporárias e permanentes. São áreas muito utilizadas por pastagens, exigindo manejo adaptado a estas condições e, em certos casos, ocorrência de aquífero freático a pequena profundidade que sendo interceptados por ravina transforma-se em boçoroca por ativação do fenômeno de *pinping*.

Os principais problemas erosivos observados devem-se a desmatamentos generalizados que, inclusive, avançam em Áreas de Preservação Permanente, e que apresentam uma alta susceptibilidade à erosão. Tratam-se de cabeceiras de drenagens e áreas marginais de cursos d'água e fundo de vales, bordas de planaltos e escarpas, cujas características já foram comentadas.

Nessas áreas, trilhas de gado promovem erosões lineares que se aprofundam, transformando-se em boçorocas de difícil controle, especialmente quando ocorrem Neossolos Quartzarênicos. Nos domínios geomorfológicos de Superfícies Rebaixadas e Depressões, ocorrem com frequência elevações isoladas em forma de morros testemunhos, que se constituem em fontes naturais de cursos d'água, situados tanto na base das vertentes, como nos setores mais elevados, com formas características de anfiteatros côncavos e vales entalhados. Estes morros, quando desmatados, dão origem a processos erosivos de difícil controle, mesmo que não sejam transformados em pastagens.

A Figura 26 mostra cena obtida do Google Earth Pro em região de solo do tipo Neossolo Quartzarênico com plantio de pastagem. Observa-se pelos menos três grandes feições de erosão linear na forma de ravina. Essas erosões são fruto do escoamento concentrado de águas pluviais através de estradas, caminhos, trilhas de gado ou ao longo de cercas.

Figura 26. Imagem mostra propriedade rural com pastagem plantada em solo do tipo Neossolo Quartzarênico, onde podem ser observadas pelo menos três grandes erosões. Coordenadas de Lat. 15° 6'42.61"S e Long. 55°45'52.74"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



3.5.2.6 A erosão em áreas de exploração mineral

Os processos erosivos em áreas de exploração mineral devem-se não somente à ação das águas de chuvas sobre o terreno desprotegido da cobertura vegetal, em consequência de desmatamento, como também às atividades inerentes às etapas de lavra e de disposição de rejeitos.

No âmbito da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cuiabá são observadas atividades mineiras na forma de garimpos (legalizados e clandestinos) e empresas de mineração. A atividade de mineração de calcário concentra-se ao longo da faixa de ocorrência da Formação Araras nos limites noroeste das Sub-bacias do Médio e Alto Cuiabá. As atividades garimpeiras de ouro são observadas na porção sul da Sub-bacia do Médio Cuiabá e norte e centro-oeste da Sub-bacia do Baixo Cuiabá. Há ainda a exploração de areia e cascalho ao longo do canal do rio Cuiabá nas proximidades de Cuiabá e Várzea Grande. Esta atividade quando se aproxima das margens do rio pode causar desbarrancamentos.

A Figura 27 e Figura 28 mostram exemplos de atividades de exploração mineral, tanto na forma de garimpos de ouro e diamantes existentes nas Sub-bacias do Médio e Baixo Cuiabá e na Sub-bacia do Manso. Nos garimpos de outro tanto a cobertura pedológica, geralmente formado por Plintossolo Pétrico, quanto a rocha subjacente, formada normalmente por filito entrecortado por veios de quartzo, são escavados, transportados para os locais de beneficiamento onde são moídos com água, e o ouro separado por processo gravimétrico. O rejeito forma pilhas que ficam expostas à ação das chuvas, estando sujeitos à erosão e transporte de partículas para os canais de curso d'água.

Figura 27. Garimpo de ouro na Sub-bacia do Baixo Cuiabá. Coordenadas do local: Lat. 15° 52'58.43"S e Long. 56°15'12.16"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro em 05/10/2022.



A exploração mineral do ouro e diamante é feita em três formas de ocorrências: em depósitos de aluvião, que ocorrem nas cabeceiras de drenagens, leitos dos rios e riachos, e ao longo de suas margens; em camadas superficiais do terreno, encontradas tanto nos depósitos coluvionares, como nos materiais residuais, resultantes da alteração e pedogênese da rocha portadora de ouro; e em materiais primários, nas rochas alteradas e sãs, junto a veios de quartzo enriquecidos em ouro.

As técnicas utilizadas na exploração mineral dessas diferentes formas de ocorrência não têm levado em consideração os cuidados de preservação ambiental ou minimização dos seus impactos. Dessa forma, são ativados os processos do meio físico, como a erosão do solo causada pela ação das águas de chuva e águas servidas, provenientes das frentes de exploração, ou aquelas aduzidas, utilizadas nos procedimentos de retirada do minério.

Os processos erosivos verificam-se com maior intensidade quando a exploração mineral se dá em depósitos de aluvião, como é o caso do garimpo mostrado na Figura 28.

Figura 28. Garimpo de diamante, região da Água Fria, na Sub-bacia do Manso. Coordenadas do local: Lat. 15° 08'45.24"S e Long. 55°41'12.94"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro de 2021.



Os sedimentos aluvionares naturalmente depositados nas cabeceiras de drenagens, nos leitos dos cursos d'água, e junto às suas margens, encontram-se em equilíbrio com a dinâmica de funcionamento do rio ou riacho. Isto significa que existe uma relação de equilíbrio natural entre tais sedimentos e o fluxo d'água e demais características hidráulicas do rio ou riacho. A simples retirada de parte da vegetação ciliar provoca a erosão, que favorece o desmoronamento (dos barrancos) e assoreamento do curso d'água.

Os sedimentos transportados em condições naturais pelas águas correntes e depositados em determinados locais onde há diminuição de energia das águas, transfere ao curso d'água melhores condições de estabilidade e preservação. Assim, a remoção desses sedimentos por atividades de exploração de areias fatalmente provoca desequilíbrios hidráulicos que conduzem a aceleração de processos erosivos junto as margens dos cursos d'água, e desbarrancamentos, intensificando sobremaneira os processos de assoreamento. Por outro lado, é nas cabeceiras de drenagens e junto as margens dos cursos d'água, que as erosões do tipo boçoroca encontram condições mais facilitadas para se desenvolverem. Isto se deve as elevadas energias ou gradientes hidráulicos das águas subterrâneas aí existentes, que percolam com fluxos suficientes para remover as partículas do interior do solo, causando, desta maneira, o desenvolvimento de canais

subterrâneos e demais eventos próprios da erosão do tipo boçoroca. Estas erosões, quando ativadas, são de difícil contenção, exigindo técnicas especiais e (de) elevados custos.

Com relação aos rejeitos gerados pelos garimpos de ouro, a prática comum observada especialmente nos garimpos de Cuiabá, Poconé e Livramento, é a disposição dos mesmos em bacias de acumulação, construídas por meio de diques ou barragens de terra. São obras executadas, em geral, sem os necessários cuidados com a sua estabilidade e preservação ambiental.

Em relação à problemática da erosão são duas as causas construtivas principais: (1) materiais impróprios a aterros, muito erodíveis, utilizados no corpo da barragem e no recobrimento de taludes; (2) ausência de proteção vegetal e de drenagem superficial. Cuidados construtivos com relação a essas questões minimizariam, em muito, os processos erosivos, que em certos casos, promovem a desestabilização da barragem por processos de escorregamento.

O controle dos processos erosivos em barragens de contenção de rejeitos somente pode ser implementado com planejamento e projeto construtivo que considere as causas apontadas.

Figura 29. Mineração de calcário na Sub-bacia do Médio Cuiabá (Empresa COPACEL). Coordenadas do local: Lat. 14° 44'12.30"S e Long. 56°18'57.11"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro de 2022.



3.5.3 Assoreamento

O processo de assoreamento está associado à dinâmica dos sedimentos gerados na bacia que podem ser por causas naturais como por causas antrópicas. A fotointerpretação de imagens de satélites disponibilizados pelo Google Earth Pro possibilitou a visualização na UPG P-4 de quase cem grandes erosões lineares (concentradas principalmente na Sub-bacia do Manso) além de movimentos de massa em escarpas e atividades garimpeiras, todos eles gerando sedimentos e causando processo de assoreamento em áreas a jusante. Deve-se ainda ser levando em conta o processo de erosão laminar, que não foi avaliado no presente diagnóstico. Todos esses processos são geradores de sedimentos que dão origem aos assoreamentos.

De acordo com Paiva (1985) o assoreamento consiste na deposição dos materiais sólidos transportados pelos cursos de água. A deposição ocorre nos leitos dos rios, dos lagos e dos reservatórios ou represas. Os materiais, são transportados em suspensão na corrente líquida ou por arrastamento no fundo do manancial. Nos dois modos, a velocidade do fluxo da água é o fator mais importante.

As visualizações dos assoreamentos nas imagens de satélites consultadas pelo Google Earth não são tão evidentes como são as grandes erosões lineares, pois na maioria das vezes estão camuflados pela vegetação ao longo dos cursos d'água.

Ilustramos como exemplo de assoreamento o apresentado na Figura 30, situado numa região com muitas grandes erosões numa das cabeceiras do rio Manso.

Figura 30. Boçoroca com 350 de comprimento gerando assoreamento visível na imagem de satélite com extensão de aproximadamente 1600m. Coordenadas do local: Lat. 15° 3'36.77"S e Long. 54°59'41.81"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro de 2018.



Consultando imagens históricas observou-se que esta erosão está instalada desde, pelo menos, o ano de 2003 quando a área era ocupada por pastagem, tendo origem no fluxo concentrado de águas pluviais acompanhando uma cerca. Pelas imagens históricas observa-se que tentativas de controle foram efetivadas a partir de 2011 quando da transição do uso da área para agricultura intensiva.

3.5.4 Movimentos de Massa

Movimento de Massa, também denominado como deslizamento, escorregamento, ruptura de talude, queda de blocos, entre outros, se refere aos movimentos de descida de solos e rochas sob o efeito da gravidade, geralmente potencializado pela ação da água.

Os deslizamentos propriamente ditos e as corridas são os dois tipos de movimento de massa mais frequentes no Brasil. Este fenômeno é frequentemente observado em encostas íngremes e escarpadas.

Para a Secretaria Nacional de Defesa Civil (2003), deslizamento é um fenômeno provocado pelo escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação e/ou material de construção ao longo de terrenos inclinados, denominados de "encostas", "pendentes" ou "escarpas".

Existem vários tipos de deslizamentos propriamente ditos, como os planares ou translacionais, os circulares ou rotacionais, os em cunha e os induzidos. A geometria destes movimentos varia em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais movimentados que condicionam a formação das superfícies de ruptura.

As corridas de detritos são movimentos gravitacionais complexos de massa, ligados a eventos pluviométricos excepcionais. Ocorrem a partir de deslizamentos nas encostas e mobilizam grandes volumes de material, sendo o seu escoamento ao longo de um ou mais canais de drenagem, tendo comportamento líquido viscoso e alto poder de transporte (IPT, 2013).

A área da UPG P-4 é contornada por serranias da Faixa Orogênica Paraguai-Araguaia e escarpas da Bacia do Paraná, em particular da Chapada dos Guimarães.

Ainda que existentes e relativamente frequentes não foram muitas as observadas nas imagens do Google Earth, exceto as mostradas na Figura 31, em área situada no limite da região noroeste da Sub-bacia do Baixo Cuiabá.

Figura 31. Múltiplos processos de movimentos de massa e erosão em terrenos de alta declividade. Coordenadas do local: Lat. 14° 44'12.30"S e Long. 56°18'57.11"O. Imagem de 2002 obtida do Google Earth Pro de 2022.



O desencadear desses fenômenos no local aparentemente está associado à ocupação com lavoura até a borda do planalto e a implantação de estrada ao longo da serra.

3.5.5 Referências Bibliográficas

BOULET, R. 1992. **Uma evolução recente da pedologia e suas implicações no conhecimento da gênese do relevo.** In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 3, 1992. Belo Horizonte. ABEQUA.

BOULET, R., FRITSH, E. & HUMBEL, F. 1978. **Méthode d'etude et répresentation des covertures pédologiques de Guyana Française**. Centre ORSTOM de Cayenne, rel. p. 177, 24p.

CENEC – CONSÓRCIO NACIONAL DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A. 1997. **Relatório Técnico – consolidação de dados secundários. Zoneamento Sócio-econômico Ecológico**. Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso. PRODEAGRO.

FEMA – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. 1997. **Plano Estadual Ambiental**. Cuiabá – MT.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS. 2013. Mapeamento de áreas de alto e uito alto risco a deslizamentos e inundações do município de Vinhedo, SP. Relatório Técnico nº 131.384-205. São Paulo. 62p.

PAIVA, Carlos Alfredo de Almeida. **Recomendações a Respeito de Recuperação de Reservatórios**. In: XVI Seminário Nacional de Grandes Barragens, 1985, Belo Horizonte-MG. Anais...B. Horizonte: CBGB,1985, v. 2, p. 463-485.

SALOMÃO, F.X de T. 1994. **Processos erosivos lineares em Bauru –SP: regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural**. São Paulo. (Tese de Doutoramento – FFLCH-USP- Departamento de Geografia)

TRICART, J. & KILIAN, J. 1979. **L'éco-geographie et l'amenagement du milieu naturel**. Paris. Librairie Française.Maspero – 325p.

Por:

Luciana Sanches

Marcelo de Carvalho Alves

3.6 Análise espaço temporal do clima

Resumo

Na elaboração do Plano da UPG P-4, é contemplada a caracterização climática da bacia hidrográfica a partir de dados climáticos de referência. Com isso pode-se estabelecer uma referência climática atual para comparação com cenários futuros de mudanças climáticas. Objetivou-se realizar a caracterização climática da bacia hidrográfica a partir de superfícies climáticas de temperaturas mínima, média e máxima do ar, precipitação pluvial, radiação solar global, pressão de vapor de água, e velocidade do vento, na resolução espacial de ~1 km, no período de referência 1970-2000 do WordClim.

As variáveis climáticas apresentaram sazonalidade característica e variação espacial dentro da região geográfica da bacia hidrográfica. Houve menor valor de precipitação, temperatura média, máxima e mínima do ar, e vapor d'água durante o período seco (maio a setembro) e maiores durante o período chuvoso (outubro a abril). A temperatura média do ar foi 23,9° C, e a precipitação acumulada anual foi 1478 mm/ano, sendo a ocorrência de 86% do total no período chuvoso (outubro a maio) e 14% no período seco (maio a setembro).

3.6.1 Introdução

As mudanças climáticas podem afetar a dinâmica espaço-temporal do ciclo hidrológico, bem como influenciar a intensidade e frequência de eventos extremos, afetando os sistemas naturais e humanos, como a produção de alimentos, abastecimento de água, geração de energia e muitos outros usos (Yang et al., 2019; Zou e Zhou, 2013; Vélez-Nicolás et al., 2022).

A expectativa é que as mudanças climáticas continuem a alterar o clima futuro, aumentando o estresse hídrico em muitas partes do mundo, apesar de ainda existirem muitas incertezas nas projeções futuras e como serão as respostas de cada região climática (Moss et al., 2010; Vélez-Nicolás et al., 2022).

Distúrbios no ciclo hidrológico podem causar escassez de água em uma região. A escassez de água refere-se à relativa escassez de água em um sistema de oferta de água que tendo como consequência restrições no consumo. A escassez é a medida em que a demanda excede os recursos disponíveis e pode ser causada por seca ou por ações humanas, como crescimento populacional, uso indevido de água e desigualdade de acesso aos recursos.

Considerando que a seca é uma característica recorrente do clima caracterizada pela escassez de água em relação ao suprimento normal, durante um longo período – uma estação, um ano, ou vários anos. O termo é relativo, pois as secas diferem em extensão, duração e intensidade, definidos de acordo com as características de cada regime climático, setores afetados ou com referência a aplicação ao uso dos recursos hídricos. Além disso, as secas podem ser classificadas em quatro categorias principais (meteorológica, hidrológica, agrícola e socioeconômica) (Wilhite e Glantz, 1985), e seus efeitos negativos podem ser exacerbados por inúmeros fatores, como a demanda dos recursos hídricos ou sua estratégia de gestão (Vélez-Nicolás et al., 2022).

A mudança climática é caracterizada com base nas tendências abrangentes de temperatura e precipitação num período longa duração e outros componentes, como pressão e o nível de umidade de um ambiente (Abbass et al., 2022). Uma ampla variedade de índices foi desenvolvida para detectar, monitorar e avaliar variações climáticas, mudanças climáticas e em específico os períodos secos. Esses índices geralmente são relevantes para um determinado tipo de seca e dependem de combinações dos dados de precipitação, temperatura, evapotranspiração ou vazão de um curso d'água (Vélez-Nicolás et al., 2022).

Entretanto, a própria caracterização de um período chuvoso ou seco, pode ter sua dificuldade, porque é preciso definir o início e o fim do período e existem várias definições de início e fim de um período chuvoso, por exemplo, o critério espacial que considera a meteorologia, relacionado à observação do primeiro sistema convectivo organizado de mesoescala; critérios como a hidrologia que considera o padrão hidrológico e início das precipitações; e critérios pontual como a agronomia, que garante que o início não seja seguido por períodos de seca com duração superior a 7 dias (Balme et al., 2005).

Na elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica da UPG P-4, é contemplado a caracterização climática da bacia hidrográfica a partir de dados climáticos de referência como componente de outros temas utilizados na caracterização física da região, bem como para se estabelecer uma referência climática atual que possa ser comparada com cenários futuros de mudanças climáticas.

Esta bacia está localizada na Região Hidrográfica do Rio Paraguai, sendo ponto de interesse para controle da poluição ambiental, pois engloba o território mais populoso e denso da região hidrográfica do Rio Paraguai, com altos índices de demanda de retirada de água e geração de cargas poluidoras, além disso, localiza-se a montante do Pantanal, uma das maiores extensões de áreas alagadas do mundo.

O estado de Mato Grosso, considerado como um estado brasileiro com abundância hídrica, vem apresentando em algumas áreas ou em determinadas épocas do ano, estresse hídrico, devido a extensão e heterogeneidade hidrometeorológica, e/ou as alterações decorrentes das atividades antrópicas sobre a quali- quantidade do recurso natural. Nesse sentido, é muito provável que bacia hidrográfica da UPG P-4 sofra episódios de seca mais longos e severos no futuro. Conhecer os padrões das variáveis climáticas é crucial para conceber o alerta precoce e para uma melhor gestão da água e mitigação do impacto a partir de simulações baseadas em cenários de mudanças climáticas, mudanças no uso do solo fornecendo informações importantes de avaliação sobre o efeito das políticas de terras sob diferentes condições.

Objetivou-se realizar a caracterização climática da UPG P-4 a partir de superfícies climáticas de temperaturas mínima, média e máxima do ar, precipitação pluvial, radiação solar, pressão de vapor de água, e velocidade do vento, na resolução espacial de ~ 1 km, referente ao período de 1970-2000 banco de dados WordClim.

3.6.2 Material e métodos

3.6.2.1 Contextualização do clima e a UPG P-4

A bacia do Alto do Rio Cuiabá está localizada no estado do Mato Grosso, Brasil. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima desta região é AW – Tropical Chuvoso ou Tropical de Savana (Brasil, 1997; Brasil 1982). A precipitação pluvial anual média é 1335 mm (Nimer, 1988), com sazonalidade característica concentrando a maior parte da precipitação no período chuvoso, entre outubro a abril, e com pouca precipitação no período seco entre maio e setembro. Durante os meses dezembro, janeiro e fevereiro, ocorre 60% da precipitação anual (Chiaranda et al., 2016). A distribuição espacial da precipitação pluvial está diretamente relacionada com o relevo, e não é homogênea (Brasil, 1997). A temperatura média anual varia de 22° a 25° C em acentuada correlação inversa com a altitude (Brasil, 1997), a maior média anual ocorre na Depressão Cuiabana e decresce à proporção que é direcionada ao Planalto dos Guimarães (Chiaranda et al., 2016). O Alto Cuiabá é caracterizado por apresentar uma vegetação do tipo cerrado em que a agricultura é uma das atividades predominantes, principalmente de soja, milho e arroz (Costa et al., 2021). A região do Alto Cuiabá, é uma região de planalto com maior altitude e concentra a maioria das nascentes da bacia hidrográfica do rio Cuiabá, como as nascentes da sub-bacia do rio Manso e seus afluentes (Oliveira, 2018).

3.6.2.2 Análise dos dados por meio de pacotes do R

O software R foi utilizado por ser um ambiente de software livre para computação estatística e gráficos. Ele compila e roda em uma ampla variedade de plataformas UNIX, Windows e MacOS. Os pacotes do R utilizados foram: ‘sf’ (Pebesma et al., 2021a), ‘mapview’ (Appelhans et

al., 2020), 'lwgeom' (Pebesma et al., 2021b), 'geobr' (Pereira et al., 2021), 'ggplot' (Wickham et al., 2021a), 'dplyr' (Wickham et al., 2021b), 'tmap' (Tennekes et al., 2020), 'stars' (Pebesma et al., 2021c), e 'terra' (Hijmans et al., 2022), sendo habilitados para uso com a função 'library'.

3.6.2.3 Delimitação das sub-bacias hidrográficas e descrição da área

A função 'st_read' é utilizada para importar os polígonos de sub-bacias hidrográficas no R. O sistema de coordenadas de referência é o SIRGAS-2000, projeção conformal cônica de Lambert.

A área de estudo é referente a sub-bacias na UPG P-4. A função mapview é utilizada para realizar o mapeamento interativo da região geográfica em questão.

A UPG P-4 abrange o município de Cuiabá, o reservatório do Manso, sendo que os municípios de Barra do Bugres, Diamantino, e Campo Verde localizam-se ao redor da bacia, além de terras indígenas e estação ecológica (Figura 32).

A função 'mapview' também é utilizada para avaliar a variação do relevo nas sub-bacias. O argumento 'alpha.regions' é utilizado para conferir transparência aos polígonos. Há uma região de maior altitude na região nordeste da bacia e menor altitude no sudoeste da bacia, sua variação pode ser visualizada na Figura 33. O relevo mais acentuado está localizado na região das escarpas da Chapada de Guimarães e na Província Serrana no norte e oeste da bacia (Zeilhofer, 2001).

Figura 32. Localização da UPG P-4 por mapeamento interativo em Mato Grosso, Brasil.

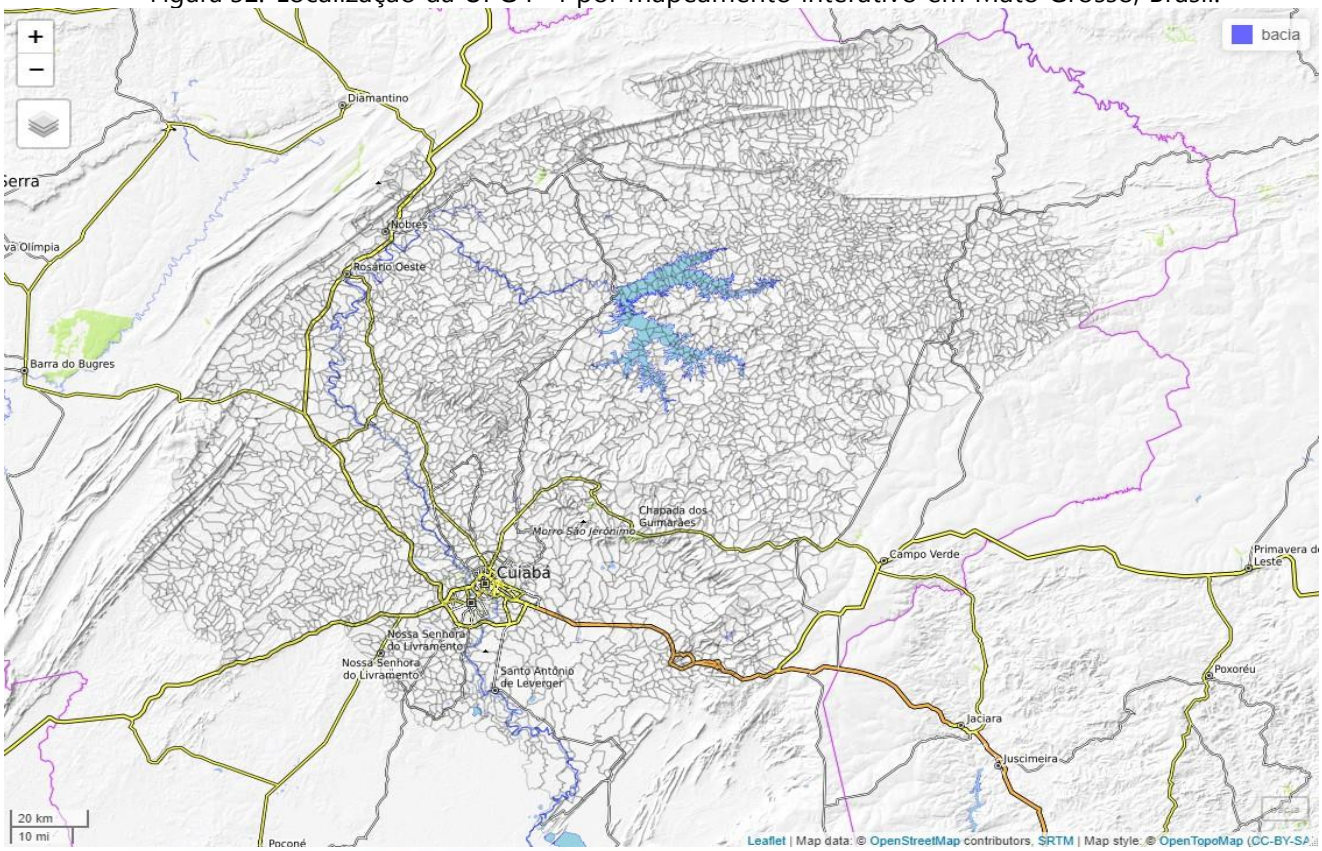
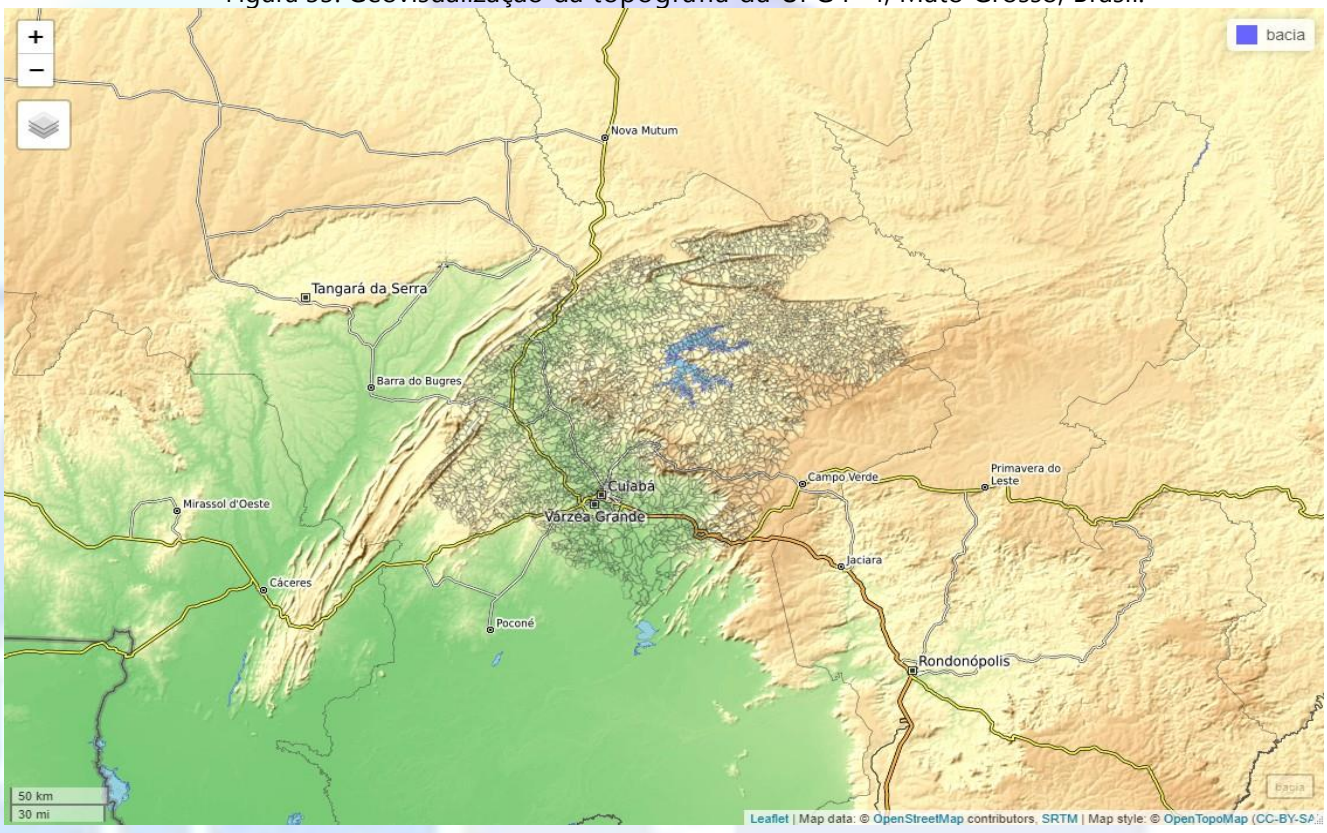


Figura 33. Geovisualização da topografia da UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



3.6.2.4 Definição das superfícies climáticas

Considerando a disponibilidade de informações climáticas, os banco de dados globais têm sido usados como ponto de referência para estudos climáticos, por exemplo, WorldClim (Fick e Hijmans, 2017; Hijmans et al., 2005), CHELSA (Karger et al., 2020), ENVIREM (Title e Bemmels, 2018) e MERRAclima (Vega et al., 2017).

WorldClim é o mais citado e atualizado periodicamente conjunto de dados (Noce et al., 2020) e foram projetados especificamente para fornecer estimativas climáticas altamente precisas, especialmente precipitação, em toda a superfície terrestre, combinando diferentes fontes de dados (Beck et al., 2020).

As superfícies climáticas globais de temperaturas mínima, média e máxima do ar, precipitação pluvial, radiação solar, pressão de vapor de água, e velocidade do vento foram obtidas do projeto WorldClim, versão 2.1, na resolução espacial de 30 s (~ 1 km^2), referente ao período 1970-2000 (Fick e Hijmans, 2017). (https://www.worldclim.org/).

3.6.2.5 Pré-processamento de superfícies climáticas

A função 'rast' é utilizada para importar as superfícies climáticas globais das variáveis temperaturas mínima, média e máxima do ar, precipitação pluvial, radiação solar, pressão de vapor de água, e velocidade do vento. A função 'crop' é utilizada para recortar as superfícies climáticas na região geográfica da bacia hidrográfica. A função 'mask' é utilizada para mascarar as superfícies climáticas na região geográfica ao redor da bacia hidrográfica. Os resultados com as superfícies climáticas mascaradas são empilhados com o uso de 'vetor atômico c()'. A função 'names' é utilizada para renomear cada superfície climática de acordo com o mês. Os resultados são exportados para diretório de interesse com a função 'writeRaster'.

3.6.2.6 Mapeamento de superfícies climáticas

Os arquivos de superfícies climáticas na UPG P-4 das variáveis temperaturas mínima, média e máxima do ar, precipitação pluvial, radiação solar, pressão de vapor de água, e velocidade do vento são importados no R com a função 'read_stars'. O mapeamento mensal comparativo de cada variável é realizado com a função 'plot'.

3.6.2.7 Box-plot

A função 'boxplot' foi utilizada para realizar a análise de box-plot em cada superfície climática para análise da distribuição temporal.

3.6.2.8 Estatísticas descritivas das variáveis climáticas

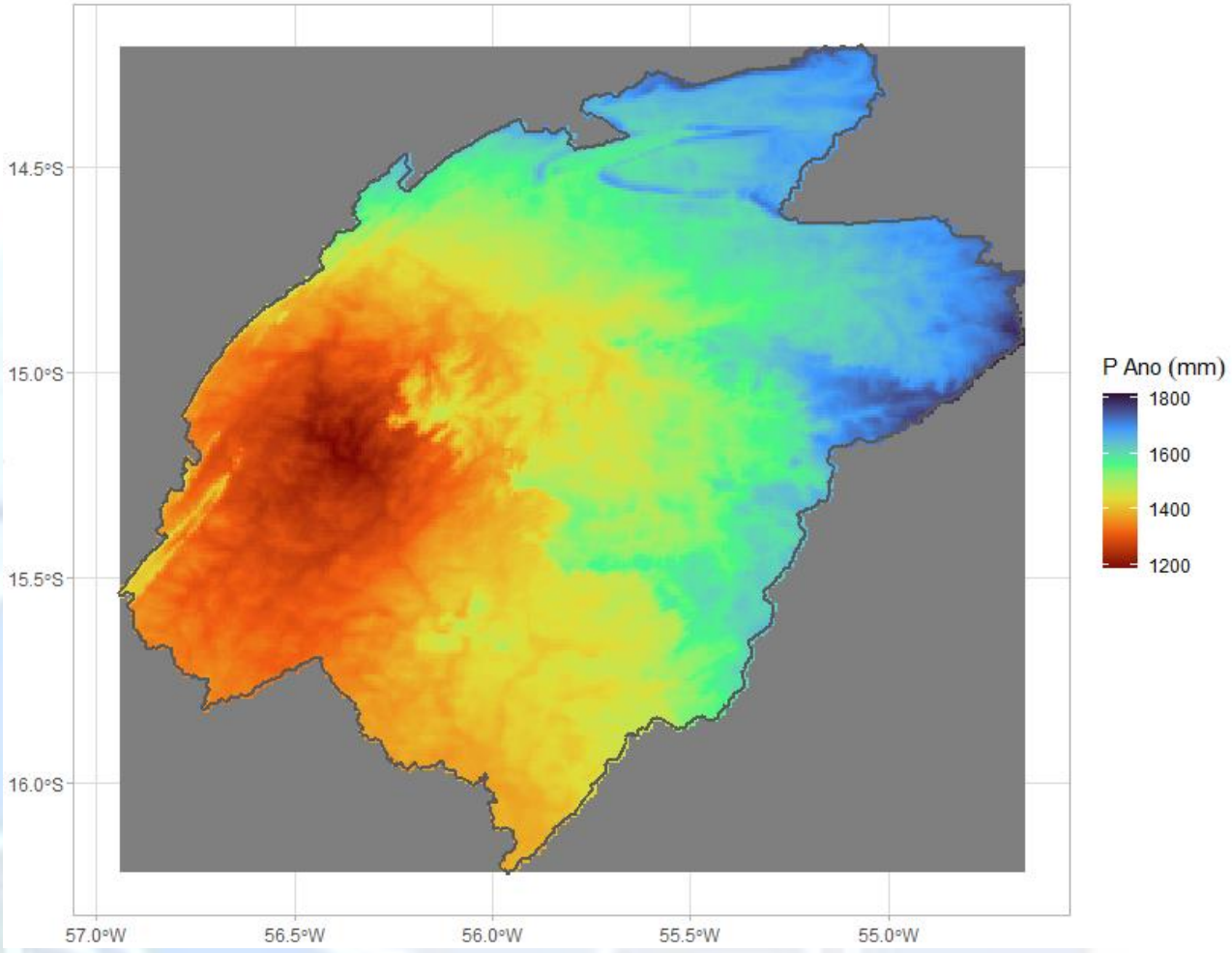
Estatísticas descritivas com valores de quartis e amplitude de variáveis climáticas foram determinadas com a função 'summary'.

3.6.3 Resultados e discussões

3.6.3.1 Distribuição espacial das variáveis climatológicas

A Figura 34 e Figura 35 apresentam os mapeamentos da precipitação pluvial anual (mm/ano) e da precipitação pluvial mensal (mm/mês), respectivamente, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil. A média da precipitação pluvial acumulada anual é 1478 mm/ano, com mínimo e máximo de 1189 e 1811 mm/ano, respectivamente. Pelo gradiente de cores, observa-se maiores precipitações na região oeste, diminuindo na direção leste, onde houve menores precipitações.

Figura 34. Mapeamento da precipitação pluvial anual (mm/ano) em gradiente de cores, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



Durante o período chuvoso, pelo mapeamento da distribuição espacial pluviométrica, observou-se as menores precipitações no lado oeste da região, sendo a porção a sudoeste a mais crítica e susceptível a eventuais estiagens. Ainda neste período, o lado leste é marcado por maiores índices pluviométricos, principalmente a sudeste, região com núcleo urbano. Durante o período seco, as menores precipitações ocorreram no lado leste, em especial no mês de setembro ao nordeste, onde a precipitação mensal foi inferior a 50 mm/mês (Figura 35).

A distribuição espacial da precipitação está relacionada às características topográficas da UPG P-4. A bacia abrange regiões de maior altitude a leste/nordeste/sudeste e na região central uma região de planície, de modo que a superfície subjacente e a topografia da bacia são complexas. Tais condições topográficas afetam significativamente as características climáticas.

Além disso, vários mecanismos que vão desde características de mesoescala e escala sinótica até tele-conexões globais regulam a precipitação sobre a área (Ngoma et al., 2021).

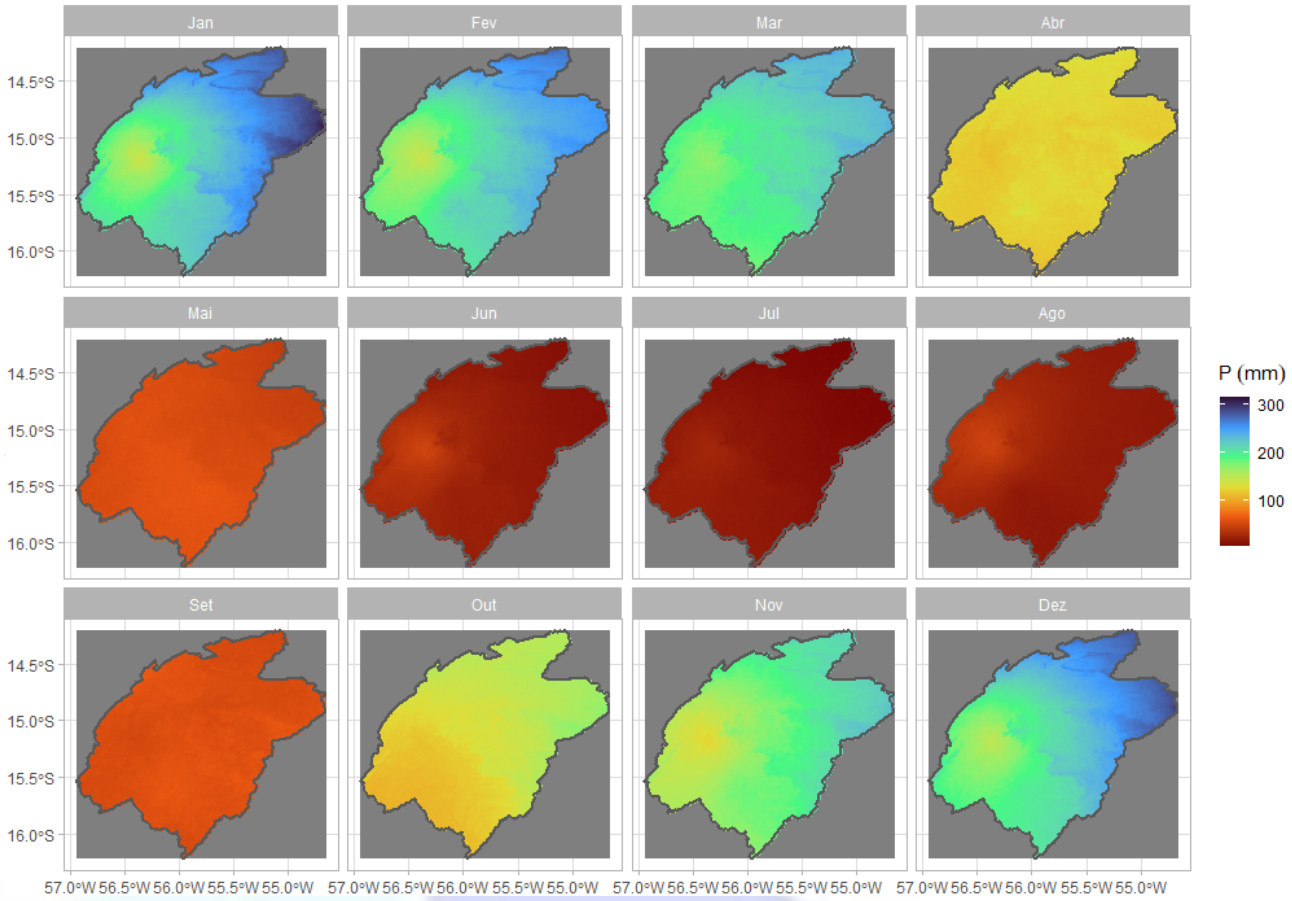
As principais características fisiográficas que afetam os padrões espaciais do clima são o terreno e os corpos d'água. A influência do terreno, muitas vezes referida como orografia, é um fator dominante em todas as escalas espaciais, exceto nas maiores (Daly, 2006).

A relação entre elevação e precipitação é complexa e altamente variável no espaço, mas em geral, a precipitação geralmente aumenta com a elevação, devido ao soerguimento forçado e resfriamento de ventos úmidos por barreiras de terreno.

O padrão de distribuição espacial na UPG P-4 corresponde a variação do terreno. As cotas altimétricas na bacia variam entre 100 e 900 m, e os níveis altimétricos mais predominantes encontram-se entre 200 e 300 m na Depressão Cuiabana e no Planalto do Casca, os níveis acima dos 600 m ocorrem predominantemente na Chapada do Guimarães em terrenos moldados em formas erosivas do tipo de superfícies Pediplanada em litologias terciárias. O ponto mais alto (869 m) está localizado na região sudoeste na Província Serrana e a menor cota (158 m) no exutório da bacia (Chiaranda et al., 2016).

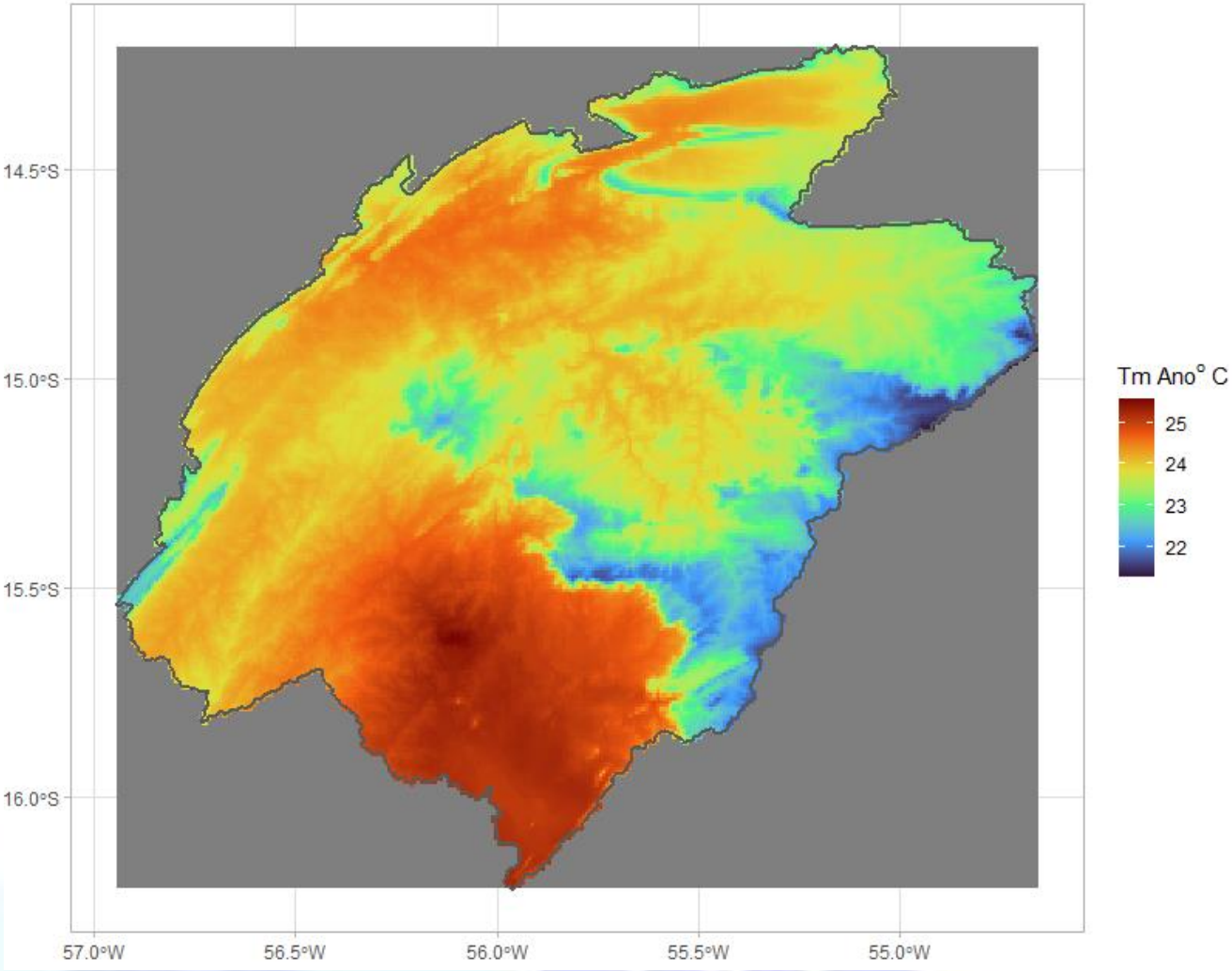
A variação da precipitação ocorre especialmente como reposta da posição geográfica e da atuação dos sistemas atmosféricos responsáveis pelo transporte de umidade e formação de chuvas, que no caso do bioma cerrado os sistemas atuantes são: a massa de ar equatorial continental (mEc), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Nascimento e Novais, 2020).

Figura 35. Mapeamento da precipitação pluvial (mm/mês) em gradiente de cores, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



A Figura 36 apresenta o mapeamento da média anual da temperatura média do ar (° C), no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil. A média anual da temperatura do ar é 23,90° C, com mínima e máxima de 21,27° e 25,57° C, respectivamente. No geral, maiores temperaturas ocorrem na região oeste/sudoeste, com menores temperaturas do ar na região leste/sudeste.

Figura 36. Mapeamento da média anual da temperatura média do ar (° C) em gradiente de cores, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



A Figura 37, Figura 38 e Figura 39 apresentam os mapeamentos das médias mensais da temperatura média do ar (° C), da temperatura máxima do ar (° C), e da temperatura mínima do ar (° C), no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil. No geral, as menores temperaturas do ar ocorrem na região leste da bacia durante o período chuvoso, e durante o período seco elas ocorrem de forma mais esparsas ao longo da bacia, ao passo que as maiores frequências das temperaturas máximas ocorreram no período chuvoso em partes das regiões norte e oeste, mas sobretudo na região sudeste. Esse comportamento corrobora com Nascimento e Novais (2020), que mencionam valores de temperatura do ar entre 32,1° e 37,5° C sobretudo nas porções norte e noroeste do bioma cerrado coincidindo sobre a área de estudo. Os autores explicam que tal comportamento pode estar associado a influência da altitude.

Sobre a distribuição espacial da temperatura média mensal, observa-se que na maioria dos meses as médias foram superiores a 24°C em toda a bacia hidrográfica, com menores temperaturas na região leste, região com maior altitude. Entre maio e agosto as médias foram inferiores a 22°C, sendo a exceção a região sudeste com temperaturas superiores. Durante julho, as temperaturas médias do ar foram inferiores a 20°C, forte correlação com a elevação.

Figura 37. Mapeamento da temperatura média do ar (° C) em gradiente de cores, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.

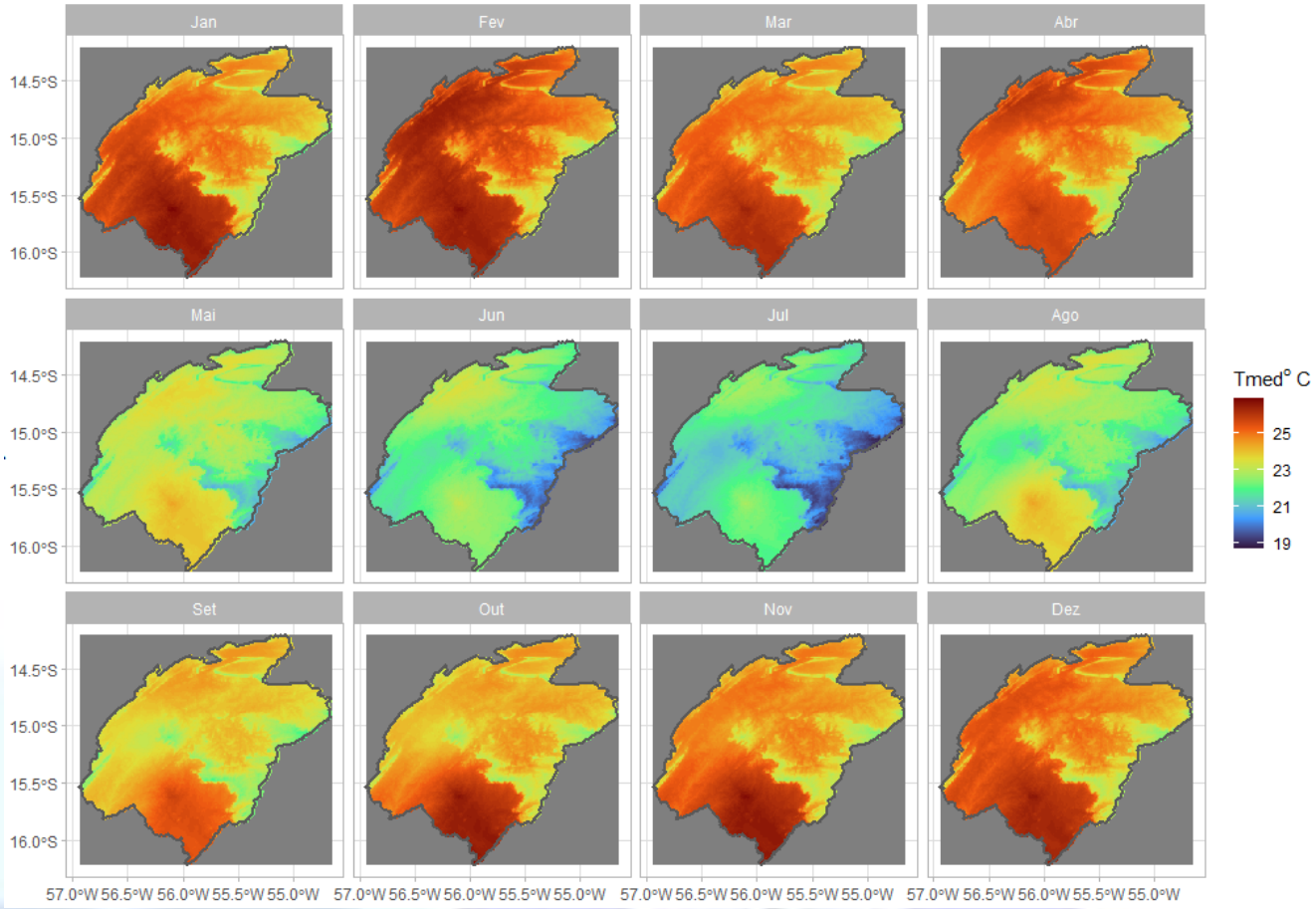


Figura 38. Mapeamento da temperatura máxima do ar (° C) de gradiente de cores, no período de referência 1970-2000, na bacia hidrográfica do Alto Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

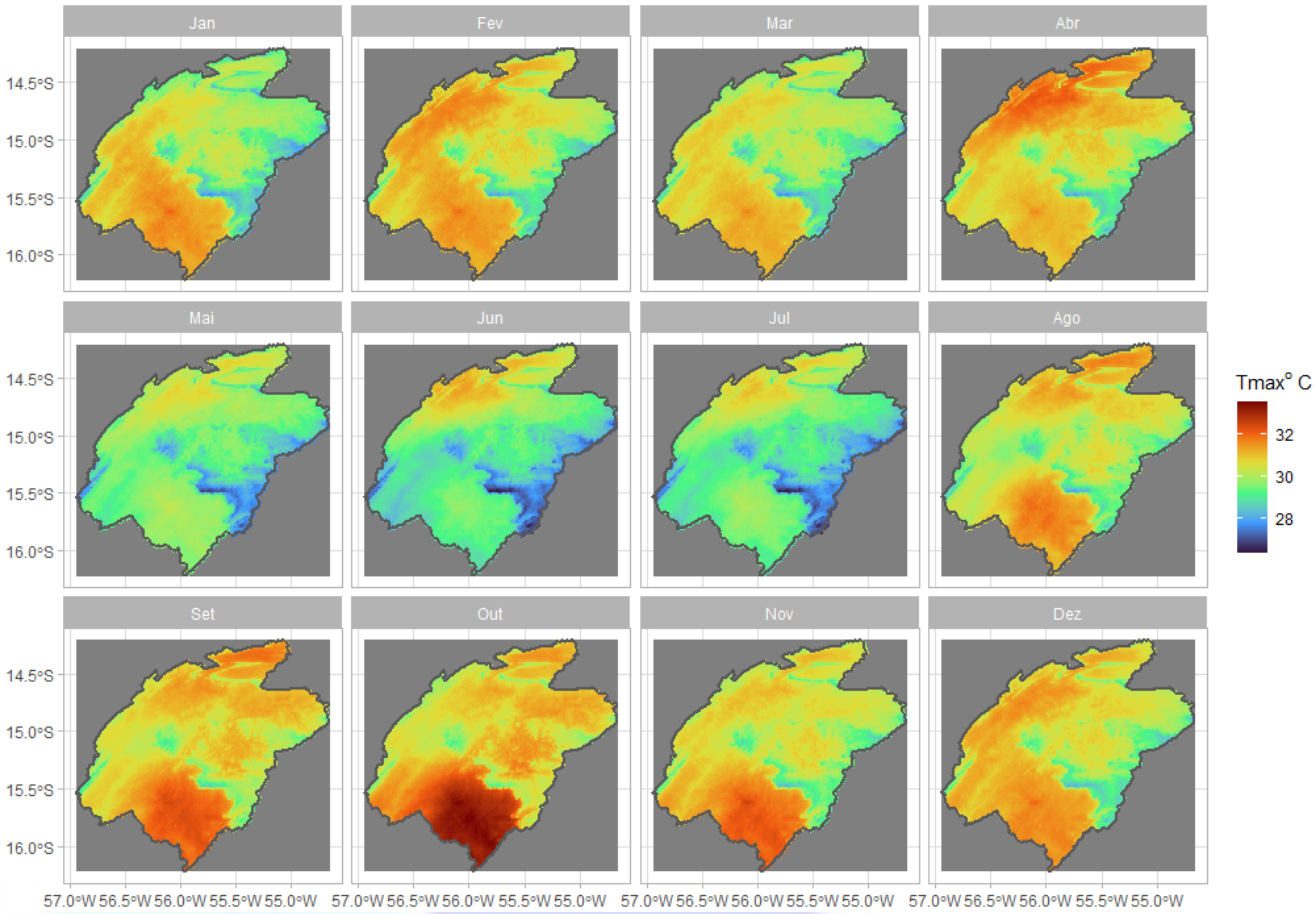
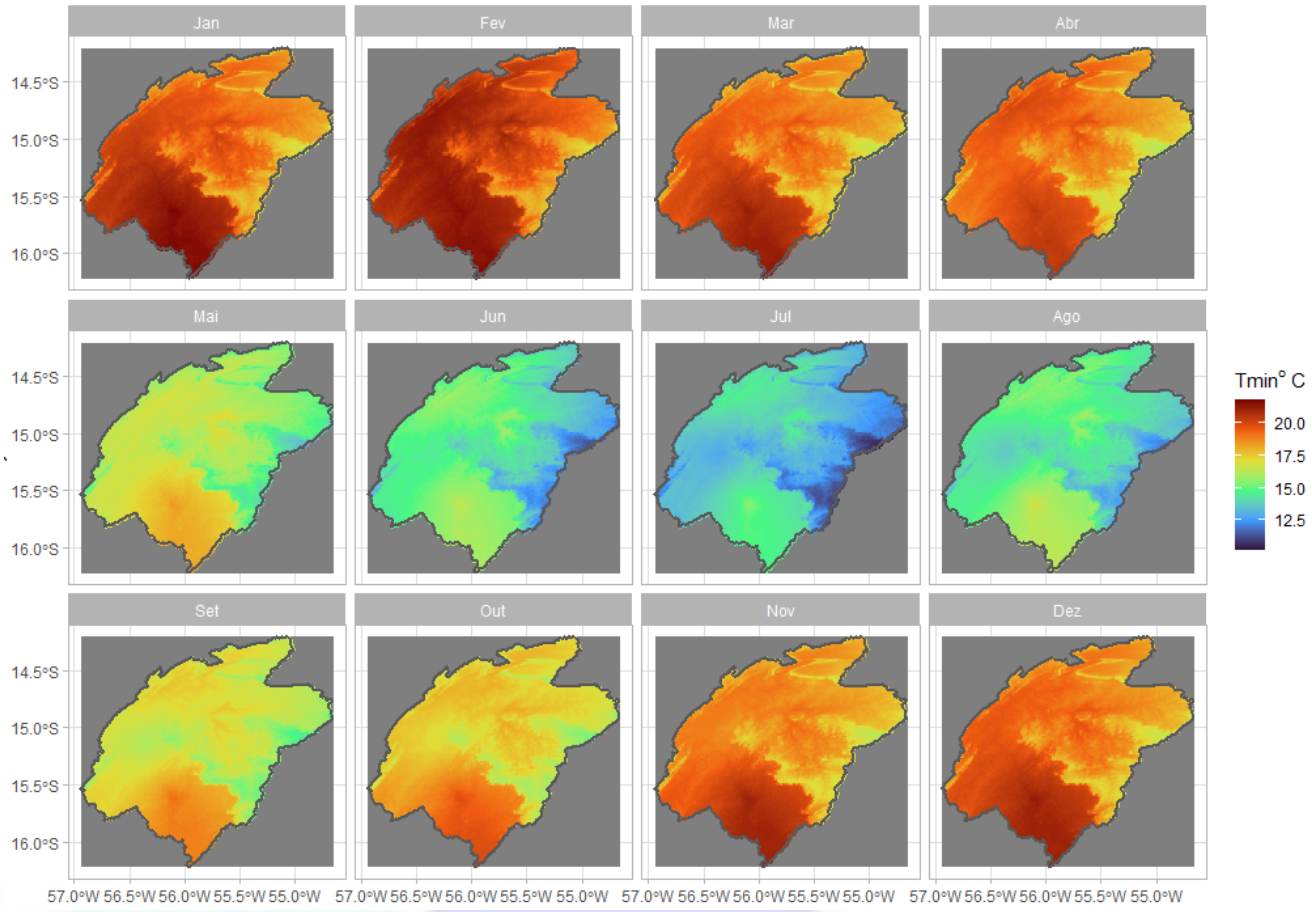


Figura 39. Mapeamento da temperatura mínima do ar (° C) em gradiente de cores, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



A Figura 40, Figura 41 e Figura 42 apresentam os mapeamentos da média mensal da radiação solar global (kJ/m^2 dia), da pressão de vapor de água (kPa) e velocidade do vento (v, m/s), respectivamente, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.

Figura 40. Mapeamento da média mensal da radiação solar global (kJ/m^2 dia), no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.

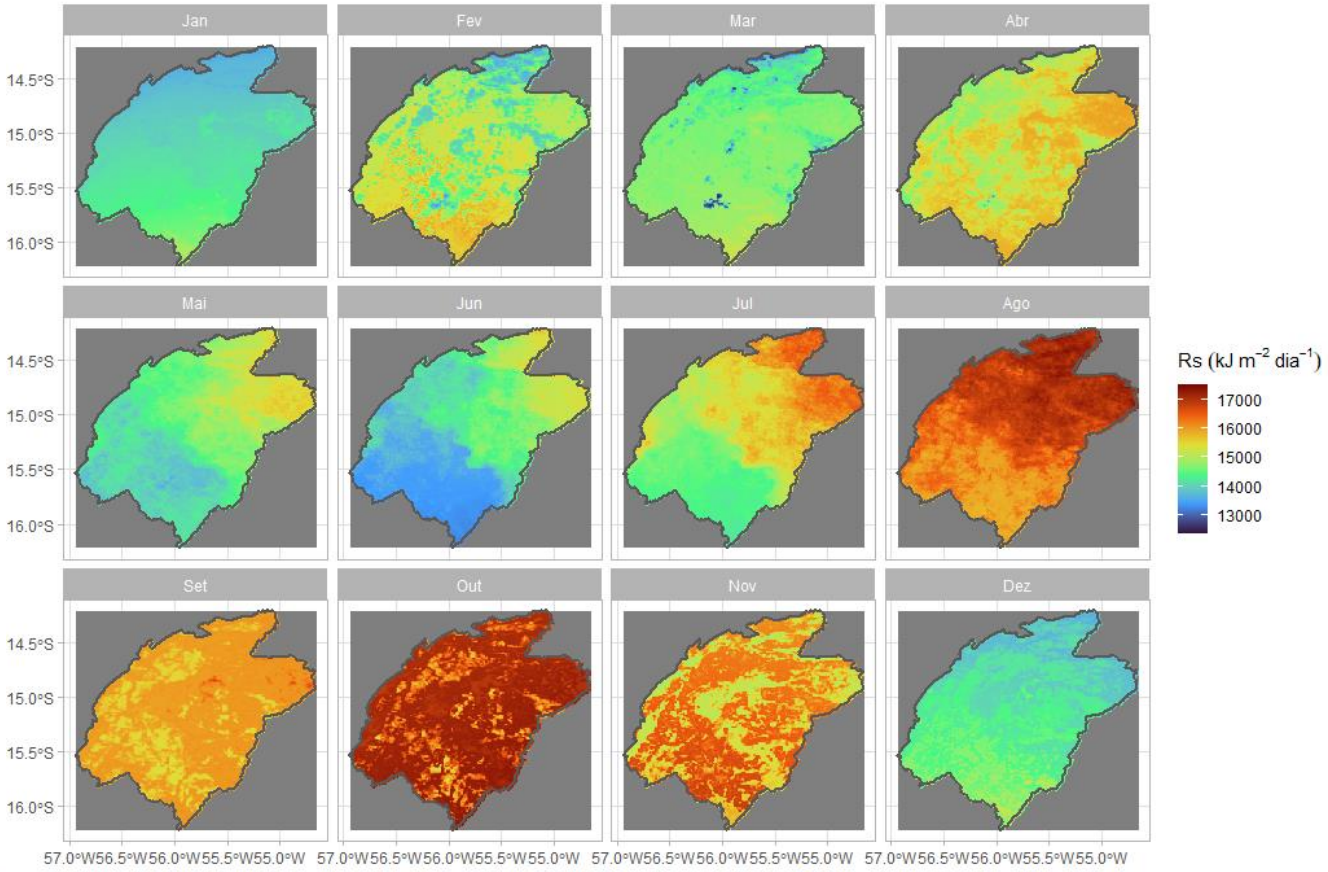


Figura 41. Mapeamento da média mensal da pressão de vapor de água (kPa), no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.

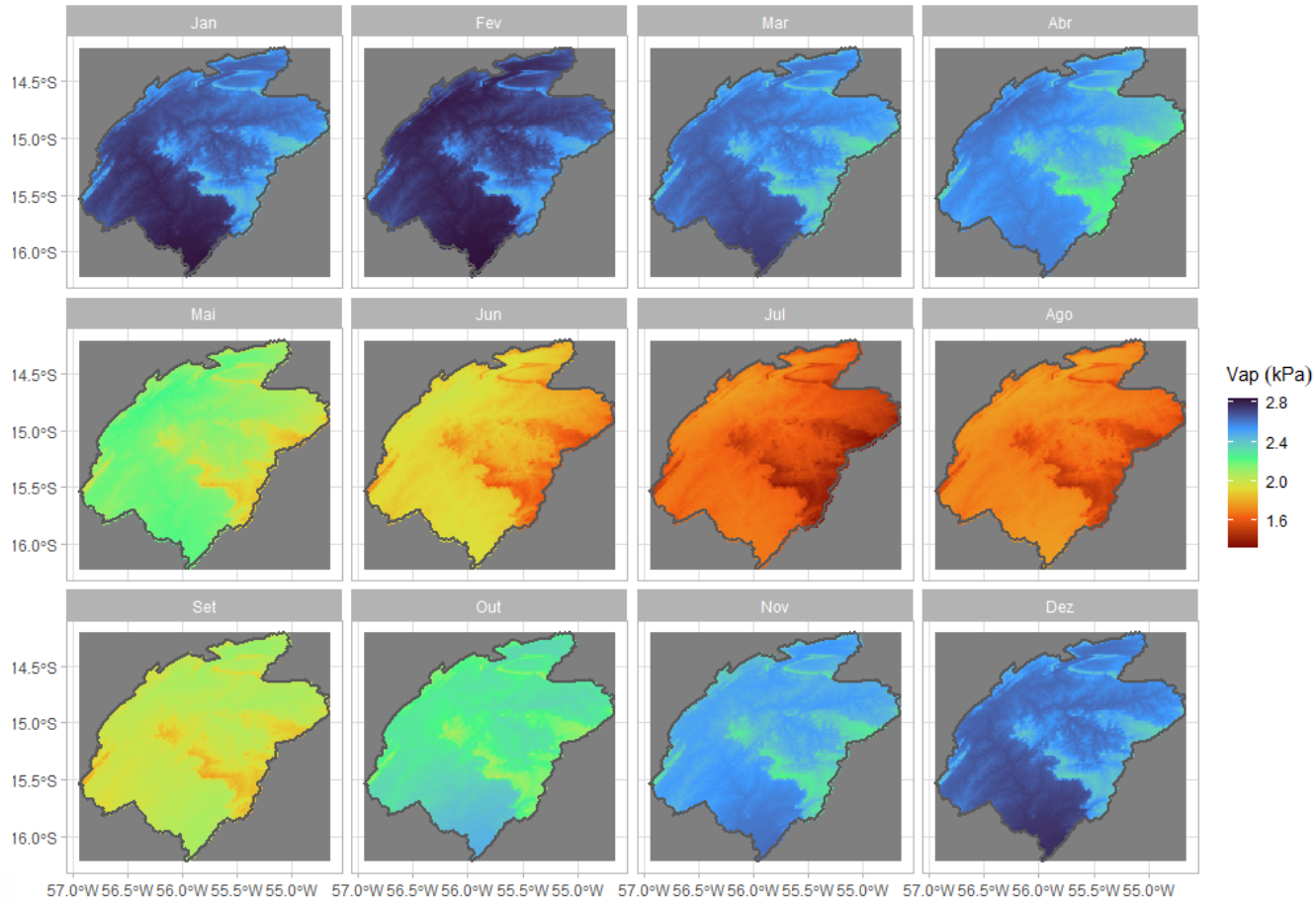
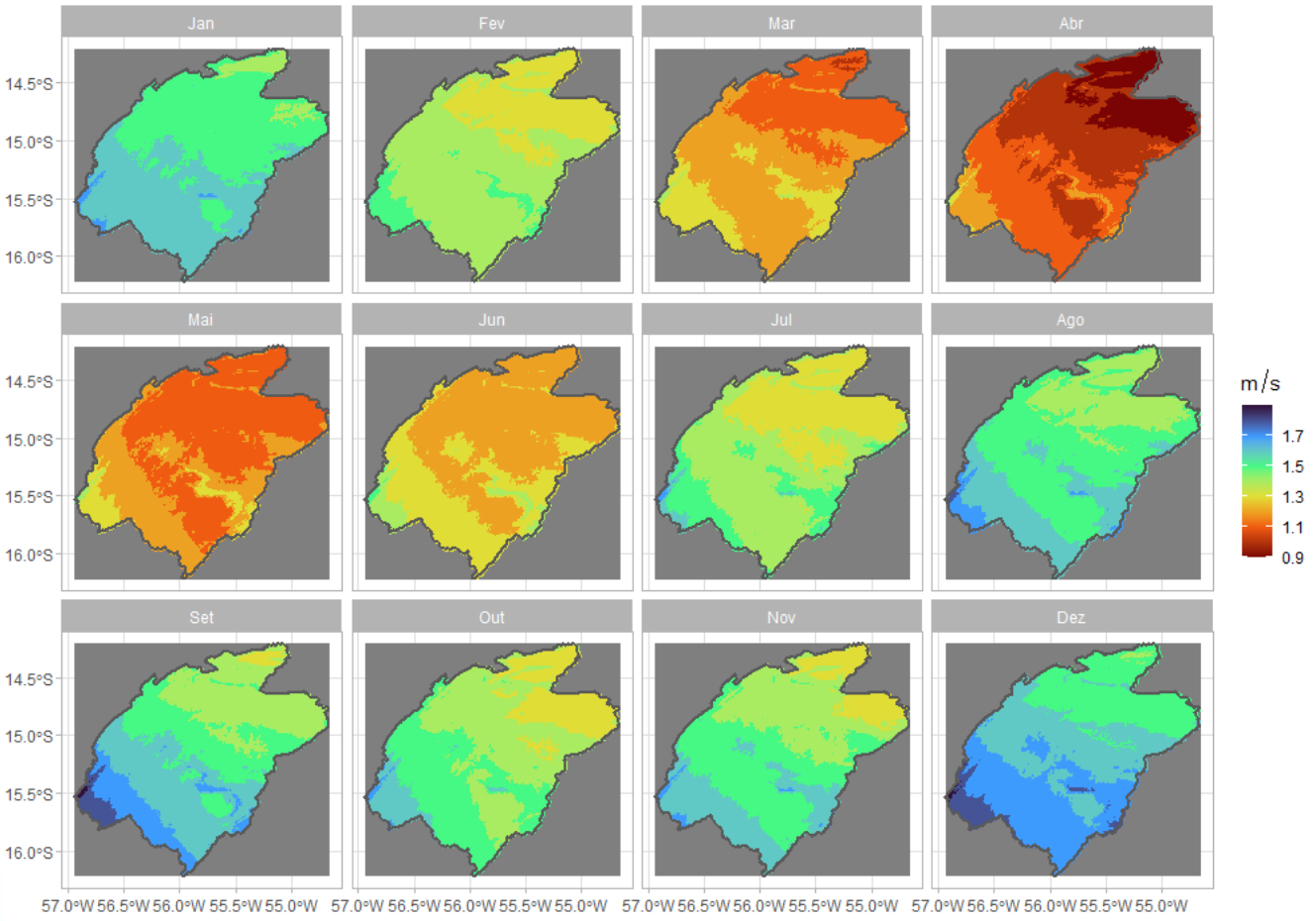


Figura 42. Mapeamento mensal da velocidade do vento (m/s), no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



3.6.4 Análise exploratória dos resultados

Os dados foram importados novamente no R com a função 'rast' do pacote 'terra' para a realização de análise exploratória de superfícies climáticas na classe 'SpatRaster'.

3.6.4.1 Distribuição temporal das variáveis climatológicas

A função 'boxplot' foi utilizada para realizar a análise de box-plot em cada superfície climática para análise da distribuição temporal das variáveis climáticas precipitação, temperatura mínima, média e máxima, radiação solar, vapor de água e velocidade do vento no período de referência 1970-2000, na UPG P-4.

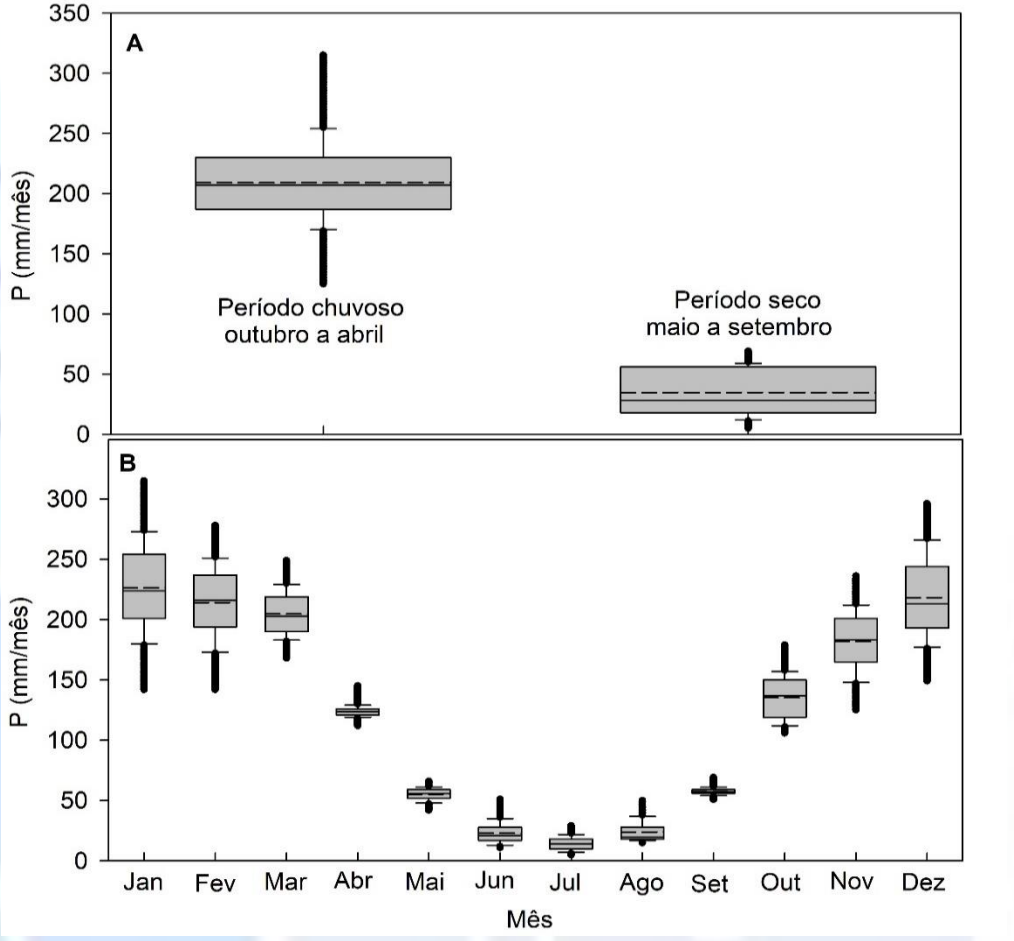
A precipitação pluviométrica apresentou sazonalidade característica (Figura 43) assim como a temperatura mínima, média e máxima (Figura 44) e vapor d'água (Figura 45).

Maiores intensidades de precipitação ocorreram em janeiro seguido de dezembro (315 e 296 mm/mês, respectivamente). Durante junho, julho e agosto ocorreram as menores intensidades de precipitação (11, 5 e 15 mm/mês, respectivamente).

O regime de precipitação é caracterizado por duas estações, ou seja, uma estação seca no inverno austral e uma estação chuvosa no verão austral (Arvor et al., 2014). Maiores variações espaço-temporal ocorrem no período chuvoso, onde além das maiores precipitações, houve maior variação na área da bacia. Durante o período seco devido à baixa intensidade pluviométrica, a distribuição se tornou mais homogênea na área da bacia, uma vez que nesse período a precipitação não ultrapassou os 70 mm/mês. Após o término do período seco, com baixa pluviosidade, há a ocorrência de chuvas esparsas que se generalizam durante os meses de outubro e novembro (Carvalho et al., 2011; Funatsu et al., 2012; Gan et al., 2004).

Do total de precipitação acumulado anual, 86% ocorrem no período chuvoso, e 14% no período seco (Figura 43).

Figura 43. Box-plot da precipitação pluvial mensal por período chuvoso e seco e de janeiro a dezembro, no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil. O gráfico representa o máximo e mínimo, e primeiro e terceiro quartil dos dados. A linha sólida representa a mediana e a tracejada a média.



A média anual da temperatura do ar foi 23,9 °C, em que as médias da temperatura média do ar apresentaram sazonalidade característica com maior e menor temperatura do ar em janeiro e julho, 26,9 e 18,7 °C, respectivamente (Figura 44).

Com relação a amplitude térmica, a sazonalidade apresentou o comportamento inverso das demais temperaturas, pois as maiores amplitudes ocorreram entre maio e setembro e as menores nos meses restantes, com o maior valor em julho 17,5 °C e menor 8,5°C em fevereiro.

Tal comportamento foi apresentado em estudos em regiões semelhantes e/ou circunvizinhas a bacia do Rio Cuiabá, onde evidenciaram a sazonalidade com maiores temperaturas ocorridas no período chuvoso e menores no período seco, revelando que esse comportamento pode estar associado a fatores como: o período seco compreender a época do ano que mais sofre déficit hídrico; condições sinóticas do período de estiagem, que podem ter influências de massa de ar como a massa tropical atlântica no período chuvoso e massas de ar de origem polar no período seco, além de fatores como latitude e altitude (Mendes et al., 2019; Nascimento e Novais, 2020; Carvalho et al., 2021).

A média mensal da radiação solar global (Rsg, KJ/m^2 dia) variou ao longo do ano com uma média 11615 e 16964 e KJ/m^2 dia, em junho e outubro, respectivamente (Tabela 25). A variação durante o ano não foi sazonal, isso porque a Rsg depende das condições atmosféricas, por exemplo, fatores como nebulosidade tem grande influência na quantidade de radiação que pode atingir a superfície.

Quanto à velocidade do vento (v, m/s), de maneira geral tiveram ocorrência de fracos a moderados em quase toda bacia. Sua média mensal foi 1,49 m/s, com maior intensidade de ventos em setembro e dezembro.

A pressão do vapor d'água (e, kPa) apresentou sazonalidade definida (Figura 45), com maiores valores de outubro a abril e os menores de maio a setembro, refletindo bastante semelhança com os dados de temperatura, entretanto é possível observar que não existe uma grande variação espacial ao longo da BHC.

Segundo Freitas et al. (2019), o vapor d'água desempenha papel fundamental nos processos físicos que ocorrem na atmosfera, como transferência de radiação e no transporte de calor latente, além de estabelecer interação entre a biosfera e a atmosfera, por meio do ciclo hidrológico que envolve um importante processo de realimentação, pois, à medida que aumenta a temperatura da atmosfera, mais vapor d'água pode ser armazenado.

Figura 44. Box-plot da média mensal da (a) temperatura média do ar (° C), (b) temperatura mínima e máxima do ar (° C), e (c) amplitude térmica (° C, diferença entre as máximas e mínimas) no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil. O gráfico representa o máximo e mínimo, e primeiro e terceiro quartil dos dados. A linha sólida representa a mediana e a tracejada a média.

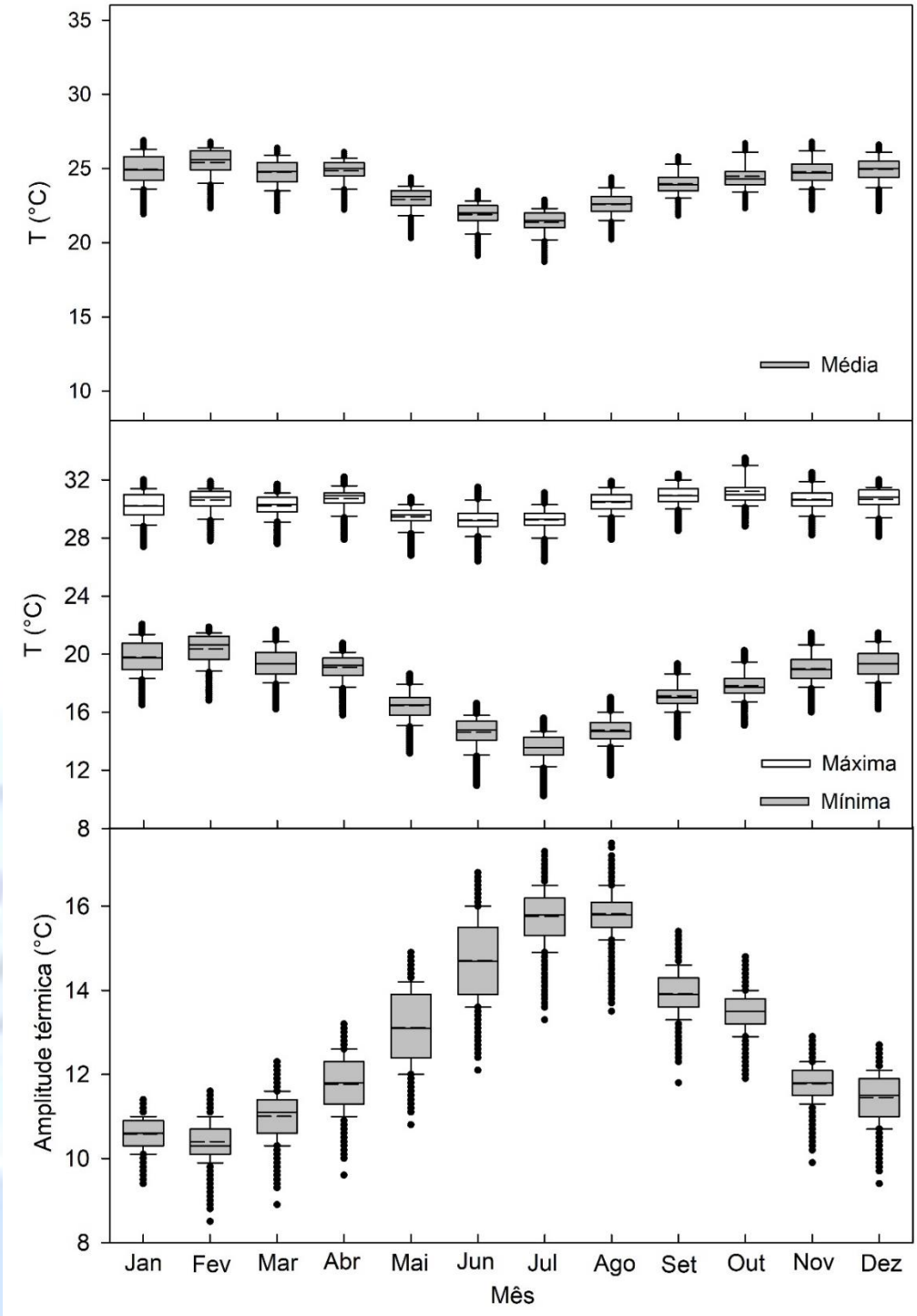
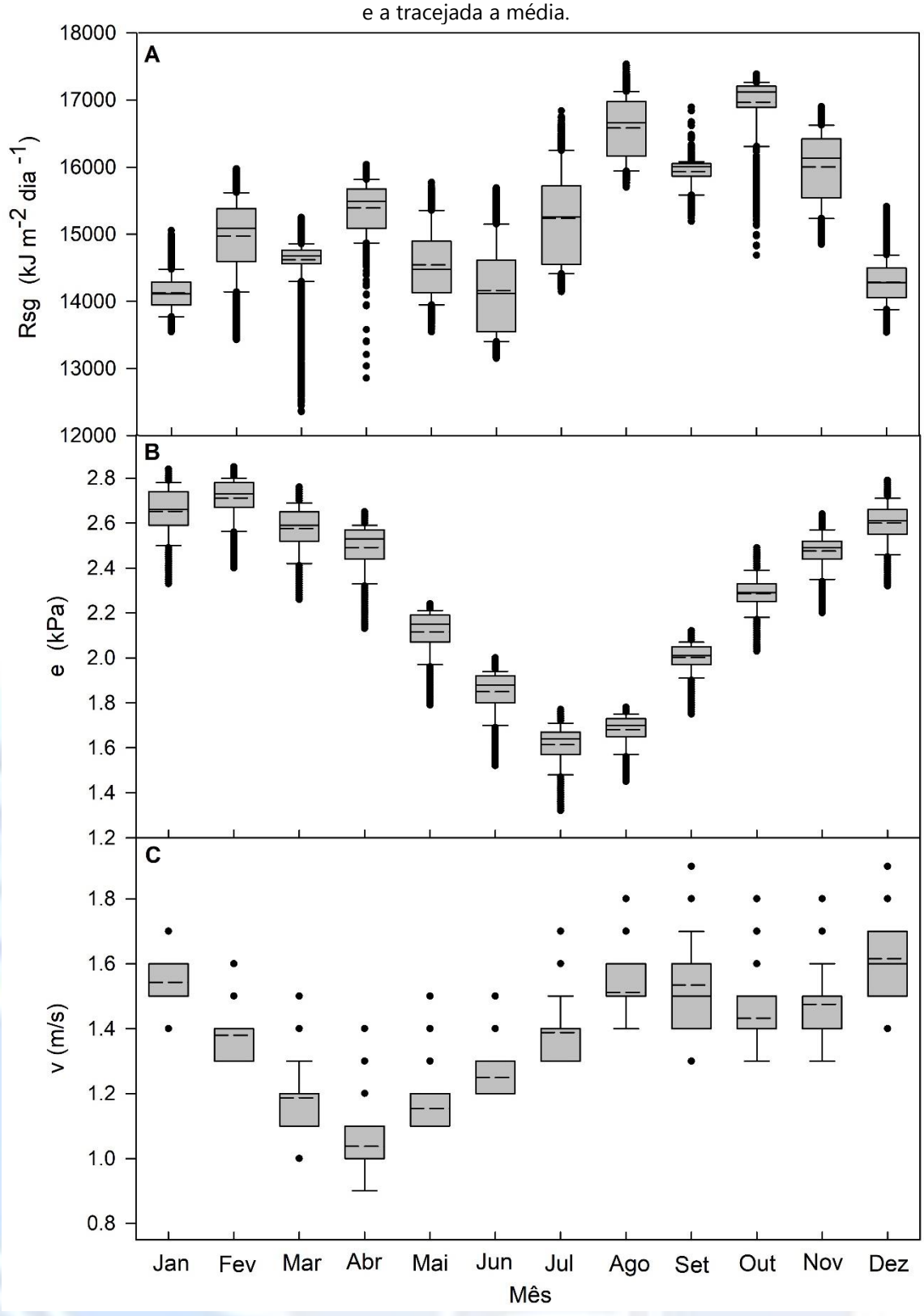


Figura 45. Box-plot da média mensal da (a) radiação solar global (Rsg, KJ/m^2 dia), (b) pressão atual de vapor d'água (e, kPa), e (c) velocidade do vento (v, m/s) no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil. O gráfico representa o máximo e mínimo, e primeiro e terceiro quartil dos dados. A linha sólida representa a mediana e a tracejada a média.



3.6.4.2 Estatísticas descritivas das variáveis climáticas

Estatísticas descritivas com valores de quartis e amplitude de variáveis climáticas são determinadas com a função 'summary'. Valores de quartis e amplitude mensal de variáveis climáticas da precipitação, temperatura mínima, média e máxima, radiação solar global, vapor de água e velocidade do vento no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso são apresentadas nos Tabela 21 a Tabela 27.

Em relação a precipitação, a média mensal mínima ocorreu em julho e a máxima em janeiro, 14,07 e 226,6 mm/mês, respectivamente (Tabela 21).

Tabela 21. Estatística descritiva do mínimo, 1° quantil, mediana, média, 3° quantil, e máximo da precipitação pluvial mensal (mm/mês), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	142,0	201,0	224,0	226,6	255,0	316,0
Fev	142,0	194,0	216,0	214,2	238,0	277,0
Mar	168,0	190,0	203,0	204,6	219,0	249,0
Abr	112,0	121,0	124,0	123,8	126,0	147,0
Mai	42,00	52,00	56,00	55,24	59,00	66,00
Jun	11,00	17,00	21,00	23,00	28,00	51,00
Jul	5,00	10,00	14,00	14,07	18,00	29,00
Ago	15,00	18,00	20,00	23,83	28,00	50,00
Set	51,00	56,00	57,00	57,44	59,00	69,00
Out	106,0	119,0	137,0	135,4	150,0	179,0
Nov	125,0	165,0	183,0	181,9	201,0	237,0
Dez	149,0	193,0	213,0	218,3	244,0	297,0

A temperatura média do ar mensal apresentou o mínimo em julho e máximo em janeiro, 21,37 e 24,95°C, respectivamente (Tabela 22).

Tabela 22. Estatística descritiva do mínimo, primeiro quantil, mediana, média, terceiro quantil, e máximo da temparatura média do ar mensal (°C), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	21,90	24,20	24,90	24,95	25,80	26,90
Fev	22,30	24,90	25,60	25,41	26,20	26,80
Mar	22,10	24,10	24,80	24,73	25,40	26,40
Abr	22,20	24,50	25,00	24,84	25,40	26,10
Mai	20,30	22,50	23,10	22,91	23,50	24,40
Jun	19,10	21,50	22,0	21,9	22,50	23,50
Jul	18,70	21,00	21,50	21,37	22,00	22,90
Ago	20,20	22,10	22,60	22,58	23,10	24,40
Set	21,80	23,50	23,90	23,98	24,40	25,80

Out	22,30	23,90	24,30	24,47	24,80	26,70
Nov	22,20	24,20	24,70	24,77	25,30	26,80
Dez	22,10	24,40	25,00	24,94	25,50	26,60

Tabela 23. Estatística descritiva do mínimo, 1° quantil, mediana, média, 3° quantil, e máximo da temparatura máxima do ar mensal (°C), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	27,40	29,60	30,30	30,24	31,00	32,00
Fev	27,80	30,20	30,80	30,62	31,20	31,90
Mar	27,60	29,80	30,30	30,23	30,80	31,70
Abr	27,90	30,50	30,90	30,73	31,10	32,20
Mai	26,80	29,20	29,60	29,48	29,90	30,80
Jun	26,40	28,80	29,20	29,26	29,70	31,50
Jul	26,40	28,90	29,30	29,25	29,70	31,10
Ago	27,90	30,00	30,50	30,49	31,00	31,90
Set	28,50	30,50	30,90	30,94	31,40	32,40
Out	28,80	30,60	31,00	31,22	31,50	33,50
Nov	28,20	30,20	30,60	30,66	31,10	32,50
Dez	28,10	30,30	30,80	30,67	31,30	32,00

Tabela 24. Estatística descritiva do mínimo, 1° quantil, mediana, média, 3° quantil, e máximo da temperatura mínima do ar mensal (°C), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	16,40	18,80	19,60	19,66	20,60	21,80
Fev	16,70	19,50	20,50	20,21	21,10	21,70
Mar	16,10	18,50	19,20	19,22	20,00	21,50
Abr	15,70	18,40	19,10	18,96	19,60	20,60
Mai	13,10	15,70	16,40	16,35	16,90	18,50
Jun	10,90	13,90	14,70	14,54	15,30	16,50
Jul	10,20	13,00	13,50	13,48	14,20	15,50
Ago	11,60	14,10	14,60	14,66	15,20	16,90
Set	14,20	16,50	16,90	17,02	17,40	19,20
Out	15,00	17,20	17,60	17,72	18,20	20,10
Nov	15,90	18,20	18,80	18,88	19,50	21,30
Dez	16,10	18,50	19,20	19,21	19,90	21,30

Tabela 25. Estatística descritiva do mínimo, 1° quantil, mediana, média, 3° quantil, e máximo da radiação solar global mensal (Rsg, kJ/m^2 dia), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	13543	13943	14112	14124	14291	15056
Fev	13427	14593	15085	14970	15383	15975
Mar	12353	14559	14679	14619	14760	15237
Abr	12853	15087	15489	15393	15678	16039
Mai	13544	4125	14479	14545	14896	15772
Jun	13191	13545	14121	14164	14615	15690
Jul	14142	14553	15258	15237	15722	16841
Ago	15702	16166	16662	16584	16976	17534
Set	15192	15867	16011	15934	16053	16893
Out	14685	16887	17121	16964	17209	17382
Nov	14848	15542	16133	16002	16423	16903
Dez	13538	14053	14280	14286	14498	15296

Tabela 26. Estatística descritiva do mínimo, primeiro quantil, mediana, média, terceiro quantil, e máximo da pressão do vapor d'água (e, KPa), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	2,330	2,580	2,660	2,652	2,740	2,840
Fev	2,400	2,670	2,730	2,710	2,780	2,840
Mar	2,260	2,520	2,590	2,575	2,650	2,750
Abr	2,130	2,440	2,530	2,491	2,570	2,650
Mai	1,790	2,070	2,150	2,115	2,190	2,240
Jun	1,520	1,800	1,880	1,849	1,920	2,000
Jul	1,320	1,570	1,640	1,614	1,670	1,770
Ago	1,450	1,650	1,700	1,680	1,730	1,780
Set	1,750	1,970	2,010	2,002	2,050	2,120
Out	2,030	2,250	2,290	2,285	2,330	2,480
Nov	2,200	2,440	2,490	2,476	2,520	2,640
Dez	2,320	2,550	2,610	2,600	2,660	2,780

Tabela 27. Estatística descritiva do mínimo, primeiro quantil, mediana, média, terceiro quantil, e máximo da velocidade do vento (v, m/s), período de referência 1970-2000, UPG P-4, Mato Grosso.

Mês	Mínimo	1° Quantil	Mediana	Média	3° Quantil	Máximo
Jan	1,40	1,50	1,50	1,543	1,60	1,70
Fev	1,30	1,30	1,40	1,380	1,40	1,60
Mar	1,00	1,10	1,20	1,187	1,20	1,50
Abr	0,90	1,00	1,00	1,038	1,10	1,40
Mai	1,10	1,10	1,10	1,154	1,20	1,50
Jun	1,20	1,20	1,20	1,250	1,30	1,50

Jul	1,30	1,30	1,40	1,389	1,40	1,70
Ago	1,40	1,50	1,50	1,512	1,60	1,80
Set	1,30	1,40	1,50	1,534	1,60	1,90
Out	1,30	1,40	1,40	1,432	1,50	1,80
Nov	1,30	1,40	1,50	1,475	1,50	1,80
Dez	1,40	1,50	1,60	1,616	1,70	1,90

3.6.4.3 Classificação Climática conforme Thornthwaite (1948)

A classificação de Köppen (1948) é amplamente utilizada, por ser definida pela precipitação efetiva, considerando a precipitação nas estações secas e frias, entretanto em algumas zonas climáticas, esta classificação pode ser insatisfatória por não considerar as temperaturas do ar e condições específicas regionais de precipitação.

Isso porque os climas úmidos podem apresentar estações secas, da mesma forma que os climas secos podem apresentar estações úmidas. Identicamente, os climas úmidos podem possuir períodos de deficiência ou excesso d'água. Nesse contexto, Thornthwaite (1948) propôs subdivisões em sua classificação baseadas no balanço hídrico considerando o índice de umidade. Por meio do índice de umidade foram definidos diversos tipos climáticos, conforme Quadro 32.

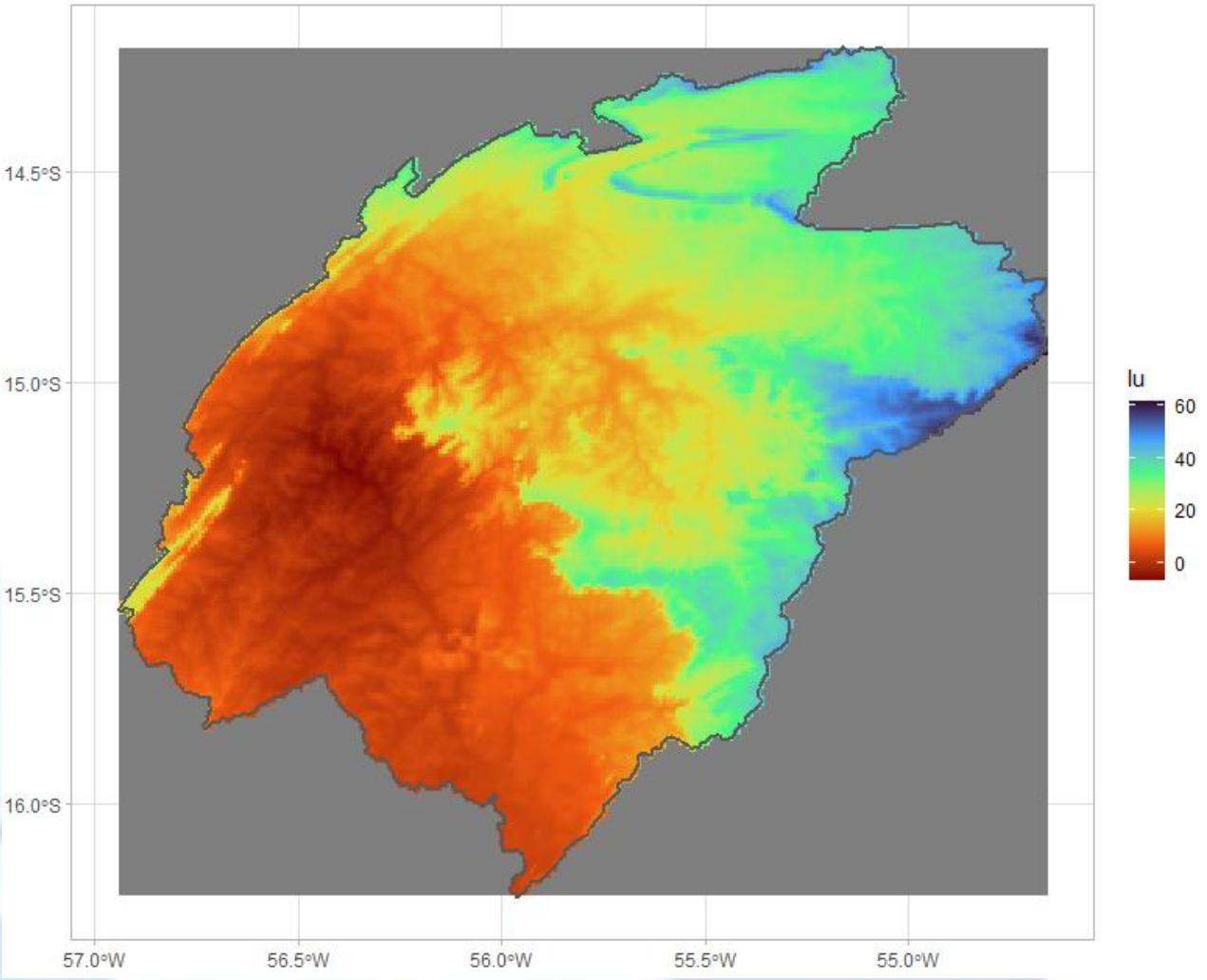
Quadro 32. Classificação climática segundo Thornthwaite e Mather (Thorntwaite e Matter, 1955).

Tipos climáticos	Símbolo	Índice de umidade
Superúmido	A	100 ≤ Iu
Úmido	B4	80 ≤ Iu ≤ 100
Úmido	B3	60 ≤ Iu ≤ 80
Úmido	B2	40 ≤ Iu ≤ 60
Úmido	B1	20 ≤ Iu ≤ 40
Sub-úmido	C2	00 ≤ Iu ≤ 20
Sub-úmido seco	C1	−33,3 ≤ Iu ≤ 00
Semi-árido	D	−66,7 ≤ Iu ≤ −33,3
Árido	E	−100 ≤ Iu ≤ −66,7

Alves et al. (2011) propôs o cálculo do Índice de Umidade por meio da temperatura média do ar (° C) e da precipitação pluviométrica anual (mm/ano). Uma superfície de resposta linear com duas variáveis dependentes de precipitação pluvial total anual e temperatura média do ar anual é utilizada na modelagem matemática da variável dependente relativa ao índice de umidade de Thorntwaite modificado na bacia hidrográfica. A Figura 46 apresenta a distribuição espacial da média anual do Índice de Umidade (Iu) na UPG P-4.

A média anual do Índice de Umidade foi 18,18, com maiores valores na região leste/sudeste e menores na região sul/sudoeste. A associação da distribuição do Iu na bacia hidrográfica com o Quadro 32, indicam que segundo a classificação climática de Thornthwaite e Mather (Thorntwaite e Matter, 1955), varia de Úmido B2, Úmido B1 e Sub-úmido C2. Uma pequena área na região noroeste, foi classificada como Sub-úmido seco C1.

Figura 46. Mapeamento do Índice de Umidade anual (Iu) calculado com base na média anual da temperatura do ar (° C) e na precipitação pluvial anual (mm/ano) na UPG P-4 no período de referência 1970-2000, na UPG P-4, Mato Grosso, Brasil.



3.6.5 Considerações finais

As variáveis climáticas apresentaram sazonalidade característica e variação espacial dentro da região geográfica da bacia hidrográfica. Houve menor valor de precipitação, temperatura média, máxima e mínima do ar, e vapor d'água durante o período seco e maiores durante o período chuvoso. O período chuvoso teve duração de 7 meses com início em outubro e término em abril e o período seco de abril a maio.

Segundo a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) o clima é majoritariamente, Úmido B1 e B2, e sub-úmido C2.

3.6.6 Referências Bibliográficas

Kashif Abbass, Muhammad Zeeshan Qasim, Huaming Song, Muntasir Murshed, Haider Mahmood, and Ijaz Younis. A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. Environmental Science and Pollution Research, pages 1–21, 2022.

Tim Appelhans, Florian Detsch, Christoph Reudenbach Stefan Woellauer, Spaska Forteva, Thomas Nauss, Edzer Pebesma, Kenton Russell, Michael Sumner, Jochen Darley, Pierre Roudier, Patrick Schratz, Environmental Informatics Marburg, and Lorenzo Busetto. mapview: Interactive Viewing of Spatial Data in R, 2020. URL https://github.com/r-spatial/mapview/. R package version 2.11.0.9002.

Hylke E Beck, Eric F Wood, Tim R McVicar, Mauricio Zambrano-Bigiarini, Camila Alvarez-Garreton, Oscar M Baez-Villanueva, Justin Sheffield, and Dirk N Karger. Bias correction of global high-resolution precipitation climatologies using streamflow observations from 9372 catchments. Journal of Climate, 33 (4):1299–1315, 2020.

Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 21 - Cuiabá, Levantamento dos recursos naturais. Technical report, Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brasil, 1982.

Brasil. Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai: Diagnóstico dos meios físicos e biótico. Technical report, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília, Brasil, 1997.

Roberto Chiaranda, Chirle Colpini, and Thelma Shirlen Soares. Caracterização da bacia hidrográfica do rio cuiabá. Advances in Forestry Science, 3(1):13–20, 2016.

Giselle Cristina Costa, Rosiane Alexsandra dos Santos Costa, and Solange Aparecida Arrolho da Silva. Implementação de barragens para aproveitamentos hidrelétricos: os desdobramentos da instalação de pch's no rio cuiabá, cuiabá-mt. Research, Society and Development, 10(11):e206101119533–e206101119533, 2021.

Stephen E. Fick and Robert J. Hijmans. WorldClim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 37(12):4302–4315, oct 2017. ISSN 0899-8418. URL https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.5086. https://doi.org/10.1002/joc.5086.

Robert J Hijmans, Susan E Cameron, Juan L Parra, Peter G Jones, and Andy Jarvis. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society, 25(15):1965–1978, 2005.

Roger Hijmans, Robert J.and Bivand, Karl Forner, Jeroen Ooms, Edzer Pebesma, and Michael D. Sum- ner. terra: Spatial Data Analysis, 2022. URL https://cran.r-project.org/web/packages/terra/. R package version 1.6-7.

Dirk Nikolaus Karger, Dirk R Schmatz, Gabriel Dettling, and Niklaus E Zimmermann. High-resolution monthly precipitation and temperature time series from 2006 to 2100. Scientific data, 7(1):1–10, 2020.

Richard H Moss, Jae A Edmonds, Kathy A Hibbard, Martin R Manning, Steven K Rose, Detlef P Van Vu- uren, Timothy R Carter, Seita Emori, Mikiko Kainuma, Tom Kram, et al. The next generation of scenarios for climate change research and assessment. Nature, 463(7282):747–756, 2010.

E. Nimer. Clima, 1988.

Sergio Noce, Luca Caporaso, and Monia Santini. A new global dataset of bioclimatic indicators. Scientific data, 7(1):1–12, 2020.

Nathalia Capellini Carvalho de Oliveira. A grande aceleração e a construção de barragens hidrelétricas no brasil. Varia Historia, 34:315–346, 2018.

Rose Ane Pereira de Freitas, Ronald Buss de Souza, Rafael Afonso do Nascimento Reis e Douglas da Silva Lindemann Relação entre o vapor d'água atmosférico e a temperatura da superfície do

mar sobre a região da confluência Brasil-Malvinas com base em dados coletados in situ. Revista Brasileira de Geografia Física, 12(04), 1687-1702, 2019.

Edzer Pebesma, Roger Bivand, Etienne Racine, Michael Sumner, Ian Cook, Tim Keitt, Robin Lovelac, Hadley Wickham, Jeroen Ooms, Kirill Müller, Thomas Lin Pedersen, and Dan Baston. sf: Simple Features for R, 2021a. URL https://cran.r-project.org/web/packages/sf/. R package version 0.9-7.

Edzer Pebesma, Colin Rundel, Andy Teucher, and Liblwgeom Developers. lwgeom: Bindings to Selected 'liblwgeom' Functions for Simple Features, 2021b. URL https://cran.r-project.org/web/packages/ lwgeom/. R package version 0.2-8.

Edzer Pebesma, Michael Sumner, Etienne Racine, Adriano Fantini, and David Blodgett. stars: Spatiotempo- ral Arrays, Raster and Vector Data Cubes, 2021c. URL https://cran.r-project.org/web/packages/ stars/. R package version 0.5-3.

Rafael H. M. Pereira, Caio Nogueira Goncalves, Paulo Henrique Fernandes Araujo, Guilherme Duarte Car- valho, Rodrigo Almeida Arruda, Igor Nascimento, Barbara Santiago Pedreira Costa, Welligtton Silva Cavedo, Pedro R. Andrade, Alan Silva, Carlos Kauê Vieira Braga, Carl Schmertmann, Alessandro Samuel-Rosa, and Daniel Ferreira. geobr: Download Official Spatial Data Sets of Brazil, 2021. URL https://github.com/cran/geobr.

Martijn Tennekes, Jakub Nowosad, Joel Gombin, Sebastian Jeworutzki, Kent Russell, Richard Zijdeman, John Clouse, Robin Lovelace, and Jannes Muenchow. tmap: Thematic Maps, 2020. URL https://cran. r-project.org/web/packages/tmap/. R package version 3.2.

Pascal O Title and Jordan B Bemmels. Envirem: an expanded set of bioclimatic and topographic variables increases flexibility and improves performance of ecological niche modeling. Ecography, 41(2):291–307, 2018.

Greta C Vega, Luis R Pertierra, and Miguel Ángel Olalla-Tárraga. Merraclim, a high-resolution global dataset of remotely sensed bioclimatic variables for ecological modelling. Scientific data, 4(1):1–12, 2017.

Mercedes Vélez-Nicolás, Santiago García-López, Verónica Ruiz-Ortiz, Santiago Zazo, and José Luis Molina. Precipitation variability and drought assessment using the spi: Application to long-term series in the strait of gibraltar area. Water, 14(6):884, 2022. doi: https://doi.org/10.3390/w14060884.

Hadley Wickham, Winston Chang, Lionel Henry, Thomas Lin Pedersen, Kohske Takahashi, Claus Wilke, Kara Woo, Hiroaki Yutani, Dewey Dunnington, and RStudio. ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics, 2021a. URL https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/. R package version 3.3.5.

Hadley Wickham, Romain François, Lionel Henry, Kirill Müller, and RStudio. dplyr: A Grammar of Data Manipulation, 2021b. URL https://cran.r-project.org/web/packages/dplyr/. R package version 1.0.3.

Donald A Wilhite and Michael H Glantz. Understanding: the drought phenomenon: the role of definitions.Water international, 10(3):111–120, 1985.

Qichun Yang, Xuesong Zhang, James E Almendinger, Maoyi Huang, Xingyuan Chen, Guoyong Leng, Yuyu Zhou, Kaiguang Zhao, Ghassem R Asrar, and Xia Li. Climate change will pose challenges to water quality management in the st. croix river basin. Environmental Pollution, 251:302–311, 2019.

Peter Zeilhofer. Modelação de relevo e obtenção de parâmetros fisiográficos na bacia do rio Cuiabá. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 6(3):95–109, 2001.

Liwei Zou and Tianjun Zhou. Near future (2016-40) summer precipitation changes over china as projected by a regional climate model (rcm) under the rcp8. 5 emissions scenario: Comparison between rcm downscaling and the driving gcm. Advances in Atmospheric Sciences, 30(3):806–818, 2013.

Leila M. V. Carvalho, Charles Jones, Ana E. Silva, Brant Liebmann, Pedro L. Silva Dias. The South American Monsoon System and the 1970s climate transition. International Journal of Climatology. 31: 1248–1256, 2011. https://doi.org/10.1002/joc.2147

Beatriz M. Funatsu,Vincent Dubreuil,Chantal Claud,Damien Arvor,Manoel A. Gan Convective activity in Mato Grosso state (Brazil) from microwave satellite observations: Comparisons between AMSU and TRMM data sets. J. Geophys. Res. 117: D16109, 2012. Doi: 10.1029/2011JD017259.

M. A. Gan, V. E. Kousky, and C. F. Ropelewski. The South America monsoon circulation and its relationship to rainfall over West-Central Brazil. J. Climate 17: 47–66, 2004. https://doi.org/10.1175/1520-0442(2004)017<0047:TSAMCA>2.0.CO;2

Damien Arvor,Vincent Dubreuil,Josyane Ronchail,Margareth Simões,Beatriz M. Funatsu. Spatial patterns of rainfall regimes related to levels of double cropping agriculture systems in Mato Grosso (Brazil). International Journal of Climatology, 34(8), 2622-2633, 2014. https://doi.org/10.1002/joc.3863

Maud Balme, Sylvie Galle, and Thierry Lebel. Démarrage de la saison des pluies au Sahel: variabilité aux échelles hydrologique et agronomique, analysée à partir des données EPSAT-Niger. Science et changements planétaires/Sécheresse, 16(1), 15-22, 2005.

Charles Warren Thornthwaite, An approach toward a rational classification of climate. Geographical review. 38(1)55-94, 1948.

Marcelo de Carvalho Alves, Luiz Gonzaga de Carvalho, Edson Ampélio Pozza, Luciana Sanches, João Carlos de Souza Maia. Ecological zoning of soybean rust, coffee rust and banana black sigatoka based on Brazilian climate changes. Procedia Environmental Sciences, 6: 35-49, 2011.

Por:
Renato Blat Migliorini

3.7 Recursos hídricos superficiais

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH/MT (MATO GROSSO, 2009), três unidade hidrográficas estão inseridas no território de Mato Grosso: a do Paraguai, Amazônica e Tocantins-Araguaia. A Região Hidrográfica do Paraguai, onde se insere a UPG-P4, tem área de 176.800 km^2, abrangendo 19,6% da superfície estadual.

A UPG P-4, do Alto Rio Cuiabá, possui precipitação média anual de 1.680 mm, vazão específica média de 9,99 l/s/km^2, vazão específica mínimas de 2,31 l/s/km^2 e volume médio anual de 9.187,46 Hm^3 (MATO GROSSO, 2009).

O Zoneamento Socioeconômico Ecológico do Estado de Mato Grosso - ZSEE (SEPLAN/MT, 2000) destaca que as vazões médias específicas acompanham as condições climáticas, notadamente a precipitação média anual e os condicionantes do tipo de vegetação e evapotranspiração, influenciando na disponibilidade hídrica e intermitência.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) estabelece a participação simultânea da União e dos Estados na regulação de uso da água, definindo dois níveis de domínio, federal e estadual.

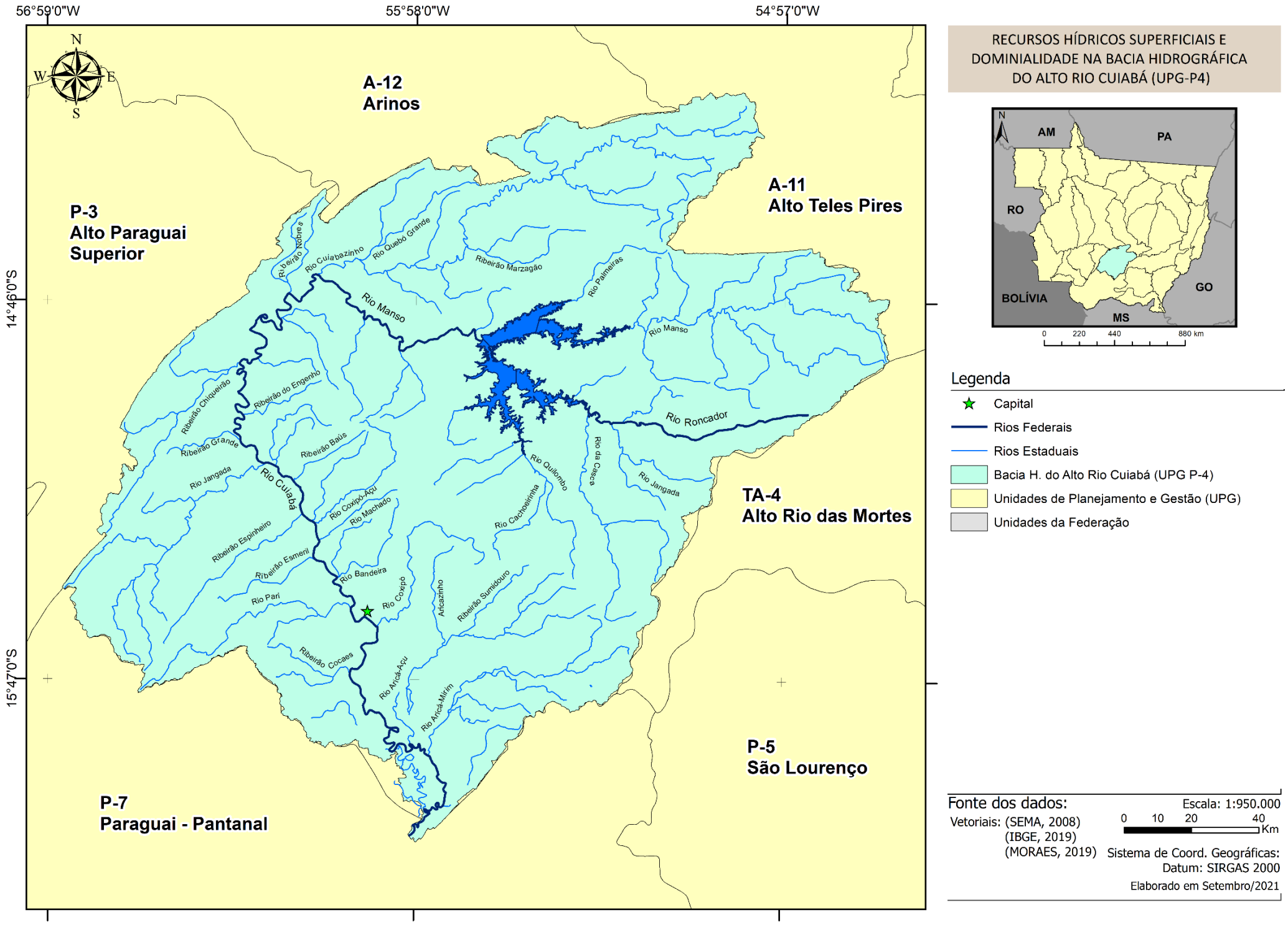
Assim, são bens de domínio da União:

> "os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;" (Art. 20, inciso III).

São bens de domínio dos Estados:

> "as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;" (Art. 26, inciso I).

Na UPG P-4, notamos que, apenas os rios Cuiabá, Manso e Roncador são classificados como rios de domínio da União, tendo em vista que a foz do rio Cuiabá se dá no estado do Mato Grosso do Sul. Os demais corpos hídricos se classificam como bens de domínio estadual, conforme apresenta o mapa a seguir.



RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E DOMINIALIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO CUIABÁ (UPG-P4)

Legenda

- Capital
- Rios Federais
- Rios Estaduais
- Bacia H. do Alto Rio Cuiabá (UPG P-4)
- Unidades de Planejamento e Gestão (UPG)
- Unidades da Federação

Fonte dos dados:
Vetoriais: (SEMA, 2008)
(IBGE, 2019)
(MORAES, 2019)

Escala: 1:950.000
0 10 20 40 Km

Sistema de Coord. Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000

Elaborado em Setembro/2021

3.8 Recursos hídricos subterrâneos

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos está embasada na análise e discussão de dados secundários. Para este objetivo, foi realizado consulta em trabalhos e informações do Mapa Hidrogeológico ao Milionésimo (CPRM, 2014), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), do Serviço Geológico de Brasil (SIAGAS/CPRM) e da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (SEMA).

3.8.1 Caracterização dos Aquíferos

As principais características dos sistemas aquíferos do Plano de Bacias Hidrográficas da UPG-P4 são apresentadas a seguir.

Foram individualizados três sistemas aquíferos: Poroso, Fraturado e Cárstico.

3.8.1.1 Sistema Aquífero Fraturado

O Sistema Aquífero Fraturado está associado as rochas ígneas e metamórficas. Este sistema aquífero, em geral, impermeável ou de reduzida permeabilidade pode apresentar fraturas que permite a circulação de água subterrânea e a formação de aquíferos. Ocupa aproximadamente 53,2% da área da Bacia Hidrográfica da UPG-4.

3.8.1.2 Sistema Aquífero Poroso

O Sistema Aquífero Poroso está associado as rochas sedimentares. A circulação da água subterrânea ocorre nos interstícios dos sedimentos, quando a presença de material mais fino como silte e/ou argila são limitadas, podem apresentar elevada permeabilidade e excelentes aquíferos. Este sistema aquífero ocupa aproximadamente 41,4% da área da UPG-4.

3.8.1.3 Sistema Aquífero Cárstico

O sistema aquífero cárstico é formado em rochas solúveis, no caso as rochas calcárias, onde a circulação das águas subterrâneas ocorre nas descontinuidades (falhas e/ou fraturas) devido a dissolução das rochas calcárias pela água, dando origem a cavernas e “rios subterrâneos”. Apesar de o meio cárstico ser heterogêneo a anisotrópico, suas produtividades podem ser boas. O sistema aquífero cárstico ocupa uma área menor, com aproximadamente 5,4% da área da UPG-4.

O Mapa Hidrogeológico ao Milionésimo (CPRM, 2014) individualiza 11 unidades aquíferas aflorantes subdivididas por domínios hidrogeológicos. O Quadro 33 apresenta um resumo das unidades hidroestrafigráficas aflorantes da UPG-P4.

Quadro 33. Características dos Sistemas Aquíferos.

Domínio Aquífero	Unidades Geológicas	Litologia da unidade estratigráfica
Poroso	Formação Pantanal	Areia, argila, silte e laterita
Poroso	Formação Ponta Grossa	Folhelho, arenito fino, siltito e argilito
Poroso	Formação Botucatu	Quartzo-arenito
Poroso	Formação Furnas	Arenito, conglomerado e siltito
Poroso	Grupo Bauru	Arenito, argilito e conglomerado
Poroso	Grupo Alto Paraguai	Quartzito, metapelito, arcóseo, arenito, ritmito, folhelho, siltito, argilito e conglomerado
Poroso	Grupo Parecis	Arenito, siltito e conglomerado
Poroso	Depósito Aluvionar	Areia, silte e argila
Fraturado	Formação Serra Geral	Basalto e dacito
Fraturado	Embasamento fraturado indiferenciado	Granitóide, vulcânica, metavulcânica, metassedimento, gnaisse, migmatito, granulito, xisto e quartzito
Cárstico	Grupo Araras	Calcário, dolomito, arenito, argilito e siltito

Fonte: CPRM (2014)

O **Domínio Fraturado** ocupa aproximadamente 15.417,3 Km^2 da UPG P-4, correspondente ao embasamento fraturado indiferenciado e pela Formação Serra Geral. O grau de faturamento é baixo, possui vazão entre 1 e 10 m^3/h, esta unidade fraturada possui produtividade geralmente muito baixa, porém localmente baixa.

A área ocupada pelo **Domínio Poroso** corresponde a aproximadamente 12.017 Km^2 da UPG P-4 particularmente aos aquíferos das formações Furnas, Pantanal, Ponta Grossa, Botucatu, aos grupos Bauru, Parecis, Alto Parecis e aos depósitos aluvionares.

A Formação Pantanal possui espessura de 10 a 100 metros, com espessura do manto de intemperismo entre 1 e 5 metros, apresenta grau de fraturamento baixo, a vazão dos poços (Q) variam de 1 a 10 m^3/h, as vazões específicas (Q/s) variam de 0,04 a 0,4 $m^3/h/m$, a transmissividade (T) variam de 10^{-6} a 10^{-5} m^2/s, a condutividade hidráulica (K) varia de 10^{-8} a 10^{-7}, é uma unidade granular de produtividade geralmente muito baixa, porem localmente baixa.

A Formação Ponta Grossa possui espessura média entre 10 e 100 metros, com espessura do manto de intemperismo médio de 5 a 30 metros, o grau de fraturamento é baixo, a vazão dos poços

(Q) é menor que 1 m^3/h, a vazão específica (Q/s) menor 0,04 $m^3/h/m$, a transmissividade (T) é menor que 10^{-6} m^2/s, a condutividade hidráulica (K) é menor que 10^{-8} m/s, é uma unidade granular de produtividade pouco produtiva ou não aquífera.

A Formação Botucatu possui espessura alta de 100 a 500 metros, com espessura no manto de intemperismo média de 5 a 30 metros, o grau de fraturamento é médio, os poços possuem vazão (Q) de 25 a 50 m^3/h, com vazão específica (Q/s) entre 1 e 2 $m^3/h/m$, a transmissividade (T) varia de 10^{-4} a 10^{-3} m^2/s, a condutividade hidráulica (K) varia de 10^{-6} a 10^{-5}, é uma unidade granular de produtividade moderada.

O Grupo Bauru possui espessura média de 10 a 100 metros, com espessura do manto de intemperismo médio de 5 a 30 metros, com grau de fraturamento baixo, a vazão dos poços (Q) variam de 10 a 25 m^3/h, a vazão específica (Q/s) varia de 0,4 a 1 $m^3/h/m$, a transmissividade (T) varia de 10^{-5} a 10^{-4} m^2/s, a condutividade hidráulica (K) varia de 10^{-7} a 10^{-6} m/s, é uma unidade granular de produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada.

Ao contrário do que se verifica nos outros dois domínios, a área ocupada pelo **Domínio Cárstico** é menor, com apenas 1.539,7 Km^2. Possui espessura muito alta (>500m), espessura do manto de intemperismo médio (5–30m). Possui grau de faturamento baixo, com vazão entre 10 e 25 m^3/h, constitui uma unidade solúvel com produtividade baixa, porém localmente moderada.

O mapa abaixo apresenta sistema aquífero da UPG-P4 com os respectivos domínios hidrogeológicos que foram discutidos acima.

55°58'0"W

54°57'0"W

14°46'0"S

15°47'0"S

N

W

E

S

IDENTIFICAÇÃO DO DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO NA UNID. DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO ALTO RIO CUIABÁ (UPG - P4)



Legenda

- Alto Rio Cuiabá (UPG P-4)
- Unidades de Planejamento e Gerenciamento
- Unidades da Federação

Tipo do sistema aquífero

- Domínio Carstico
- Domínio Fraturado
- Domínio Poroso

Fonte dos dados:

Vetoriais: (ANA, 2013)

Escala: 1:900.000

0 10 20 40 Km

Sistema de Coord. Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000

Elaborado em Julho/2022

3.8.2 Referências Bibliográficas

ANA, 2022. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br. Acessado em 18/10/2022.

CPRM, 2022. Serviço Geológico de Brasil. Pesquisa Geral. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php. Acessado em: 18/10/2022.

Mapa Hidrogeológico ao Milionésimo: Nota Técnica. João Alberto Oliveira Diniz, Adilson Brito Oliveira, Robson de Carlo da Silva, Thiago Luiz Feijó de Paula. Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014.

SEMA, 2022. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado. Disponível em: http://www.transparencia.mt.gov.br/-/secretaria-de-estado-do-meio-ambiente?ciclo=cv_secretarias_de_estado. Acessado em 18/10/2020.

Por:

Zoraidy Marques de Lima

Programa de Pós-graduação Recursos Hídricos Universidade Federal de Mato Grosso

4 ASPECTOS BIÓTICOS

4.1 Introdução

Este diagnóstico apresenta a análise dos aspectos bióticos na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá (UPG-P4), localizada no estado de Mato Grosso, com o propósito de apresentar e descrever: os Biomas; as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, a Vegetação; o estado da arte da Fauna e da Flora; a Microbiota Bacteriana; a Ictiofauna (anterior e posterior à Barragem de Manso) e a Construção de uma Matriz *Swot*. Vale salientar que o diagnóstico considerou, por sua importância e qualidade, estudos temáticos e regionais existentes, realizados em anos precedentes, em conformidade com a orientação contida no Termo de Referência PBH-Rio Cuiabá UPG-P4.

Para a caracterização dos aspectos bióticos, delineou-se uma abordagem metodológica qualitativa que consistiu em identificar estudos por meio de pesquisa bibliográfica utilizando os seguintes descritores: "Planos de Bacia; "Rio Cuiabá", "Biota Rio Cuiabá", "Microbiota Rio Cuiabá", Bactéria Rio Cuiabá", "Zoneamento Ecológico Econômico", e "Bacias Hidrográficas", assim como de identificar dados secundários de trabalhos feitos nos municípios da área da bacia hidrográfica.

As pesquisas bibliográficas foram levantadas e triadas na base nacional de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que dispõe dos estudos indexados em periódicos nacionais, internacionais, dissertações e teses de programas de pós-graduação, na documentação e referencias da Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA) e órgãos afins, empresas e sociedade civil organizada.

Os mapas temáticos: biomas, cobertura vegetal e outras áreas predominantes, unidades de conservação e áreas prioritárias foram elaborados utilizando as bases de dados do IBGE (2017; 2019); BDIA (2021), MapBiomas (2022) e da SEMA (2022).

4.2 Aspectos Ambientais de Mato Grosso

As dimensões continentais de Mato Grosso, com sua área física de 903.207,047 km^2 (IBGE, 2018), abrigando uma população estimada em cerca de 3.567.234 habitantes, conferem ao estado posição estratégica na região centro-oeste do Brasil por apresentar algumas características de destaque, tais como: dispor de três grandes biomas - Amazônia, Cerrado e Pantanal; abrigar as nascentes das três maiores bacias hidrográficas do país - Amazônica (592.382 km^2), do Paraná (176.800 km2) e do Tocantins (132.238 km^2) (IBGE, 2021).

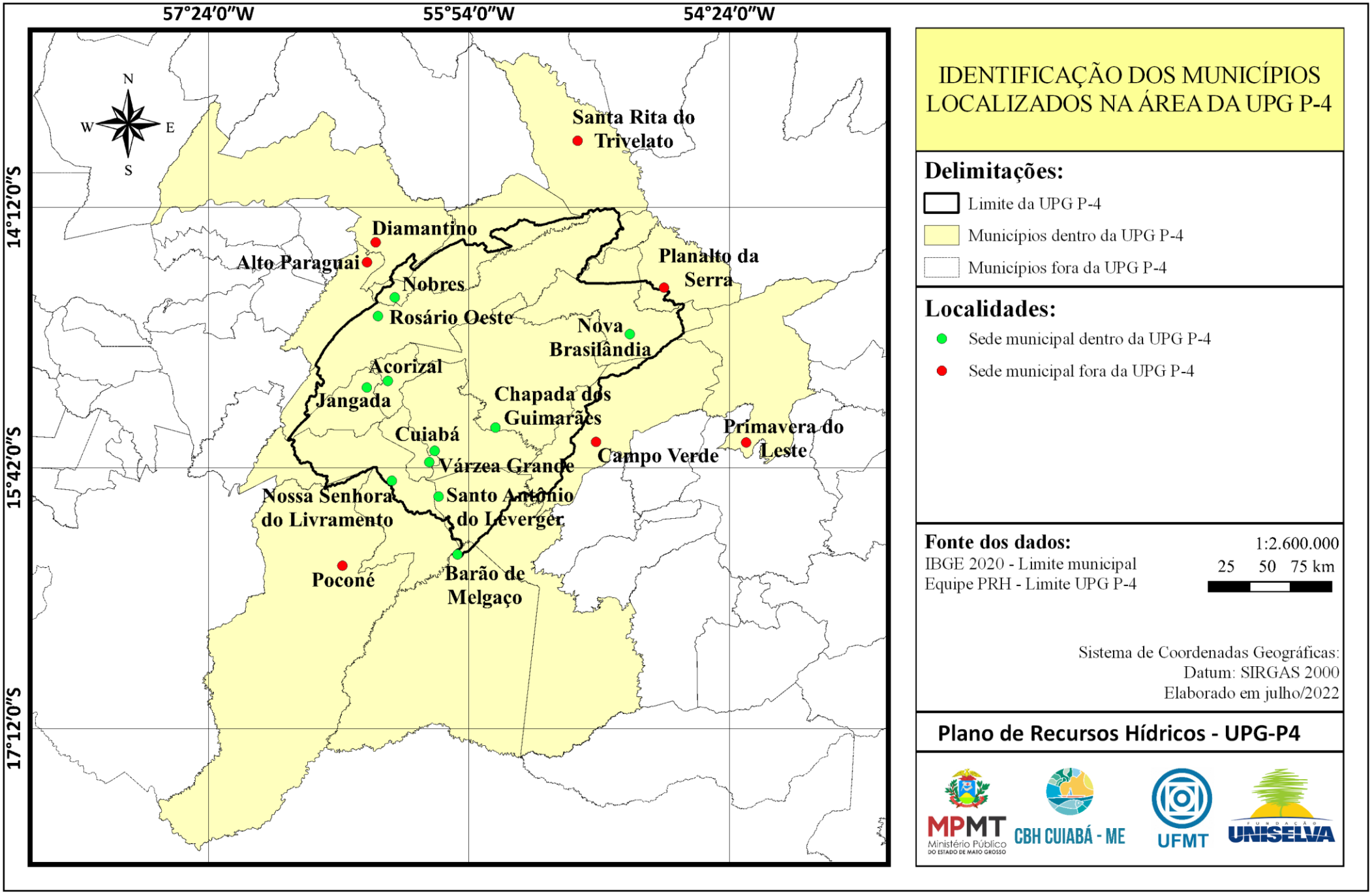
4.3 Aspectos Bióticos da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá

Os aspectos bióticos são apresentados seguindo a metodologia geral adotada neste Plano Estadual de Bacia do Rio Cuiabá, Mato Grosso (UPG-P4), que contempla 5 sub-bacias, os municípios que estão dentro da bacia e os que ficam na área de abrangência (totalizando 18), que têm relação com as Unidades de Conservação, uso e ocupação do solo e todas as inúmeras e diversas interações de fatores bióticos e bióticos que ocorrem na bacia.

Situada na porção centro sul do estado de Mato Grosso, a Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá posiciona-se no quadrilátero formado pelas coordenadas geográficas de 54°38' e 57 00' de longitude oeste e 14°10' e 15°50' de latitude sul, com área de 28.984,021 km^2 (IBGE, 2021).

Tabela 28. Municípios inseridos e respectiva área dentro da UPG P-4.

Municípios	Área (km^2)	Área (%)
Acorizal	850,763	2,93%
Alto Paraguai	5,771	0,02%
Barão de Melgaço	51,306	0,18%
Campo Verde	1.321,073	4,56%
Chapada Guimarães	5.925,077	20,44%
Cuiabá	3.291,695	11,36%
Diamantino	134,906	0,47%
Jangada	1.293,478	4,46%
Nobres	1.892,863	6,53%
Nossa Srª Livramento	2.344,896	8,09%
Nova Brasilândia	2.913,78	10,05%
Planalto da Serra	312,645	1,08%
Poconé	38,26	0,13%
Primavera do Leste	0,19	0,00%
Rosário Oeste	6.033,424	20,82%
Santa R. Trivelato	3,303	0,01%
Santo A. Leverger	1.846,312	6,37%
Várzea Grande	724,279	2,50%
Área total	**28.984,021**	**100%**



IDENTIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS LOCALIZADOS NA ÁREA DA UPG P-4

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Municípios dentro da UPG P-4
- Municípios fora da UPG P-4

Localidades:

- Sede municipal dentro da UPG P-4
- Sede municipal fora da UPG P-4

Fonte dos dados:
IBGE 2020 - Limite municipal
Equipe PRH - Limite UPG P-4

1:2.600.000
25 50 75 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG-P4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

4.4 Biomas

É importante entender o significado e como os Biomas foram definidos ao longo da evolução da Terra. Etimologicamente, o termo bioma (do grego bios= vida e oma = massa) significa volume, uma massa de seres vivos. Esse termo já vem sendo utilizado desde o século passado, porém, passou por uma série de modificações conceituais até chegar ao seu conceito mais aceito pela comunidade científica, qual seja, de espaço geográfico natural que ocorre em áreas de diferentes tamanhos e caracterizam-se pela uniformidade de clima, solo e fitofisionomia. Bioma é um macro ambiente natural (COUTINHO, 2016).

No Brasil, os biomas foram definidos com base nos Mapas Climáticos de Walter e Lieth (1960) e no Mapa de Vegetação elaborado pelo projeto Radambrasil, publicado em 1995, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a partir do processamento de imagens aéreas de radar, processo este que facilitou a identificação e distribuição dos biomas no território nacional (MOREIRA, 1992; COUTINHO, 2016). Entre os principais biomas existentes no país é possível citar: Floresta Amazônica, Savana, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Mata Atlântica (BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA, 2019).

Cada um desses ambientes abriga diferentes tipos de vegetação e de fauna. Como a vegetação é um dos componentes mais relevantes da biota, seu estado de conservação e de continuidade definem a existência, ou não, de habitats para as espécies, a manutenção de serviços ambientais e o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência de populações humanas.

Para a perpetuação da vida nos biomas é necessário o estabelecimento de políticas públicas ambientais, identificação de oportunidades para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade (MMA, 2021).

O Bioma, segundo Moreira (1992), refere-se à "unidade biótica de maior extensão geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo com o tipo de vegetação dominante". Outra conceituação admitida pela comunidade científica, citada na publicação Biomas brasileiros (COUTINHO, 2016), é de que Bioma é um espaço geográfico natural que ocorre em áreas que vão desde algumas dezenas de milhares até alguns milhões de quilômetros quadrados, caracterizando-se pela sua uniformidade de clima, de condições edáficas (do grego édaphos = solo) e de fitofisionomia.

O Mapa de biomas do Brasil (IBGE, 2004) na sua primeira aproximação (2004) conceitua bioma como: um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria (IBGE, 2019).

O estado de Mato Grosso tem, no seu território, representação de três dos seis biomas brasileiros.

A Amazônia é o mais abrangente, com 480.215 Km^2 (53,6%), o Cerrado ocupa 354.823 km^2 (39,6%) e a menor área é do Pantanal, com 60.885 km^2 (6,8%) (MATO GROSSO, 2004). O bioma Amazônia ocupa a porção norte do estado com vegetação predominantemente florestal (floresta ombrófila, florestas estacionais, campinarana florestada). O Cerrado, na porção central do estado, reúne formações florestais (cerradão, florestas estacionais) e principalmente savânicas (cerrado, campo cerrado, campo limpo, campo de murundus).

O Bioma Pantanal apresenta caracteristicamente um pulso de inundação, com níveis de enchente, cheia, vazante e seca, que altera a paisagem e ecologia do ambiente sazonalmente (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989). Na estação chuvosa, grandes extensões de planície são recobertas pela água enquanto as unidades de paisagem mais altas, os capões e cordilheiras, permanecem secas (CUNHA; PIEDADE; JUNK, 2015). O Pantanal é reconhecido pela Convenção Ramsar (Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional) como um sítio de significativa importância ecológica por abrigar muitas espécies de peixes e aves aquáticas.

Neste diagnóstico, para efeito de contextualização serão abordados aspectos gerais da biodiversidade dos biomas distribuídos na área da UPG-P4, suas Unidades de Conservação e as iniciativas de políticas públicas e privadas na área da UPG-P4 que podem afetar a conservação ambiental.

4.5 Biomas na Bacia da UPG-P4

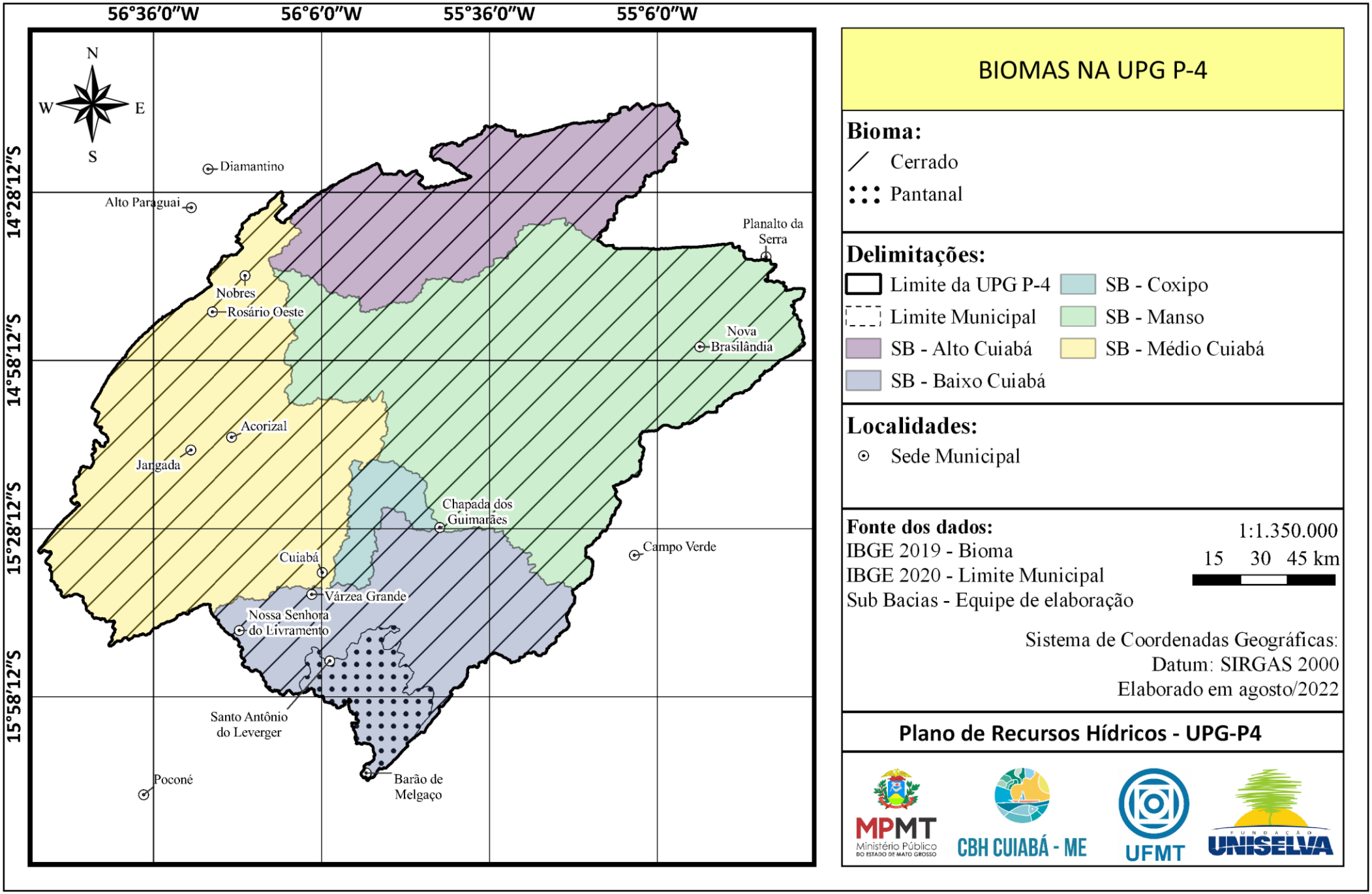
A área da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá - UPG-P4 (28.984,021 km^2) apresenta 2 diferentes Biomas, sendo a área predominante (27.981,515 km^2) pertencente ao Bioma Cerrado e a área de 1.002,506km^2 pertencente ao Bioma Pantanal (Tabela 29).

Tabela 29. Quantificação da área dos biomas na UPG P-4 em km^2.

Bioma	Área total (km^2)
Cerrado	27.981,515
Pantanal	1.002,506
Total geral	**28.984,021**

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

Em termos de extensão, o principal bioma da Bacia UPG-P4 (28.984,021 km^2) é o Cerrado (Tabela 29), que ocupa 96,54% da área da Bacia UPG-P4, correspondendo a uma área de 27.981,515 km^2 que abriga as 5 sub-bacias: Alto Cuiabá, Médio Cuiabá, Manso; Coxipó e Baixo Cuiabá. O Bioma Pantanal apresenta uma área de 1.002,506 km^2 (3,46%), sendo observado apenas na sub-bacia do Baixo Cuiabá (Mapa abaixo).



BIOMAS NA UPG P-4

Bioma:

- Cerrado
- Pantanal

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Limite Municipal
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Manso
- SB - Médio Cuiabá

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2019 - Bioma
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de elaboração

1:1.350.000
15 30 45 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG-P4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
Fundação UNISELVA

4.5.1 Aspectos Bióticos do Bioma Cerrado

O Cerrado está localizado essencialmente no Planalto Central do Brasil e é o segundo maior bioma do País em área, superado apenas pela Floresta Amazônica. Trata-se de um complexo de vegetação que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e de continentes como a África, sudeste da Ásia e Austrália (BEARD, 1953, 1955; COLE, 1958, 1960, 1986; EITEN, 1974, 1978, 1983).

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, está presente em todas as Regiões brasileiras, e ocupa uma área de 1.983.017 km^2, cerca de 23,3% do território nacional (IBGE, 2019). Sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Piauí, Maranhão, Rondônia, Pará, Paraná, e Distrito Federal. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

Ainda há porções de cerrado em outros estados da federação (PR) ou em áreas disjuntas dentro de outros biomas (Floresta Amazônica). É, conforme já mencionado, a segunda maior formação vegetal do país, após a Floresta Amazônica, concentrando-se principalmente no Planalto Central Brasileiro (COUTINHO, 1978; 1992; 1986).

O Cerrado é uma das regiões de maior biodiversidade do mundo**,** e estima-se que possua mais de 6 mil espécies de árvores e 800 espécies de aves. Acredita-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas e 50% das abelhas sejam endêmicas. Ao lado da Mata Atlântica, é considerado um dos *hotspots* mundiais, ou seja, um dos biomas mais ricos e ameaçados do mundo (BRASIL, 2002).

O Cerrado caracteriza-se pela presença de invernos secos e verões chuvosos e um clima classificado como Aw de Kôppen (tropical chuvoso). Possui média anual de precipitação da ordem de 1500 mm, variando de 750 a 2000 mm (ADÁMOLI *et al.*, 1987). As chuvas são praticamente concentradas de outubro a março (estação chuvosa), e a temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. No bioma predominam os Latossolos, tanto em áreas sedimentares quanto em terrenos cristalinos, ocorrendo ainda solos concrecionários em grandes extensões (AB'SÁBER, 1983; LOPES, 1984); (EITEN, 1994).

O Cerrado está na mesma faixa latitudinal de outras importantes savanas tropicais no mundo distribuídas na África, Ásia e Oceania (GOEDERT *et al.*, 2008). Contudo, diferenciando-se das demais, o Cerrado possui alta riqueza de espécies vegetais e alta heterogeneidade espacial,

características que contribuem para sua classificação como a savana tropical mais biodiversa do mundo (STRASSBURG *et al.*, 2017).

A vegetação do bioma Cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Em sentido fisionômico, floresta representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. O termo savana refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato de gramíneas, sem a formação de dossel contínuo. Já o termo campo designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem. É com tal sentido que esses termos e suas variantes são apresentados no texto.

De acordo com Alencar *et al.* (2020), da área total originalmente ocupada pela vegetação nativa do bioma Cerrado (cerca de 2 milhões de km^2) restam apenas 55% em áreas remanescentes. Entre 1985 e 2017, 24,7 milhões de hectares de vegetação nativa de Cerrado foram convertidos para outros usos, principalmente em pastagens e cultivos agrícolas (ALENCAR *et al.*, 2020).

A fauna e flora do Bioma Cerrado é exuberante sendo o Cerrado brasileiro reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando 12.829 espécies de plantas nativas já catalogadas (BFG 2021). Deste total, 2.137 espécies (equivalente a 17% do total identificadas no bioma), são conhecidos seu estado de conservação, sendo que 36,8% destas encontram-se sob alguma categoria de ameaça de extinção.

Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas.

Muitos frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*), dentre outros (BRASIL, 2019).

Existe uma grande diversidade de habitats, que determina uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. Com relação às espécies da fauna, sobre as quais se conhece o estado de conservação, das 3.167 espécies que foram avaliadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (2018), 288 espécies, ou 9,09% do total, encontram-se em alguma categoria de ameaça de extinção (categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU).

4.5.2 Aspectos Bióticos do Bioma Pantanal

O bioma Pantanal ocupa 1,8% do território nacional (IBGE, 2019) e abrange parte dos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Baseado na heterogeneidade de paisagens e na intensidade e duração da inundação, Adámoli (1982) classificou o Pantanal em 11 sub-regiões. O norte do Pantanal (as sub-regiões do Estado de Mato Grosso) é formado pelas sub-regiões do Pantanal de Poconé, Cáceres e Barão do Melgaço.

As tipologias de vegetação do cerrado são predominantes neste bioma, ocorrendo também vegetação semelhante à caatinga e pequenas áreas com florestas. Entretanto, o bioma Pantanal é reconhecido como a maior planície de inundação contínua do Planeta Terra, o que constitui o principal fator para a sua formação e diferenciação em relação aos demais biomas (BRASIL, 2019).

No Pantanal se reúnem representantes de quase toda a fauna brasileira e durante o período de inundação parte dessa fauna se refugia nas áreas mais altas, retornando quando baixam as águas.

Mesmo com a presença da pecuária que consiste em atividade importante economicamente para a região, aliada às atividades de turismo, este Bioma é o mais preservado, (IBGE, 2019).

Este Bioma de beleza natural exuberante vem sendo muito impactado pela ação humana, principalmente pela atividade agropecuária, especialmente nas áreas de planalto adjacentes do bioma. Ressalte-se que apenas 4,68% do Pantanal encontra-se protegido por 28 unidades de conservação, das quais 6 correspondem a UCs de proteção integral e 22 a UCs de uso sustentável (BRASIL, 2021).

A fauna e flora do Pantanal são influenciadas pelos quatro biomas que o contornam, Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Chaco e Cerrado. Assim, possui tanto elementos essencialmente florestais como de áreas mais abertas e, de forma geral, sua flora e fauna são típicas do bioma Cerrado, ambiente predominante no Pantanal. Contudo, apesar de o Pantanal poder ser considerado como uma extensão do bioma Cerrado, muitas espécies que vivem nos cerrados dos planaltos de entorno nunca adentram a planície pantaneira, o que corrobora a ideia de que o Pantanal funciona tanto como barreira ecológica quanto como corredor de dispersão para muitas espécies (BRASIL, 2019).

O Bioma Pantanal apresenta rica biodiversidade, sendo que em relação às espécies da fauna que habitam as regiões do Pantanal que se conhece o estado de conservação, das 1.236 espécies que foram avaliadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade –

ICMBio (2018), 36 espécies, ou 2,91% do total, encontram-se em alguma categoria de ameaça de extinção: categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU). Das espécies da flora, 1.682 espécies de plantas são encontradas no bioma, sendo que das 167 espécies sobre as quais se sabe o estado de conservação, 24 se encontram ameaçadas de extinção, ou 14,37% (BFG, 2021).

Uma característica interessante desse bioma é que muitas espécies ameaçadas em outras regiões do Brasil persistem em populações avantajadas na região, como é o caso do tuiuiú – ave símbolo do Pantanal.

Em trabalho organizado por Fernandes; Signor e Penha (2010) são apresentados estudos sistematizados da biodiversidade nas sub-regiões do Pantanal de Poconé, Cáceres e Barão do Melgaço. Essas regiões abrigam vários habitats, diferenciados pelas atividades desenvolvidas e pela duração do período de inundação.

A sub-região do Pantanal de Poconé cobre 11% do pantanal brasileiro, com uma área de 17.945 km².

E é caracterizada por períodos de inundação entre dezembro e maio e de seca entre junho e novembro, com a estação chuvosa se estendendo de outubro a abril. Assim como ocorre nas diferentes sub-regiões do Pantanal, na região de Poconé há uma ampla variedade de habitats e, dentro de uma distância de poucas dezenas de metros, pode mudar o tipo de vegetação.

O conhecimento sobre a abundância, ocorrência, padrões de distribuição e relação espécie-habitat são raros e muitas vezes realizados pontualmente ou esporadicamente, não considerando a sazonalidade e a magnitude desse ecossistema. Para uma adequada caracterização da biodiversidade de plantas e seus padrões no pantanal o atual conhecimento é insuficiente. Muitas unidades de paisagens ocorrem no Pantanal, diferindo umas das outras pelo seu tamanho e, principalmente, em relação à duração e profundidade da inundação anual.

A distribuição e a diversidade das espécies vegetais variam dentro e entre as unidades de paisagens. Segundo Nunes da Cunha e Rebellato (2010), unidade de paisagem é uma porção geograficamente distinta na paisagem e que tem uma característica visual particular, enquanto a fitofisionomia inclui a estrutura, formas de vida dominantes das plantas de um dado lugar e, tipo de vegetação entende a fisionomia, flora e ambiente.

Pott e Pott (2022) em recente publicação apresenta um checklist das angiospermas do Pantanal, considerando estritamente a planície de inundação sedimentar. Foram compiladas pelos autores 2.567 espécies, sendo 2.272 nativas, 166 naturalizadas, sendo as nativas e

naturalizadas com comprovante documentado em herbários, com identificação confiável, e 130 cultivadas. O número total de famílias é de 149, sendo as mais numerosas Fabaceae (344 espécies), Poaceae (302), Asteraceae (136) e Cyperaceae (117); essas três somam 900 espécies, ou seja, 29,4% ou quase 1/3 da flora registrada. Do total de 937 gêneros, as espécies mais ricas são *Paspalum* (53), *Cyperus* (48), *Ipomoea* (32), *Mimosa* (32), *Croton* (28), *Eugenia* (28), *Ludwigia* (26) e *Arachis* (21). Apenas 244 espécies do Pantanal são endêmicas do Brasil, sendo 13 pertencentes ao gênero *Arachis* e 9 espécies endêmicas do Pantanal, destacando-se cinco de *Arachis*.

Também Pott e Pott (2021) apresentam uma visão geral das plantas aquáticas do Pantanal, com lista atualizada de 533 espécies, incluindo sua forma de vida e habitats, com base em registros de herbário com identificação confiável e das suas coleções. Compilaram 509 espécies de Angiospermas, compreendendo 76 famílias e 182 gêneros, quase todas nativas, apenas oito naturalizadas e três cultivadas. Macroalgas (Charophyta), hepáticas (Bryophyta) e samambaias e aliados (Polypodiopsida) somam 24 espécies. As famílias mais ricas em espécies são Cyperaceae (86 espécies), Poaceae (76), Fabaceae (35) e Plantaginaceae (24), somando juntas 44% do número total de Angiospermas. Os gêneros mais numerosos são *Ludwigia* (25), *Cyperus* (24), *Rhynchospora* (19), *Utricularia* (19), *Eleocharis* (17), *Bacopa* (14), *Scleria* (12) e *Echinodorus* (11).

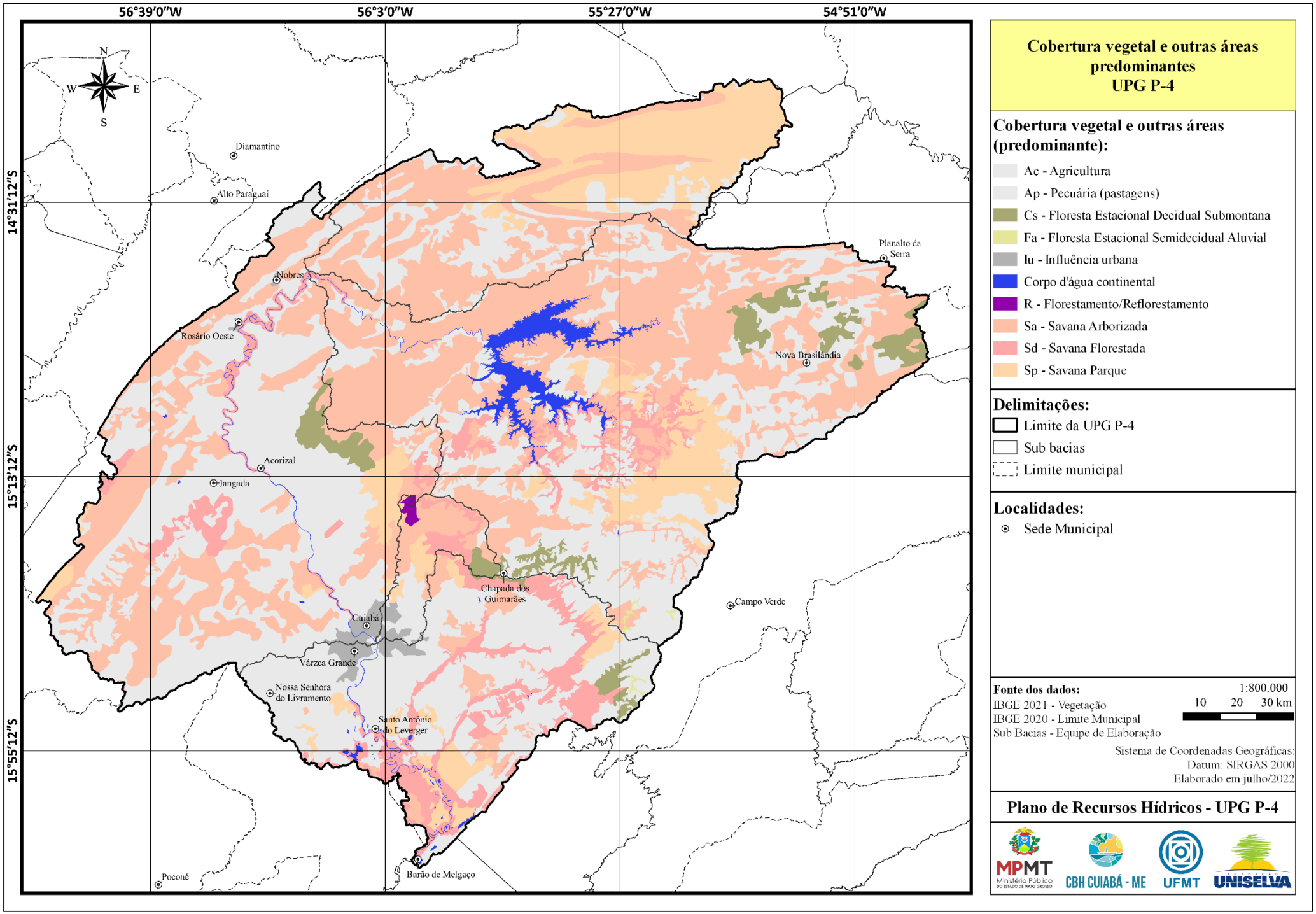
A maioria das espécies são plantas anfíbias e emergentes, enquanto apenas algumas são submersas. Segundo os autores, a maioria das espécies exóticas também são anfíbias; o mais invasivo é *Urochloa arrecta*. Apenas quatro espécies são endêmicas do Pantanal, todas de *Arachis* de habitats inundáveis, *A. hoehnei*, *A. linearifolia*, *A. valida* e *A. vallsii*. O Pantanal contém a menor (Wolffia) e a maior (Victoria) hidrófita.

4.6 Vegetação na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá

O conhecimento das interações entre os tipos de cobertura e uso da terra e seus padrões espaço temporais é fundamental para orientar a utilização racional do espaço. O conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço constitui um importante subsídio para a gestão territorial e orientação à tomada de decisão (IBGE, 2013).

Os mapas e quantificações da cobertura vegetal e outras áreas predominantes foram desenvolvidas com base nos dados públicos disponibilizado pelo IBGE, contidos no Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA), de posse das localizações e respectivas áreas, foi efetuado um processo de recorte das informações de acordo com o limite da Bacia Hidrográfica UPG P-4 e posteriormente o agrupamento das informações, levando em consideração a escala e a metodologia de visualização das informações utilizada pelo IBGE, com objetivo de manter um padrão de visualização similar ao apresentado pelo BDiA(2021).

Os Mapeamentos de Uso e Cobertura da Terra (UCT) contribuem para a compreensão da espacialização de elementos naturais e antrópicos na área da Bacia UPG-P4, e os dados de imagens orbitais são importantes fontes para o mapeamento apresentado no mapa abaixo.



Cobertura vegetal e outras áreas predominantes UPG P-4

Cobertura vegetal e outras áreas (predominante):

- Ac - Agricultura
- Ap - Pecuária (pastagens)
- Cs - Floresta Estacional Decidual Submontana
- Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
- Iu - Influência urbana
- Corpo d'água continental
- R - Florestamento/Reflorestamento
- Sa - Savana Arborizada
- Sd - Savana Florestada
- Sp - Savana Parque

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Sub bacias
- Limite municipal

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2021 - Vegetação
IBGE 2020 - Limite Municipal
Sub Bacias - Equipe de Elaboração

1:800.000
10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

4.6.1 Fundamentação Teórica – Cobertura Vegetal e Outras Áreas na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá segundo IBGE (2012)

Savana (Cerrado)

Caracteriza-se como uma vegetação xeromorfa, de clima estacional que reveste solos lixiviados aluminizados. É constituída por vegetação herbácea intercalada por plantas lenhosas de pequeno porte. Apresenta quatro subtipos: Savana Florestada (Cerradão), Savana Arborizada (Campo Cerrado), Savana Parque (Parque de Cerrado ou Campo sujo) e Savana gramíneo-lenhosa (Campo Limpo). O termo savana é empregado para substituir o regionalismo Cerrado.

Savana arborizada

Subgrupo de formação caracterizado por um dossel arbóreo aberto e que representa a forma ou tipologia mais comum de Savana (Cerrado). Quando pouco perturbada, apresenta-se com sinúsia nanofanerofitica associada a um ""scrub""adensado (arbustos, arvoretas e palmeiras acaules). A Savana é chamada de cerrado, propriamente dito; quando mais aberta e ou alterada, geralmente apresenta-se com um tapete graminóide mais contínuo, sendo comumente chamada de campo cerrado.

Savana Florestada

Subgrupo de formação que representa a forma mais alta ou de maior volume de fitomassa, popularmente chamada de cerradão. Caracteriza-se por apresentar dossel arbóreo geralmente fechado, com indivíduos de alturas variáveis de 7 até 15 metros, às vezes mais. É a tipologia de ocorrência principal no cerrado de São Paulo e no centro-sul do Maranhão, também ocorrendo, em extensões menores por toda a região da Savana (cerrado).

Savana Parque

Subgrupo de formação onde a camada rasteira graminosa hemicriptofítica domina amplamente sobre a camada de árvores. Essas árvores ou arvoretas podem ocorrer de forma isolada ou agrupados em pequenas ""ilhas"", monchões ou murunduns. No primeiro caso são chamados de campo sujo de cerrado e geralmente constituem fisionomias de áreas antropizadas ou de terrenos estéreis muito rasos de encostas; enquanto que ""ilhas"" é comum ocorrer nas áreas planas com problemas de hidromorfismo (encharcadas periodicamente), constituindo fisionomias de cerrado-de-pantanal.

Floresta Estacional Decidual

É caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa e um longo período de seca, no qual mais de 50% dos indivíduos perdem as folhas. Quanto às faciações, apresenta a mesma subdivisão da Floresta Estacional Semidecidual.

Floresta Estacional Decidual Submontana

Formação mais significativa com maiores e diferentes disjunções por todo o Brasil, destacando-se as do sul do Maranhão, sul da Bahia, centro-norte de Goiás, norte e sul de Minas Gerais, oeste de Mato Grosso do Sul e as de áreas subtropicais do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Está delimitada pelas altitudes preferenciais de 100 a 600 metros entre as latitudes 4º N e 16º S; de 50 a 500 metros entre 16º S e 24º S e de 30 a 400 após os 24º S.

Floresta Estacional Semidecidual

O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado à dupla estacionalidade climática. É constituída por fanerógamos com gemas foliares protegidas da seca por escamas, tem folhas esclerófilas deciduais e a perda de folhas do conjunto florestal (não das espécies), situa-se entre 20 e 50%. As faciações deste tipo florestal são: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana.

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Formação que ocupa preferencialmente os terraços e planícies quaternárias ao longo dos cursos d'água. É encontrada com maior frequência na grande depressão pantaneira mato-grossense do sul e, também, ao longo dos formadores do Xingu, médio Araguaia e Paraná, às vezes constituindo encraves com fisionomias de Savana (cerrado) ou em associação com Formações Pioneiras, herbáceas e arbustivas.

Outras áreas (predominantes)

Como outras áreas (predominantes) foram consideradas, neste diagnóstico, as áreas antropizadas com alteração das características da vegetação original devido ao uso para pecuária (pastagens), agricultura, influência urbana e florestamento/reflorestamento, além das áreas de ocorrência de Massa d'água. Para efeito de fundamentação teórica e definição dessas áreas, utilizou-se descrição das Classes de Cobertura e Uso da Terra (Quadro 34), do trabalho de mapeamento do IBGE (2020).

Quadro 34. Características das Outras áreas (predominantes) identificadas na Bacia UPG-P4, segundo descrição das Classes de Cobertura e Uso da Terra.

Outras áreas (predominantes)	Descrição
Área Artificial	Áreas onde predominam superfícies antrópicas não-agrícolas. São aquelas estruturadas por edificações e sistema viário, nas quais estão incluídas as metrópoles, cidades, vilas, as aldeias indígenas e comunidades quilombolas, áreas ocupadas por complexos industriais e comerciais e edificações que podem, em alguns casos, estar situadas em áreas periurbanas. Também pertencem a essa classe as áreas onde ocorrem a exploração ou extração de substâncias minerais, por meio de lavra ou garimpo.
Área Agrícola	Área caracterizada por lavouras temporárias, semi-perenes e permanentes, irrigadas ou não, sendo a terra utilizada para a produção de alimentos, fibras, combustíveis e outras matérias primas. Segue os parâmetros adotados nas pesquisas agrícolas do IBGE e inclui todas as áreas cultivadas, inclusive as que estão em pousio ou localizadas em terrenos alagáveis. Pode ser representada por zonas agrícolas heterogêneas ou extensas áreas de plantations. Inclui os tanques de aquicultura.
Pastagem com Manejo	Áreas destinadas ao pastoreio do gado e outros animais, com vegetação herbácea cultivada (braquiária, azevém, etc) ou vegetação campestre (natural), ambas apresentando interferências antrópicas de alta intensidade. Estas interferências podem incluir o plantio; a limpeza da terra (destocar e despedrar); eliminação de ervas daninhas de forma mecânica ou química (aplicação de herbicidas); gradagem; calagem; adubação; entre outras que descaracterizem a cobertura natural.
Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Área caracterizada por ocupação mista de área agrícola, pastagem e/ou silvicultura associada ou não a remanescentes florestais, na qual não é possível uma individualização de seus componentes. Inclui também áreas com perturbações naturais e antrópicas, mecânicas ou não mecânicas, que dificultem a caracterização da área.
Área Úmida	Área caracterizada por vegetação natural herbácea ou arbustiva (cobertura de 10% ou mais), permanentemente ou periodicamente inundada por água doce ou salobra. Inclui os terrenos de charcos, pântanos, campos úmidos, estuários, entre outros. O período de inundação deve ser de no mínimo 2 meses por ano. Pode ocorrer vegetação arbustiva ou arbórea, desde que estas ocupem área inferior a 10% do total.
Corpo d'água Continental	Inclui todas as águas interiores, como rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares. Também engloba corpos d'água naturalmente fechados (lagos naturais) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais de água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica). Não inclui os tanques de aquicultura.

Fonte: Adaptado de IBGE (2020) Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2016 – 2018

Na Tabela 30 é apresentada a distribuição da cobertura vegetal e as outras áreas predominantes nas 5 sub-bacias da UPG-P4 merecendo destaque a área (km2) ocupada pela pecuária (pastagens) predominante no Bioma Cerrado.

Tabela 30. Distribuição da cobertura vegetal e outras áreas predominantes nas sub- bacias em km²

Cobertura vegetal e outras áreas predominantes	Sub-bacia (km²)					Total Geral
	Alto Cuiabá	Baixo Cuiabá	Coxipó	Manso	Médio Cuiabá	
Agricultura	10,462	61,626	0,000	1.050,086	0,000	1.122,175
Corpo d'água continental	0,000	41,566	0,009	427,840	31,569	500,983
Floresta Estacional Decidual Submontana	0,000	93,016	43,884	446,312	172,435	755,647
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	0,000	7,412	0,000	12,626	0,000	20,038
Florestamento / Reflorestamento	0,000	0,000	23,327	0,000	4,545	27,872
Influência urbana	0,000	113,914	50,155	0,000	96,804	260,873
Pecuária (pastagens)	1.007,590	2.727,505	149,214	2.745,692	4.437,176	11.067,177
Savana Arborizada	1.823,178	316,908	236,867	4.914,575	2.950,364	10.241,892
Savana Florestada	0,596	984,960	100,350	452,727	395,325	1.933,957
Savana Parque	1.535,251	372,384	77,114	785,037	283,622	3.053,408
Total Geral	**4.377,077**	**4.719,291**	**680,918**	**10.834,895**	**8.371,840**	**28.984,021**

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

4.6.2 Diagnóstico funcional da Bacia UPG-P4 em relação às regiões fitoecológicas e à divisão regional de Mato Grosso.

A divisão regional de Mato Grosso, (IBGE, 2017), contempla os 18 municípios da área da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá – UPG-P4 que são distribuídos em 3 diferentes Regiões Geográficas Intermediarias, quais sejam: 14 municípios na Região Geográfica Imediata de Cuiabá, 2 municípios na Região Geográfica Imediata de Diamantino, 1 município na Região Geográfica de Sorriso e 1 município na Região Geográfica de Rondonópolis.

Na área da Bacia UPG-P4, de acordo com o diagnóstico funcional das Regiões Geográficas Imediatas de Mato Grosso, (PERS, 2022), ocorrem regiões fitoecológicas do tipo Savana, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Sempre Verde, com predomínio de Savana, e outras áreas (predominantes) do tipo contato, pecuária, agricultura e Corpos d'água, em todos os municípios com variações de acordo com suas peculiaridades bióticas e abióticas.

Dentre os importantes determinantes ecológicos da savana, destacam-se a disponibilidade de água e de nutrientes que funcionam como controle primário; o fogo, a herbivoria e a intervenção humana que atuam como modificadores do ambiente. Manter o equilíbrio dos determinantes ecológicos é imprescindível para a sustentabilidade do ambiente e para a garantia da qualidade ambiental (EMBRAPA, 2009; PERS, 2022).

Segundo o IBGE (2017) e BDIA (2021), áreas de Contato (Ecótono e Encrave), apresentam características funcionais de tensão ecológica, em decorrência da mistura ou formação de mosaicos de vegetação entre duas ou mais regiões fitoecologicas. Destaca-se que essas áreas de Contato estão presentes em todos os 18 municípios da área da Bacia UPG-P4.

Ocorrem, também, em todos os municípios que compõem a área da UPG-P4, corpos d'água que apresentam funções variadas em decorrência das inúmeras interações bióticas e abióticas envolvidas, notadamente nos municípios de maior adensamento populacional, como Cuiabá e Várzea Grande.

O crescimento acelerado das cidades do país, conforme dados recentes divulgados pelo MapBiomas (2021), em 2020, nas áreas urbanizadas totalizaram 4,1 mil ha, com taxa geométrica de crescimento de 1,95% a.a. no período 1985-2020. Os maiores aumentos no período de 1985 a 2020 ocorreram nos biomas: Amazônia, Caatinga e Cerrado. Por se tratar de Biomas presentes na área de estudo é pertinente registrar que, nacionalmente, o Cerrado aumentou em 20,4% e o Pantanal em apenas 0,2%.

Ainda segundo MapBiomas (2021), entre as 50 maiores áreas urbanizadas no Bioma Cerrado, o município de Cuiabá passou de 23º em 1985 para 18º em 2020.

Considerando os arranjos populacionais que são compostos por mais de um município e que apresentam integração significativa, por contiguidade ou pela presença de deslocamentos frequentes dos habitantes para trabalhar ou estudar, Cuiabá ficou entre as 20 maiores aglomerações urbanas em 2020.

No período 1985-2020, o crescimento nacional da urbanização foi maior do que o da população, o que sugere um padrão de dispersão da urbanização, que provoca impactos diferenciados sobre a infraestrutura, mobilidade e paisagem urbana, em função de cada tipo de ocupação. A maior parte da expansão das áreas urbanizadas se deu em áreas periurbanas que deixaram de ter uso econômico, como a pastagem, ou em áreas que eram de pequenas chácaras e sítios, com uso misto de agricultura e pastagem

De acordo com MapBiomas (2021) as áreas utilizadas para a expansão urbana, refletem o uso da terra predominante em cada região. Cerca de 388 mil ha de Vegetação Nativa foram convertidos para áreas urbanizadas, sendo que ⅓ desse total, se deu no bioma do Cerrado que foi o bioma com maior perda anual de vegetação nativa, para área urbanizada.

Na medida em que a cidade cresce e a demanda por espaços aumenta, as populações humanas que estão à margem do desenvolvimento econômico, têm dificuldades para conseguir um lugar nas áreas urbanas, por isso muitas comunidades se formam por meio de invasões de lotes em áreas periféricas, proibidas ou inadequadas para ocupação, sem o devido planejamento dos espaços e infraestrutura (DIAS; GOMES; KAYSER, 2011).

Diante dessa realidade fica claro que a demanda por espaços e consequente ocupação, especialmente nas grandes cidades, torna-se prioritária, e o planejamento para assegurar um ambiente sustentável e de qualidade, para as populações, ficam em segundo plano. Esse cenário, segundo Mattos (2005), resulta em privilegiar o subsistema socioeconômico em detrimento do respeito à dinâmica do subsistema natural.

4.7 Unidades de Conservação

A importância da preservação ambiental é mencionada no art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil e estabelece que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988). Com a promulgação da Lei nº 9.985/2000 foi instituido no Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000), em que são definidos critérios e padrões para a criação, execução e gestão de unidades de conservação.

4.7.1 Base Conceitual e Referencial Teórico

Segundo a Lei do SNUC, em seu artigo 2º, inciso I (BRASIL, 2000), unidade de conservação é definida como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação (UCs) representam o principal instrumento do SNUC para a preservação a longo prazo da diversidade biológica. O Brasil é o único país que utiliza essa denominação para áreas protegidas (DOUROJEANNI; PÁDUA, 2007).

A União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN, define uma Área Protegida como "uma área de terra e/ou mar especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e recursos culturais associados, e gerenciada através de meios legais ou outros meios eficazes".

O SNUC objetiva a conservação da natureza no país. Especificamente, fornece mecanismos legais às esferas governamentais federal, estadual e municipal e à iniciativa privada (BRASIL, 2002), garantindo, assim, melhor qualidade de vida para a população local e regional, a partir da criação de unidades de conservação, reduzindo, portanto, as externalidades negativas de propriedades vizinhas da unidade de conservação.

No Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC (Decreto Estadual nº 1.795, de 04 de novembro de 1997), Unidade de Conservação é definida como "zona ou região dedicada especificamente a proteção e conservação da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados" (MATO GROSSO, 1997). As unidades de conservação que integram o SEUC são reunidas em três grupos: I – Unidades de Proteção Integral; II – Unidades de Uso Sustentável; e III – Unidades de Manejo Provisório.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) institui, entre as categorias de Unidades de Conservação, a possibilidade de criação de uma área protegida administrada por particulares interessados na conservação ambiental. Esta categoria é a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

As RPPNs foram criadas em 1990 por meio do Decreto nº 98.914 (mais tarde substituído pelo Decreto nº 1.922/1996) (BRASIL, 1996), com o propósito de promover a criação de áreas protegidas via iniciativa dos proprietários particulares. Com a publicação da Lei nº 9.985 que institui o SNUC, as RPPNs passaram a ser uma das categorias de Unidade de Conservação do grupo de uso sustentável. Elas são reguladas pelo Decreto nº 5.746/2006 (BRASIL, 2006).

4.7.2 Categorias de unidades de conservação

O SNUC prevê 12 (doze) categorias complementares de unidades de conservação, organizando-as de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso em dois grandes grupos:

4.7.2.1 Proteção Integral

São aquelas Unidades de Conservação que têm como objetivo básico preservar a natureza, livrando-a, o quanto possível, da interferência humana; nelas, como regra, só se admite o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, com exceção dos casos previstos na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Este grupo de Unidades de Proteção abrangem as seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MN) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS).

4.7.2.2 Uso Sustentável

São aquelas Unidades de Conservação cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Visam conciliar a exploração do ambiente e a dinâmica dos processos ecológicos, com o propósito de

garantir a perenidade dos recursos naturais renováveis, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Este grupo é constituído das seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

No Quadro 35 são apresentadas as categorias, e respectivos objetivos, para esses dois grandes grupos de unidades de conservação.

Quadro 35. Categorias de Unidades de Conservação e suas especificidades.

Grupo das Unidades de Proteção Integral	
Categoria	**Objetivos**
Estação Ecológica	Preservação da natureza e realização de pesquisas científicas.
Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais.
Parque	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória
Grupo das Unidades de Uso Sustentável	
Área de Proteção Ambiental	Área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bemestar das populações humanas, tendo como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
Área de Relevante Interesse Ecológico	Área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, tendo como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.
Floresta	Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, tendo como objetivo básico o uso múltiplo sustentável 6 dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
Reserva Extrativista	Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, tendo como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
Reserva de Fauna	Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.

Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Área privada, gravada com perpetuidade, tendo o objetivo de conservar a diversidade biológica.

Fonte: Adaptado de Brasil (2000)

4.7.3 Unidades de Conservação Federal em Mato Grosso

Segundo dados disponíveis no Portal Brasileiro de Dados Abertos, para Unidades de Conservação, cadastradas no CNUC para o segundo semestre de 2022 (BRASIL, 2022), Mato Grosso consta com 70 UCs, sendo 21 UCs na escala Federal, 36 na Estadual e 23 no Municipal. Todavia, conforme matéria oficial divulgada pela Secretaria Estadual de Fazenda de Mato Grosso – SEFAZ (MATO GROSSO, 2009), o estado de Mato Grosso contava, à época, com 111 Unidades de Conservação. Desse total, 23 unidades federais, 43 estaduais e 45 municipais. Constata-se, portanto, que as informações para Unidades de Conservação de Mato Grosso, cadastradas no CNUC, não correspondem à realidade.

Na página eletrônica da SEMA, acessada em setembro de 2022, consta publicação datada de 25 de outubro de 2010, com última atualização em 30 de outubro de 2012, dados referentes às Unidades de Conservação no território mato-grossense, totalizando a existência de 23 unidades de conservação federais, sobre a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Deste total, 16 são unidades de conservação de Uso Sustentável (US) e 7 unidades de conservação de Proteção Integral (PI). Nas unidades de conservação de Uso Sustentável, 15 são Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e uma é Área de Proteção Ambiental (APA). Nas unidades de conservação de Proteção Integral, 4 são Parques Nacionais (PARNA) e 3 são Estações Ecológicas (ESEC).

Neste diagnóstico, adotou-se para efeito de descrição das UCs na Bacia UPG-P4 as informações existentes e divulgados pela SEMA (MATO GROSSO, 2022) e informações disponibilizadas pela Secretaria de Meio Ambiente de Várzea Grande (VÁRZEA GRANDE, 2022). Isso porque, outras secretarias municipais não disponibilizam informações sobre criação de novas UCs.

4.7.4 Unidades de Conservação Federal na Bacia do Rio Cuiabá- UPG-P4

Considerando os 18 municípios com território na área da Bacia UPG P-4, foram listadas 7 Unidades de Conservação Federais sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (*ICMBio*), sendo 2 UCs do grupo de Proteção Integral e 5 do grupo de Uso Sustentável, conforme apresentado na Quadro 36.

Quadro 36. Unidades de Conservação Federal na Bacia do Rio Cuiabá- UPG4 segundo SEMA/MT (2022)

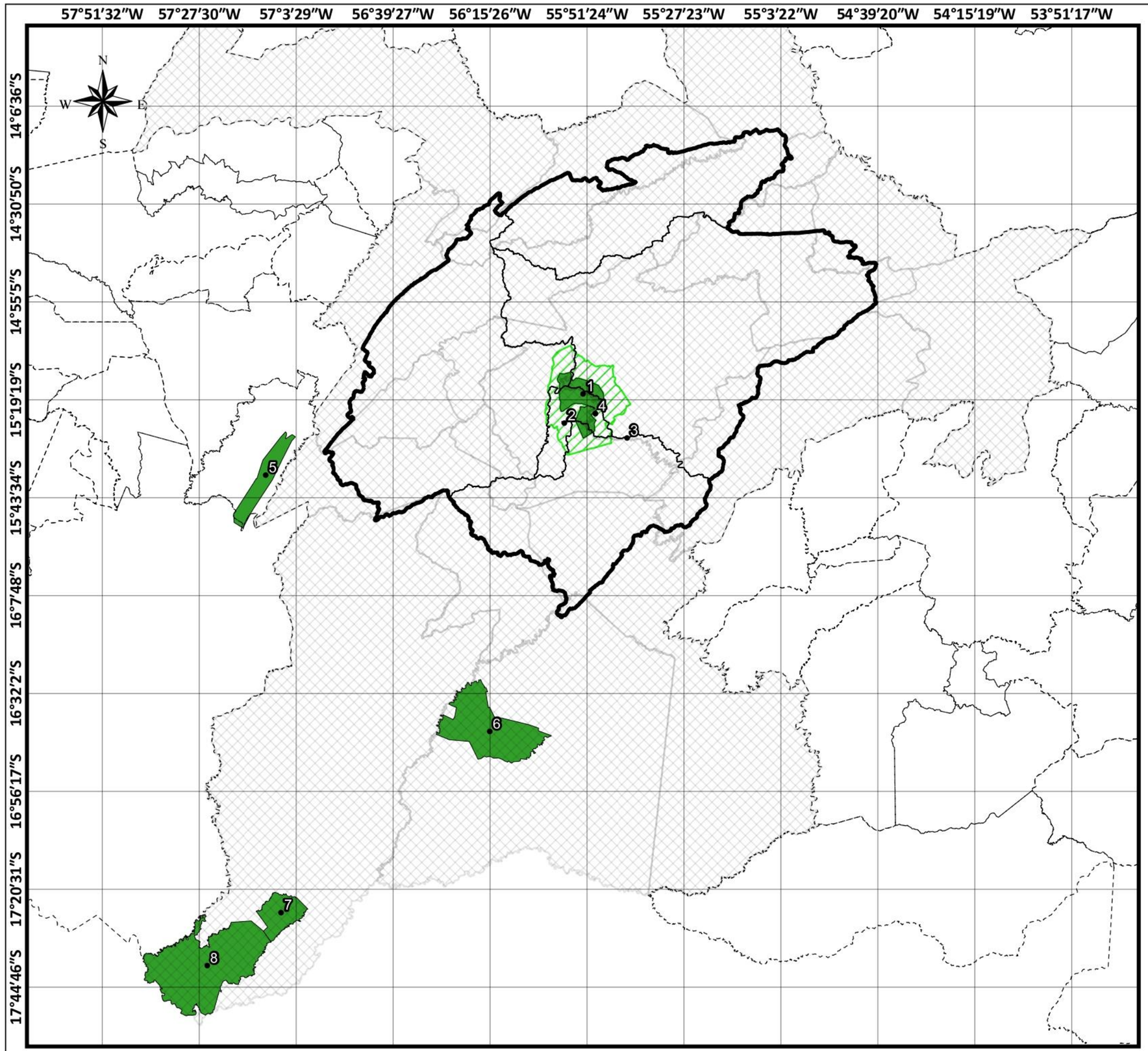
Categoria/ Nome	Grupo	Área/ha	Legislação	Município	Bioma
Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense	PI	135.000,00	Decreto. nº.86.392 de 24/09/1981	Poconé	Pantanal
Parque Nacional de Chapada dos Guimarães	PI	33.000,00	Decreto. nº. 97.656 de 12/04/1989	Cuiabá e Chapada dos Guimarães	Cerrado
Estância Ecológica Sesc - Pantanal	US	49.485,72	Portaria nº. 71/1997	Poconé	Pantanal
Reserva Ecológica da Mata Fria	US	9,95	Portaria nº. 60 de 27/09/2000	Chapada dos Guimarães	Cerrado
RPPN Hotel Mirante	US	25,00	Portaria nº.25/2004	Chapada dos Guimarães	Cerrado
RPPN Fazenda Estância Dorochê	US	26.718,00	Portaria nº. 06/1997	Poconé	Pantanal
RPPN Fazenda São Luiz	US	200,00	Portaria nº. 104/1994	Cuiabá	Cerrado

Fonte: Adaptado de SEMA/MT (MATO GROSSO, 2022)

No mapa abaixo são apresentadas as unidades de conservação Federal, considerando os municípios pertencentes a área da Bacia UPG-P4.

Observa-se que 4 das UCs Federais (Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, Reserva Ecológica da Mata Fria, RPPN Hotel Mirante e RPPN Fazenda São Luiz) estão dentro da Bacia UPG-P4 e são responsáveis por algumas nascentes de rios formadores do Pantanal, em especial os córregos e rios da bacia do Rio Coxipó que contribuem, de maneira significativa, para o abastecimento da população de Cuiabá e Várzea Grande.

As demais UCs listadas, fazem parte do território correspondente aos municípios da área dessa bacia, requerendo atenção pelas características ecológicas e ambientais do entorno.



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAL

Unidades de Conservação Federal

- Unidades de Conservação Federal
- Zona de Amortecimento UC Federal

Unidades de Conservação Federal

1 Parque Nacional da Chapadas dos Guimarães

2 R.P.P.N Natural São Luiz

3 R.P.P.N Hotel Mirante

4 Reserva Ecológica da Mata Fria

5 Estação Ecológica Serra das Araras

6 Estância Ecológica Sesc - Pantanal

7 Fazenda Estância Dorochê

8 Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense

Delimitações

- Limite da UPG P-4
- Sub Bacias UPG P-4
- Municipios dentro UPG P-4
- Limite Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Unidades de Conservação - SEMA
Zonas de Amortecimento - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:1.500.000
10 2030 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

4.7.5 Unidades de Conservação Estaduais em Mato Grosso

Atualmente, no território de Mato Grosso, existem 47 Unidades de Conservação Estaduais, sobre a responsabilidade da SEMA-MT, sendo 12 UCs do grupo de Uso Sustentável (US) que contêm as categorias: 01 Reserva Extrativista (RESEX), 5 Estradas Parques (EsPar) e 6 Áreas de Proteção Ambiental (APA); 33 Unidades de Conservação no grupo de Proteção Integral (PI), nas seguintes categorias: 5 Estações Ecológicas (ESEC), 2 Monumento Natural (MoNa), 18 Parques Estaduais (PAREst), 2 Refúgios de Vida Silvestre (RVS) 1 Reserva Biológica (REBio) e 6 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN); 1 unidade de conservação aguardando recategorização para adequação ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação sendo ela: Reserva Ecológica de Apiacás.

4.7.6 Unidades de Conservação Estadual na Bacia do Rio Cuiabá- UPG-P4

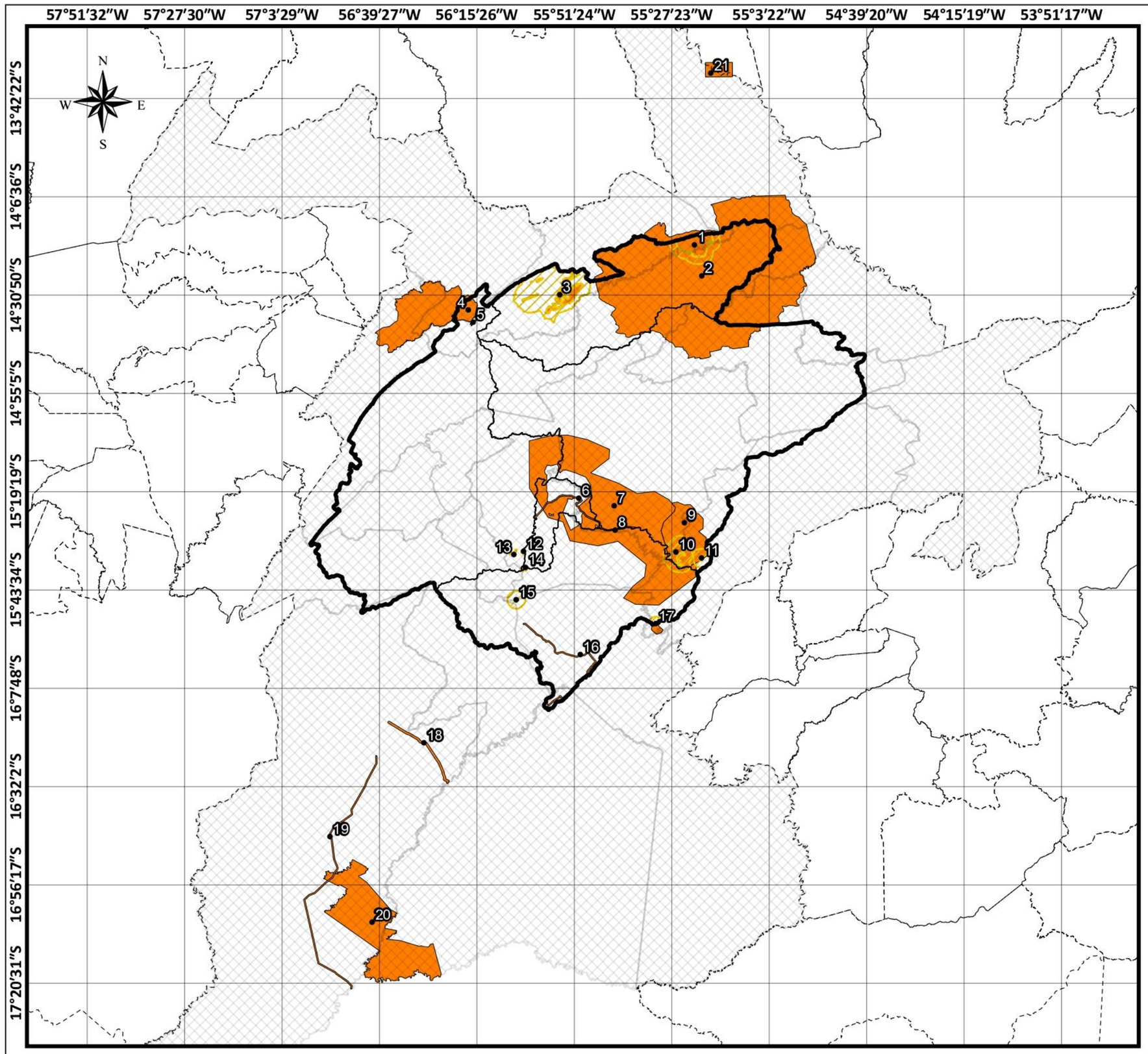
Considerando os municípios pertencentes a área da Bacia UPG-P4, segundo dados disponíveis na página eletrônica da SEMA/MT (MATO GROSSO, 2022), constam 18 Unidades de Conservação Estaduais, sendo 10 no grupo de Proteção integral (PI) e 8 UCs no grupo de Uso Sustentável (US), conforme apresentado na Quadro 37 e mapa abaixo.

Quadro 37. Unidades de Conservação Estaduais na Bacia do Rio Cuiabá- UPG4

Categoria/ Nome	Grupo	Área/ha	Legislação	Município	Bioma
APA Estadual Cabeceiras do Rio Cuiabá	US	473.410,61	Decreto nº. 2.206 de 23/04/98 e Lei nº. 7.161 de 23/08/99	Rosário Oeste, Nobres, N. Brasil, Planalto Serra e Nova Mutum	Cerrado
APA Estadual Chapada dos Guimarães	US	251.847,93	Decreto nº. 0537 de 21/11/95 e Lei nº. 7.804, de 05/12/2002	Cuiabá, Chapada dos Guimarães, Campo Verde e Santo Antônio do Leverger	Cerrado
APA Estadual Nascentes do Rio Paraguai	US	77.743,50	Decreto nº. 7.596 de 17/05/06	Alto Paraguai e Diamantino	Cerrado
APA Estadual do Rio da Casca	US	39.250,00	Lei nº. 6.437 de 27/05/94	Chapada dos Guimarães	Cerrado
Estação Ecológica do Rio da Casca I e II	PI	3.534,00	Lei nº. 6.437 de 27/05/94	Chapada dos Guimarães	Cerrado
Estrada Parque Cuiabá - C. Guimarães/ Mirante Km 15	US	3.635,94	Decreto nº. 1.473 de 09/06/00	Cuiabá - Chapada dos Guimarães	Cerrado
Estrada Parque Poconé – Porto Cercado	US	4.085,67	Decreto nº. 1.475 de 09/06/00	Poconé	Pantanal
Estrada Parque Santo Antônio–Porto de Fora– Barão de Melgaço	US	4.472,85	Decreto nº. 1.474 de 09/06/00	Santo Antônio e Barão de Melgaço	Pantanal

Estrada Parque Transpantaneira	US	8.646,83	Decreto nº.1.028 de 26/07/96	Poconé	Pantanal
Monumento Natural Morro de Santo Antônio	PI	258,09	Lei nº. 8.504 de 09/06/06 e Portaria nº.309 de 28/11/11	Santo Antônio do Leverger	Pantanal
Parque Estadual Mãe Bonifácia	PI	77,16	Decreto nº. 1.470 de 09/06/00 e Decreto. nº. 722 de 26/09/2011	Cuiabá	Cerrado
Parque Estadual Águas do Cuiabá	PI	10.600,00	Decreto nº. 4.444 de 10/06/2002	Rosário Oeste e Nobres	Cerrado
Parque Estadual Águas Quentes	PI	1.487,00	Decreto nº.1.240 de 13/01/78	Santo Antônio do Leverger	Cerrado
Parque Estadual Zé Bolo Flô	PI	66,39	Decreto nº. 4.138 de 05/04/02; Decreto nº. 1.693 de 23/08/00 e Decreto nº. 724 de 26/09/2011	Cuiabá	Cerrado
Parque Estadual Encontro das Águas	PI	108.960,00	Decreto nº. 4.881 de 22/12/04	Poconé e Barão de Melgaço	Pantanal
Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul	PI	12.512,54	Decreto. Nº. 1.472 de 09/06/00 e Lei nº. 7.369 de 20/12/00	Nobres	Cerrado
Parque Estadual Massairo Okamura	PI	53,75	Lei nº. 7.313 de 01/09/00, Lei n° 7.426, de 22/05/01, Decreto nº 3.345 de 08/11/2001, Lei nº. 7.506 de 21/09/01 e Portaria nº. 019 de 13/04/05	Cuiabá	Cerrado
Reserva Particular do Patrimônio Natural Cachoeira do Tombador	PI	296	Portaria nº 660 de 29/12/14	Nobres	Cerrado
Monumento Natural Centro Geodésico da América Latina	PI	43,6635	Decreto nº 350 de 23 de janeiro de 2020	Chapada dos Guimarães	Cerrado

Fonte: Adaptado de SEMA/MT (MATO GROSSO, 2022)



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL

Unidades de Conservação Estadual

- Unidades de Conservação Estadual
- Zona de Amortecimento UC Estadual

Unidades de Conservação Estadual

1 Parque Estadual Águas do Cuiabá
2 A.P.A das Cabeceiras do Rio Cuiabá
3 Parque Estadual Guta da Lagoa Azul
4 A.P.A Estadual Nascentes do Rio Paraguai
5 R.P.P.N Cachoeira do Tombador
6 Estrada Parque Rodovia MT-251
7 A.P.A da Chapada dos Guimarães
8 Monumento Natural Centro Geodésico da América
9 A.P.A Rio da Casca
10 Estação Ecológica Rio da Casca I
11 Estação Ecológica Rio da Casca II
12 Parque Estadual Massairo Okamura
13 Parque Estadual da Cidade Mãe Bonifácia
14 Parque Estadual Zé Bolo Flô
15 Morro de Santo Antônio
16 Estrada Parque Rodovia MT 040/361
17 Parque Estadual de Águas Quentes
18 Estrada Parque Rodovia MT 370
19 Estrada Parque Transpantaneira
20 Parque Estadual Encontro das Águas
21 A.P.A Estadual Salto Magessi

Delimitações

- Limite da UPG P-4
- Sub Bacias UPG P-4
- Municipios dentro UPG P-4
- Limite Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Unidades de Conservação - SEMA
Zonas de Amortecimento - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:1.500.000
10 2030 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

4.7.7 Unidades de Conservação Municipais em Mato Grosso

Nos dados disponibilizados pela SEMA, atualizados em 18 de novembro de 2021 (MATO GROSSO, 2022), das unidades de conservação municipais do território mato-grossense constam informações de 36, sendo, 17 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (US), todas Áreas de Proteção Ambiental (APA) e 19 Unidades de Conservação de Proteção Integral (PI), sendo 16 Parques Naturais Municipais (PARNMu), 02 Monumentos Naturais (MoNa) e 01 Estação Ecológica (ESEC) (MATO GROSSO, 2022). Vale registrar que há discrepância de informações no âmbito da própria SEMA.

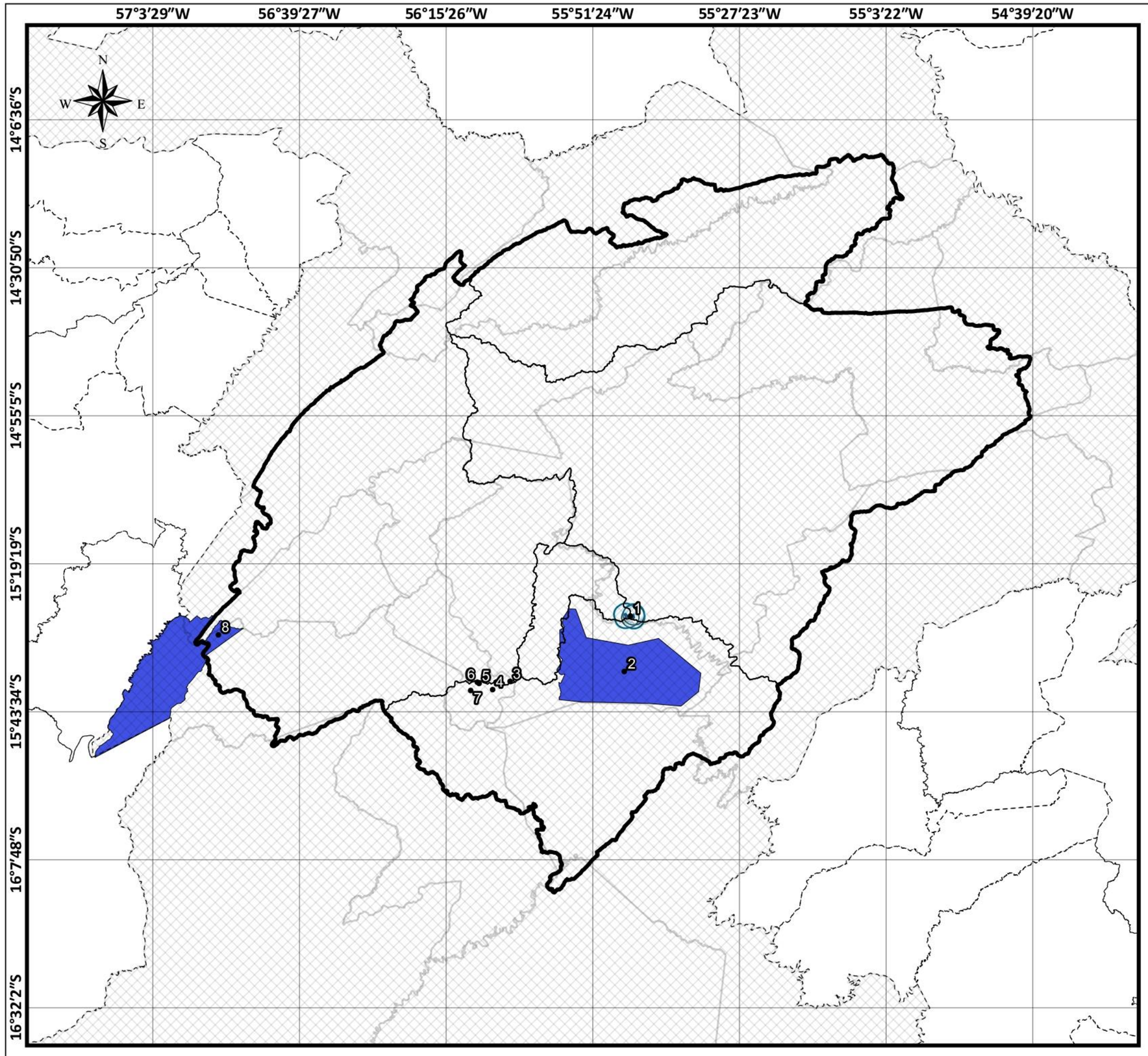
4.7.8 Unidades de Conservação Municipal na Bacia do Rio Cuiabá- UPG-P4

Considerando os 18 municípios com território na área da Bacia UPG-P4, foram utilizadas, para totalizar as UCs municipais na bacia, informações de 7 UCs Municipais disponibilizados pela SEMA, sendo 3 do grupo de Uso sustentável e 4 do Grupo Proteção Integral e, também, duas outras UCs do grupo de Proteção Integral fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente do município de Várzea Grande (VÁRZEA GRANDE, 2022). Essas UCs são elencadas na Quadro 38.

Quadro 38. Unidades de Conservação Municipais na Bacia do Rio Cuiabá- UPG4

Categoria / Nome	Grupo	Área / Ha	Legislação	Município	Bioma
APA Tanque do Fancho	US	4,98	Decreto nº.20/96 de 04/07/1996	Várzea Grande	Cerrado
Parque Natural Municipal Flor do Ipê	PI	47,63	Lei nº.4.147/16 de 28/03/2016	Várzea Grande	Cerrado
Centro Ecológico Municipal de Recreação e Lazer Bernardo Berneck	PI	26,7	Lei nº.4.330/2017	Várzea Grande	Cerrado
Jardim Botânico de Várzea Grande	PI	16,47	Lei nº. 3.656/2011	Várzea Grande	Cerrado
Horto Florestal de Várzea Grande	PI	8,11	Lei nº. 4.081/2015	Várzea Grande	Cerrado
Parque Municipal da Cabeceira do Coxipozinho	PI	6,21	Lei nº 1.071 de 16/12/2002	Chapada dos Guimarães	Cerrado
Parque Municipal da Quineira	PI	4,63	Lei nº.1.070/2002	Chapada dos Guimarães	Cerrado
APA Municipal Aricá-açu	US	73.195,46	Lei nº.3874 de 16/07/1999	Cuiabá	Cerrado
APA Municipal Serra das Araras	US	71.462,64	Lei nº.447/01 de 17/12/2001	Nossa Senhora do Livramento	Cerrado

Fonte: Adaptado de SEMA/MT (MATO GROSSO, 2022)



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL

Unidades de Conservação Municipal

- Unidade de Conservação Municipal
- Zona de Amortecimento UC Municipal

Unidades de Conservação Municipal

1 PARQUE MUNICIPAL DA CABECEIRA DO RIO COXIPOZINHO
PARQUE MUNICIPAL DA QUINEIRA - PARTE 1
PARQUE MUNICIPAL DA QUINEIRA - PARTE 2

2 A.P.A DO ARICÁ-AÇU

3 PARQUE FLOR DO IPÊS

4 A.P.A. TANQUE DO FANCHO

5 PARQUE AMBIENTAL BERNARDO BERNECK

6 JARDIM BOTÂNICO

7 HORTO FLORESTAL

8 A.P.A DA SERRA DAS ARARAS

Delimitações

- Limite da UPG P-4
- Sub Bacias UPG P-4
- Municipios dentro UPG P-4
- Limite Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Unidades de Conservação - SEMA
Zonas de Amortecimento - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:1.000.000
10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

4.8 Zonas de Amortecimento

A maior parte das pressões antrópicas sofridas por Unidades de Conservação é oriunda dos seus entornos. Desde o avanço de usos inadequados do solo e recursos naturais - incluindo a extração de componentes da flora e fauna e avanço de franja urbana e agropecuária- até a ocorrência de incêndios criminosos ou acidentais e despejo de elementos poluidores, entre outros usos. Assim, torna-se imprescindível que a criação, o planejamento e a gestão das unidades de conservação, incorporem a gestão territorial das áreas dos seus entornos. Nesse contexto, o instrumento hoje chamado de Zona de Amortecimento tem a função de proteger as unidades de conservação de impactos oriundos das atividades desenvolvidas em seu entorno, e existe na legislação sob diferentes termos, parâmetros e configurações há mais de duas décadas, e, também, no plano de manejo de diversas UCs.

No SNUC consta que as UCs, exceto Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, devem possuir uma ZA que corresponda ao "entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade", sendo responsabilidade do órgão responsável pela administração da unidade estabelecer normas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da ZA. Os limites da ZA e as respectivas normas podem ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente, compondo o plano de manejo das UCs (BRASIL, 2000, art. 25, § 2º)

4.8.1 Area de distribuição e zonas de amortecimento das UCs na Bacia do Rio Cuiabá UPG-P4.

Com base em dados disponibilizados pela SEMA/MT (MATO GROSSO, 2022) foram elaboradas tabelas para quantificação da área das UCs e respectiva distribuição relativa de cada área nas sub-bacias, além disso foi feita a quantificação da zona de amortecimento das UCs nas sub-bacias e o mapa das UCs com respectivas zonas de amortecimento na área da Bacia da UPG-P4.

A Lei do SNUC estabelece que no entorno das UCs, exceto Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), deve haver uma Zona de Amortecimento, com normas específicas regulamentando a sua ocupação e o uso dos recursos (BRASIL, 2000). Nessa orientação normativa, o plano de manejo de cada unidade de conservação deve descrever os limites da zona de amortecimento, indicando sua abrangência.

O artigo 2º da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 13/90 estipula como raio de amortecimento a distância de 10 km no entorno da UC. Contudo, a resolução do CONAMA 428/2010, revogou este artigo e cita que para cada tipo de

empreendimento deve ser respeitado um perímetro diferente a partir do limite da UC, variando está faixa de 2 a 3 mil metros (BRASIL, 2010).

Na Tabela 31 é apresentada a quantificação da área (ha) de cada UC e respectiva distribuição relativa (%) das UCs nas cinco sub-bacias da Bacia UPG-P4. Merece destaque as UCs com maiores áreas (ha): A A.P.A das Cabeceiras do Rio Cuiabá (462.342,37 ha) presente nas sub-bacias do Alto Cuiabá (232.948,76 ha) e Manso (65.570,21 ha); O Parque Estadual Águas do Cuiabá (10.867,45 ha) 100 % na sub-bacia do Alto Cuiabá ; A.P.A. da Chapada dos Guimarães (218.097,68 ha) que está presente em 4 das sub-bacias, Baixo Cuiabá (76.486,48 ha), Coxipó (19.003,23 ha), Manso (97.208,58 ha) e Médio Cuiabá (25.399,39 ha).

Tabela 31. Quantificação das áreas das UCs e distribuição relativa nas cinco sub-bacias

Unidade de conservação	Área total da UC (ha)	Alto Cuiabá (%)	Baixo Cuiabá (%)	Coxipó (%)	Manso (%)	Médio Cuiabá (%)	Área fora da UPG P-4 (%)
RPPN Hotel Mirante	19,89	0	100	0	0	0	0
RPPN. São Luis	120,66	0	0	100	0	0	0
PARNA da Chapada dos Guimarães	3.266,17	0	8	60	22	10	0
Morro de Santo Antônio	258,23	0	100	0	0	0	0
Monumento Natural Centro geodésico da América	43,66	0	97	0	3	0	0
Parque Estadual Mãe Bonifácia	77,21	0	0	0	0	100	0
Parque Estadual Zé Bolo Flô	67,7	0	22	78	0	0	0
Parque Estadual Massairo Okamura	50,87	0	0	0	0	100	0
Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul	8.275,11	100	0	0	0	0	0
Parque Estadual de Águas Quentes	1.506,80	0	1	0	0	0	99
Parque Estadual Águas do Cuiabá	10.867,45	100	0	0	0	0	0
Estação Ecológica Rio da Casca 1	3.252,18	0	0	0	100	0	0
Estação Ecológica Rio da Casca 2	240,82	0	0	0	100	0	0
RPPN Cachoeira do Tombador	296,21	0	0	0	0	100	0
APA das Cabeceiras do Rio Cuiabá	462.342,37	50	0	0	14	0	36
APA Rio da Casca	39.866,39	0	1	0	99	0	0
Estrada Parque Rodovia MT251	3.713,90	0	12	68	20	0	0
APA da Chapada dos Guimarães	218.097,68	0	35	9	44	12	0
Estrada Parque Rodovia MT 040/361	4.482,51	0	92	0	0	0	8
APA Estadual Nascentes do Rio Paraguai	70.856,58	0	0	0	0	11	89
APA da Serra das Araras	63.043,06	0	0	0	0	8	92
Parque Municipal da Cabeceira do Rio Coxipozinho	91,4	0	0	100	0	0	0
Parque Municipal da Quineira - parte 1	43,29	0	0	0	100	0	0
APA do Aricá-açu	75.442,15	0	99	1	0	0	0
APA Tanque do Fancho	4,98	0	100	0	0	0	0
Parque Municipal da Quineira - parte 2	3,04	0	0	0	100	0	0
Parque Ambiental Bernardo Berneck	26,7	0	100	0	0	0	0

Parque Flor dos Ipês	4,91	0	0	0	0	100	0

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

A Tabela 32 apresenta as áreas (ha) das UCs que se encontram fora da delimitação da Bacia UPG-P4, mas foram inseridas no diagnóstico porque fazem parte da área territorial da bacia, que contém 18 municípios, e cujas áreas têm relação com as Unidades de Conservação, com o uso e ocupação do solo e com todas as interações de fatores bióticos e bióticos que ocorrem na bacia.

Tabela 32. Quantificação das áreas e Relação das UCs totalmente fora da UPG P-4.

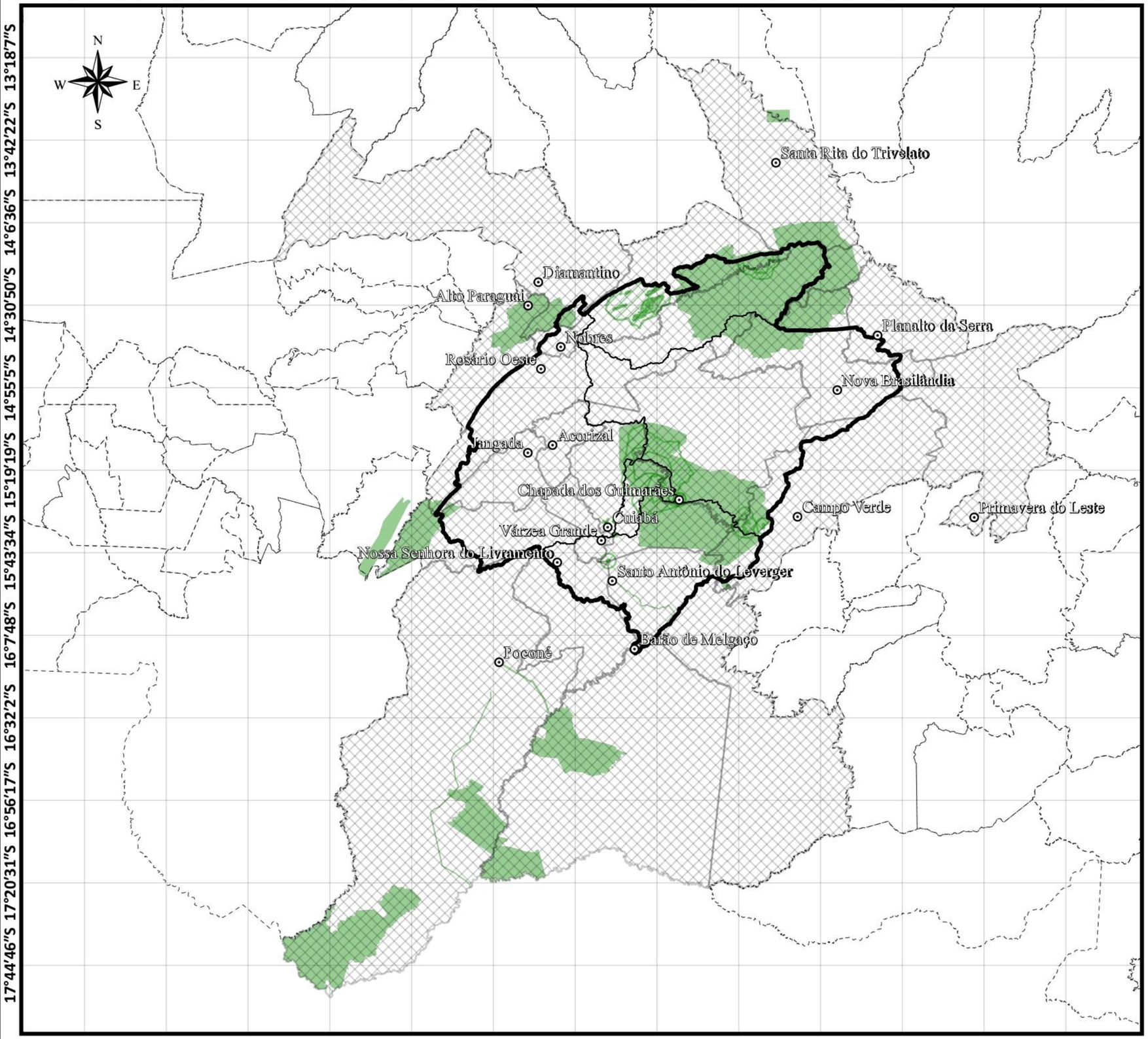
Unidade de conservação	**Área total da UC (ha)**
Estrada Parque Rodovia MT 370	4.085,93
Estrada Parque Transpantaneira	7.714,16
Parque Estadual Encontro das Águas	10.8130,11
APA Estadual do Salto Magessi	7.845,37
Estância Ecológica SESC Pantanal	8.7882,04
RPPN Fazenda Estância Dorochê	26.881,25
Parque Nacional do Pantanal Matogrossense	135.788,95

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

O mapa temático das UCs abaixo com as zonas de amortecimento e respectivos municípios, na área de abrangência da Bacia UPG-P4. A área central da Bacia UPG-P4 merece destaque porque conta com os maiores adensamentos populacionais em Cuiabá e Várzea Grande, com consequentes impactos ambientais, oriundos das diversificadas atividades antrópicas que impactam as UCs e seus entornos.

58°39'35"W58°15'33"W57°51'32"W57°27'30"W 57°3'29"W 56°39'27"W56°15'26"W55°51'24"W55°27'23"W 55°3'22"W 54°39'20"W54°15'19"W53°51'17"W

17°44'46"S 17°20'31"S 16°56'17"S 16°32'2"S 16°7'48"S 15°43'34"S 15°19'19"S 14°55'5"S 14°30'50"S 14°6'36"S 13°42'22"S 13°18'7"S



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO UPG P-4

Unidades de Conservação
- Zonas de Amortecimento de UCs
- Unidades de Conservação

Delimitações
- Limite da UPG P-4
- Sub Bacias UPG P-4
- Municipios dentro da UPG P-4
- Limite Municipal

Localidades
- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Unidades de Conservação - SEMA
Zonas de Amortecimento - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:1.800.000
20 40 60 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso · CBH CUIABÁ - ME · UFMT · UNISELVA

Na Tabela 33 é possível identificar a quantificação da zona de amortecimento das UCs e a distribuição relativa nas 5 sub-bacias da Bacia UPG-P4. Ressalta-se que as áreas de Amortecimento aqui apresentadas constam da classificação disponibilizada pelo órgão gestor, no caso a SEMA, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais conforme normatização SNUC (BRASIL, 2000).

Tabela 33. Quantificação das áreas de amortecimento das UCs e distribuição relativa nas cinco sub-bacias

Unidade de conservação	Área total da UC (ha)	Alto Cuiabá (%)	Baixo Cuiabá (%)	Coxipó (%)	Manso (%)	Médio Cuiabá (%)
Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul – parte 4	45.700,01	100	0	0	0	0
Parque Estadual Mãe Bonifácia	193,68	0	0	0	0	100
Parque Estadual Zé Bolo Flô	411,62	0	43	50	0	7
Parque Estadual Massairo Okamura	171,96	0	0	0	0	100
Parque Estadual Águas do Cuiabá	11.035,33	100	0	0	0	0
Morro de Santo Antônio do Leverger	4.655,11	0	100	0	0	0
Parque Estadual de Águas Quentes	1.329,73	0	100	0	0	0
Estação Ecológica Rio da Casca 2	4.866,94	0	0	0	100	0
Estação Ecológica Rio da Casca 1	12.370,41	0	28	0	72	0
Parque Nacional da Chapada dos Guimarães	86.945,08	0	16	31	36	17
APA Tanque do Fancho	13,88	0	100	0	0	0
Parque Municipal da Cabeceira do Rio Coxipozinho	4.134,57	0	32	41	27	0
Parque Municipal da Quineira - parte 1	3.674,82	0	33	19	48	0
Parque Municipal da Quineira - parte 2	3.091,28	0	19	19	62	0

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

4.9 Áreas e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade na UPG-P4

As Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade constituem um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa no planejamento e na implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. Este instrumento inclui iniciativas como a criação de unidades de conservação (UCs), o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, a fiscalização, o fomento ao uso sustentável e a regularização ambiental (BRASIL, 2020; 2022).

Abrange ainda o apoio a áreas protegidas já estruturadas como unidades de conservação, terras indígenas e territórios quilombolas, a identificação de novas áreas prioritárias e de medidas a serem implementadas nesses locais. Além disso, disponibiliza banco de dados com informações sobre as prioridades de ação em cada área, levando em conta a importância biológica e o uso econômico e sustentável.

As regras para a identificação de Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº. 5092 de 21/05/2004 (BRASIL, 2004) no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente cujo processo de identificação é prioridade e atualizado periodicamente, a partir do surgimento de novos dados, informações e instrumentos. Esta atualização está em consonância com as estratégias recomendadas pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e no Plano de Ação para Implementação da Política Nacional de Biodiversidade (PAN-Bio), Deliberação CONABIO Nº. 40 de 07/02/06(BRASIL, 2006) e no Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto nº. 5758 de 13/04/2006 (BRASIL, 2006).

A quantificação das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade na Bacia da UPG – P4 e elaboração do mapa temático foram desenvolvidos com base nos dados públicos das *áreas prioritárias apresentadas nos shapefiles e fichas referentes aos biomas Cerrado e Pantanal,* disponibilizados pelo Ministério de Meio Ambiente (BRASIL, 2022), *que estão em conformidade com a Portaria 463/2018 (BRASIL, 2018).*

Conhecendo-se as localizações das respectivas áreas foi efetuado um processo de quantificação das áreas de acordo com a importância biológica e com a prioridade da ação, na Bacia UPG P-4. No agrupamento das informações adotou-se a escala e a metodologia de visualização das informações utilizada pelo MMA, com objetivo de manter um padrão de visualização similar ao apresentado nos mapas produzidos pelo Ministério Meio Ambiente.

Os resultados da quantificação das áreas (km^2) de acordo com a importância biológica são apresentados na Tabela 34 e os resultados da quantificação das áreas (km^2) de acordo com a prioridade da ação requerida é apresentado na Tabela 35. Observa-se na UPG P-4 que todas as áreas com importância biológica extremamente alta, também possui prioridade da ação extremamente alta, ocasionando valores idênticos em ambas as tabelas.

Tabela 34. Quantificação das áreas em km^2 de acordo com a importância biológica.

Importância biológica	Área total (km^2)
Extremamente alta	15.080,244
Muito Alta	7.516,124

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

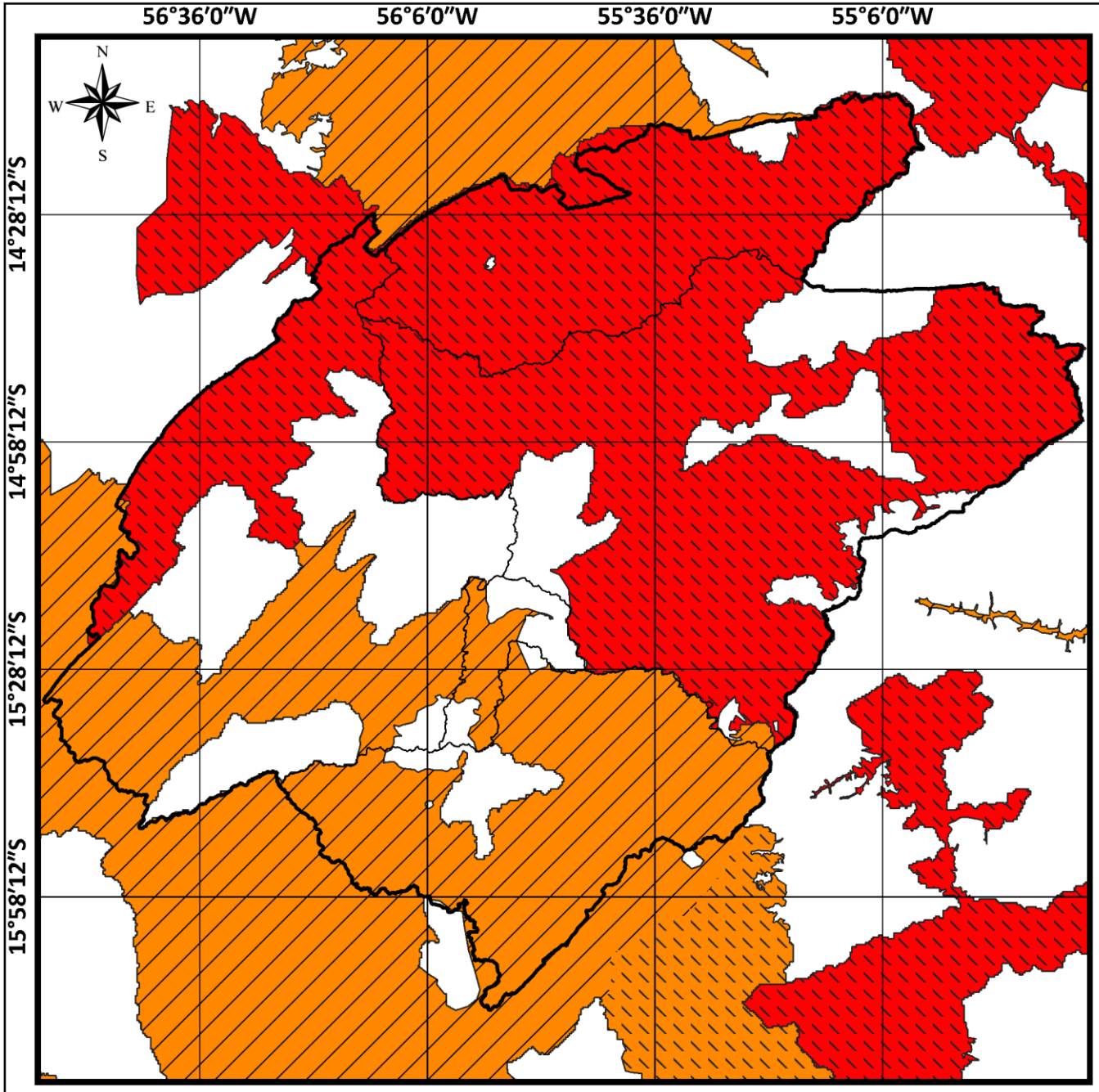
As ações prioritárias consistem basicamente em boas práticas nas áreas rurais, fomento ao uso sustentável, recuperação, criação de UC, ordenamento e compensação ambiental.

Tabela 35. Quantificação das áreas em km² de acordo com a prioridade da ação.

Prioridade da ação	Área total (km²)
Extremamente alta	15.080,244
Muito Alta	7.516,124

Fonte: Plano de Recursos Hídricos – UPG-P4 (2022).

O mapa abaixo mostra as áreas prioritárias para recuperação dentro da Bacia da UPG- P4, considerando a importância biológica e prioridade da ação a ser implementada.



ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO - UPG P-4

Importância biológica:

- Extremamente Alta
- Muito Alta

Prioridade da ação:

- Extremamente Alta
- Muito Alta

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Sub Bacias

Fonte dos dados: 1:1.250.000

Ministério do Meio Ambiente - 2022

Sub Bacias - Equipe de elaboração

15 30 45 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:

Datum: SIRGAS 2000

Elaborado em agosto/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG-P4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso

CBH CUIABÁ - ME

UFMT

FUNDAÇÃO UNISELVA

Referências bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 111, n. 4, p. 41-55, 1983.

ADÁMOLI, J. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os Cerrados. Discussão sobre o conceito de "Complexo do Pantanal". XXXII Congresso Nacional de Botânica, pp. 109-119. Sociedade Brasileira de Botânica, Teresina, Brasil. 1982.

ADÁMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. [Planaltina: Embrapa-CPAC] São Paulo: Nobel, 1987. p. 33-98.

ALENCAR, A. *et al*. Mapping Three Decades of Changes in the Brazilian Savanna Native Vegetation Using Landsat Data Processed in the Google Earth Engine Platform. Remote Sensing, v. 12, p. 924-947, 2020.

BDIA. Banco de Dados de Informações Ambientais. IBGE. 2021. Versão 2.14.3. Disponível em: https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/sobre/vegetacao. Acesso em: agosto 2022.

BEARD, J. S. The savanna vegetation of northern tropical america. **Ecological Monographs**, Washington, DC, v. 23, p. 149-215, 1953.

BEARD, J. S. The classification of tropical american vegetation-types. **Ecology**, Arizona, v. 36, n. 1, p. 89-100, 1955.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. DECRETO No 1.922, DE 5 DE JUNHO DE 1996. Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências. Disponível: D1922 (planalto.gov.br) . Acesso em set 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em set.2022.

BRASIL. LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Presidência da República - Casa Civil- Subchefia para Assuntos Jurídicos. 18 de julho de 2000. Acesso em 01 setembro de 2022.

BRASIL. Presidência da República - Casa Civil- Subchefia para Assuntos Jurídicos. DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002. Acesso em 01 de setembro de 2022

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. DECRETO Nº 5.092, DE 21 DE MAIO DE 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Disponível:D5092 (planalto.gov.br) . Acesso set 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. DECRETO Nº 5.746, DE 5 DE ABRIL DE 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível: Decreto nº 5746 (planalto.gov.br). Acesso em 06 setembro 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Deliberação CONABIO nº 40, de 07 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre a aprovação das Diretrizes e Prioridades do Plano de Ação para implementação da Política Nacional de Biodiversidade.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. DECRETO Nº 5.758, DE 13 DE ABRIL DE 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. Disponível: Decreto nº 5758 (planalto.gov.br). Acesso em set 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução n° 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC). Disponível: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/resolucao_CONAMA_428_17dez2010.PDF

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. Disponível: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954. Acesso set 2022.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. Biomas. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas. Acesso em: 01 jun. 2022

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP. 2020. Disponível: Plano de Áreas Protegidas — Português (Brasil) (www.gov.br) . Acesso em set 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2022. Disponível: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias. Publicado em 11/11/2020 18h45 Atualizado em 08/04/2022. Acesso set 2022.

BRASIL. Ministério Meio Ambiente. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira.2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias. Acesso em set 2022.

BRASIL. Portal Brasileiro de dados Abertos. Lista das UCs ativas no CNUC com respectivas categorias de manejo, área, esfera de governo e ano de criação; Tabela consolidada por categoria de manejo, bioma e esfera. 2022. Disponível: https://dados.gov.br/dataset/unidadesdeconservacao/resource/5fa00e64-fde7-4dbd-a52b-f07f9de9855e. Acesso em set. 2022.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Painel das Unidades de Conservação Brasileiras. Pantanal.2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/pantanal . Acesso 03 set. 2022

COLE, M. M. A savana brasileira. **Boletim Carioca de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 5- 52, 1958.

COLE, M. M. Cerrado, Caatinga and Pantanal: the distribution and origin of the savanna vegetation of Brazil. **The Geographical Journal**, London, v. 136, n. 2, p. 168-179, 1960.

COLE, M. M. **The savannas**: biogeography and geobotany. London: Academic Press, 1986. 438 p.

COUTINHO, L.M. Biomas brasileiros. São Paulo: Oficina de textos, 2016.

CUNHA, C. N.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats. Cuiabá: EdUFMT, 2015. 165 p. Disponível em Acesso em: 02 fev. 2015.

DIAS, F. A.; GOMES, L. A.; KAYSER, J. A. Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 23 (1): 127-147, abr. 2011

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. Biodiversidade: a hora decisiva. 2. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2007

EITEN, G. An outline of the vegetation of South America. In: Symposia of the Congress of the International Primatological Society, 5., 1974, Nagoya, Japan. **Proceedings**... Tokio: Japan Science Press, 1974. p. 529-545.

EITEN, G. A sketch of vegetation of Central Brazil. In: Congresso Latino- Americano de Botânica, 2.; Congresso Nacional de Botânica, 29., 1978, Brasília/Goiânia. **Resumos dos trabalhos**. [Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1978]. p. 1-37.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, il. EITEN, G. Delimitação do conceito Cerrado. **Boletim de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, 1983. 305 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Cerrados. Savanas: demandas para pesquisa / editores técnicos Fábio Gelape Faleiro, Austeclínio Lopes de Farias Neto. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. 170 p.

FERNANDES, I. M.; SIGNOR, C. A.; PENHA, J. Biodiversidade no Pantanal de Poconé / Cuiabá: Centro de Pesquisa do Pantanal, 2010. 196 p.

FIGUEIREDO, D. M.; DORES, E.F. G. C.; LIMA, Z. M. (orgs.). Bacia do Rio Cuiabá: uma abordagem socioambiental. [Livro Eletrônico]. 1ª edição. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018. 716 p.; e-book

GOEDERT, W. J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A. O. Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Eds.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: EMBRAPA Cerrados. p. 303-33. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Projeção policônica.

Disponível em: https://www. ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. Manuais Técnicos em Geociências. no 7, 3ª edição. Rio de Janeiro. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. MONITORAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA DO BRASIL 2016 – 2018. Rio de Janeiro. 2020.Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101703.pdf. Acesso 22 jul.2022

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 168 p. - (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v. 45)

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama_configuration_municipio_regiao_influencia: IBGE. Regiões de Influência das Cidades 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama Acesso em 14 set 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - Rio de Janeiro: IBGE, 179 p.: il. 2019

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa Populacional 2021. Disponível em: Mato Grosso | Cidades e Estados | IBGE Acesso em 14 set 2022

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The Flood Pulse Concept in River Floodplain Systems. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Special Publication, n.106, p. 110-127, 1989.

LOPES, A. S. **Solos sob cerrado**: características, propriedades, manejo. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 162 p.

MATO GROSSO. Decreto n. 1.795, de 04/11/97. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação. Disponível: https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/decreto-n-1795-de-041197-dispoe-sobre-o-sistema-estadual-de-unidades-de Acesso: set. 2022.

MATO GROSSO. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MATO GROSSO, Governo de Mato Grosso, vol. 26. 2004.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Fazenda. Unidades de Conservação - uma proposta para conter a destruição dos ecossistemas. Jul 2009. Disponível: http://www5.sefaz.mt.gov.br/-/unidades-de-conservacao-uma-proposta-para-conter-a-destruicao-dos-ecossistemas#:~:text=UNIDADE%20DE%20CONSERVA%C3%87%C3%83O%20Atualmente%2C%20existem,s%C3%A3o%20estaduais%20e%2045%20municipais. Acesso em set 2002.

MATO GROSSO. Lei nº 9.449, de 19 de outubro de 2010. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso- Cuiabá Terça Feira, 19 de outubro de 2010 Nº 25421. Aprova o Macrozoneamento da Área de Proteção Ambiental – APA Estadual Chapada dos Guimarães e dá outras providências. Resumo Executivo do Plano de Manejo da APA da Chapada dos Guimarães. Disponível: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/2086_20160309_175432.pdf

MATO GROSSO. Secretaria Estadual Meio Ambiente. Unidades de Conservação. 2022.Disponível:http://sema.mt.gov.br/site/index.php/unidades-de-conservacao. 2022. Acesso em 10/07/2022

NUNES DA CUNHA, C.; REBELLATO, L. COSTA, C.P. Vegetação e flora: experiência pantaneira no sistema de grade Capítulo 3. In: Biodiversidade no Pantanal de Poconé /Organizadores: FERNANDES, I. M.; SIGNOR, C. A.; PENHA, J. Cuiabá: Centro de Pesquisa do Pantanal, 2010. 196 p.

PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PERS-MT (Tomo II) / Paulo Modesto Filho, Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, José Álvaro da Silva (Organizadores). – Cuiabá-MT: EdUFMT, 2022. 628 p.

POTT, A.; POTT, V.J. Flora do Pantanal. In: Damasceno-Junior, GA, Pott, A. (eds) Flora e Vegetação do Pantanal. Plant and Vegetation, vol 18. Springer, Cham. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-83375-6_3

POTT, V.J.; POTT, A. Aquatic Plants. In: Damasceno-Junior, G.A., Pott, A. (eds) Flora and Vegetation of the Pantanal Wetland. Plant and Vegetation, vol 18. 2021. Springer, Cham. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-83375-6_4

PROJETO MAPBIOMAS. Coleção 4.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: https://mapbiomas.org/download. Acesso em agosto 2022.

PROJETO MAPBIOMAS – Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Cerrado - Coleção 6, acessado em 13 set através do link: https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_2.pdf"

PROJETO MAPBIOMAS. Coleção 7.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. acessado em 13 set através do link: https://mapbiomas.org/download.

RAMSAR CONVENTION. Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat. Ramsar (Iran), 2 February 1971. UN Treaty Series No. 14583. As amended by the Paris Protocol, 3 December 1982, and Regina Amendments, 28 May 1987. Disponível em: www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_text_e.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

SONODA, F.; SILVA, P.; RIBEIRO, L.; TOCANTINS, N.; TORRECILHA, S. A efetividade das áreas protegidas na conservação das espécies de mamíferos do bioma Pantanal. 2022. *Boletim Do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*, *16*(3), 371-440. https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v16i3.815

STRASSBURG, B.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R. *et ai.* Momento da verdade para o hotspot do Cerrado. *Nat Ecol Evol* **1**, 0099. 2017. https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099

WALTER, H.; LIETH, H. Klimadiagram. Weltatlas. Veb Gustav Fisher. Verlag. Jena. 1960.

Por:

Jerry Magno Ferreira Penha

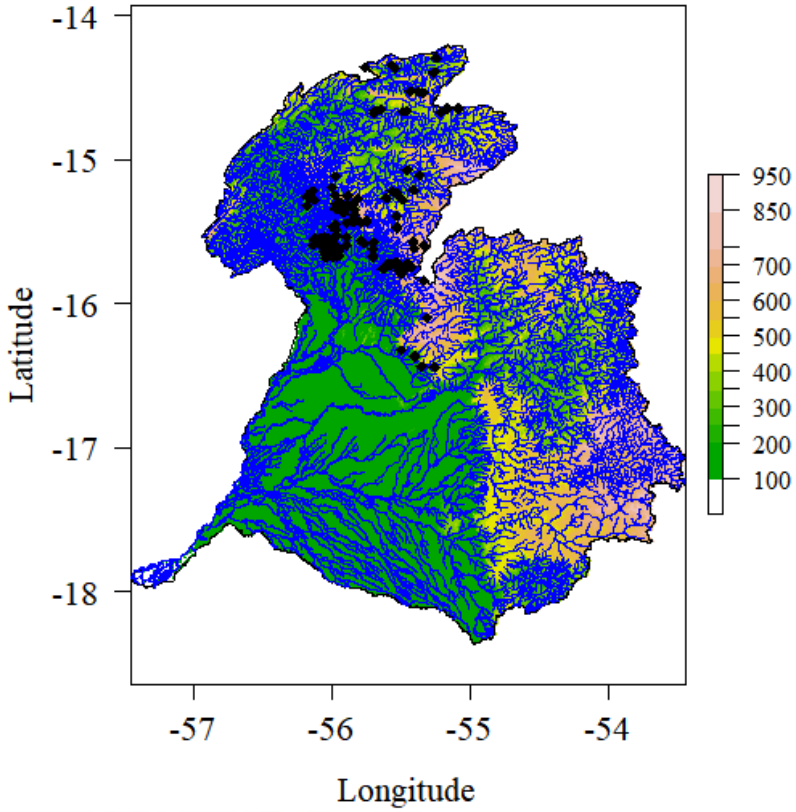
5 DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO SOBRE A ICTIOFAUNA DO RIO CUIABÁ

5.1 Composição e diversidade

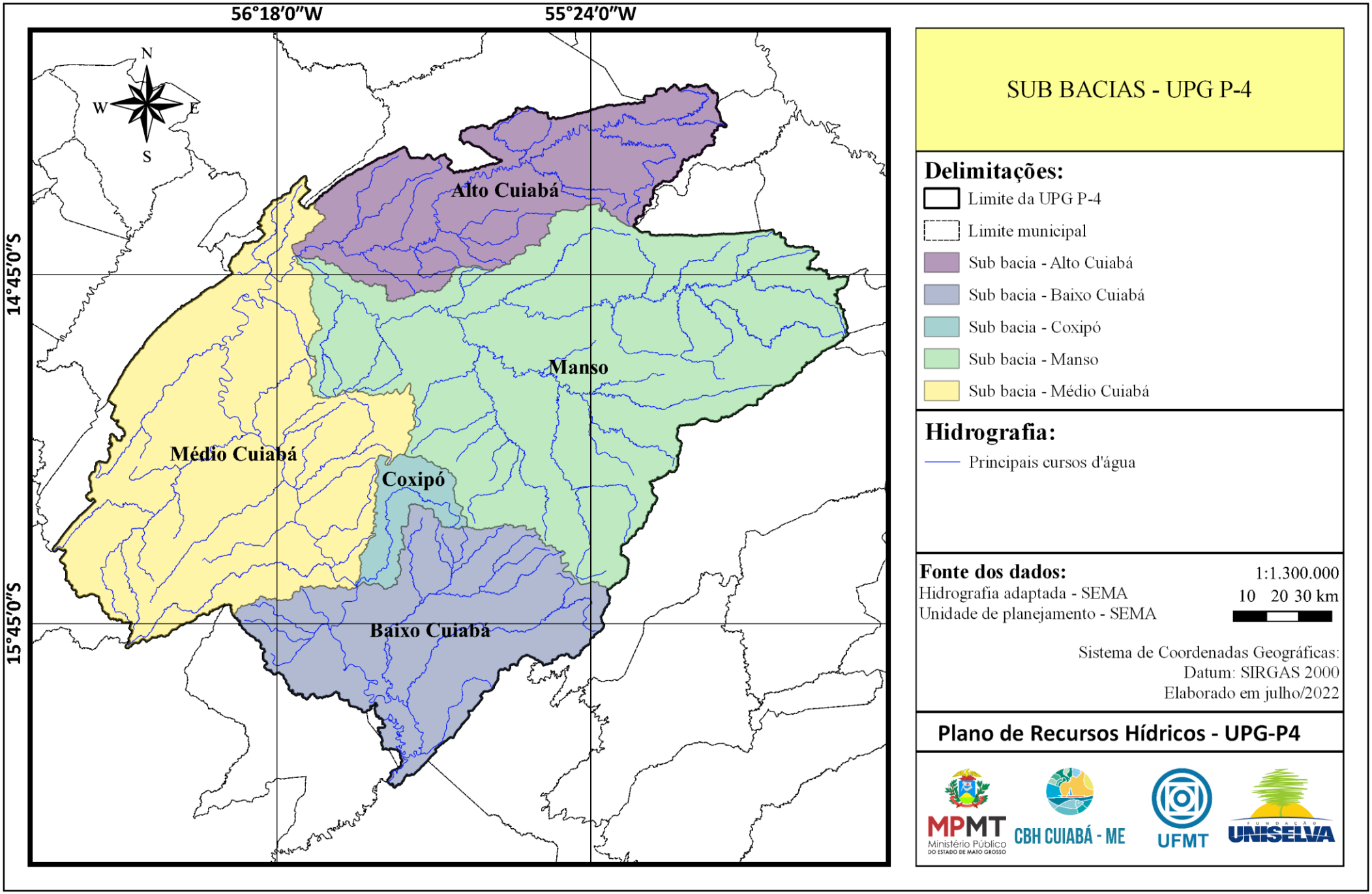
Este diagnóstico se baseia em um *dataset* que temos construído ao longo de aproximadamente vinte (20) anos de atividades do Laboratório de Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros e Pesca. São 183 amostras de peixes coletados de forma padronizada em pequenos riachos (1 a 4 ordens) lagos e rios da bacia do Rio Cuiabá, dentro do recorte de interesse do Plano de Bacias (Figura 47). As amostras são relativamente bem distribuídas no espaço, mas não foge ao padrão geral de se acumularem mais próximo aos nossos locais de trabalho, ou próximo aos agrupamentos humanos. Como não poderia deixar de ser, também compilamos dados disponíveis na literatura científica, dando sempre preferência a artigos publicados em periódicos inscritos no JCR.

O último levantamento que temos disponível dá conta de que o Rio Cuiabá apresenta a maior diversidade de peixes dentre os grandes rios que vertem suas águas para formar o rio Paraguai. São 314 espécies de peixes catalogadas até a presente data, baseado nos dados disponíveis na base de dados do Laboratório, para a bacia como um todo. Esse valor é bem acima das 250 espécies catalogadas na melhor síntese publicada até aqui sobre o assunto (VERÍSSIMO *et al.*, 2005) e um pouco acima de uma síntese mais recente (WANTZEN *et al*. no prelo). Esse número é claramente uma subestimativa porque há um número razoável de espécies não descritas, listadas como spp (e.g., *Trichomycterus* spp.), enquanto a Ciência segue descrevendo espécies na bacia, como pode ser visto pelo lambari recém descrito para o Alto Rio Cuiabá (*Astyanax nobre*, Dagosta & Marinho 2022).

Figura 47. Distribuição dos sítios amostrais utilizados para produzir este diagnóstico.



Dessas 314 espécies, 293 ocorrem dentro do recorte geográfico do projeto (Figura 2). As treze amostras coletadas na sub-bacia do Alto Rio Cuiabá indicam a presença de 189 espécies de peixes nessa região. São 180 espécies catalogadas a partir de 27 amostras coletadas no Médio Rio Cuiabá, 243 catalogadas em 61 amostras do Baixo Cuiabá, 211 espécies de 37 amostras coletadas na sub-bacia do Rio Manso e 60 espécies catalogadas a partir de 45 amostras proveniente da sub-bacia do Rio Coxipó. A maior parte das amostras coletadas na sub-bacia do Rio Manso foi coletada durante o programa de monitoramento do enchimento da barragem, entre 2002 e 2004, e, por isso, capturam pouco do efeito da construção da barragem.



SUB BACIAS - UPG P-4

Delimitações:

- Limite da UPG P-4
- Limite municipal
- Sub bacia - Alto Cuiabá
- Sub bacia - Baixo Cuiabá
- Sub bacia - Coxipó
- Sub bacia - Manso
- Sub bacia - Médio Cuiabá

Hidrografia:

- Principais cursos d'água

Fonte dos dados:
Hidrografia adaptada - SEMA
Unidade de planejamento - SEMA

1:1.300.000
10 20 30 km

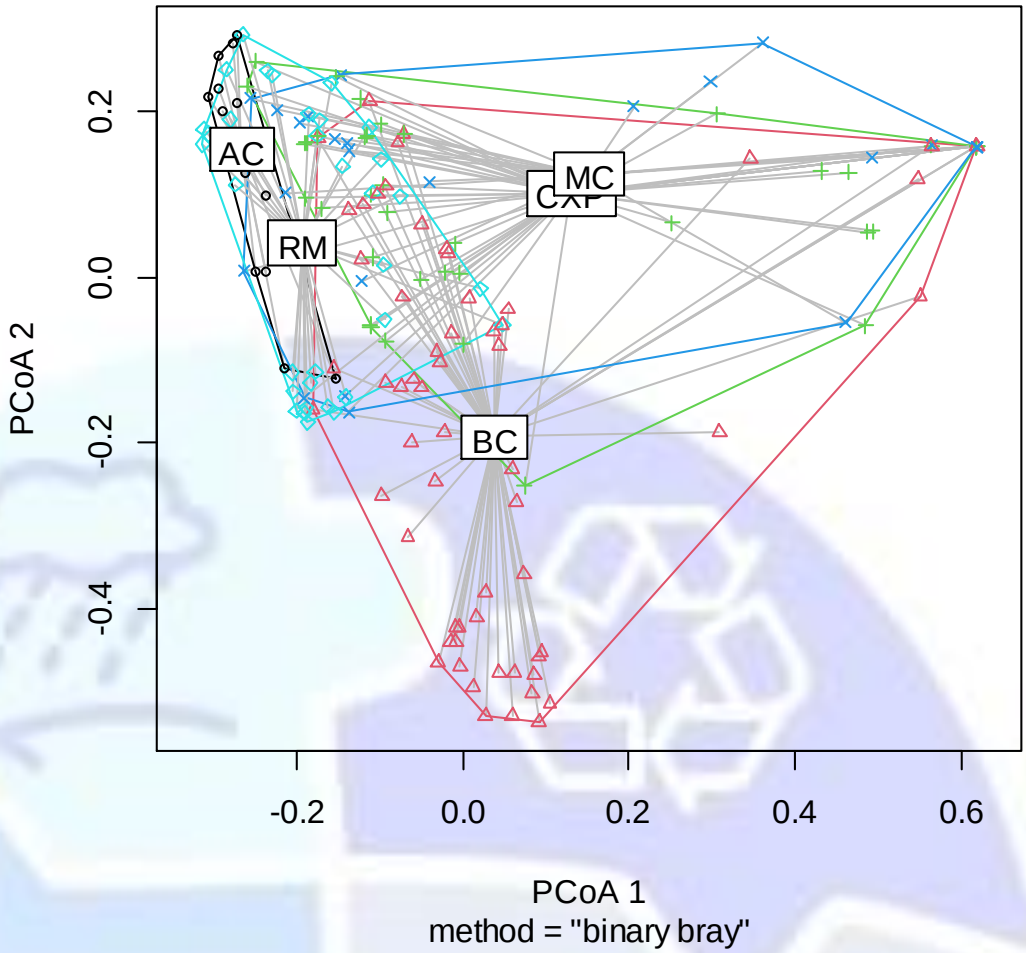
Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG-P4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

Como não poderia deixar de ser posto que as sub-bacias pertencem a uma mesma bacia hidrográfica, os subconjuntos de espécies são muito parecidos, não havendo sub-bacias com composição de espécies diferenciadas em relação às outras (Figura 48). No entanto, um aspecto que salta aos olhos quando observamos a Figura 48 é o caráter aninhado (hierárquico) das cinco sub-bacias, as com menos espécies (e.g. Coxipó e Médio Cuiabá) sendo subconjuntos daquela com maior riqueza de espécies (e.g. Baixo Cuiabá). Já as sub-bacias do Alto Rio Cuiabá e Rio Manso, compreende um conjunto um pouco mais distinto de espécies, quando comparado com os subconjuntos do Rio Coxipó, Médio e Baixo Rio Cuiabá.

Figura 48. Ordenação dos locais (riachos) com base nas espécies de peixes neles presentes. Para fazer o gráfico fiz uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), baseado em uma matriz de distâncias (Sorensen), construída a partir de uma matriz de espécies de peixes por riachos.



Legenda: AC = centróide do conjunto de amostras coletadas na sub-bacia Alto Cuiabá, MC = Médio Cuiabá, BC = Baixo Cuiabá, RM = Rio Manso e CXP = Rio Coxipó.

5.2 Migrações reprodutivas e áreas de desova, alimentação e crescimento dos grandes migradores

A maioria das espécies de peixes que sustenta a pesca comercial em grandes rios com planícies alagáveis tropicais, incluindo a região do Pantanal, é de espécies que realizam migração reprodutiva, dentre os quais se destacam o grupo de espécies migradoras de longa distância. De

fato, a melhor estimativa de captura de pescado disponível para a região do Pantanal, baseado em dados de 2018, lista 13 espécies de peixes (algumas são grupos de espécies), como responsáveis por ~90% da captura (ANA, 2020). Destas, são migradoras de longa distância (listados em ordem de importância nas capturas) com reprodução restrita às cabeceiras dos grandes rios o Pintado *Pseudoplatystoma corruscans*, o Pacu *Piaractus mesopotamicus*, o Piavussu *Megaleporinus macrocephalus*, o Cachará *Pseudoplatystoma reticulatum*, a Piraputanga *Brycon hilarii*, o Jaú *Zungaro jahu*, o Jurupoca *Hemisorubim platyrhynchos*, o Jurupensem *Sorubim lima*, o Dourado *Salminus brasiliensis* e o Corimba *Prochilodus lineatus* (RAUBER *et al*., 2021). Apenas o Barbado *Pinirampus pirinampu* (7ª. posição no ranking de captura), o Piau (*Leporinus friderici, Leporinus* spp., 8ª. posição) e o Pacupeva (*Myloplus levis, Metynnis mola, Metynnis cuiaba*, 10ª. posição) não são migradores de longa distância com reprodução restrita às cabeceiras dos grandes rios.

Como mostra o estudo de Rauber *et al* (2021) realizado no Rio Cuiabá, espécies migradoras de longa distância apresentam ampla distribuição no rio, mas com desova restrita às suas cabeceiras. Isso implica em que os adultos realizam movimento ascendente para desova nas cabeceiras do Rio Cuiabá, onde os ovos são postos. As posturas então derivam rio abaixo com a correnteza, ao mesmo tempo em que as larvas eclodem dos ovos e se metamorfoseiam. Ao chegar na planície alagável (Pantanal), parte das larvas já ganharam autonomia para nadar, e realizam migração lateral, adentrando a planície alagável, incluindo seus lagos e braços abandonados de rio, onde se alimentam e crescem protegidos da pressão de predação que é mais alta na calha principal do rio.

Esse comportamento de migração longitudinal de adultos para desova e deriva de ovos e larvas rio abaixo, movido pela correnteza do rio, e migração lateral de jovens na planície alagável, para alimentação e crescimento, é confirmado por uma série de estudos independentes realizados em meu laboratório. Essa série de estudos mostra que larvas de migradores de longa distância são encontrados apenas acima da cidade de Cuiabá (à exceção do Corimba), confirmando que a desova se realiza na região do Rio Cuiabazinho (TONDATO *et al.,* 2010; ZIOBER *et al.,* 2012). Além do mais, a desova dessas espécies migradoras de longa distância coincide com o período de chuvas (COSTA; MATEUS, 2009; BARZOTTO; MATEUS, 2017; BARZOTTO *et al*., 2017; RAUBER et al 2021).

Esse conjunto de informações permite concluir que a região do Alto Rio Cuiabá é área de desova para peixes migradores de longa distância.

Segundo o mais recente levantamento, são migradores de longa distância com reprodução restrita a parte superior da Bacia do Rio Cuiabá as seguintes espécies de peixe:

Auchenipterus osteomystax (nome vulgar: Palmito), *Brycon hilarii* (Piraputanga), *Cynopotamus kincaidi* (Saicanga), *Hemisorubim platyrhynchos* (Jurupoca), *Iheringichthys labrosus* (Bagre ou Mandi), *Leporinus striatus* (Canivete), *Megaleporinus* aff. piavussu (Piavussu, Piau, Piauçu), *Megaleporinus macrocephalus* (Piavussu, Piau, Piauçu), *Piaractus mesopotamicus* (Pacu), *Pimelodus argenteus* (Bagre ou Mandi), *Pimelodus pantaneiro* (Bagre ou Mandi), *Prochilodus lineatus* (Curimbatá, Curimba), *Pseudoplatystoma corruscans* (Pintado, Pintado Cambucú), *Pseudoplatystoma reticulatum* (Cachará, Pintado Cachará), *Salminus brasiliensis* (Dourado), *Sorubim lima* (Bico de Pato, Jurupensém), *Zungaro jahu* (Jaú) (RAUBER *et al*., 2021).

À exceção da Saicanga, as outras 16 espécies são importantes para a pesca comercial, a de subsistência e a recreativa (MATEUS *et al*., 2004, MATEUS *et al*., 2011, MASSAROLI *et al.,* 2021). Para as 17 espécies migradoras de longa distância, as sub-bacias do Médio e do Baixo Cuiabá são corredores de ligação entre a área de desova (Alto Rio Cuiabá) e a área de alimentação e crescimento das larvas e jovens do ano, que se inicia no final da sub-bacia do Baixo Cuiabá.

A melhor informação científica disponível mostra que a dinâmica reprodutiva é fortemente ligada com o regime de enchentes do Rio Cuiabá. O desenvolvimento das gônadas é favorecido por cheias fortes e o pico da atividade reprodutiva sempre precede o pico das enchentes, ao menos para os peixes migradores de longa distância e aquelas espécies que têm cuidado parental (ANA 2020, BAILLY *et al.,* 2008; COSTA; MATEUS, 2009; BARZOTTO; MATEUS, 2017; BARZOTTO *et al.,* 2017;). Jovens do ano das espécies migradoras de longa distância, das espécies que realizam cuidado parental e das espécies que tem fecundação interna, são favorecidos por cheias mais intensas, porque parece que enchentes fortes aumentam a sobrevivência inicial dos jovens (BAILLY *et al*., 2008). Esse fato indica o caminho para se entender como as barragens, ao reduzir os picos das cheias, impactam negativamente a produção pesqueira dos rios.

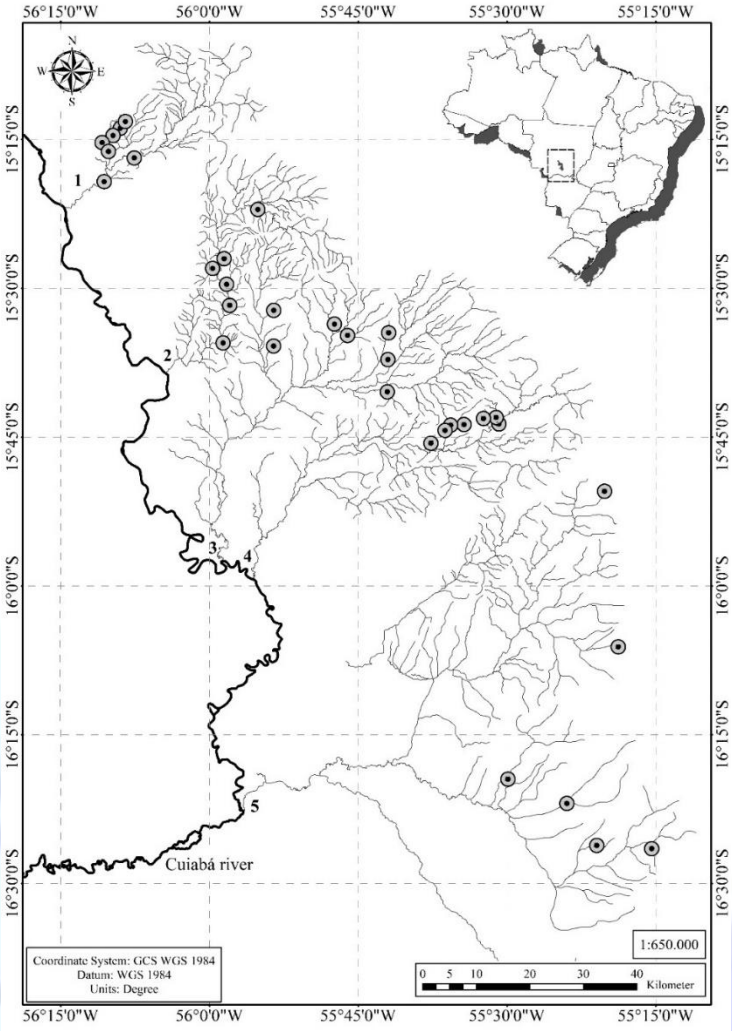
5.3 Impactos do uso do solo sobre a composição e diversidade de espécies

Recentemente, utilizamos Análise de Redundância (RDA) e modelos lineares generalizados (GLM) em um subgrupo de 33 riachos de diferentes sub-bacias dentro da bacia do Rio Cuiabá (Coxipó-Açu, Coxipó, Aricá-Açu, Aricá-Mirim e Mutum) para avaliar a hipótese de que o tipo de uso da terra na bacia de um rio afeta a estrutura das assembleias de peixes (Figura 3) segundo Morales *et al*.; submetido).

Os resultados mostram com clareza que riachos que drenam áreas conservadas e riachos que drenam pastagens tem a condição física diferente de riachos que drenam áreas agrícolas (por exemplo, aumento da condutividade elétrica, sólidos totais em suspensão, temperatura da água e matéria orgânica particulada grossa).

O resultado mais importante é que o uso agrícola na bacia hidrográfica está associado à menor riqueza de espécies de peixes, enquanto a vegetação nativa está associada ao aumento da riqueza de espécies, já mostrando o efeito negativo do uso agrícola sobre esse componente da biota aquática (Tabela 36).

Figura 49. Área de estudo



Os 33 córregos amostrais se distribuem ao longo das cinco microbacias tributárias da margem direita do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. 1: Coxipó-Açu; 2: Coxipó; 3: Aricá-Açu; 4: Aricá-Mirim; 5: Mutum.

Tabela 36. Resultado do Modelo Linear Generalizado testando o efeito das variáveis explanatórias sobre a riqueza de espécies de peixes nos afluentes de sub-bacias do Rio Cuiabá.

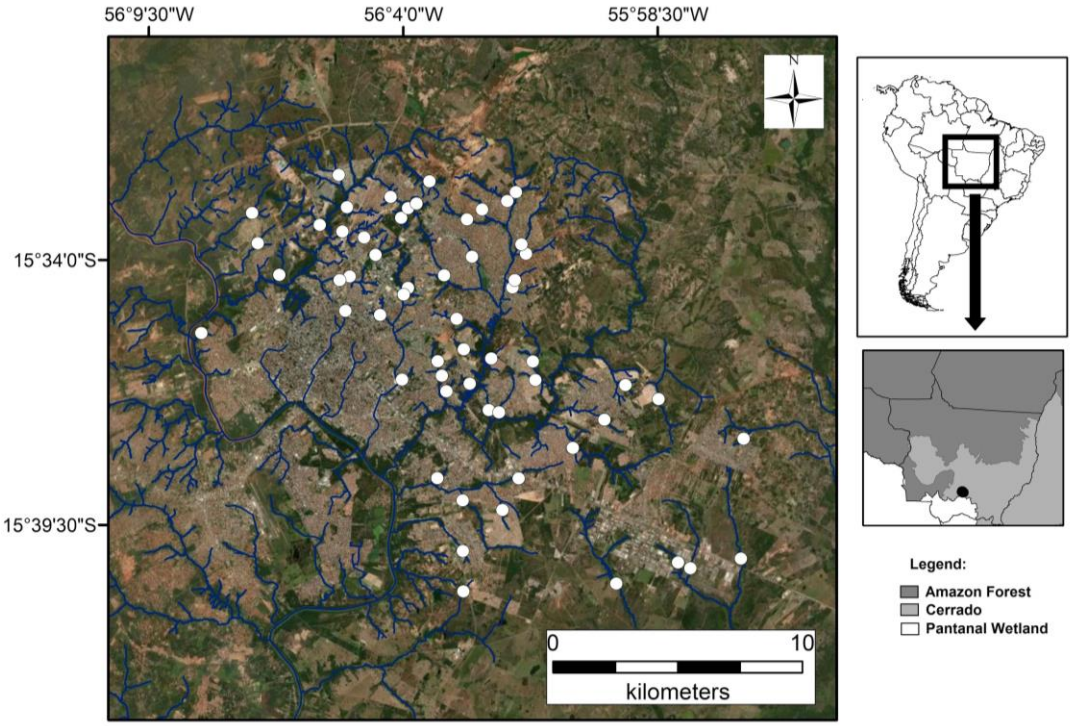
Variáveis explanatórias	Estimate	Std. Error	z value	*P*
Intercept	2.417	0.371	6.514	0.000*
Agricultura	-0.227	0.098	-2.307	0.018*
Vegetação nativa	0.043	0.012	3.466	0.000*
Oxigênio dissolvido	-0.176	0.070	-2.517	0.008*
Sólidos suspensos totais	-0.006	0.004	-1.515	0.133

Vegetação submersa	0.059	0.025	2.402	0.014*
Turbidez	0.146	0.026	5.531	0.000*

* = valor de significância (*P*-value < 0.05)

Outro estudo importante, no contexto do plano de recursos hídricos, que publicamos recentemente (ORTEGA *et al.*, 2021), utiliza um subgrupo de riachos urbanos, todos localizados dentro dos limites da Cidade de Cuiabá, para avaliar o efeito da urbanização sobre as assembleias de peixes. Esse tipo de estudo geralmente tem resultados difíceis de serem interpretados porque o efeito da urbanização normalmente se confunde com o efeito da redução na heterogeneidade ambiental (HA) provocado pela urbanização. Enfim, planejamos um delineamento amostral e uma estrutura analítica visando superar essa limitação para poder produzir um resultado inequívoco. Amostramos peixes em 49 riachos urbanos, mas incluímos somente 43 em nossas análises (Figura 50).

Figura 50. Localização dos pontos amostrados em riachos urbanos situados em uma região da savana brasileira (Cerrado), município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.



Avaliamos os efeitos da urbanização, medido como percentual de superfície impermeável, e da HA na riqueza rarefeita de espécies de peixes (Srarefeita), na contribuição local para a diversidade beta (LCBD) e na composição de espécies com modelos lineares e análise de redundância baseada em distância. Riqueza rarefeita é uma forma de analisar diferenças no número de espécies levando-se em conta que essa variável é sensível ao tamanho da amostra.

Isso quer dizer que a primeira explanação para diferenças na riqueza de espécies que observamos entre duas áreas descansa sobre a diferença no número de indivíduos capturados entre elas (tamanho da amostra). A riqueza rarefeita é uma forma de reduzir a amostra a um tamanho mínimo comum e estimar a riqueza esperada para as diferentes amostras caso tivessem um mesmo tamanho.

Em nosso estudo, mostramos que a Srarefeita e a LCBD diminuíram com aumentos no grau de urbanização, mas não foram correlacionadas com a HA. Também observamos que as abundâncias de umas poucas espécies de peixes nativos correlacionaram-se com HA. As espécies diminutas, Piquiras Serrapinnus microdon e S. calliurus, e os Lambaris Hemigrammus tridens e Astyanax lacustris foram mais abundantes em riachos com menor grau de urbanização, sendo, portanto, espécies que, ou são eliminadas das áreas urbanizadas, ou evitam essas áreas. Nesse sentido, servem bem ao papel de indicadoras do estado de conservação de riachos que drenam áreas urbanizadas em nossa região. Por outro lado, e de forma surpreendente, observamos que a espécie não-nativa Poecilia reticulata foi favorecida pela urbanização, sendo a mais abundante, e onipresente, em riachos com maior grau de urbanização.

Esses resultados mostram com bastante clareza como a urbanização impacta de forma negativa as assembleias de peixes, levando a perda de diversidade e a dominância de espécies invasoras não-nativas.

Nossos estudos sobre o efeito das mudanças no uso da terra sobre as assembleias de peixes da planície de inundação do Rio Cuiabá também produziram resultados bastante úteis para o planejamento de uso das bacias hidrográficas.

O primeiro deles mostrou que as diferentes espécies de peixes se substituem ao longo do gradiente de profundidade presente na planície sazonalmente alagável. Mostramos também que locais mais profundos abrigavam mais espécies de peixes do que locais mais rasos e que os corpos de água permanentes da planície alagável são essenciais para a colonização dos novos hábitats formados durante as enchentes do Pantanal (FERNANDES *et al.*, 2010). Posteriormente, utilizamos métricas de paisagem para mostrar que os peixes colonizavam as planícies alagáveis através dos canais mais profundos presente na área alagável (vazantes, landis etc.) e que a perda da cobertura vegetal (desmatamento e introdução de espécies de capim exótico como pastagem) que ocorria no Pantanal afetava negativamente os peixes de maior porte, já sugerindo um provável efeito negativo do desmatamento sobre a produção pesqueira (FERNANDES *et al.*, 2015). Nas palavras de Fernandes *et al* (2015, tradução livre), "Para peixes de grande porte, descobrimos que a abundância, riqueza de espécies, tamanho corporal e biomassa de peixes foram maiores em locais mais profundos e mais conectados do que em locais rasos e menos conectados. Locais

dominados por cobertura vegetal nativa (campos úmidos e floresta seca) tiveram mais indivíduos, maior riqueza de espécies, mais indivíduos de corpo maior e maior biomassa do que aquelas com grama exótica (pasto seco e úmido). Além disso, trechos onde a floresta úmida foi dominante apresentou indivíduos maiores e maior biomassa de peixes do que locais com pastagens nativas em áreas úmidas".

Hoje resta bem estabelecida a relação positiva entre cobertura floresta nativa e produção pesqueira para outros biomas, inclusive na Amazônia (CASTELLO et al., 2018; ARANTES et al., 2019; BARROS et al., 2020,).

5.4 Efeitos da barragem do Rio Manso sobre a Ictiofauna do Rio Cuiabá

Há um razoável consenso na literatura científica sobre o delineamento ótimo para estudos de impacto ambiental. Idealmente, estudos que visem avaliar impactos ambientais sobre a biota deveriam seguir um desenho do tipo antes-depois-controle-impacto, em inglês BACI (e.g. SMITH *et al.,* 1993). Esse delineamento permite separar respostas do sistema focal decorrente do efeito do impacto (tratamento) daqueles decorrentes da variabilidade natural do sistema (controle). Infelizmente, não há dados adequados, do tipo BACI, para uma avaliação específica das consequências da barragem de Manso sobre os peixes e a produção pesqueira da bacia do Rio Cuiabá. Porém, a ciência avança utilizando métodos lógico-dedutivos, de modo que se pode utilizar o conhecimento construído a partir dos estudos sobre o impacto de outras usinas hidrelétricas implantadas no mundo todo para inferir as prováveis consequências da instalação da barragem de Manso sobre o rio Cuiabá.

Enfim, o estudo mais consistente sobre a ictiofauna do Rio Manso foi realizado mais de 10 anos antes do fechamento das comportas da barragem, entre 1987 e 1989. Foi um estudo com o objetivo de descrever a comunidade de peixes do Rio Manso utilizando uma abordagem ecomorfológica e os padrões espaço-temporais de variação na abundância das principais espécies (BEAUMOND; PETRERE, 1994). Seria um bom ponto de partida para caracterizar a assembleia de peixes antes do empreendimento (impacto) se fosse seguido de monitoramento de longo prazo, mas não foi.

A Usina de Manso fechou as comportas em 30 de novembro de 1999. Entre 2000 e 2005 foi realizado monitoramento da pesca na região do lago e sua área de influência. Esse foi um excelente monitoramento focado nos desembarques pesqueiros, esforço de pesca, estrutura física da pesca, qualidade de vida e percepções dos pescadores em relação ao ambiente, ao recurso e às instituições, e na conservação, comercialização e rentabilidade da atividade. De toda maneira, esse estudo não incluiu um período anterior a construção da barragem (antes do impacto), e isso não é pouco relevante. Por exemplo, foi preciso 15 anos de monitoramento, nove deles anterior

ao barramento, para que Santos e colaboradores detectassem com segurança uma redução de 39% nas capturas anuais de pescado no Rio Madeira (Humaitá - RO) decorrente da construção das barragens hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio (SANTOS *et al.*, 2018). Além da redução na captura, monitoramento de longo prazo sobre o efeito de barramentos no Alto Rio Paraná (Itaipú) mostraram mudança na composição das capturas em que espécies de alto valor comercial, que predominavam antes do barramento, desapareceram e foram substituídas por espécies de baixo valor de mercado (AGOSTINHO *et al.*, 2016). Uma terceira consequência das barragens é que, após a sua construção, os custos para se capturar uma espécie alvo aumenta, enquanto o valor de mercado das espécies capturadas decresce como ocorreu também em Itaipú (HOEINGHAUS *et al.*, 2009). A produção pesqueira diminui enquanto os preços ao consumidor sobem, como aconteceu com a implantação das Usinas de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira (LIMA *et al.*, 2020).

Visando cobrir essa lacuna de conhecimento, a ciência vem de forma crescente recorrendo à percepção dos pescadores (e outros usuários) para identificar e mensurar impactos ambientais de barragens (SANTOS *et al.*, 2020; e.g., BAIRD *et al.*, 2021). Usando essa estratégia, Almeida (2016) foi capaz de identificar impactos negativos da barragem do Manso na abundância das espécies migradoras e no rendimento da pesca no Alto, Médio e Baixo Rio Cuiabá. Outra evidência circunstancial de efeito negativo da construção da barragem de Manso vem da comparação da estrutura da comunidade de peixes logo após o barramento (os dados que estão neste relatório) com a que vem sendo reportada pelo monitoramento recente da barragem (FURNAS, 2020; 2021a). Esses dois relatórios juntos reportam a presença de 71 espécies, apenas ~1/3 das 211 espécies que reportamos neste relatório para a sub-bacia do Rio Manso. Além disso, enquanto Piavussu, Pacu, Pintado, Piraputanga, Cachara e Barbado são as 6 espécies mais capturadas na bacia do Rio Cuiabá (ANA, 2020), a ordem de importância das espécies nas capturas da pesca comercial na região do Rio Manso (reservatório e entorno) é composta por Piau (e, supostamente, Piavussu), Piraputanga, Pacu, Piranha, Dourado e Tambaqui (FURNAS, 2021b). Ou seja, os peixes de couro (Pintado, Cachara e Barbado) perderam importância nas capturas, provavelmente porque estão mais raros (ou difíceis de capturar) na região.

5.5 A Pesca no Rio Cuiabá

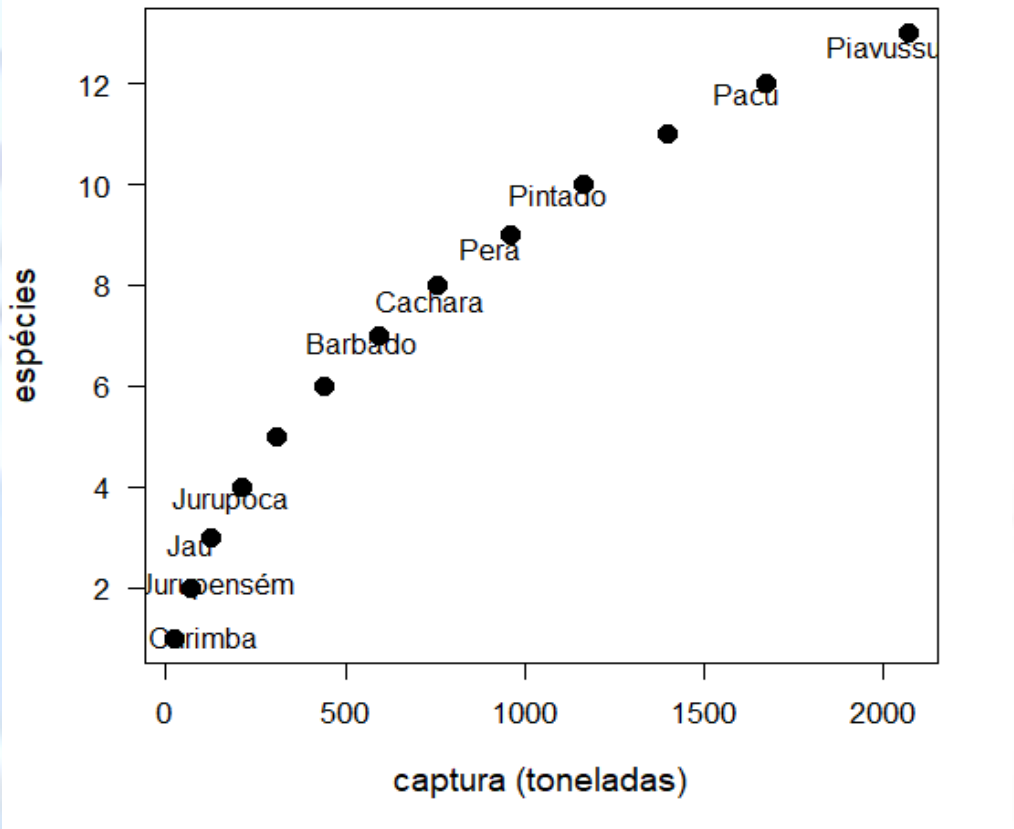
Em escala global, a pesca comercial de pequena escala captura 37 milhões de toneladas de peixes. Cerca de 12 milhões de toneladas são produzidas pela pesca de águas interiores (FAO, 2022). A melhor (e mais recente) estimativa da produção pesqueira de pequena escala no Pantanal informa que essa produção é de cerca de 5 mil toneladas. Essa produção gera um valor monetário de 70 milhões de reais com a primeira comercialização (estimativa de 2020, sem atualização). O valor monetário total dessa produção é bem maior, porque aumenta com a revenda da produção

nos mercados para consumo residencial e com a comercialização nos restaurantes. Mais importante, são 7600 pescadores sustentados diretamente por essa renda gerada pelo pescado, e outros tantos sustentados de forma indireta por essa produção da pesca. Cinquenta e oito por cento dessa produção, e renda dela derivada, é produzida na parte mato-grossense do Pantanal. Quarenta e um por cento (2.073 mil toneladas) são oriundas do Rio Cuiabá (ANA, 2020).

A maior parte da pesca comercial realizada na bacia está concentrada ao longo da calha principal do Rio Cuiabá e em seus afluentes mais importantes. Há pesca comercial principalmente nas regiões do Alto, Médio e Baixo Cuiabá, além do Pantanal (abaixo da cidade de Barão de Melgaço) (MATEUS et al., 2004; ANA et al., 2020).

O Piavussu foi a espécie mais capturada pelos pescadores comerciais no ano de 2018 (395,96 toneladas), seguida do Pacu (277,452 ton), Pintado (206,586 ton), Piraputanga (201,191 ton), Cachara (161,82 ton) e o Barbado (156,837 ton). Juntas, essas seis espécies somam 67,5% do total capturado na bacia (2.073 toneladas). Pacupevas (129,752 ton), Piaus (95,529 ton), Jurupocas (87,137 ton), Jaús (55,526 ton), Jurupenséns (46,566 ton), Curimbatás (24,664 ton) e outros (composto por 14 espécies de migradores de curta distância ou não migradores: 234,672 ton) completam o quadro de espécies alvo da pesca comercial realizada na bacia (Figura 51).

Figura 51. Desembarque pesqueiro no Rio Cuiabá estimado a partir de 7566 pescarias monitoradas ao longo de 2018 - Dados ANA (2020).



Fonte: Adaptado da ANA (2020)

Recentemente, estimamos entre dois milhões e trezentos e cinquenta mil e 9 milhões e quatrocentos mil reais o gasto dos pescadores recreativos para pescar nos tablados dos pesqueiros da região de Santo Antônio de Leverger (Baixo Rio Cuiabá, entre a sede do Município homônimo e a sede do município de Barão de Melgaço). Esses valores se referem a gastos com combustível, compra de isca, reposição de material de pesca, alimentação e aluguel dos tablados (MASSAROLI *et al.*, 2021). É uma extensa rede de interações comerciais e empregos, sustentado pela pesca recreativa. Mas basta uma rápida olhada no Google Earth e veremos que o número de pesqueiros no Rio Cuiabá parece ser bem maior (~4x↑) abaixo da cidade de Barão de Melgaço. Com o diferencial de que nesse trecho cerca de metade desses estabelecimentos também oferecem a opção de pouso e café da manhã, ou seja, funcionam também como pequenas pousadas. A estimativa que fizemos para a região de Leverger lança luz sobre o valor econômico envolvido com a atividade pesqueira na região de Barão, com todos os benefícios gerados por ela.

Como se pode depreender do parágrafo acima, devemos à sociedade uma valoração socioeconômica mais abrangente da pesca recreativa, que considere toda a extensão do rio, e incorpore, além da pesca desembarcada (tablado), a pesca embarcada, os barcos hotéis e as pousadas/hotéis com mais estrutura. Estes dois últimos são importantes porque envolvem mais gastos financeiros, e mais renda gerada por pescador.

Por último, e talvez mais importante, há um contingente ainda não dimensionado de pescadores de subsistência, que tem no produto das pescarias a sua única fonte de alimento e nutrição. No entanto, a experiência dos outros países nos ensina que esse grupo é maior nas regiões mais pobres, e em momentos econômicos críticos, com baixo crescimento e alto desemprego. A pesca tem valor diferente para esse grupo, já que a sua função aqui é de garantir segurança alimentar e nutricional para os usuários e seus dependentes.

O relato acima permite que se vislumbre a importância da pesca para a subsistência, o bem-estar, a nutrição e a economia doméstica e municipal, nas áreas em que ocorre. A importância advém do fato de ser praticada por diferentes grupos de atores, com diferentes motivações, distribuindo renda para diferentes setores da economia. Dado que a capacidade de renovação dos estoques de peixes alvos da pesca é limitada, não raro esses grupos competem entre si, de modo a garantir para si o maior benefício possível.

Somente rios saudáveis podem gerar pescarias produtivas. Por exemplo, os efeitos negativos das barragens para a pesca de rio são amplamente conhecidos, reduzindo a quantidade total e mudando as espécies de peixes capturadas (espécies nobres praticamente desaparecem). Estudos recentes acumulam a evidência de que o desmatamento nas margens e zonas de

alagamento dos rios também reduz a sua produção pesqueira (ver citações acima). Os efeitos negativos da poluição e outros usos da água são bem conhecidos e não precisam ser repetidos aqui.

Por outro, essa competição tende a acelerar a captura de pescados, levando os estoques das espécies alvo da pesca ao colapso. O colapso dos estoques pesqueiros leva ao colapso da pesca, condenando seus usuários a fome, desemprego, perda de renda e perda da experiência da pesca (o descanso junto a natureza, o convívio com familiares e amigos, o deleite gustativo de saborear um peixe selvagem fresco, etc.). Para que o colapso não ocorra, é preciso manejar a atividade pesqueira de modo a garantir uma pesca produtiva, sustentável e distribuída de forma equitativa aos diferentes grupos de usuários. Para a nossa tranquilidade, o conhecimento acumulado pela Ciência Pesqueira ao longo do último século permite que possamos gerir as pescarias de forma segura para atingir os objetivos de produtividade e sustentabilidade (HILBORN *et al.,* 2020). A notícia ruim é que a Ciência Pesqueira ainda está em sua infância no Brasil.

5.6 Prognósticos, Metas e ações relacionados à Ictiofauna e a Pesca no Rio Cuiabá

Nossos estudos mostram que é preciso limitar a canalização de córregos na zona urbana, e organizar a expansão da agricultura (e da pecuária) na zona rural, para que os seus efeitos negativos sobre a fauna de peixes dos córregos e rios sejam reduzidos. Também é necessário limitar a conversão de áreas naturais em áreas antrópicas, limitando o desmatamento das matas ciliares e das áreas florestadas, ou campos naturais das áreas alagáveis, porque intervenções desse tipo afetam também a produtividade da atividade pesqueira. Dito isso, é preciso também se levar em conta as mudanças climáticas em curso, desenvolvendo resiliência e capacidade adaptativa nos sistemas socioecológicos, visando reduzir seus impactos negativos. Por exemplo, recentemente nós mostramos que as mudanças climáticas devem interferir negativamente nas comunidades pesqueiras através de seus efeitos negativos sobre os peixes alvos da pesca (PELUSO et al., 2022). A construção de barragens tende a agravar a situação, acelerando o colapso da atividade pesqueira e do sistema socioecológico que o sustenta (PELUSO et al., 2022).

Para fazer frente a essa ameaça, primeiro é preciso envolver a comunidade na construção e desenvolvimento de competências para monitorar e gerir com autonomia os recursos pesqueiros. A melhor informação mostra que gestão de pescarias baseadas em sistemas de acesso aberto (em que os usuários são livres para entrar e sair da atividade), com tentativa de controle de cima para baixo, mas com baixa capacidade para monitorar e implementar as regulações, ou dependentes de consensos não funcionam bem. Por outro lado, como mostra Hilborn et al (2005), em uma revisão sobre sistemas de manejo de pescarias no mundo: "Os sistemas bem-sucedidos variam de cooperativas locais a forte controle governamental, a várias formas de direitos de propriedade, mas geralmente envolvem sistemas institucionais que

fornecem incentivos a operadores individuais que levam a um comportamento consistente com a conservação". É preciso agir rápido, guiado por boas práticas, ancoradas na melhor ciência, para aperfeiçoar a gestão da pesca no Rio Cuiabá, sob o risco de assistirmos ao colapso da atividade nos próximos anos.

Referências bibliográficas

AGOSTINHO, A.A.; BIALETZKI, A.; SUZUKI, H.I.; LATINI, J.D.; GOMES, L.C.; FUGI, R.; DOMINGUES, W.M. 2005a. *Biologia pesqueira e pesca na área de influência do APM Manso: Parte 1 –Biologia pesqueira*. Relatório Final Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupélia. Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 449p.

AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K.; AMBROSIO, A.M.; GREGORIS, J.; SUZUKI, H.I.; GOMES, L.C. 2005b. *Biologia pesqueira e pesca na área de influência do APM Manso: Parte2 - Pesca.* Relatório Final Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupélia. Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 242p.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; SANTOS, N.C.L.; ORTEGA, J.C.G.; PELICICE, F.M. 2016. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and Management. *Fisheries Research* **173(Part 1)**, 26-36.

ÁGUA E TERRA. 2015. *APM Manso monitoramento da ictiofauna* - Relatório Final. Patos de Minas. 155 p.

ALMEIDA, S.E. 2016. *Conhecimento tradicional de pescadores: migração reprodutiva e percepções sobre abundância dos peixes comerciais no Rio Cuiabá – MT*. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Dissertação de Mestrado.

ANA - Agência Nacional das Águas. 2020. Diagnóstico de Ictiofauna, Ictioplâncton e Pesca na RH Paraguai. (https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-e-estudos-sobre-rec-hidricos/plano-de-recursos-hidricos-rio-paraguai/estudos-de-avaliacao-dos-efeitos-da-implantacao-de-empreendimentos-hidreletricos)

ARANTES, C. C., WINEMILLER, K. O., ASHER, A., CASTELLO, L., HESS, L. L., PETRERE, M.; FREITAS, C. E. 2019. Floodplain land cover affects biomass distribution of fish functional diversity in the Amazon River. *Scientific Reports* **9(1)**, 1-13.

BAILLY, D.; AGOSTINHO, A.A.; SUZUKI, H.I. 2008. Influence of the flood regime on the reproduction of fish species with different reproductive strategies in the Cuiabá River, Upper Pantanal, Brazil. *Rivers Research and Applications* **24**, 1218-1229.

BAIRD, I.G.; SILVANO, R.A.M.; PARLEE, B.; POESCH, M.; MACLEAN, B.; NAPOLEON, A.; LEPINE, M.; HALWASS, G. 2021.The Downstream Impacts of Hydropower Dams and Indigenous and Local Knowledge: Examples from the Peace–Athabasca, Mekong, and Amazon. *Environmental Management* **67**, 682–696.

BARROS, D.; PETRERE JR, M.; LECOURS, V.; BUTTURI-GOMES, D.; **CASTELLO, L**.; ISAAC, V. J. (2020). Effects of deforestation and other environmental variables on floodplain fish catch in the Amazon. *Fisheries Research* **230**, 105643

BARZOTTO, E; MATEUS, L. A. F. 2017. Reproductive biology of the migratory freshwater fish *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) in the Cuiabá River basin,

BRAZIL. *Journal of Applied Ichthyology* **33**, 415-422.

BARZOTTO, E.; OLIVEIRA, M.; MATEUS, L. A. F. 2017. Reproductive biology of *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix and Agassiz, 1829) and *Pseudoplatystoma reticulatum* (Eigenmann and Eigenmann, 1889), two species of fisheries importance in the Cuiabá River Basin, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology* **33**, 29-36.

CASTELLO, L.; HESS, L.L.; THAPA, R., MCGRATH, D.G.; ARANTES, C.C.; RENO, V.; ISAAC, V.I.N. 2018. Fish yields vary with land cover on the Amazon river-floodplain. *Fish and Fisheries* **19**, 431–440.

COSTA, R.M.R.; MATEUS, L. A. F. 2009. Reproductive biology of pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Teleostei: Characidae) in the Cuiabá River Basin, Mato Grosso, Brazil. *Neotropical Ichthyology* **7**, 447-458.

DAGOSTA, F.C.P.; MARINHO, M.M.F. 2022. New small-sized species of Astyanax (Characiformes: Characidae) from the upper rio Paraguai basin, Brazil, with discussion on its generic allocation. *Neotropical Ichthyology* **20**, 1-18.

FAO. 2022. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461en

FURNAS. 2020. Programa de manejo pesqueiro e conservação da ictiofauna: Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Dinâmica Populacional na Área de Influência do APM Manso. 1º. Relatório de atividades, novembro/2020.

FURNAS. 2021a. Programa de manejo pesqueiro e conservação da ictiofauna: Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Dinâmica Populacional na Área de Influência do APM Manso. 2º. Relatório de atividades, abril/2021.

FURNAS. 2021b. Programa de manejo pesqueiro e conservação da ictiofauna: Subprograma de Monitoramento da Produção Pesqueira na Área de Influência do APM Manso. 1º. Relatório de atividades, março/2021.

HILBORN, R.; AMOROSO, R.O.; ANDERSON, C.M.; BAUM, J.K.; BRANCH, T.A.; COSTELLO, C. *et al.* (2020). Effective fisheries management instrumental in improving fish stock status. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **117**(4), 2218– 2224.

HILBORN, R.; ORENSANZ J.M. (LOBO); PARMA, A.M. 2005. Institutions, incentives and the future of fisheries. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **360**, 47–57

HOEINGHAUS, D.J.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M.; OKADA, E.K.; LATINI, J.D.; KASHIWAQUI, E.A.L.; WINEMILLER, K.O. 2009. Effects of River Impoundment on Ecosystem Services of Large Tropical Rivers: Embodied Energy and Market Value of Artisanal Fisheries. *Conservation Biology* **23**, 1222-1231.

LIMA, M.A.L.; CARVALHO, A.R; NUNES, M.A.; ANGELINI, R.;DORIA, C.R.C. 2020. Declining fisheries and increasing prices: The economic cost of tropical rivers impoundment. *Fisheries Research* **221**, 105399.

MASSAROLI, B.A.R.; ARAÚJO, J.M.; ORTEGA, J.C.G.; VALLE NUNES, A.; MATEUS, L.; SILVA, S.E. ; PENHA, J. 2021. Temporal dynamic and economic valuation of recreational fisheries of the lower Cuiabá River, Brazilian Pantanal. *Fisheries Management and Ecology* **28**, 328-337.

MATEUS, L.A.F.; PENHA, J.M.F.;PETRERE JR, M. 2004. Fishing resources in the rio Cuiabá basin, Pantanal do Mato Grosso, Brazil. *Neotropical Ichthyology* **2(4)**, p. 217-227.

MATEUS, L.A.F.; VAZ, M.M.; CATELLA, A.C. 2011. Fisheries and fish resource in the Pantanal. In: Junk, W.; Da Silva, C.; Cunha, C.N. ; Wantzen, M.(Eds.) The Pantanal of Mato Grosso: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland. Sofia-Moscow: Pensoft, pp. 621–647.

MORALES, J.J.; PELUSO, L.; MATEUS, L.; PENHA, J. **Submetido**. Land use and land cover in catchment determine fish assemblages in headwater streams of a tropical savanna. *Hydrobiologia*.

OKADA, E.K.; AGOSTINHO, A.A.; SUZUKI, H.I.; AMBROSIO, A.M.; GOMES, L. C. 2010. *Biologia pesqueira e pesca na área de influência do APM Manso: biologia, ecologia e sócio economia*. Relatório Final. Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupélia. Departamentode Biologia da Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 284 p.

ORTEGA, J.; BACANI, I.; DORADO-RODRIGUES, T.F.; STRÜSSMANN, C.; FERNANDES, I.M.; MORALES, J.; MATEUS, L.A.F.; PAINS DA SILVA, H.; PENHA, J. 2021. Effects of urbanization and environmental heterogeneity on fish assemblages in small streams. *Neotropical Ichthyology* **19**, e210050.

PELUSO, L.M.; MATEUS, L.; PENHA, J.; BAILLY, D.; CASSEMIRO, F., SUÁREZ, Y.; FANTIN-CRUZ, I.; KASHIWAQUI, E.; LEMES, P. 2022. Climate change negative effects on the Neotropical fishery resources may be exacerbated by hydroelectric dams. *Science of The Total Environment* **828**, 154485.

RAUBER, R.G.; STRICTAR, L.; GOMES, L.C.; SUZUKI, H.I.; AGOSTINHO, A.A. 2021. Spatial segregation in the reproductive activity of Neotropical fish species as an indicator of the migratory trait. *Journal of Fish Biol*ogy **98**, 694– 706.

SANTOS, R.; PINTO-COELHO, R.M.; FONSECA, R.; SIMÕES, N.R. ; ZANCHI, F.B. 2018. The decline of fisheries on the Madeira River, Brazil: The high cost of the hydroelectric dams in the Amazon Basin. *Fisheries Management and Ecology* **25**, 380-391.

SANTOS, R.E.; PINTO-COELHO, R.M.; DRUMOND, M.A.; FONSECA, R.; ZANCHI, F.B. 2020. Damming Amazon Rivers: Environmental impacts of hydroelectric dams on Brazil's Madeira River according to local fishers' perception. *Ambio* **49**, 1612–1628.

SMITH, E.P.; ORVOS, B.W.; CAIRNS, J. JR. 1993. Impact assessment using the Before-After-ControlImpact (BACI) model: concerns and comments. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **50**, 627–637.

TONDATO, K.K.; MATEUS, L.A.F.; ZIOBER, S.R. 2010. Spatial and temporal distribution of fish larvae in marginal lagoons of Pantanal, Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* **8**, 123-134.

VERÍSSIMO, S.; PAVANELLI, C.S.; BRITSKI, H.A.; MOREIRA, M.M.M. 2005. Fish, Manso Reservoir region of influence, Rio Paraguai basin, Mato Grosso State, Brazil. *Check List, Journal of Species List and Distribution* **1(1)**, 1-9.

WANTZEN, K.M.; SÚAREZ, Y.R.; SOLÓRZANO, J.C.J.; CARVALHO, F.R.; MATEUS, L.A.F.; HAYDAR, M.F.M.; GIRARD, P.; PENHA, J. **No prelo**. *Paraguay River basin*. In: Graça, M., Rodríguez, D., Mello, F.T., Encalada, A.C., Callisto, M. & Mojica, I. Rivers of South America. Elsevier.

ZIOBER, S.R.; BIALETZKI, A.; MATEUS, L.A.F. 2012. Effect of abiotic variables on fish eggs and larvae distribution in headwaters of Cuiabá River, Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* **10**, 123-132.

Por:

Peter Zeilhofer

Viktor Antal Stringhini

6 USO E COBERTURA DA TERRA

6.1 Introdução

O desenvolvimento socioeconômico exerce globalmente pressões crescentes sobre a disponibilidade hídrica de água doce em termos quantitativos e qualitativos, processo que é induzido fortemente também pelas alterações do uso e da cobertura da terra (UCT) nas bacias hidrográficas.

O termo "uso" se refere à forma como as populações utilizam as paisagens por uma série de possíveis atividades que objetivam a obtenção de produtos ou benefícios. Já a "cobertura" da terra é relacionada com o estado físico da superfície, podendo ser coberta por vegetação (natural ou plantada), construções, água, rochas, solo aberto ou superfícies similares, que são incluídos também nessa categoria. Para exemplificar: a cobertura da terra do tipo *floresta* pode ser utilizada para a produção de madeira, preservação ambiental ou recreação e pode ser ainda de propriedade particular ou pública.

Desta forma, o diagnóstico do UCT e da dinâmica das suas alterações é fundamental para o entendimento dos processos hidrológicos e para embasar planejamento, manejo e gestão sustentável dos recursos hídricos e assim sobre a UPG-P4. Alerta-se que publicações prévias que abordaram o UCT da Bacia (Figueiredo et al. 2018; SOS Pantanal, WWF- Brasil, 2015) adotaram delimitações divergentes da UPG-P4, como definida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos, principalmente incluindo as partes baixas na planície alagável do Pantanal até o exutório do RCBA no Rio Paraguai. Os citados trabalhos descrevem os processos de desenvolvimento do UCT na bacia cujos ricos detalhes não serão abordados neste item.

O presente diagnóstico focaliza, porém, dois aspectos principais, na: i) dinâmica do UCT na UPG P-4 entre 1985 e 2020 e ii) um detalhamento do padrão espacial em suas cinco sub-bacias (SB) adotados. Todas as caracterizações foram desenvolvidas com base nos planos de informação disponibilizada pelo projeto MapBiomas Coleção 6 (2021), que abrange uma série temporal anual baseada em classificação supervisionada com resolução geométrica de 30 metros.

As classes de UCT que possuem dois níveis de detalhamento (Item, classificação), sua codificação e descrição presentes na UPG P-4 estão representadas no Quadro 39.

Quadro 39. Classificação e descrição do UCT na UPG P-4. Adaptado de MapBiomas.

Item	Classificação	Biomas	Descrição	Classes IBGE
1	**Floresta**	**-**	**De acordo com os subitens**	
1.1.	Formação floresta	Cerrado	Tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão) (Ribeiro & Walter, 2008), além de florestas estacionais semideciduais.	Aa, Ab, As, Cb, Cm, Cs, Da, Dm, Ds, F, Ml, Mm, P, Sd, Td
		Pantanal	Árvores altas e arbustos no estrato inferior: Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, Savana Florestada, Savana-Estépica Florestada e Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre.	Ca, Cb, Cs, Fa, Fb, Fs, SN, Sd, Td, Pa
1.2	Formação savânica	Cerrado	Formações savânicas com estratos arbóreo e arbustivo-herbáceos definidos (Cerrado Sentido Restrito: Cerrado denso, Cerrado típico, Cerrado ralo e Cerrado rupestre).	Sa, Ta
		Pantanal	Espécies arbóreas de pequeno porte, distribuídas de forma esparsa e dispostas em meio à vegetação contínua de porte arbustivo e herbáceo. A vegetação herbácea se mistura com arbustos eretos e decumbentes.	Sa, Sp, Sg, Td, Ta, Tp
2	**Formação natural não florestal**	**-**	**De acordo com os subitens**	
2.1	Campo alagado e área pantanal	Cerrado	Vegetação com predomínio de estrato herbáceo sujeita ao alagamento sazonal (ex. Campo Úmido) ou sobre influência fluvial/lacustre (ex. Brejo). Em algumas regiões a matriz herbácea ocorre associada às espécies arbóreas de formação savânica (ex. Parque de Cerrado) ou de palmeiras (Vereda, Palmeiral).	Pa, Sp
		Pantanal	Vegetação herbácea com predomínio de gramíneas sujeitas ao alagamento permanente ou temporário (pelo menos uma vez ao ano) de acordo com os pulsos naturais de inundação. O elemento lenhoso pode estar presente sobre a matriz campestre formando um mosaico com plantas arbustivas ou arbóreas (ex: cambarazal, paratudal e carandazal). As áreas pantanosas ocorrem geralmente nas margens das lagoas temporárias ou permanentes ocupadas por plantas aquáticas emergentes, submersas ou flutuantes (ex: brejos e baceiros). Áreas com superfície de água, mas de difícil classificação devido a quantidade de macrófitas, eutrofização ou sedimentos, também foram incluídas nesta categoria.	Tg, Sp, Pa, Tp
2.2	Formação campestre	Cerrado	Formações campestres com predominância de estrato herbáceo (campo sujo, campo limpo e campo rupestre) e algumas áreas de formações savânicas como o Cerrado rupestre.	Sg, Tp, Tg
		Pantanal	Vegetação com predomínio de estrato herbáceo graminóide, com presença de arbustivas isoladas e lenhosas raquíticas. A composição botânica é influenciada pelos gradientes edáficos e topográficos e pelo manejo pastoril (pecuária). Manchas de vegetação exótica invasora ou de uso forrageiro (pastagem plantada) podem estar presentes formando mosaicos com a vegetação nativa.	Sg, Sp, Ta, Tg

3	**Agropecuária**	**-**	**De acordo com os subitens**	
3.1	Pastagem	-	Área de pastagem, predominantemente plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural são predominantemente classificadas como formação campestre que podem ou não ser pastejadas.	AP, PE, OS
3.2	**Agricultura**	**-**	**De acordo com os subitens**	
3.2.1	Soja	-	Áreas cultivadas com a cultura da soja.	AMc (s)
3.2.2	Cana	-	Áreas cultivadas com a cultura da cana-de-açúcar	AMc (c)
3.2.3	Outras lavouras temporárias	-	Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir.	Amc
3.3	Silvicultura	-	Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. pinus, eucalipto, araucária).	R
3.4	Mosaico de agricultura e pastagem	-	Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.	AP, PE, PS, ATp, ATc, ATpc
4	**Área não vegetada**	**-**	**De acordo com os subitens**	
4.1	Área urbanizada	-	Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e edificações.	AU
4.2	Mineração	-	Áreas referentes a extração mineral de porte industrial ou artesanal (garimpos), havendo clara exposição do solo por ação por ação antrópica. Somente são consideradas áreas próximas a referências espacias de recursos minerais do CPRM (GeoSGB), da AhkBrasilien (AHK), do projeto DETER (INPE), do Instituto Socioambiental (ISA) e de FL Lobo et al. 2018.	MCA
4.3	Outras áreas não vegetadas	Cerrado	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes e regiões de solo exposto em área natural ou em áreas de cultura em entressafra.	AU, MCA
		Pantanal	Áreas de solo exposto (principalmente solo arenoso) não classificadas na classe de Formação Campestre ou Pastagem.	PE, Sg
5	**Corpo d'água**	**-**	**Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água; área referente a lagos artificiais, onde predominam atividade aquícolas e/ou de salicultura**	**-**

Fonte: MapBiomas – Coleção 6, 2021.

O Quadro 40 apresenta a categorização das classificações distribuídas nos dois grupos, denominados de **"Uso antrópico"** e **"Cobertura Natural"**, ressaltando que o item 5 Corpo d'água está categorizado como cobertura natural apesar de incluir também lagos artificiais, reservatórios e tanques de atividades aquícolas.

Quadro 40. Categorização das classificações em uso antrópico e natural

Cobertura Natural		
Item	**Classificação**	**Classe resumida (3.6.2.2)**
1.	Floresta	
1.1	Formação floresta	Florestado
1.2	Formação savânica	Florestado
2.	Formação natural não florestal	
2.1	Campo alagado e área pantanal	Campos naturais
2.2	Formação campestre	Campos naturais
5.	Corpo d'água	Água

Uso Antrópico		
Item	**Classificação**	**Classe resumida (3.6.2.2)**
3	Agropecuária	
3.1	Pastagem	Pastagem
3.2	Agricultura	Lavoura
3.3	Silvicultura	Reflorestamento
3.4	Mosaico de agricultura e pastagem	Pastagem
4.	Área não vegetada	
4.1	Área urbanizada	Área urbana
4.2	Mineração	Mineração
4.3	Outras áreas não vegetadas	Área urbana

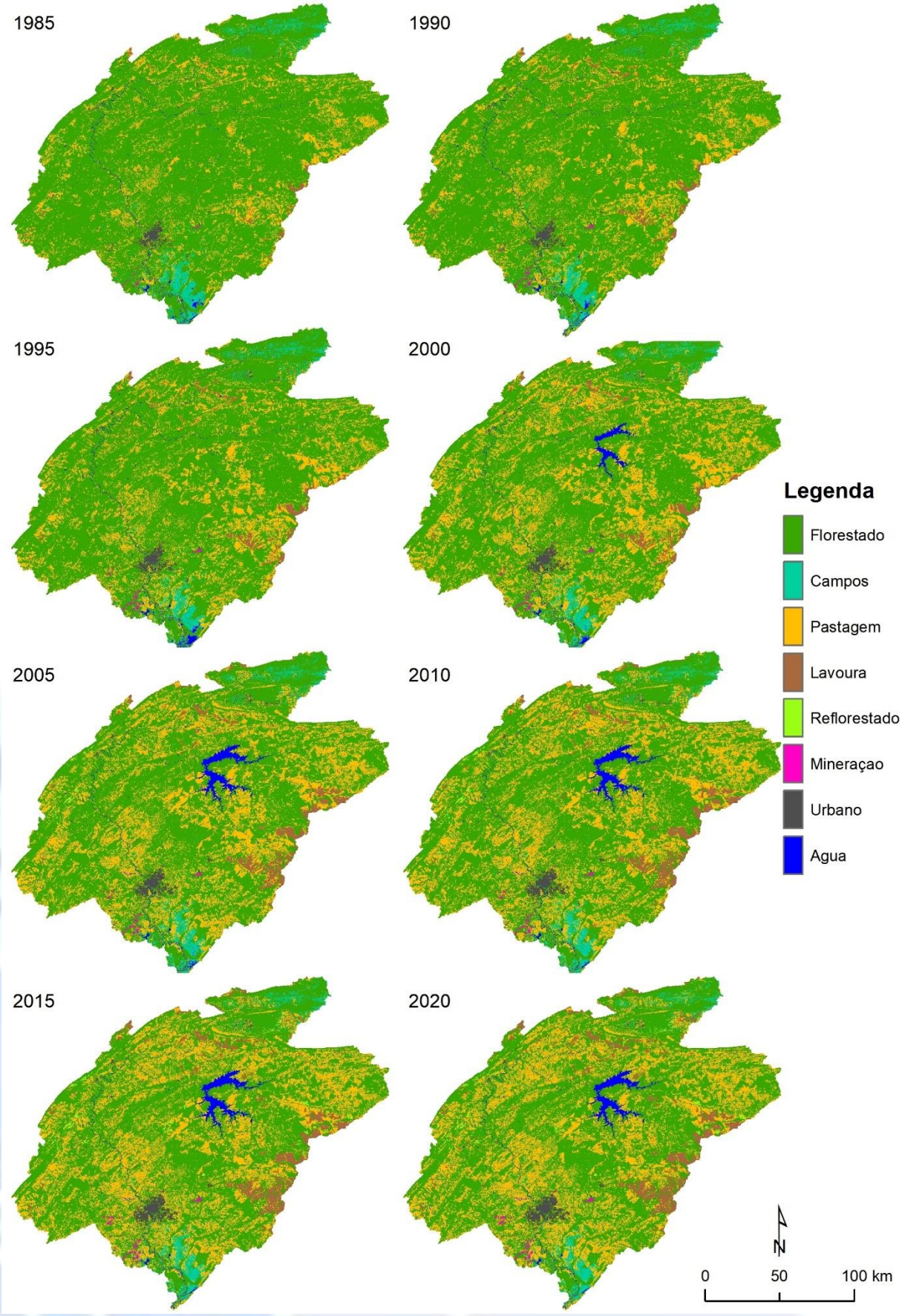
6.1.1 Dinâmica espaço-temporal do UCT entre 1985 e 2020

Para análise espacial exploratória, as classes originais do MapBiomas foram resumidas em oito categorias (vide Quadro X), facilitando a compreensão do histórico. A Figura 52 mostra os padrões espaço- temporais do UCT na bacia hidrográfica em intervalos de cinco e cinco anos (1985-2020). As áreas relativas são quantificadas na Figura 53 e Figura 54.

Em 1985, mais do que 83% da UGP-P4 estavam ainda cobertas por vegetação natural. Houve diminuição mais expressiva até 2005 em basicamente todas as partes da bacia hidrográfica, com exceção da sub-bacia do Rio Cuiabazinho. As áreas naturais foram transformadas até 1995 principalmente em pastagens. Em seguida aumentam as áreas de lavoura inicialmente nas cabeceiras da sub-bacia do Rio Manso, sobre rochas sedimentares do Planalto.

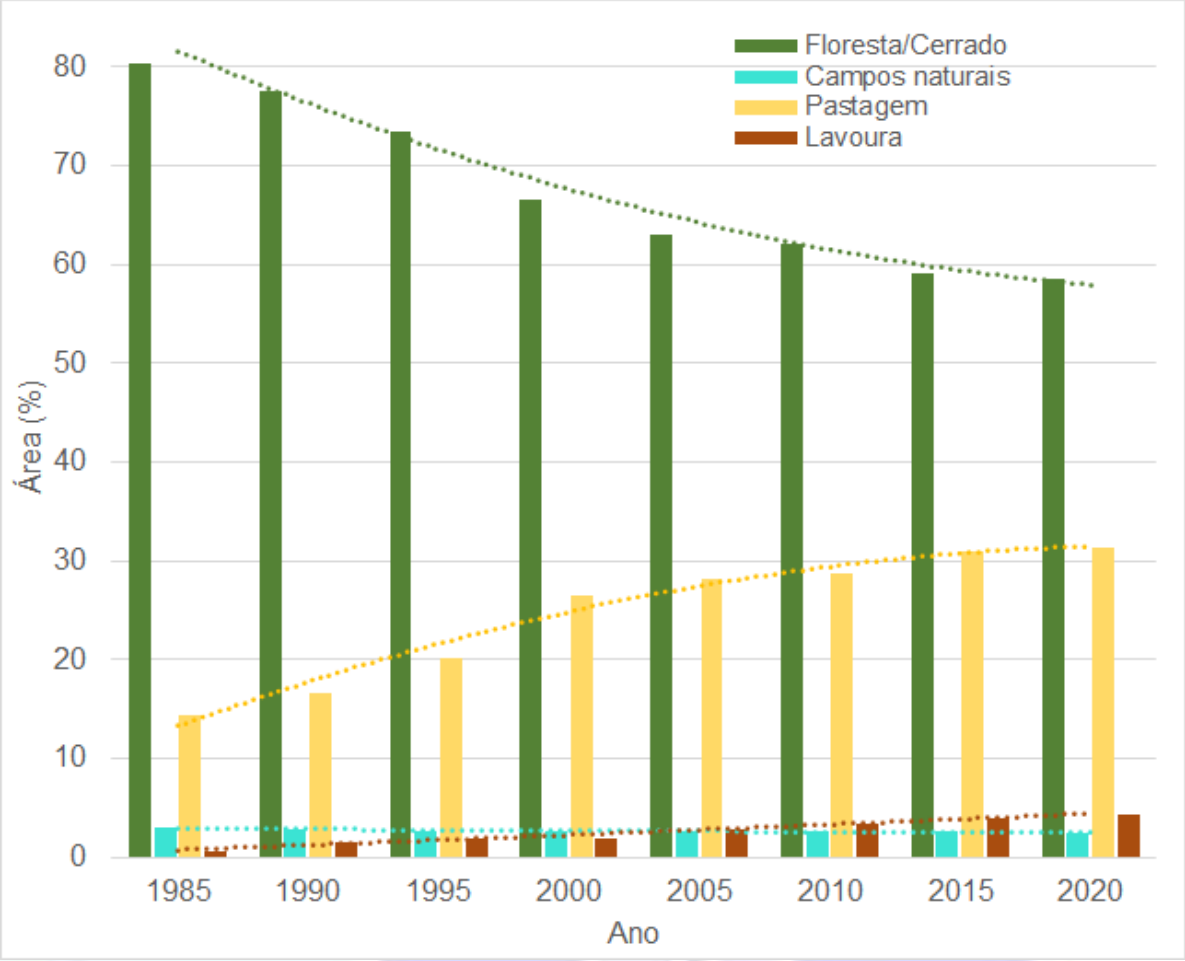
A partir desse século foram ocupadas também áreas residuais de arenitos com Latossolos na sub-bacia do Rio Cuiabazinho. Devido as suas características geológicas e pedológicas, onde em grandes partes da bacia predomina rochas metamórficas sobre os quais desenvolvem solos rasos, a agricultura de grãos só alcançou cerca de 4,4% em 2020, com crescimento linear de cerca de 0,7% em 1985. Em comparação com outras bacias hidrográficas no centro e sul do estado, a vegetação natural ainda totalizou cerca de 61% na bacia em 2020.

Figura 52. Desenvolvimento do UCT na UPG-4 entre 1985 e 2020 baseado no projeto MapBiomas.



As áreas de pastagem mostram um crescimento contínuo e ininterrupto de cerca de 12% no início da série até cerca de 32% em 2020. Se a densificação desta atividade ocorreu nas sub-bacias do médio Cuiabá, Manso, Coxipó e baixo Cuiabá de forma bastante homogênea, a partir de 2005 surgiu também pressão crescente nas partes altas da sub-bacia do Rio Cuiabazinho de transformar formações de Cerrado em Pastagens.

Figura 53. Área percentual de Floresta/Cerrado, Campos naturais, Pastagem e Lavouras na UPG-4 entre 1985 e 2020 baseado no projeto MapBiomas.



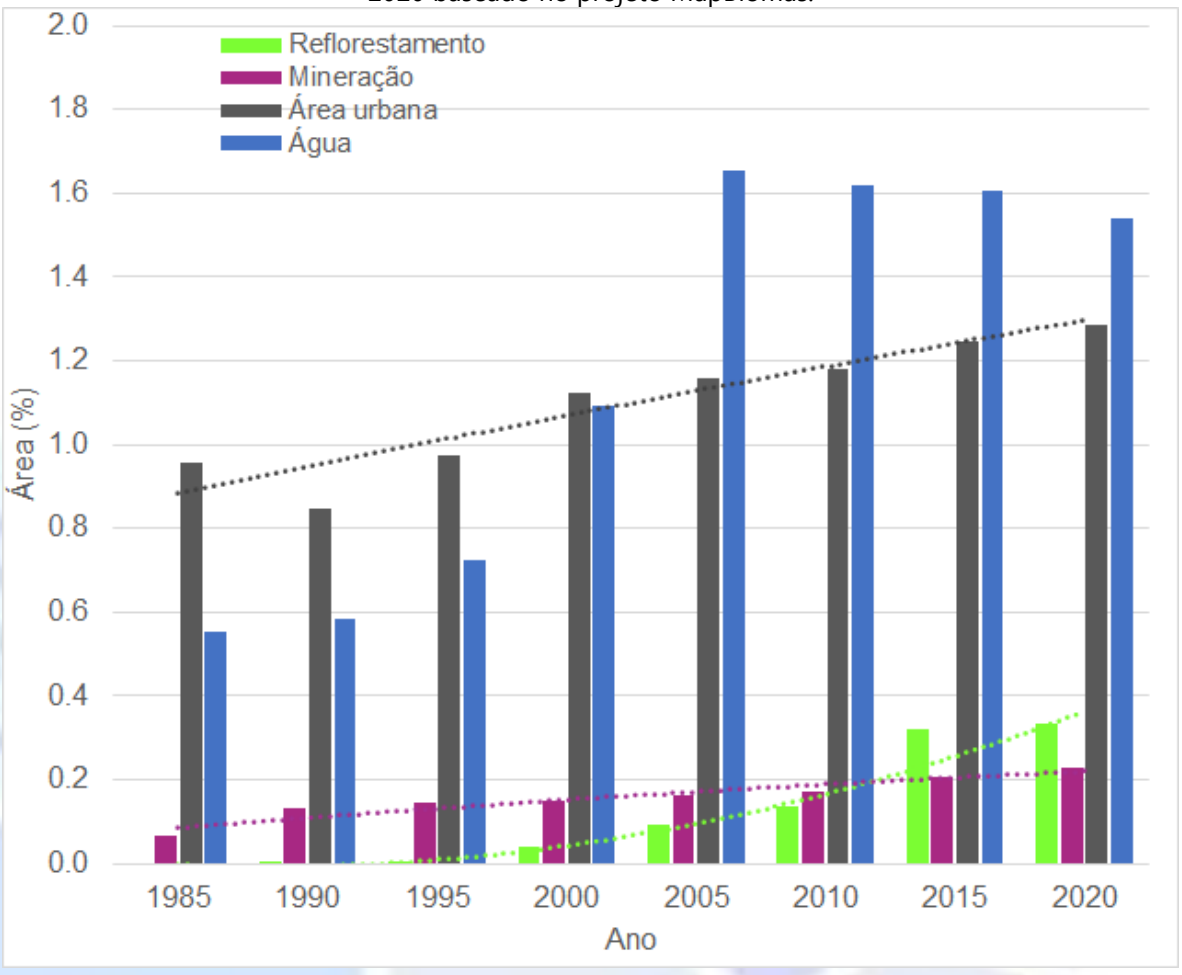
As áreas de vegetação natural não arbórea (Campos naturais) predominam na sub-bacia do baixo Rio Cuiabá já na planície pantaneira, onde ocorrem sobre solos rasos como Campos Cerrados ou Campos limpos. Na alta bacia do Rio Cuiabazinho essas coberturas começaram sofrer pressão de transformação na última década, dentro e ao redor do Parque Estadual das Águas.

Em função das diferentes magnitudes da inundação na planície pantaneira as áreas dos Campos naturais oscilam por serem mapeadas em anos úmidos com corpos de água (Figura 54).

O grande aumento da classe Água entre 1995 e 2005 foi decorrente do fechamento do barramento da Usina Hidrelétrica de Manso, no fim de 1999, que alcançou seu nível normal de operação somente em 2002.

O forte aumento do preço do ouro a partir de 2002 refletiu, com defasagem de alguns anos, sobre a expansão da mineração na bacia, onde produtores locais foram sucessivamente superados em sua produção por empresas multinacionais que iniciaram fortes investimentos ao longo do Cuiabá-Poconé *Gold Belt* durante as últimas duas décadas no sudoeste da capital Cuiabá na sub-bacia .

Figura 54. Área percentual de Mineração, Áreas urbanas/Solo aberto, Reflorestamentos e Corpos de água 1985 e 2020 baseado no projeto MapBiomas.



Reflorestamentos, atividade basicamente ausente até o ano de 2000, passou por crescimento expressivo, alcançando 0,33% da área da bacia. São principalmente monoculturas de eucalipto que possuem demanda crescente no setor da agroindústria (secagem de grãos, mourão, poste tratado, serraria).

6.1.2 Padrões espaciais atuais do UCT nas sub-bacias da UPG P-4

A Tabela 37 apresenta as respectivas áreas absolutas (km²) e relativa (%) dos UCTs na UPG P-4. Em 2020, 62,22% da área foi classificada como floresta. Quanto às áreas de Corpo d'água, observa-se que devido a escala, diversos rios, ribeirões e córregos não foram identificados e consequentemente não quantificados, assim, grande parte das áreas identificadas são trechos do Rio Cuiabá, Rio Manso, lagos naturais, lagos artificiais e o reservatório de Manso que possui aproximadamente 324,27 km², representando 75,32% da área total da respectiva classificação na UPG P-4.

Tabela 37. Quantificação do uso e ocupação do solo na UPG P-4 em 2020.

Classificação	Área (km²)	Área (%)
Floresta	18.035	62,22
Formação natural não florestal	670,1	2,31
Agropecuária	9.407,1	32,46
Área não vegetada	441,3	1,52
Corpo d'água	430,5	1,49

Fonte: UPG P-4

A Tabela 38 apresenta o detalhamento do UCT na UPG P-4, contendo as classes apresentadas no mapa. A formação savânica representa 48,38% do UCT e as pastagens 24,40%.

Tabela 38. Detalhamento da quantificação do uso e ocupação do solo na UPG P-4 em 2020.

Classificação		Área (km²)	Área (%)
Floresta	Formação florestal	4.012,6	13,84
	Formação savânica	14.022,4	48,38
Formação natural não florestal	Campo alagado e área pantanosa	270,7	0,93
	Formação campestre	399,4	1,38
Agropecuária	Pastagem	7.070,7	24,40
	Soja	1.095	3,78
	Cana	< 0,1	< 0,001
	Outras lavouras temporárias	82,4	0,28
	Silvicultura	39,6	0,14
	Mosaico de agricultura e pastagem	1.119,4	3,86
Área não vegetada	Área urbanizada	273,5	0,94
	Mineração	25,3	0,09
	Outras áreas não vegetadas	142,5	0,49
Corpo d'água		430,5	1,49

Fonte: UPG P-4

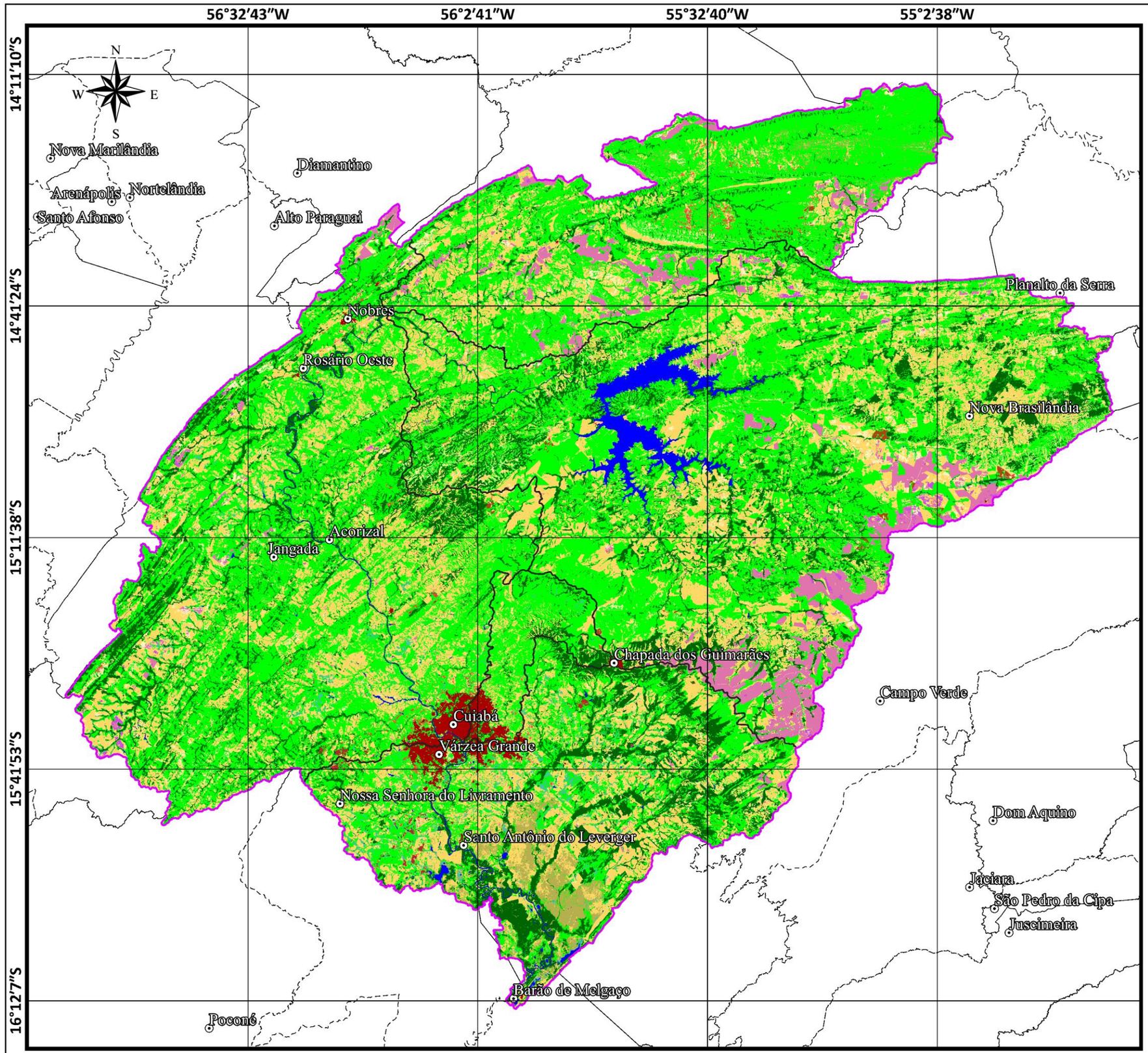
A Tabela 39 sintetiza as áreas em dois grupos, cobertura natural e uso antrópico na UPG P-4, conforme demonstrado no Quadro 40.

Tabela 39. Quantificação dos usos naturais e antrópicos na UPG P-4 em 2020.

Descrição	Área (km²)	Área (%)
Cobertura Natural	19.135,60	66,02%
Uso Antrópico	9.848,40	33,98%

Fonte: UPG P-4

O mapa abaixo apresenta o UCT na UPG P-4 em sua totalidade. Em seguida são detalhadas as áreas nas cinco sub-bacias discriminadas.



USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
UPG P-4

Uso do solo:

- Formação Savânica
- Pastagem
- Formação Florestal
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Soja
- Corpo d'água
- Formação Campestre
- Área Urbanizada
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Outras Área não Vegetadas
- Outras Lavouras Temporárias
- Silvicultura
- Mineração
- Cana

Delimitações:

- Sub Bacias
- Limite da UPG P-4
- Limite Municipal

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Projeto MapBiomas Coleção 6
Microbacias incrementais - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:800.000
10 20 30 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

6.1.2.1 Alto Cuiabá

A Tabela 40 apresenta as áreas absolutas (km²) e relativas (%) do UCT na Sub-Bacia do Alto Cuiabá e o mapa abaixo a sua distribuição espacial. Observa-se que as florestas representam aproximadamente 68%, sendo o segundo maior valor relativo quando comparado com as demais sub-bacias.

Tabela 40. Quantificação do UCT na sub-bacia do Alto Cuiabá em 2020.

Classificação	Área (km²)	Área (%)
Floresta	2.966,91	67,78%
Formação natural não florestal	111,13	2,54%
Agropecuária	1.265,98	28,92%
Área não vegetada	29,01	0,66%
Corpo d'água	4,05	0,09%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 41 apresenta o detalhamento das quantificações na sub-bacia do Alto Cuiabá. Observa-se que a formação savânica possui a maior área relativa dentre as demais sub-bacias.

Tabela 41. Detalhamento do UCT na sub-bacia do Alto Cuiabá em 2020.

Classificação		Área (km²)	Área (%)
Floresta	Formação florestal	263,89	6,03%
	Formação savânica	2.703,02	61,75%
Formação natural não florestal	Campo alagado e área pantanosa	6,12	0,14%
	Formação campestre	105,01	2,40%
Agropecuária	Pastagem	778,50	17,79%
	Soja	278,16	6,35%
	Cana	0,01	0,00%
	Outras lavouras temporárias	7,79	0,18%
	Silvicultura	6,53	0,15%
	Mosaico de agricultura e pastagem	194,99	4,45%
Área não vegetada	Área urbanizada	0,40	0,01%
	Mineração	0,00	0,00%
	Outras áreas não vegetadas	28,61	0,65%
Corpo d'água		4,05	0,09%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 42 apresenta as quantificações dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Alto Cuiabá, ocupando a segunda posição em área relativa de cobertura natural.

Tabela 42. Quantificação dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Alto Cuiabá.

Descrição	Área (km²)	Área (%)
Cobertura Natural	3.082,09	70,41%
Uso Antrópico	1.294,99	29,59%

Fonte: UPG P-4

55°59’24”W
55°34’48”W
55°10’12”W
14°9’36”S
14°35’24”S
15°1’12”S
N
W
E
S
Nobres
Nova Brasilândia

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SUB BACIA - ALTO CUIABÁ

Uso do solo:

- Formação Savânica
- Pastagem
- Soja
- Formação Florestal
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Formação Campestre
- Outras Área não Vegetadas
- Outras Lavouras Temporárias
- Silvicultura
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Corpo d’água
- Área Urbanizada
- Cana

Delimitações:

- SB - Alto Cuiabá
- SB - Médio Cuiabá
- SB - Manso
- Limite Municipal

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Projeto MapBiomas Coleção 6
Microbacias incrementais - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:470.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
FUNDAÇÃO UNISELVA

6.1.2.2 Manso

A Tabela 43 apresenta as áreas absolutas (km²) e relativas (%) do UCT na Sub-Bacia do Manso e o mapa abaixo a sua distribuição espacial. Observa-se que a que a agropecuária é a maior dentre as demais sub-bacias, apresentando um valor de área relativa de 36,5%.

Tabela 43. Quantificação do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Manso em 2020.

Classificação	Área (km²)	Área (%)
Floresta	6.482,36	59,83%
Formação natural não florestal	40,41	0,37%
Agropecuária	3.954,33	36,50%
Área não vegetada	26,71	0,25%
Corpo d'água	331,07	3,06%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 44 apresenta o detalhamento do UCT na sub-bacia do Manso, contendo a maior porcentagem de lavouras nas sub-bacias diferenciadas.

Tabela 44. Detalhamento do UCT na sub-bacia do Manso em 2020.

Classificação		Área (km²)	Área (%)
Floresta	Formação florestal	1.513,51	13,97%
	Formação savânica	4.968,85	45,86%
Formação natural não florestal	Campo alagado e área pantanosa	18,51	0,17%
	Formação campestre	21,90	0,20%
Agropecuária	Pastagem	2.660,04	24,55%
	Soja	705,68	6,51%
	Cana	-	-
	Outras lavouras temporárias	53,11	0,49%
	Silvicultura	26,52	0,24%
	Mosaico de agricultura e pastagem	508,98	4,70%
Área não vegetada	Área urbanizada	8,10	0,07%
	Mineração	0,12	< 0,00%
	Outras áreas não vegetadas	18,49	0,17%
Corpo d'água		331,07	3,06%

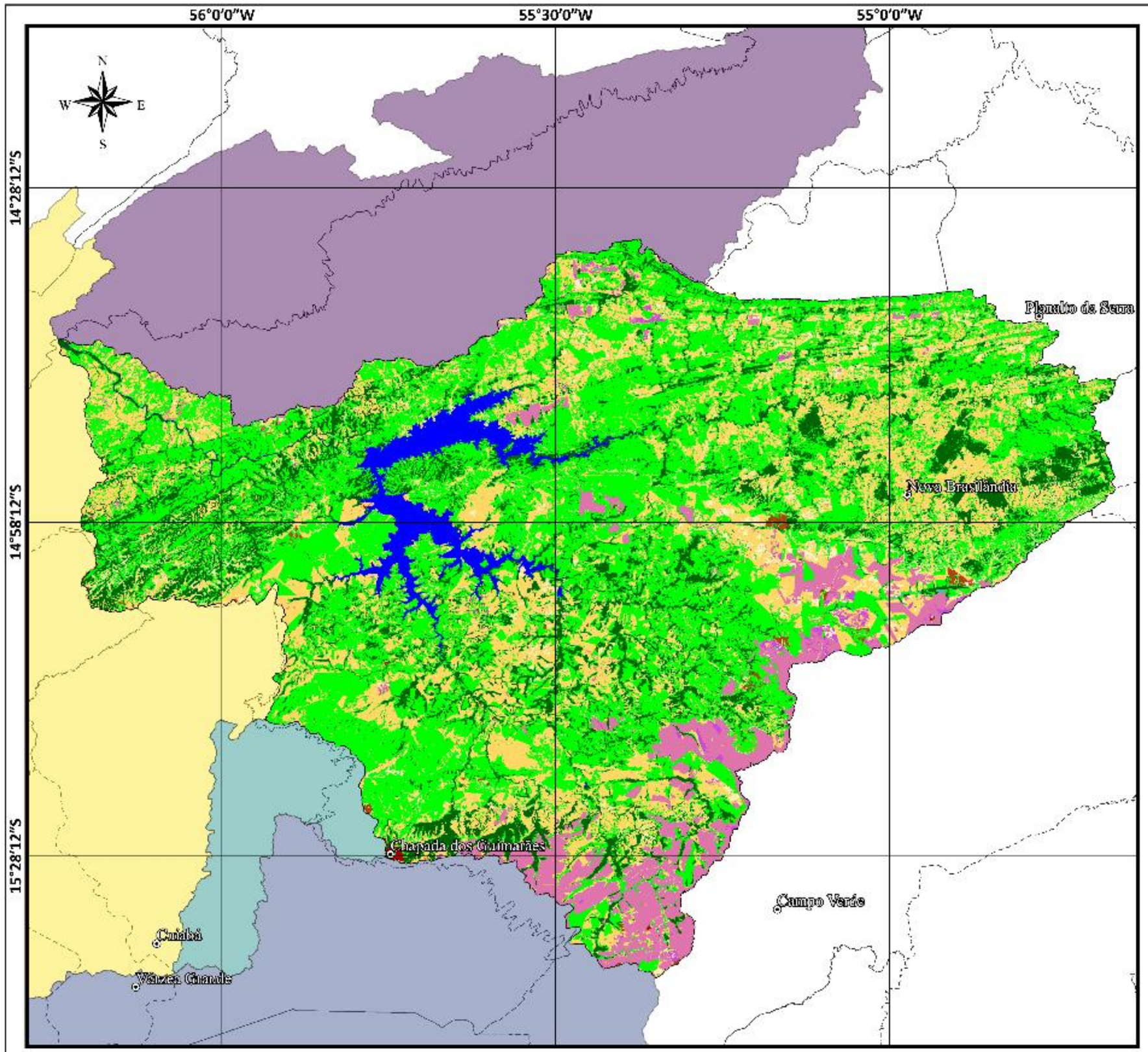
Fonte: UPG P-4

A Tabela 45 apresenta as quantificações dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Manso. Observa-se que 36,74% da sub-bacia está categorizada como Uso Antrópico, sendo o maior valor dentre as 5 sub-bacias.

Tabela 45. Quantificação dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Manso em 2020.

Descrição	Área (km²)	Área (%)
Cobertura Natural	6.853,84	63,26%
Uso Antrópico	3.981,04	36,74%

Fonte: UPG P-4



USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SUB BACIA - MANSO

Uso do solo:

- Formação Savânica
- Pastagem
- Formação Florestal
- Soja
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Corpo d'água
- Outras Lavouras Temporárias
- Silvicultura
- Formação Campestre
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Outras Área não Vegetadas
- Área Urbanizada
- Mineração

Delimitações:

- SB - Manso
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Médio Cuiabá
- Limite Municipal

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Projeto MapBiomas Coleção 6
Microbacias incrementais - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:550.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público Mato Grosso · CBH CUIABÁ - ME · UFMT · UNISELVA

6.1.2.3 Médio Cuiabá

A Tabela 46 apresenta as áreas absolutas (km²) e relativas (%) do UCT na Sub-Bacia do Médio Cuiabá e o mapa abaixo a sua distribuição espacial.

Tabela 46. Quantificação do UCT na sub-bacia do Médio Cuiabá em 2020.

Classificação	Área (km²)	Área (%)
Floresta	5.520,85	65,95%
Formação natural não florestal	77,35	0,92%
Agropecuária	2.555,30	30,52%
Área não vegetada	177,15	2,12%
Corpo d'água	41,20	0,49%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 47 apresenta o detalhamento do UCT na sub-bacia do Médio Cuiabá. Observa-se que a sub-bacia possui a maior área urbanizada dentre as cinco sub-bacias, pelo fato de englobar parte das sedes municipais de Cuiabá e Várzea Grande e a totalidade das sedes municipais de Jangada, Nobres, Rosário Oeste e Acorizal.

Tabela 47. Detalhamento do UCT na sub-bacia do Médio Cuiabá em 2020.

Classificação		Área (km²)	Área (%)
Floresta	Formação florestal	1.141,20	13,63%
	Formação savânica	4.379,65	52,31%
Formação natural não florestal	Campo alagado e área pantanosa	76,24	0,91%
	Formação campestre	1,11	0,01%
Agropecuária	Pastagem	2.146,23	25,64%
	Soja	75,50	0,90%
	Cana	0,04	0,00%
	Outras lavouras temporárias	19,60	0,23%
	Silvicultura	4,28	0,05%
	Mosaico de agricultura e pastagem	309,65	3,70%
Área não vegetada	Área urbanizada	112,50	1,34%
	Mineração	6,59	0,08%
	Outras áreas não vegetadas	58,06	0,69%
Corpo d'água		41,20	0,49%

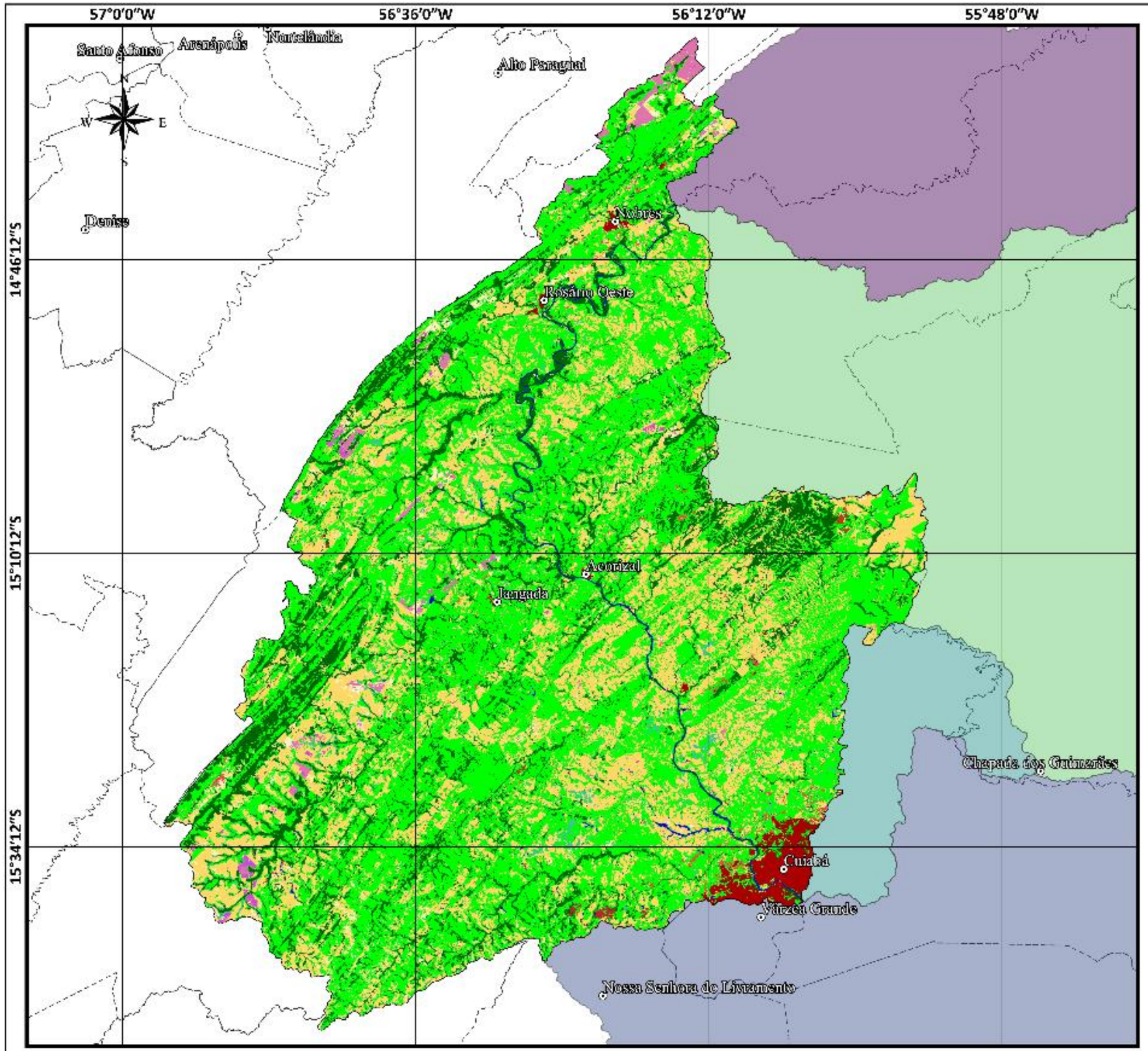
Fonte: UPG P-4

A Tabela 48 apresenta as quantificações dos usos naturais e antrópicos na sub-bacias do Médio Cuiabá.

Tabela 48. Quantificação dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Médio Cuiabá.

Descrição	Área (km²)	Área (%)
Cobertura Natural	5.639,40	67,36%
Uso Antrópico	2.732,45	32,64%

Fonte: UPG P-4



USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SUB BACIA - MÉDIO CUIABÁ

Uso do solo:

- Formação Savânica
- Pastagem
- Formação Florestal
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Área Urbanizada
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Soja
- Outras Área não Vegetadas
- Corpo d'água
- Outras Lavouras Temporárias
- Mineração
- Silvicultura
- Formação Campestre
- Cana

Delimitações:

- SB - Médio Cuiabá
- SB - Alto Cuiabá
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Coxipo
- SB - Manso
- Limite Municipal

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Projeto MapBiomas Coleção 6
Microbacias incrementais - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:500.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

6.1.2.4 Coxipó

A Tabela 49 apresenta as áreas absolutas (km²) e relativas (%) do UCT na Sub-Bacia do Coxipó e o mapa abaixo a sua distribuição espacial. Aqui os UCTs predominantes são a floresta, a agropecuária e áreas não vegetadas.

Tabela 49. Quantificação do UCT na sub-bacia do Coxipó em 2020.

Classificação	Área (km²)	Área (%)
Floresta	485,40	71,29%
Formação natural não florestal	5,45	0,80%
Agropecuária	126,05	18,51%
Área não vegetada	63,73	9,36%
Corpo d'água	0,29	0,04%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 50 apresenta o UCT na sub-bacia do Coxipó. É importante ressaltar que a área identificada como mineração, se refere em parte ao atual lixão de Cuiabá e as crateras remanescentes da atividade de mineração que ocorreu no passado.

Tabela 50. Detalhamento do UCT na sub- bacia do Coxipó em 2020.

Classificação		Área (km²)	Área (%)
Floresta	Formação florestal	80,91	11,88%
	Formação savânica	404,49	59,40%
Formação natural não florestal	Campo alagado e área pantanosa	5,33	0,78%
	Formação campestre	0,12	0,02%
Agropecuária	Pastagem	116,27	17,08%
	Soja	0,36	0,05%
	Cana	0,00	0,00%
	Outras lavouras temporárias	0,03	0,00%
	Silvicultura	0,04	0,01%
	Mosaico de agricultura e pastagem	9,35	1,37%
Área não vegetada	Área urbanizada	58,78	8,63%
	Mineração	0,17	0,02%
	Outras áreas não vegetadas	4,78	0,70%
Corpo d'água		0,29	0,04%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 51 apresenta as quantificações dos usos naturais e antrópicos na sub- bacias do Coxipó. Observa-se que esta sub-bacia possui a maior área relativa de cobertura natural dentre todas as sub-bacias.

Tabela 51. Quantificação dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Coxipó

Descrição	Área (km²)	Área (%)
Cobertura Natural	491,14	72,13%
Uso Antrópico	189,78	27,87%

Fonte: UPG P-4

56°0'0"W

55°48'0"W

15°22'12"S

15°34'12"S

N

W

E

S

Chapada dos Guimarães

Cuiabá

Várzea Grande

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SUB BACIA - COXIPÓ

Uso do solo:

- Formação Savânica
- Pastagem
- Formação Florestal
- Área Urbanizada
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Outras Área não Vegetadas
- Soja
- Corpo d'água
- Mineração
- Formação Campestre
- Silvicultura
- Outras Lavouras Temporárias

Delimitações:

- SB - Coxipo
- SB - Manso
- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Médio Cuiabá

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Projeto MapBiomas Coleção 6
Microbacias incrementais - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:150.000
1 2 3 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso

CBH CUIABÁ - ME

UFMT

UNISELVA

6.1.2.5 Baixo Cuiabá

A Tabela 52 apresenta as áreas absolutas (km²) e relativas (%) do UCT na sub-bacia do Baixo Cuiabá e o mapa abaixo a sua distribuição espacial.

Tabela 52. Quantificação do UCT na sub-bacia do Baixo Cuiabá

Classificação	Área (km²)	Área (%)
Floresta	2.579,35	54,66%
Formação natural não florestal	435,78	9,23%
Agropecuária	1.505,56	31,90%
Área não vegetada	144,73	3,07%
Corpo d'água	53,86	1,14%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 53 apresenta o detalhamento do UCT na sub-bacia do Baixo Cuiabá. Observa-os campos alagados e áreas pantanosas apresentam os valores mais elevados que as demais sub-bacias, fato relacionado com o bioma Pantanal que já predomina nesta unidade.

Tabela 53. Detalhamento do UCT na sub-bacia do Baixo Cuiabá em 2020.

Classificação		Área (km²)	Área (%)
Floresta	Formação florestal	1.013,04	21,47%
	Formação savânica	1.566,31	33,19%
Formação natural não florestal	Campo alagado e área pantanosa	164,52	3,49%
	Formação campestre	271,26	5,75%
Agropecuária	Pastagem	1.369,61	29,02%
	Soja	35,32	0,75%
	Cana	0,00	0,00%
	Outras lavouras temporárias	1,91	0,04%
	Silvicultura	2,26	0,05%
	Mosaico de agricultura e pastagem	96,46	2,04%
Área não vegetada	Área urbanizada	93,74	1,99%
	Mineração	18,42	0,39%
	Outras áreas não vegetadas	32,57	0,69%
Corpo d'água		53,86	1,14%

Fonte: UPG P-4

A Tabela 54 apresenta as quantificações dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Baixo Cuiabá.

Tabela 54. Quantificação dos usos naturais e antrópicos na sub-bacia do Baixo Cuiabá.

Descrição	Área (km²)	Área (%)
Cobertura Natural	3.068,99	65,03%
Uso Antrópico	1.650,29	34,97%

Fonte: UPG P-4

56°15'26"W
55°51'24"W
55°27'23"W
15°19'19"S
15°43'34"S
16°7'48"S
Chapada dos Guimarães
Cuiabá
Várzea Grande
Nossa Senhora do Livramento
Santo Antônio do Leverger
Barão de Melgaço
N
W
E
S

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SUB BACIA - BAIXO CUIABÁ

Uso do solo:

- Formação Savânica
- Pastagem
- Formação Florestal
- Formação Campestre
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Área Urbanizada
- Corpo d`água
- Soja
- Outras Área não Vegetadas
- Mineração
- Silvicultura
- Outras Lavouras Temporárias

Delimitações:

- SB - Baixo Cuiabá
- SB - Médio Cuiabá
- SB - Coxipo
- Limite Municipal
- SB - Manso

Localidades:

- Sede Municipal

Fonte dos dados:
IBGE 2020
Projeto MapBiomas Coleção 6
Microbacias incrementais - SEMA
Sub bacia - Equipe de elaboração

1:380.000
5 10 15 km

Sistema de Coordenadas Geográficas:
Datum: SIRGAS 2000
Elaborado em julho/2022

Plano de Recursos Hídricos - UPG P-4

MPMT Ministério Público do Estado de Mato Grosso
CBH CUIABÁ - ME
UFMT
UNISELVA

Referência bibliográfica

Figueiredo, D. M.; Dores, E. F. G. C.; Lima, M. Z. **Bacia do Rio Cuiabá**: **uma abordagem socioambiental**. Cuiabá: Entrelinhas, Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018. 716 p.

SOS Pantanal & WWF-Brasil. (2015). Monitoramento das alterações da cobertura vegetal e uso do solo na Bacia do Alto Paraguai porção brasileira – período de análise: 2012 a 2014. https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacao_bap_relatorio_2012_2014_web.pdf

Souza at. al. (2020) - **Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine** - Remote Sensing, Volume 12, Issue 17, 10.3390/rs12172735.

DESCRIÇÃO DA LEGENDA - COLEÇÃO 6.0. **MapBiomas**, 2021. Disponível em: https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/brasil/collection-6/lclu/downloads/legenda-colecao-6-descricao-detalhada.pdf. Acesso em: 13/06/2022.

Por:

Cláudio Miranda

6.2 Condicionantes do processo de ocupação da Região Hidrográfica

6.2.1 O contexto geral do processo de urbanização no meio ambiente natural

A urbanização corresponde ao processo de transformação dos espaços rurais em espaços urbanos, o quais, no território da Unidade de Bacia Hidrográfica – UPG4 deste Plano, abrangem também o processo de formação de uma região metropolitana, o que promove, como consequência, o crescimento das cidades em população, extensão, riqueza e complexidade.

A urbanização corresponde ao processo de transformação dos espaços rurais em espaços urbanos, o quais, no território da Unidade de Bacia Hidrográfica – UPG4 deste Plano, abrangem também o processo de formação de uma região metropolitana, o que promove, como consequência, o crescimento das cidades em população, extensão, riqueza e complexidade.

No caso do território da UPG4, o processo de urbanização referido, compreende cerca de 93% de sua população morando nas cidades sedes dos municípios.

Com a emergência da necessidade de ações para o enfrentamento do processo de emissão de gases efeito estufa, a assinatura do pacto global do estabelecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 se tornou uma política pactuada por 193 países membros, no sentido da promoção de um crescimento sustentável global.

Nesse contexto, como os impactos do processo de urbanização das cidades são responsáveis por 75% das emissões de carbono na atmosfera, o Objetivo 11, "Cidades e Comunidades Sustentáveis" assume uma importância relevante no cumprimento das metas da Agenda 2030 e sua articulação com o Objetivo 6, "Água Potável e Saneamento" vem a estruturar todas as ações desse projeto de construção do Plano de Gestão da UPG4.

Outro marco relevante dessa articulação da temática dos recursos hídricos com o processo de urbanização é consubstanciado na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Hábitat III), realizada em Quito (Equador) em 2016, onde foi aprovada por 167 países a Declaração denominada "Nova Agenda Urbana". Nessa declaração os termos "água", "saneamento" e "recursos hídricos" são tratados em 15 dos seus 175 compromissos. Destacamos nesse sentido o compromisso 73, no qual se confirma: "Comprometemo-nos a promover a conservação dos recursos hídricos nas áreas urbanas, periurbanas e rurais, reduzindo e tratando águas residuais, reduzindo perdas de água,

promovendo a reutilização e aumentando o armazenamento, a retenção e a reposição de água, levando em consideração seu ciclo natural".

6.2.1.1 As legislações de uso e ocupação do solo, suas escalas e níveis de governança

A Unidade de Bacia Hidrográfica UPG4 do Rio Cuiabá abrange 14 municípios sendo apenas 5 deles (Cuiabá, Várzea Grande, Jangada, Acorizal e Chapada dos Guimarães) totalmente incluídos no limite da UPG4. Desses 14 municípios, 12 deles constituem a Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá – RMVRC composta por 13 municípios. Da mesma forma, os 13 municípios da Região Metropolitana incluindo o seu Entorno constituem também o Consórcio Intermunicipal "Vale do Rio Cuiabá – CIDES-VRC.

Esse retrato demonstra a superposição de competências que ocorrem na UPG4. A unidade de bacia hidrográfica é regulada pelo seu respectivo Comitê de Bacia que se reporta diretamente aos órgãos estatais responsáveis pelo controle ambiental, pelo uso dos recursos hídricos, pelo ordenamento do uso e ocupação do solo e pela gestão do saneamento para, com isso, melhorar e manter a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos no país. Em território quase equivalente se estrutura a Região Metropolitana a qual é gerida pela Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado de Mato Grosso e as ações de cunho interfederativo planejadas são deliberadas pela Agência da Região Metropolitana, composta pelo Governador de Estado e pelos Prefeitos da RMVRC.

Do ponto de vista da governança desse território no que concerne ao uso e a ocupação do solo, a questão que se apresenta é o conflito entre a competência explícita do Executivo municipal para legislar sobe o uso e a ocupação do solo do seu município e as competências regionais no âmbito da região metropolitana.

Nesse contexto das diretrizes de uso e ocupação do solo, é importante que o Plano de Gestão da Bacia do Rio Cuiabá se constitua em um Plano setorial do Sistema de Gestão Metropolitana ou equivalente e que essa função seja determinada no seu Plano Diretor Integrado. Dessa forma, o Plano de Gestão deverá assumir a competência de elaborar o macrozoneamento de uso e ocupação do solo urbano baseado na interface entre essa dimensão e a características hidrológicas, pedológicas e geológicas das suas unidades e escalas de bacias hidrográficas.

Na escala do território municipal, analogicamente, o Plano de Gestão deverá ser assumido pelo Sistema Municipal de Gestão Urbana e Rural ou equivalente, e que essa função seja determinada pelo Plano Diretor.

6.2.2 Ocupação urbana, solo exposto e centralidades

6.2.2.1 Identificação do processo de urbanização no território da bacia hidrográfica

A conurbação urbana de Cuiabá e Várzea Grande totaliza 87% da população de toda o território da UPG4 e, correlacionadamente, o mesmo percentual de impactos do processo de urbanização. Do ponto de vista das tendências de crescimento demográfica se percebe também que os 6 municípios da Região Metropolitana foram os que mais cresceram no período e, a nosso ver, essas tendências de crescimento da região metropolitana se consolidarão. Todas essas questões demográficas apontam para a estratégia de que o detalhamento do Plano de Gestão seja mais relevante e significativo na abrangência do território dos dois maiores municípios da UPG4 e de suas áreas periurbanas onde deverão acontecer as grandes transformações e expansões do processo de urbanização nas áreas rurais e periurbanas onde as pressões de novos empreendimentos são as maiores e a gestão do município é praticamente inexistente.

O território rural da UPG4 é ocupado por centenas de comunidades tradicionais ribeirinhas e quilombolas. Grande parte dessas comunidades não dispõem de sistemas de abastecimento de água, o que as leva, principalmente no caso das comunidades quilombolas a fazer o uso de sistemas de captação de água subterrânea sem nenhum controle de qualidade e de proteção e manutenção dos poços. Como Nossa Senhora do Livramento, que abriga numerosa quantidade de comunidades quilombolas, cerca de 46% dos municípios da UPG4 não têm convênio do ITR que implicaria na necessidade do cadastramento dos seus imóveis rurais, inclusive a capital Cuiabá, que detém a segunda maior população rural e os grande vetores de indução a ocupação urbana, não se estruturou para realização desse cadastro. Dessa forma, como já foi dito no parágrafo anterior, a área rural do município de Cuiabá é "terra de ninguém" do ponto de vista de qualquer planejamento ou macroplanejamento.

Hoje, essas áreas periurbanas de Cuiabá têm a sua dominialidade nas mãos de poucos e poderosos proprietários que organizam as suas forças políticas no sentido da maximização da obtenção da renda fundiária a partir da especulação baseada em ações, projetos e investimentos públicos e privados.

6.2.2.2 Os instrumentos de ordenamento e regulação de uso e ocupação do solo nas diversas escalas de planejamento.

O Plano de Bacia Hidrográfica da UPG4 terá como desafio a atuação em três escalas de planejamento.

A primeira é a escala das áreas naturais não urbanizadas ou pouco antropizadas, a segunda, a escala das áreas periurbanas ou áreas no entorno de estruturas viárias ou grandes

empreendimentos ainda não urbanizados e a terceira, nas áreas urbanizadas de forma desconectada com a capacidade de suporte das bacias e sub-bacias hidrográficas a que pertencem.

O instrumento mais adequado para o ordenamento da primeira e da segunda escala é o Macrozoneamento. Esse instrumento, obrigatório para o conteúdo mínimo de um Plano Diretor, nunca é elaborado de forma detalhada e consistente para garantir o cumprimento adequado das suas funções, potencialidades e fragilidades, como é o caso dos Planos Diretores dos municípios da UPG4. Dessa forma, essa deficiência se mostra da maior importância para o nosso Plano de Bacia.

O escopo do diagnóstico do Plano relativo à referida primeira escala, deverá contemplar o cadastro físico e social de todas as comunidades rurais, tradicionais e dos condomínios residenciais de alto padrão nas imediações da barragem de Manso e nas áreas de contato dos rios e córregos da bacia. Esse cadastro é necessário tanto para prover as comunidades rurais com a infraestrutura mínima necessária para garantir a qualidade de vida dos seus moradores, quanto para monitorar os impactos decorrentes de milhares de captações subterrâneas irregulares e do desflorestamento e movimento de terra nas áreas de preservação permanente de rios e córregos.

A segunda escala de nosso diagnóstico de uso e ocupação do solo se coloca, basicamente, nos territórios que, via de regra, têm a sua ocupação induzida por investimentos públicos e privados direcionados para a obtenção e maximização da renda fundiária. É o caso, das vias estruturais de Contorno, dos anéis viários e das rodovias, bem como dos grandes empreendimentos que se articulam com essas novas acessibilidades. Outra condição que se inclui nessa escala são as áreas periurbanas próximas aos limites do perímetro urbano, as quais também são órfãs do gerenciamento e fiscalização das Prefeituras e se transformam em áreas para profusão de ocupações irregulares e exploração de jazidas e disposição de resíduos sólidos sem licenciamento ambiental.

Para que se possa fazer uma gestão sobre os impactos e as necessidades dessas áreas rurais é imprescindível que se tenha não só o mapeamento de todas essas categorias de ocupação, mas a sua estruturação na forma de um sistema de informações geográficas. Só, a partir desse sistema, será possível a elaboração da já mencionada Carta Geotécnica que teria a função de apresentar todas as condições hidro geológicas, suas restrições ao processo de urbanização e sua capacidade de suporte dos diferentes tipos de uso que possam oferecer subsídios técnicos para elaboração do Macrozoneamento desses territórios.

Com relação à escala urbana do Plano de Bacia, a relevância demográfica de Cuiabá e Várzea Grande para a problemática dos impactos ambientais em todas as suas categorias,

gerados pelo processo de urbanização, é extremamente significativa para toda área à jusante da bacia e, consequentemente, para o próprio pantanal.

Infelizmente, os Planos Diretores ou as Leis de Uso e Ocupação do Solo, desses municípios, têm os seus zoneamentos elaborados tendo-se mente a questão intrínseca às condições da distribuição socioespacial da população e sua estruturação por um sistema viário que ignora a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Como conseguinte, os loteamentos e condomínios são parcelados de forma autônoma e projetados em função exclusivamente das condições topográficas do terreno.

Em função disso, as duas cidades têm problemas de inundação em diversos bairros e mesmo no centro da capital e vários locais com processos dessa natureza, que colocam em risco numerosas famílias ocupantes de áreas lindeiras de rios e córregos. Essa situação decorre, na maioria das vezes, da impermeabilização excessiva de sub-bacias de córregos das áreas urbanas sem que se tenha qualquer controle ou limites para esse processo de impermeabilização, acarretando sempre o agravamento de uma situação anterior. Juntamente com a inundação desses corpos hídricos ocorre a sua seca, na grande parte do ano em que a precipitação pluviométrica se apresenta mais reduzida, ou seja, a impermeabilização do solo produzida pelo processo de urbanização sem controle, de retirada de vegetação arbórea e de redução de áreas verdes destrói totalmente, os benefícios da possibilidade de conservação do ciclo natural da água nas sub-bacias hidrográficas urbanas.

A outra condição importante com relação a qualidade da água dos nossos rios e córregos é da falta de coleta e tratamento dos efluentes dos esgotos sanitários.

Como o cronograma de implantação do sistema de esgotos de Cuiabá e Várzea Grande encontram-se hoje ainda extremamente defasados, sem atender sequer metade da população urbana, a poluição e contaminação dos nossos recursos hídricos é vergonhosa. A ausência total de tratamento, no nível terciário da parte tratada dos esgotos, da carga de nutrientes desses efluentes, tem intensificado o alarmante processo de eutrofização do pantanal comprometendo de forma importante a biodiversidade do nosso bioma. Como essas duas cidades mais populosas, da região metropolitana, apresentam um solo extremamente impermeável e um substrato rochoso muito fraturado, as soluções individuais de fossa negra ou, em uma pequena minoria, de fossa e sumidouro, são ineficazes fazendo o esgoto transbordar pela rua nos núcleos urbanos informais e o risco da contaminação do lençol freático tanto pelas mencionadas fraturas quanto pelo seu alto nível, quase aflorante, no período das chuvas.

Face ao exposto, a inserção da unidade de bacia hidrográfica nesse repertório tradicional do planejamento urbano tem que se tornar um compromisso político-pedagógico do Plano da UPG4.

6.2.2.3 Os indicadores e instrumentos urbanísticos nas escalas municipais da bacia hidrográfica.

O indicador urbanístico mais relevante para análise do processo de urbanização e desenvolvimento urbano é o da densidade populacional. Toda a disciplina do urbanismo é pautada na definição de densidades e o próprio zoneamento da cidade deve determinar qual a densidade mais adequada para cada região da cidade em função das condições de infraestrutura e das condições geofísicas da referida zona.

Como parte da infraestrutura de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e macrodrenagem têm uma correlação direta com as sub-bacias ou bacias hidrográficas como o zoneamento pode ser elaborado sem levar em condição a capacidade de suporte e de adensamento populacional dessas unidades de bacia?

Todo o processo de planejamento urbano dos municípios coleciona uma quantidade de mapas temáticos abrangendo as diversas dimensões que se correlacionam com o processo de urbanização. Entretanto, não se vê um mapa temático que correlacione as sub-bacias urbanas com sua densidade populacional e estabeleçam as condições mais adequadas de uso e ocupação sob esse prisma.

Da mesma forma, não são estabelecidos nas zonas, limites de impermeabilização do solo, por zona, articulados com áreas mínimas de espaços livres públicos, baseados nas unidades de bacia hidrográfica, o que poderia evitar, no futuro as diversas patologias urbanas acarretadas por constantes processos de inundação e garantir o processo natural do ciclo da água nessas áreas.

Entretanto, as Leis de Uso e Ocupação do Solo contém sempre índices urbanísticos de gestão do uso do solo como, por exemplo:

i) Coeficiente de aproveitamento do solo para regular a densidade populacional;
ii) Taxas de Ocupação para garantir os limites de ocupação do solo;
iii) Taxa de permeabilidade para permitir a infiltração de água no solo e a recarga dos aquíferos;
iv) Taxa de vegetação arbórea mínima para garantir o processo de evapotranspiração;
v) Percentuais mínimos de áreas verdes para os novos parcelamentos para melhorar os microclimas e evitar a velocidade de escoamento pluvial reduzindo o nível de impermeabilização do solo.

Entretanto, embora as Leis de Uso e Ocupação do Solo contenham todos esses índices urbanísticos de gestão do solo, a perspectiva do processo de gerenciamento se dá sempre a partir da avaliação de sua aplicação no lote e não no desempenho conjunto dos objetivos de suas funções urbanísticas. É importante enfatizar que o combate, pelos índices, ao processo de impermeabilização se dá na unidade de lote do espaço privado e na garantia da instalação de áreas livres no espaço público. Entretanto, a "cultura" da impermeabilização ou de revestimento de todas as áreas livres com pisos cimentados contraria todos os objetivos da aplicação desses índices.

Então, para a adoção das métricas dos índices urbanísticos de forma eficaz é imperativo que se adote a unidade de bacia hidrográfica como referência.

6.2.3 Tendências de desenvolvimento e expansão urbano-industrial

6.2.3.1 Tendências demográficas socioespaciais.

O ODS 11 e os compromissos 52, 67, 97 e 09 da Nova Agenda Urbana, afirmam a necessidade de se prevenir a dispersão urbana e gerir a densidade e economias de escala. Infelizmente, os municípios brasileiros não conseguem gerenciar a dispersão urbana na qual o crescimento da área urbanizada acontece de forma desproporcional ao aumento demográfico gerando uma tendência de redução da densidade ao invés do seu aumento.

Essa situação é o caso de Cuiabá e Várzea Grande onde vias periféricas e vias estruturais executadas com recursos públicos induzem a valorização e o parcelamento de áreas periurbanas aguardando a sua regularização fundiária futura. Da mesma forma, grandes projetos como o da execução de autódromos e centro de eventos nessas áreas periurbanas bem como hospitais públicos e centros tecnológicos, justificadas pela "doação" de terras periféricas, impulsionam o crescimento territorial e a valorização de novas áreas fora dos limites do perímetro urbano.

A proliferação de chácaras de recreio perpendicularmente a áreas de contato com rios e suas áreas verdes provocam grandes impactos em função da falta de coleta de lixo e coleta e tratamento de esgotos sanitários e captação excessiva de água desses mananciais hídricos.

Nesse processo de expansão urbana e licenciamento de novos empreendimentos é importante que o Plano de Bacia estabeleça, em conjunto com o Plano de Saneamento dos municípios, um zoneamento orientado pelas unidades de bacias ou sub-bacias urbanas que protejam do uso indevido as áreas de recarga de aquíferos, as áreas de preservação permanente e as áreas de segurança hídrica onde não deverão ser permitidas ocupações à montante de captações superficiais. Esse zoneamento deverá eliminar a necessidade de negociações públicas

para emissão de Declaração de Possibilidade de Abastecimento – DAP e Declaração de Possibilidade de lançamento de esgotos sanitários para aprovação de novos empreendimentos.

A identificação dos núcleos urbanos informais é um dos grandes desafios do Plano de Bacia. Esses núcleos, geralmente, consistem em ocupações irregulares localizadas em áreas fora do perímetro urbano, áreas de preservação permanente, e áreas verdes e institucionais anteriormente aprovados. Essas ocupações geram impactos de impermeabilização de áreas de recarga de aquíferos, lançamento inadequado de esgotos sanitários nos corpos hídricos e retirada da vegetação de áreas de preservação permanente. Cabe então, ao Plano, a identificação das áreas de risco desses núcleos urbanos informais, onde se faz presente a necessidade de relocação das famílias e a regularização fundiária dos domicílios por meio do Termo de Compromisso do Prefeito na execução das obras de infraestrutura necessárias para esses moradores, como prevê o novo marco da Regularização Fundiária, a Lei 13.465 de 2017.

6.2.3.2 Diretrizes para o prognóstico das tendências de expansão urbano-industrial

O processo de urbanização deverá ter como diretrizes para a área rural as seguintes ações, as quais deverão ser aprovadas como Lei Estadual e serem incorporadas pelo órgão gestor da região metropolitana do Vale de Rio Cuiabá.

i) Elaboração de Sistema de Informações Georreferenciado abrangendo todos as comunidades tradicionais, núcleos urbanos informais, condomínios assentamentos de agricultura familiar e empreendimentos de lazer e turismo da área rural.
ii) Carta Geotécnica abrangendo as restrições de uso e ocupação, áreas de risco de inundação, áreas inadequadas para captação de águas subterrâneas e áreas de segurança hídrica a serem preservadas, em toda a área rural.
iii) Macrozoneamento da área rural contemplando a diversidade de condições de preservação, conservação e de usos e ocupação, identificando os núcleos descritos no item anterior e as regiões lindeiras a vias estruturais, anéis viários e rodovias.

Para as áreas urbanas o Plano deverá ser incorporado aos Sistemas Municipais de Planejamento Urbano municipais como Plano Setoriais do Plano Diretor, assumindo as seguintes diretrizes:

i) Delimitação de áreas de segurança hídrica à montante das Estações de Tratamento de Água - ETAs construídas e projetadas e das áreas atendidas por Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs, bem como de áreas impedidas de implantação de sistemas de captação subterrânea;

ii) Identificação de macrozonas com possibilidade de emissão de Declarações de Possibilidade de Abastecimento de Água - DPAs e Declaração de Possibilidade de Esgotamento - DPEs por porte de empreendimento;

iii) Adoção das sub-bacias de planejamento do Sistema de Esgotos Sanitários como unidades de planejamento do zoneamento contabilizando a sua população a partir da combinação e extração dos dados dos setores censitários;

iv) Identificação de áreas de risco da parte dos núcleos urbanos informais situadas em áreas de preservação permanente, de forma a permitir a regularização fundiária dos núcleos consolidados até a data prevista na Lei 13.465/2017;

v) Implantação de métricas de densidade populacional, áreas dos sistemas de áreas livres públicas, taxa média de impermeabilização das áreas privadas e taxas de vegetação arbórea tendo a bacias ou sub-bacias hidrográfica como unidade de planejamento.

6.3 A Agenda 2030 e o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável, ODS 6

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), conhecida pelos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) e suas 169 metas, traz a água e o saneamento como uma das questões globais essenciais a serem enfrentadas pelos signatários do pacto, incluindo o Brasil, visando o atingimento de um planeta saudável, que promova a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e a justiça econômica.

Especificamente o ODS 6 que tem como objetivo "assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos", tem relevância neste estudo pois revela em si a integração entre a água e o saneamento ambiental, tema que foi debatido no capítulo 4 deste diagnóstico, além de estabelecer as metas brasileiras, que devem ser consideradas na etapa planos e ações do PBH.

A ANA, por meio da publicação do caderno ODS 6 no Brasil: Visão da ANA sobre os indicadores[13], reforça seu papel no monitoramento e controle da gestão integrada dos recursos hídricos e o protagonismo do Ministério do Desenvolvimento Regional, que passou a integrar as políticas nacionais de segurança hídrica, saneamento e recursos hídricos e é responsável no âmbito federal por implementar as ações para alcance das metas do ODS 6.

Por gestão integrada dos recursos hídricos, ANA adota a definição da ONU " um processo que promova o desenvolvimento coordenado e o gerenciamento da água, da terra e recursos naturais relacionados, a fim de maximizar o bem-estar econômico e social de forma equitativa, sem

[13] In https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6/ods6.pdf. Acesso 02 de dez 2022

comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas vitais, levando em consideração os aspectos hidrológicos e técnicos, bem como os aspectos socioeconômicos e as dimensões política e ambiental".

Em termos operacionais, para cada meta estabelecida no ODS 6, a ANA construiu indicadores de monitoramento conforme demonstrado no Quadro 41, a seguir.

Quadro 41. Metas e indicadores do ODS 6, ANA, 2019.

Meta	Indicador
6.1º Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos	6.1.1. Proporção da população que utiliza serviços de água potável geridos de forma segura
6.2. Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	6.2.1. Proporção da população que utiliza serviços de esgotamento sanitário geridos de forma segura, incluindo instalações para lavar as mãos com água e sabão
6.3. Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente	6.3.1. Proporção de águas residuais tratadas de forma segura 2 subindicadores: um de tratamento de águas residuais de origem doméstica, e outro de águas residuais provenientes de indústrias 6.3.2 - Proporção de Corpos Hídricos com Boa Qualidade da Água. A condição "Boa" indica qualidade que não prejudica a função do ecossistema e a saúde humana
6.4. Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água	6.4.1. Alterações na eficiência do uso da água 6.4.2: Nível de estresse hídrico: Proporção entre a retirada de água doce e o total dos recursos de água doce disponíveis do país.
6.5. Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado	6.5.1: Grau de implementação da gestão integrada de recursos hídricos 6.5.2: Proporção de bacias hidrográficas e aquíferos transfronteiriços abrangidos por um acordo operacional de cooperação em matéria de recursos hídricos
6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos	6.6.1. Alteração dos ecossistemas aquáticos ao longo do tempo
6.6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso	6.a.1. Montante de ajuda oficial ao desenvolvimento na área da água e saneamento, inserida num plano governamental de despesa
6.6.b. Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento	6.b.1: Proporção de unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos visando à participação local na gestão da água e saneamento

A existência desses indicadores é de suma importância para o plano ora em construção pois pode a partir deles e das fichas metodológicas que os acompanham no citado caderno, prever ações de melhorias nos programas e projetos do PBH da UPG-P4 e atuar de forma colaborativa com a ANA na produção de dados sobre o estado da água e do saneamento.

A água e o saneamento têm relação direta ou indireta com os demais 16 ODS conforme Figura 55, o que reforça a água como direito humano fundamental e, por conseguinte, o direito ao saneamento ambiental, essenciais à dignidade da pessoa humana, princípio tão caro da Constituição Federal do Brasil.

Figura 55 O ODS 6 e a relação com os demais ODS



Fonte: ANA, 2019

6.3.1 Iniciativas empresariais relacionadas à segurança hídrica

Um dos grandes desafios relacionados aos recursos hídricos é a proteção das águas por todos os representantes da sociedade de acordo com as responsabilidades atribuídas ao governo, aos cidadãos e às empresas. Buscar formas de gerenciar os recursos hídricos para que não faltem às próximas gerações garantindo os múltiplos usos, de forma racional e sustentável, requer o envolvimento e comprometimento da sociedade.

Neste sentido, as empresas como grandes usuárias dos recursos hídricos e considerando a responsabilidade socioambiental que lhes cabe, podem dispor de sua influência econômica e

capacidade de rápida resposta aos desafios que a modernidade impõe para induzir novos comportamentos, promovendo assim impactos positivos na gestão desses recursos.

Boas práticas corporativas no âmbito da segurança hídrica, então, são introduzidas no mercado, a exemplo do ODS 6, da agenda ESG ou ASG (ambiental, social e governança), de relatórios de sustentabilidade GRI (Global Report Initiative) e vários compromissos empresariais. Destes, o Compromisso Empresarial Brasileiro pela Segurança Hídrica promovido pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) possui como objetivo principal consolidar a contribuição efetiva das empresas para a segurança hídrica do Brasil. Lançado em 2018 conta atualmente com 20 empresas signatárias.

Por meio da adesão a este Compromisso, as empresas se comprometem a cumprir 2 das 6 seguintes metas e seus objetivos:

1. Ampliar a inserção do tema água na estratégia de negócios

Objetivos:

1.1 Identificar as oportunidades relacionadas à gestão da água nos negócios (redução de consumo, reuso, fontes de energias renováveis e eficiência), e definir estratégias para realizá-las nas operações diretas e na cadeia de valor, a fim de reduzir a dependência do recurso e/ou aumentar a eficiência no uso.

1.2 Identificar anualmente as oportunidades, estabelecendo metas e planos de ação para endereçá-las

2. Mitigar os riscos da água para o negócio

Objetivos:

2.1. Incluir nos procedimentos de avaliação de risco da empresa, uma análise dos riscos sociais, ambientais e financeiros do negócio, relacionados direta ou indiretamente à água.

2.2. Mapear anualmente os riscos do negócio e da cadeia de valor relacionados direta ou indiretamente à água, e criar um plano de ação endereçando cada um deles por meio de ações de mitigação, bem como de adaptação frente à mudança do clima.

3. Medir e comunicar publicamente a gestão da água na empresa

Objetivos:

3.1. Medir e divulgar dados da gestão de água, utilizando o questionário de água do CDP, relatórios anuais de sustentabilidade, comunicação sobre participação em iniciativas nacionais e globais de água, website ou outros veículos abertos ao público.
3.2. Medir e comunicar publicamente em instrumentos oficiais e reconhecidos, as ações relacionadas à água na empresa.

4. Incentivar projetos compartilhados em prol da água

Objetivos:

4.1. Apresentar 1 (um) projeto e\ou ação por ano, nova ou em continuidade, individual ou coletivamente, sendo preferencialmente 1 (um) projeto relacionado à proteção de mananciais e bacias. O projeto e\ou ação apresentada deverá estar em atividade, tendo reportes, acompanhamentos e resultados com indicadores do impacto causado na segurança hídrica.
4.2. Promover programas de aproximação e parcerias com a academia, ONGs, setor público, comunidade local e sociedade civil, em projetos relacionados à conservação, proteção, redução de consumo, acesso e disponibilidade da água, serviços ambientais e reflorestamento, envolvendo o maior número de atores possível em uma grande rede para uma sensibilização efetiva ao tema água, promovendo as soluções baseadas na natureza como soluções efetivas aplicadas aos negócios

5. Promover o engajamento da cadeia

Objetivos:

5.1. Influenciar positivamente as operações da cadeia de valor da empresa e seus impactos nos processos relacionados direta e indiretamente à água, incluindo ações de conscientização, envolvimento em projetos em prol da água e troca de experiência sobre boas práticas na cadeia.

5.2. Apresentar anualmente os critérios e indicadores de acompanhamento das operações da cadeia de valor da empresa, incluindo o consumo de água por unidade de produção

6. Contribuir com tecnologias, conhecimentos, processos e recursos humano

Objetivos:

6.1. Objetivos físicos e materiais, no apoio a grandes, médias e pequenas empresas brasileiras, na construção e desenvolvimento de uma melhor gestão hídrica em seus processos produtivos, cadeia de valor e entorno.
6.2. Participar anualmente de pelo menos 1 (uma) iniciativa, ação ou projeto colaborativo, que promova intercâmbio de tecnologias, conhecimentos, experiências e boas práticas entre as empresas signatárias

As empresas signatárias do Compromisso Empresarial pela Segurança Hídrica publicam na plataforma Hub Aquasfera[14] a execução das metas e objetivos assumidos proporcionando assim a transparência das ações e incentivando a adesão de outras corporações.

Outras práticas também estão sendo utilizadas para a comprovação do comprometimento com questões que são materiais para as empresas, como o uso dos recursos hídricos. De forma muito positiva, os relatórios de sustentabilidade GRI (Global Report Initiative) adotados para a comunicação dos impactos empresariais descrevem a forma como as empresas fazem a gestão dos recursos hídricos em toda a cadeia de valor, quando estes tópicos forem considerados de impacto. Para tanto foi elaborado um caderno específico do GRI sobre Água e Efluentes (GRI 303).

Esta breve abordagem sobre o ODS 6 e boas práticas corporativas dentro do diagnóstico reforça a necessidade de ações específicas junto às empresas usuárias dos recursos hídricos das sub-bacias da UPG-P4, tanto durante a elaboração deste plano quanto após para que assumam a proteção das águas de forma perene.

[14] https://cebds.org/HubAquasfera/

Por:

Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima

José Álvaro Silva

6.4 Potencial de uso produtivo da terra

O potencial de uso produtivo da terra está diretamente relacionado à qualidade do solo, à sua formação geológica, à topografia, à cobertura vegetal, aos recursos hídricos superficial e subterrâneo e ao clima. Na região hidrográfica da UPG-P4, predominam as seguintes atividades: agricultura (soja/milho, cana de açúcar e outras lavouras temporárias), pecuária (intensiva ou extensiva) e indústria de mineração.

Segundo o panorama de uso e ocupação da terra na UPG-P4, esta região hidrográfica apresenta uma cobertura natural que abrange 66,02% de sua área e apenas 33,98% de uso antrópico, que são utilizadas pelas atividades de agropecuária (32,46%), áreas urbanizadas (0,94%), indústria de mineração (0,09%) e outras áreas (0,49%). Portanto, uma região com cobertura natural acima do mínimo recomendado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que prevê em seu art. 12, para os imóveis localizados na Amazônia Legal, que é o caso da UPG P4, a seguinte condição de percentuais mínimos em relação à área:

a. 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
b. 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
c. 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais.

Na Tabela 55, a seguir, foi apresentado o potencial de uso produtivo atual da terra (saldo explorável), considerando a cobertura vegetal, o uso e ocupação mais recente na região hidrográfica de estudo. Fica evidente que deste ponto de vista a Região Hidrográfica ainda dispõe de reserva que pode ser explorada, segundo a Lei n °12.651/2012.

Tabela 55. Potencial de uso produtivo atual da terra na UPG P4

Item	Classificação	Existente		Disponível para uso	
		Área (km²)	% da área	Área (km²)	% da área
1	**Floresta**	**18.035,0**	**62,22**	**9.917,08**	**55%**
1.1	Formação florestal	4.012,6	13,84	802,52	20%
1.2	Formação savânica	14.022,4	48,38	9114,56	65%
2	**Formação natural não florestal**	**670,1**	**2,31**	**319,52**	**47,68%**
2.1	Campo alagado e área pantanosa	270,7	0,93	0,00	0%
2.2	Formação campestre	399,4	1,38	319,52	80%
3	**Agropecuária**	**9.407,1**	**32,46**		
4	**Área não vegetada**	**441,3**	**1,52**		
4.1	Área urbanizada	273,5	0,94		
4.2	Mineração	25,3	0,09		
4.3	Outras áreas não vegetadas	142,5	0,49		

5	**Corpo d'água**	**430,5**	**1,49**		

Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

A área disponível para uso, certamente poderá ser utilizada tanto pela agropecuária como para áreas não vegetadas e reservatório ou corpo d'água, e corresponde ao percentual permitido para uso antrópico de acordo com a referida lei.

O potencial de uso produtivo verificado na UPG-P4, avaliado em função da cobertura vegetal, do uso e ocupação atual da terra e dos tipos de solos produtivos predominantes, foi apresentado por sub-bacia hidrográfica, também, conforme Tabela 56 a Tabela 60, a seguir.

Tabela 56. Potencial de uso produtivo atual da terra na sub-bacia do alto Cuiabá

Item	Classificação	Existente		Disponível para uso	
		Área (km²)	% da área	Área (km²)	% da área
1	**Floresta**	**2.966,91**	**67,78%**	**1.809,74**	**61%**
1.1	Formação florestal	263,89	6,03%	52,78	20%
1.2	Formação savânica	2.703,02	61,75%	1.756,96	65%
2	**Formação natural não florestal**	**111,13**	**2,54%**	**84,01**	**76%**
2.1	Campo alagado e área pantanosa	6,12	0,14%	0,00	0%
2.2	Formação campestre	105,01	2,40%	84,01	80%
3	**Agropecuária**	**1.265,98**	**28,92%**		
4	**Área não vegetada**	**29,01**	**0,66%**		
4.1	Área urbanizada	0,40	0,01%		
4.2	Mineração	0,00	0,00%		
4.3	Outras áreas não vegetadas	28,61	0,65%		
5	**Corpo d'água**	**4,05**	**0,09%**		

Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

Tabela 57. Potencial de uso produtivo atual da terra na sub-bacia do Manso

Item	Classificação	Existente		Disponível para uso	
		Área (km²)	% da área	Área (km²)	% da área
1	**Floresta**	**6.482,36**	**59,83%**	**3.532,45**	**54,49%**
1.1	Formação florestal	1.513,51	13,97%	302,70	20%
1.2	Formação savânica	4.968,85	45,86%	3.229,75	65%
2	**Formação natural não florestal**	**40,41**	**0,37%**	**17,52**	**43,35%**
2.1	Campo alagado e área pantanosa	18,51	0,17%	0,00	0%
2.2	Formação campestre	21,90	0,20%	17,52	80%
3	**Agropecuária**	**3.954,33**	**36,50%**		
4	**Área não vegetada**	**26,71**	**0,25%**		
4.1	Área urbanizada	8,10	0,07%		
4.2	Mineração	0,12	0,00%		
4.3	Outras áreas não vegetadas	18,49	0,17%		
5	**Corpo d'água**	**331,07**	**3,06%**		

Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

Tabela 58. Potencial de uso produtivo atual da terra na sub-bacia do médio Cuiabá

Item	Classificação	Existente		Disponível para uso	
		Área (km²)	% da área	Área (km²)	% da área
1	**Floresta**	**5.520,85**	**65,95%**	**3.075,01**	**55,70%**
1.1	Formação florestal	1.141,20	13,63%	228,24	20%
1.2	Formação savânica	4.379,65	52,31%	2.846,77	65%
2	**Formação natural não florestal**	**77,35**	**0,92%**	**0,89**	**1,15%**
2.1	Campo alagado e área pantanosa	76,24	0,91%	0,00	0%
2.2	Formação campestre	1,11	0,01%	0,89	80%
3	**Agropecuária**	**2.555,30**	**30,52%**		
4	**Área não vegetada**	**177,15**	**2,12%**		
4.1	Área urbanizada	112,50	1,34%		
4.2	Mineração	6,59	0,08%		
4.3	Outras áreas não vegetadas	58,06	0,69%		
5	**Corpo d'água**	**41,20**	**0,49%**		

Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

Tabela 59. Potencial de uso produtivo atual da terra na sub-bacia do Coxipó

Item	Classificação	Existente		Disponível para uso	
		Área (km²)	% da área	Área (km²)	% da área
1	**Floresta**	**485,4**	**71,29%**	**279,10**	**57,50%**
1.1	Formação florestal	80,91	11,88%	16,18	20%
1.2	Formação savânica	404,49	59,40%	262,92	65%
2	**Formação natural não florestal**	**5,45**	**0,80%**	**0,10**	**1,83%**
2.1	Campo alagado e área pantanosa	5,33	0,78%	0,00	0%
2.2	Formação campestre	0,12	0,02%	0,10	80%
3	**Agropecuária**	**126,05**	**18,51%**		
4	**Área não vegetada**	**63,73**	**9,36%**		
4.1	Área urbanizada	58,78	8,63%		
4.2	Mineração	0,17	0,02%		
4.3	Outras áreas não vegetadas	4,78	0,70%		
5	**Corpo d'água**	**0,29**	**0,04%**		

Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

Tabela 60. Potencial de uso produtivo atual da terra na sub-bacia do baixo Cuiabá

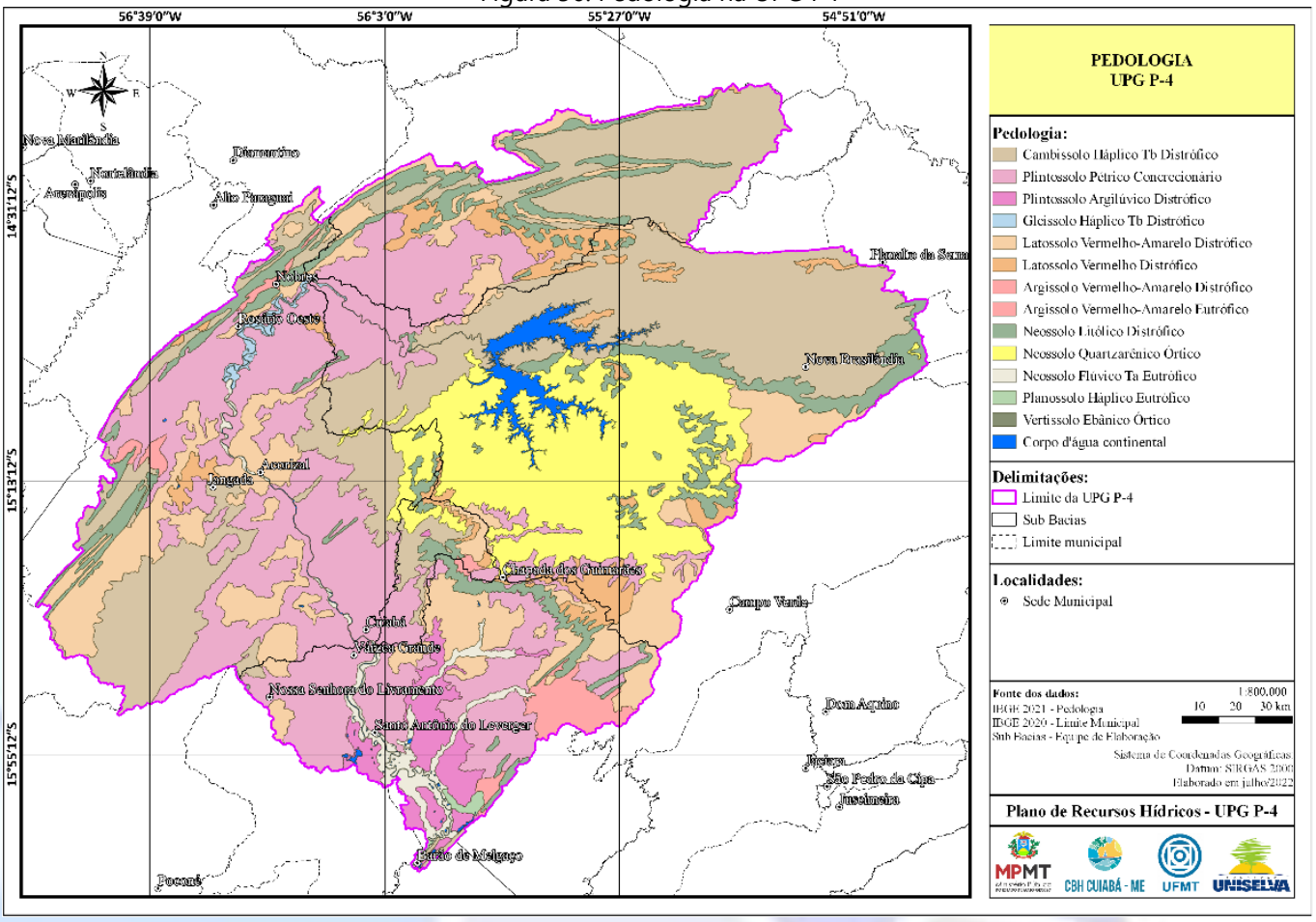
Item	Classificação	Existente		Disponível para uso	
		Área (km²)	% da área	Área (km²)	% da área
1	**Floresta**	**2.579,35**	**54,66%**	**1.220,71**	**47,33%**
1.1	Formação florestal	1.013,04	21,47%	202,61	20%
1.2	Formação savânica	1.566,31	33,19%	1.018,10	65%
2	**Formação natural não florestal**	**435,78**	**9,23%**	**217,01**	**49,80%**
2.1	Campo alagado e área pantanosa	164,52	3,49%	0,00	0%
2.2	Formação campestre	271,26	5,75%	217,01	80%
3	**Agropecuária**	**1.505,56**	**31,90%**		

4	**Área não vegetada**	**144,73**	**3,07%**		
4.1	Área urbanizada	93,74	1,99%		
4.2	Mineração	18,42	0,39%		
4.3	Outras áreas não vegetadas	32,57	0,69%		
5	**Corpo d'água**	**53,86**	**1,14%**		

Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

Com relação ao solo nesta RH, segundo o IBGE (2021), há presença de diversos tipos como mostra a imagem de Pedologia apresentada na Figura 56, com discriminação de cada tipologia.

Figura 56. Pedologia na UPG P4



Fonte: IBGE, 2021, adaptado pela equipe UFMT, 2022

Ao fazer a sobreposição da imagem de Pedologia sobre a de uso e ocupação da terra na UPG-P4, verificou-se que praticamente todas as áreas com presença de latossolo vermelho-amarelo distrófico e vermelho distrófico já se encontram em uso, principalmente com lavoura de soja e milho. Por outro lado, sabe-se que a evolução tecnológica na agricultura permite que solos de baixa qualidade produtiva sejam transformados em solos férteis. Daí a possibilidade de ampliação da agropecuária na bacia hidrográfica do rio Cuiabá, uma vez que áreas exploráveis

disponíveis existem, apesar da baixa fertilidade. No mapa de uso e ocupação da terra, observa-se que 32,46% da área total da UPG P4 (28.984,00 km^2) são utilizadas pela agropecuária (9.407,10 km^2), com destaque para a pecuária.

Com relação à mineração, que é uma atividade expressiva, principalmente nos municípios de Várzea Grande, Nossa Senhora do Livramento, Cuiabá, Santo Antônio de Leverger e Nobres, em função da presença de solos ricos em minérios de ouro e calcário, principalmente, existe um potencial muito grande de expansão.

A produção de areia no rio Cuiabá é outra atividade que cresce à medida que os centros urbanos se desenvolvem, principalmente na região metropolitana, onde a construção civil demanda um grande volume desse minério que é um insumo primordial para praticamente todos os serviços de uma obra de construção civil.

Outra demanda importante neste setor de mineração são os materiais de aterro chamados de materiais de primeira categoria, utilizados na construção civil e terraplanagem, para base e sub-base da pavimentação de vias urbanas e estradas. No entorno do perímetro urbano da região metropolitana essa é uma atividade que vai crescer sempre e precisará de uma gestão e fiscalização eficientes por parte dos órgãos ambientais do estado e dos municípios. Para todas essas atividades no setor de mineração é primordial o processo de inventário e licenciamento ambiental, como instrumento de gestão, controle e fiscalização desses tipos de exploração.