AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA (AAI)
UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – UPG PARDO

VOLUME I/II

FLMP-PARDO-BHZ-RT-001/20-R0

Novembro - 2020

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA (AAI)
UPG PARDO

FLMP-PARDO-BHZ-RT-001/20-R0

Dezembro de 2020

FERREIRA ROCHA – Gestão de Projetos Sustentáveis	**Status:** Externo
Título do documento: Avaliação Ambiental Integrada (AAI) - Unidade de Planejamento e Gestão Pardo – Volume I/II	
Nome/código arquivo: FLMP_PARDO_RAAI_CapitulosIniciais_Caracterização_R0.pdf	**Versão:** 1
Elaboração: Thiago Alencar, Daniel Sampaio, Rafael Cerqueira, Marisa Lacerda, André Alvarenga, Carlos Pires, Tayoná Gomes	**Data:** 30/11/2020
Revisão: Thiago Alencar	**Data:** 30/11/2020

APRESENTAÇÃO

Este documento consolida o Relatório Final da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) da Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Pardo, tendo como base os empreendimentos hidrelétricos existentes e à Previsão de Implantação de novos Empreendimentos Hidrelétricos. A referida unidade de planejamento e gerenciamento integra a bacia hidrográfica do rio Pardo e alguns recursos hídricos menores que drenam diretamente para a margem direita do rio Paraná. A UPG do Pardo localiza-se na parte leste do estado do Mato Grosso do Sul, na margem direita do rio Paraná, com área de 38.312,04km^2, abarcando 11 municípios.

Cumpre ressaltar o histórico do processo de elaboração desta AAI, uma vez que este está atrelado ao próprio processo de aprovação do Inventário Hidrelétrico do rio Pardo e afluentes, em conformidade com a Nota Técnica nº361/2019 da SCG/ANEEL:

- *O Despacho nº 2.539, em 14 de julho de 2009, concedeu registro ativo para a elaboração dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Pardo, incluindo seus afluentes os rios Anhanduí e Anhanduizinho e os ribeirões Lontra, Lontrinha, das Botas e do Cervo, localizados na sub-bacia 63, bacia hidrográfica do rio Paraná, no estado de Mato Grosso do Sul, de titularidade da Gaia.*
- *Em 9 de dezembro de 2010, os Estudos de Inventário do rio Pardo e de seus afluentes foram protocolados na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.*
- *O Despacho nº 1.103, de 15 de março de 2011, aceita os estudos e incluiu a empresa Flamarpar na titularidade do Processo.*
- *Em 6 de abril de 2016, foram solicitadas novas complementações técnicas, as quais foram protocoladas 4 em 3 de junho de 2016;*
- *Em 11 de janeiro de 2017, foram identificadas adequações a serem realizadas nos estudos e, por isso, foram solicitados novos volumes para fins de aprovação, que foram protocolados na ANEELem 10 de março de 2017;*
- *Em 3 de abril de 2018, a Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração (SCG) realizou a primeira reunião técnica na cidade de Campo Grande - MS com a equipe do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL para tratar da participação daquele órgão no processo de aprovação dos Estudos de Inventário do rio Pardo e dos seus afluentes, iniciativa essa alinhada ao conceito de Inventário Participativo;*
- *Em 29 de maio de 2018, o IMASUL emitiu* ***Nota Técnica 7 intitulada "Aproveitamentos Hidrelétricos na Unidade de Planejamento Gerencial – UPG Pardo em Mato Grosso do Sul – MS"****, em que foi apresentada a análise técnica feita para a UPG Pardo com base na alternativa final selecionada nos Estudos de Inventário;*
- *Em 28 de agosto de 2018, foi realizada a segunda reunião técnica entre a SCG e o IMASUL, também na cidade de Campo Grande –*

MS, quando foram discutidos os resultados das análises realizadas pelas áreas técnicas de ambos os órgãos;

- *Em 18 de outubro de 2018, foi realizada reunião entre a SCG e a empresa Flamarpar para apresentação das análises realizadas entre as equipes da SCG e do IMASUL, ocasião em que foram solicitadas adequações na partição de quedas selecionada;*
- *Em 21 de fevereiro de 2019, a Flamarpar protocolou a versão final dos estudos com as adequações solicitadas;*
- *Em 13 de março de 2019, foi realizada a terceira reunião entre a SCG e o IMASUL, novamente em Campo Grande – MS, quando foi analisada a partição de quedas final dos estudos após as adequações;*
- *Em 1 de abril de 2019, o IMASUL encaminhou à SCG a Nota Técnica nº 01/2019 – UniEIA e o Termo de Referência para a Avaliação Ambiental Integrada – AAI do rio Pardo e de seus afluentes.*

A presente AAI foi desenvolvida tendo como referência o *Termo de Referência para Avaliação Ambiental Integrada – AAI dos Aproveitamenteos Hidrelétricos – AHEs na Unidade de Planejamento e Gerenciamento - UPG Pardo em Mato Grosso do Sul – MS*, emitido pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. O referido TR é datado de 01 de abril de 2019 (ANEXO I). O mesmo estabelece os objetivos e o escopo da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) frente aos Aproveitamentos Hidrelétricos (AHEs) existentes e previstos na Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Pardo.

Ainda segundo o TR, a AAI se justifica, pois:

> " – Os estudos de inventário, que definem, de forma otimizada, um conjunto de aproveitamentos hidrelétricos para uma área, têm avaliado os impactos ambientais sob o prisma de uma visão pontual. Esses estudos não têm sido caráter estratégico e não há articulação com a área ambiental na fase de sua elaboração;
>
> – O licenciamento ambiental é feito por aproveitamento, sem uma avaliação dos efeitos causados pelo seu conjunto e do compartilhamento da análise ambiental, não sendo, então, observados os efeitos cumulativos e sinérgicos de vários empreendimentos em uma mesma UPG.
>
> Diante desse quadro, justificam-se os estudos de AAI, uma vez que buscam a redução dos problemas elencados acima".

Sendo assim, esta AAI segue duas premissas, as quais também são apontadas no TR do IMASUL, sendo elas:

- Desenvolvimento de conhecimento para melhor gestão integrada dos usos e conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente, visando compatibilizar a exploração do potencial energético com a preservação da biodiversidade e manutenção dos fluxos gênicos;

- Abordagens integradoras acerca dos impactos ambientais que a implementação de novos empreendimentos hidrelétricos poderá gerar na UPG, considerando os usos e conservação dos recursos naturais.

Além do TR, esta AAI baseia-se ainda, em termos metodológicos, em outras AAIs desenvolvidas para diferentes bacias hidrográficas sob a coordenação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e à luz de Termos de Referência específicos por ela elaborados.

Por fim, é importante destacar que ***os resultados e conclusões desta AAI não substituem os estudos ambientais expressamente previstos nas legislações Estadual e Federal vigentes***. Estes estudos são necessários para formalizar o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento hidrelétrico, e possuem uma aprofundamento de escala compatível com as áreas dos futuros empreendimentos.

Assim, ***a presente AAI <u>não tem como objetivo</u> apontar a viabilidade ambiental de qualquer dos empreendimentos hidrelétricos contemplados em seus cenários temporais de análise, conclusão esta, função específica dos estudos ambientais desses projetos***. No entanto, esta AAI visa apresentar resultados e conclusões significativos para embasar a análise dos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento ambiental dos empreendimento nela contemplados, seja no tocante à proposição de Termos de Referência para novos estudos técnicos, seja para subsidiar a definição de escopo de trabalhos complementares àqueles porventura já elaborados e que se façam necessários para detalhar aspectos pontuais nesta AAI.

Face ao exposto, a AAI da UPG Pardo é considerada um instrumento estratégico de apoio ao planejamento e gestão da implantação dos empreendimentos hidrelétricos na bacia. Possui como objetivo identificar e avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais (positivos e negativos) provenientes da implantação dos empreendimentos hidrelétricos.

Associa-se ao objetivo geral supracitado os seguintes objetivos específicos ao longo do desenvolvimento deste documento técnico:

- Detalhar a conceituação e os procedimentos metodológicos empregados para o desenvolvimento da AAI;
- Definir os cenários temporais dos empreendimentos, tendo como referência as diretrizes do TR do IMASUL, bem como o status atual de aprovação dos Inventários Hidrelétricos da UPG Pardo;
- Caracterizar os principais atributos ambientais da bacia no que se refere: Histórico de Ocupação; Meio Físico e Ecossistemas Terrestres; Qualidade das Águas e Ecossistemas Aquáticos e Meio Socioeconômico e Cultural;
- Identificar as áreas da bacia que apresentam atributos ambientais, via de regra semelhantes e que, portanto, deverão comporta-se de modo muito próximo

frente a futuros impactos advindos da implantação e da operação de empreendimentos hidrelétricos;

- Realizar a análise de sensibilidade ambiental da UPG Pardo, com base em técnicas de geoprocessamento;
- Realizar a análise e a espacialização dos impactos ambientais (positivos e negativos) provenientes da implantação dos empreendimentos hidrelétricos, tendo como referência a sua cumulatividade e sinergia;
- Realizar a análise de fragilidade ambiental da UPG Pardo, com base em técnicas de geoprocessamento, e;
- Elaborar a Avaliação Ambiental Integrada – AAI, contendo as recomendações e diretrizes técnicas a serem consideradas no planejamento e gestão da UPG Pardo, bem como no planejamento estratégico da referida unidade.

O documento da AAI está dividido em dois Volumes. O Volume I traz as informações gerais da AAI, apresenta os cenários temporais e as fontes de dados, bem como apresenta a caracterização ambiental da UPG Pardo no que tange às principais características que irão embasar os indicadores de sensibilidade ambiental em etapa posterior. O Volume II, por sua vez, apresenta os resultados da Avaliação Ambiental Distribuída – AAD e Avaliação Ambiental Integrada – AAI, no que se refere à definição da sensibilidade ambiental da UPG, a avaliação de potenciais conflitos, a definição das subáreas homogêneas da UPG, a análise integrada de impactos, fragilidades e potencialidades da bacia. Este segundo Volume finaliza com as conclusões e recomendações dos estudos a serem aplicados na gestão da UPG.

Por fim, observa-se que a presente AAI da UPG Pardo foi desenvolvida, em forma conjunta, pela Ferreira Rocha Gestão de Projetos Sustentáveis, Samorano Consultoria Ambiental e a Biopesca Consultoria Ambiental, no âmbito do contrato firmado especificamente para tal finalidade junto ao Grupo Flamarpar, contando, para tal, com equipe interdisciplinar com experiência na elaboração de AAI de forma a reunir as diversas áreas de conhecimento necessárias para a elaboração de um documento desta natureza.

SUMÁRIO - VOLUME I

1 - INFORMAÇÕES GERAIS 1-23
1.1 - INTRODUÇÃO 1-23
1.2 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA 1-27
1.3 - NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS 1-31
1.3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 1-31
1.3.2 - PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS 1-32
1.3.3 - GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS 1-34
1.3.4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 1-37
1.3.5 - COMUNIDADES TRADICIONAIS 1-38
1.4 - ESTRUTURA METODOLÓGICA GERAL 1-40
1.4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 1-40
1.4.2 - ESTUDOS DE REFERÊNCIA 1-40
1.4.3 - FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES 1-41
1.4.4 - CONCEITOS UTILIZADOS 1-42
1.4.5 - ETAPAS E FASES DE TRABALHO 1-45

2 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA 2-47
2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 2-47
2.2 - HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO 2-49
2.2.1 - A DINÂMICA DE EMANCIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS 2-54
2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES (CENÁRIO ATUAL) 2-59
2.3.1 - CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS 2-59
2.3.2 - GEOLOGIA 2-65
2.3.3 - HIDROGEOLOGIA 2-70
2.3.4 - DIREITOS MINERÁRIOS 2-74
2.3.5 - GEOMORFOLOGIA 2-79
2.3.6 - ESPELEOLOGIA 2-88
2.3.7 - PEDOLOGIA 2-91
2.3.8 - APTIDÃO AGRÍCOLA 2-94
2.3.9 - RISCO DE EROSÃO 2-96
2.3.10 - COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA 2-100
2.3.11 - ECOLOLOGIA DA PAISAGEM – CENÁRIO ATUAL 2-111
2.3.12 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 2-127
2.3.13 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 2-132
2.3.14 - RESERVAS LEGAIS 2-135
2.3.15 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) 2-138

2.3.16 - ESTUDOS DA FAUNA TERRESTRE 2-140
2.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES (CENÁRIO DE LONGO PRAZO) 2-143
2.4.1 - RISCO DE EROSÃO 2-143
2.4.2 - COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO 2-145
2.4.3 - ECOLOGIA DA PAISAGEM 2-148
2.4.4 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) 2-160
2.5 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS (CENÁRIO ATUAL) 2-162
2.5.1 - RECURSOS HÍDRICOS 2-162
2.5.2 - ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS 2-193
2.6 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS (CENÁRIO LONGO PRAZO) 2-242
2.6.1 - DEMANDAS DE RECURSOS HÍDRICOS (OUTORGAS) 2-242
2.6.2 - ICTIOFAUNA E ROTAS DE MIGRAÇÃO 2-245
2.6.3 - COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS, ZOOPLANCTÔNICAS, BENTÔNICAS E MACRÓFITAS 2-248
2.7 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOCIOECONÔMICA E CULTURAL (CENÁRIO ATUAL) 2-249
2.7.1 - INTRODUÇÃO 2-249
2.7.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 2-249
2.8 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOCIOECONÔMICA E CULTURAL (CENÁRIO DE MÉDIO E LONGO PRAZO) 2-349
2.8.1 - INTRODUÇÃO 2-349
2.8.2 - CENÁRIO DE LONGO PRAZO 2-350
2.8.3 - ATIVIDADES ECONÔMICAS 2-354
2.8.4 - CONDIÇÃO SOCIOECONÔMICA 2-356
2.8.5 - EXPANSÃO URBANA E OCUPAÇÃO DO SOLO 2-357
2.9 - SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA 2-361
2.9.1 - SÍNTESE AMBIENTAL DO CENÁRIO ATUAL 2-361
2.9.2 - SÍNTESE AMBIENTAL DO CENÁRIO DE LONGO PRAZO 2-367
2.10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 2-370

LISTAGEM DE FIGURAS - VOLUME I

FIGURA 1-1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA UPG PARDO 1-24

FIGURA 1-2 – MUNICÍPIOS COM ÁREA TERRITORIAL NA UPG DO PARDO..... 1-25

FIGURA 1-3 – CENÁRIOS TEMPORAIS DE AVALIAÇÃO DA UPG PARDO 1-29

FIGURA 1-4 – FASES E ETAPAS DA AAI DA UPG PARDO..... 1-46

FIGURA 2-1 – DISTRITO DE ANHANDUÍ, LOCALIZADO EM CAMPO GRANDE. VISTA DE ARTESANATO LOCAL. COORDENADAS: LATITUDE. 20°59'2.89"S. LONGITUDE. 54°30'20.29"O. 2-57

FIGURA 2-2 – À ESQUERDA, VISTA DE AVENIDA EM BATAGUASSU. NA IMAGEM À DIREITA, SEDE DE BANDEIRANTES, COM DESTAQUE PARA UNIDADE DE SAÚDE. DATA: FEV./ 2020. . 2-58

FIGURA 2-3 - MAPA DE CLIMA DA UPG PARDO. 2-60

FIGURA 2-4: PRECIPITAÇÃO MÉDIA DE ACORDO COM NORMAIS CLIMATOLÓGICAS, NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE CAMPO GRANDE. 2-61

FIGURA 2-5: TEMPERATURAS MÉDIAS (°C) NA ESTAÇÃO DE CAMPO GRANDE. 2-62

FIGURA 2-6: UMIDADE RELATIVA DO AR (%) NA ESTAÇÃO DE CAMPO GRANDE. 2-63

FIGURA 2-7: EVAPORAÇÃO TOTAL (MM) NA ESTAÇÃO DE CAMPO GRANDE. 2-63

FIGURA 2-8 – INTENSIDADE DOS VENTOS NO AEROPORTO DE CAMPO GRANDE..... 2-64

FIGURA 2-9 - BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO REGISTRADO NA ESTAÇÃO DE CAMPO GRANDE. 2-65

FIGURA 2-10 - MAPA GEOLÓGICO DA BACIA DO UPG PARDO..... 2-66

FIGURA 2-11 - CARTA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ, COM DESTAQUE EM VERMELHO PARA AS FORMAÇÕES IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO..... 2-67

FIGURA 2-12 - DEPÓSITOS ALUVIONARES ASSOCIADO A REDE DE DRENAGEM A MARGEM DO RIO PARDO..... 2-68

FIGURA 2-13: ÁREA DE TOPO DE MORRO TABULAR CARACTERÍSTICA DA FORMAÇÃO GEOLÓGICA DO GRUPO BAURU (K2SA). COORDENADAS UTM/22K 250.558,81ME E 7.716.609,60MN. 2-69

FIGURA 2-14 - SISTEMAS AQUÍFEROS EXISTENTES NA UPG PARDO. 2-71

FIGURA 2-15 - MAPA DE DIREITOS MINERÁRIOS NA BACIA DO UPG PARDO..... 2-77

FIGURA 2-16 - MAPA DE SUBSTÂNCIAS DE PROCESSOS MINERÁRIOS NA BACIA DO UPG PARDO..... 2-78

FIGURA 2-17 - MAPA HIPSOMÉTRICO DA BACIA DA UPG PARDO. 2-80

FIGURA 2-18 - MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DA UPG PARDO..... 2-81

FIGURA 2-19 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DA UPG PARDO..... 2-82

FIGURA 2-20: RAMPA ARENOSA DOS PLANALTOS INTERIORES. COORDENADAS UTM 22K: 248.575,02ME E 7.715.551,56 MN. 2-83

FIGURA 2-21: PAISAGEM TÍPICA DOS PATAMARES DO TAQUARI-ITIQUIRA NO RIBEIRÃO VERMELHO. COORDENADAS UTM 22K: 7.913.40,66ME E 7.805.638,3MN. 2-84

FIGURA 2-22: PAISAGEM TÍPICA DE ÁREA DE PLANÍCIE DO RIO PARANÁ. COORDENADAS UTM 22K: 354.906,38ME E 7.602.959,31MN. 2-85

FIGURA 2-23: PAISAGEM CARACTERÍSTICA DO PLANALTO DE CAMPO GRANDE. COORDENADAS UTM 22K: 757.099,39ME E 7.744.842,76MN. 2-87

FIGURA 2-24: PAISAGEM TÍPICA DA UNIDADE PLANALTOS SUL-MATOGROSSENSES. COORDENADAS UTM 22K: 344.237,98ME E 7.613.363,29MN. 2-88

FIGURA 2-25 - MAPA DE POTENCIALIDADES DE OCORRÊNCIA DE CAVIDADES E DE REGISTROS DE CAVIDADES CADASTRADAS NO CECAV/MMA. 2-90

FIGURA 2-26 - MAPA PEDOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO UPG PARDO. 2-92

FIGURA 2-27 - MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DA UTE RIO PARAÚNA. 2-95

FIGURA 2-28 - MAPA DE RISCOS À EROSÃO NA BACIA DO UPG PARDO..... 2-98

FIGURA 2-29: IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSO EROSIVO NA UPG PARDO. COORDENADAS UTM 21K: 762.747,26ME E 7.757.111,02MN 2-99

FIGURA 2-30 - MAPA DE BIOMAS DA BACIA DO UPG PARDO. 2-101

FIGURA 2-31 – EXEMPLOS DE FLORESTA ESTACIONAL EXISTENTE AO LONGO DA UPG DO PARDO. 2-103

FIGURA 2-32 – EXEMPLOS DE PARTE DE UMA MATA DE GALERIA EXISTENTE NA UPG DO PARDO (FERREIRA ROCHA). 2-104

FIGURA 2-33 – EXEMPLOS DE CERRADÃO NA UPG DO PARDO (FERREIRA ROCHA) 2-105

FIGURA 2-34 – EXEMPLO DE CAMPO SUJO AO LONGO DA UPG DO PARDO 2-106

FIGURA 2-35 – EXEMPLOS DE SILVICULTURA AO LONGO DA UPG DO PARDO (AO FUNDO).. 2-107

FIGURA 2-36 – EXEMPLOS DE PASTAGENS PARA A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES DE AO LONGO DA UPG DO PARDO..... 2-108

FIGURA 2-37 – EXEMPLOS DE CULTURAS PERENES AO LONGO DA UPG DO PARDO (FERREIRA ROCHA) 2-109

FIGURA 2-38 – MUNICÍPIO DE BRASILÂNDIA (ESQ.) E DE CAMPO GRANDE (DIR.)..... 2-109

FIGURA 2-39 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO UPG PARDO..... 2-110

FIGURA 2-40 – POLÍGONOS DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS RESULTANTES DO PROCESSAMENTO DA IMAGEM LANDSAT 8 (LINHA BRANCA) PLOTADO SOBRE IMAGEM DE ALTA DEFINIÇÃO DO GOOGLE EARTH (MAIOR RESOLUÇÃO ESPACIAL) EM DUAS ÁREAS DA BACIA. 2-112

FIGURA 2-41 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA ÁREA DOS FRAGMENTOS DA UPG DO PARDO. 2-113

FIGURA 2-42 – MAPA DA MÉTRICA ÁREA. 2-114

FIGURA 2-43 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA MÉTRICA ÁREA NUCLEAR OU ÁREA *CORE*. 115

FIGURA 2-44 – MAPA DA MÉTRICA ÁREA NUCLEAR OU ÁREA *CORE*. 2-116

FIGURA 2-45 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA MÉTRICA CÍRCULO CIRCUNSCRITO.. 2-117

FIGURA 2-46 – MAPA DA MÉTRICA CÍRCULO CIRCUNSCRITO. 2-119

FIGURA 2-47 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA MÉTRICA CONTIGUIDADE. 2-120

FIGURA 2-48 – MAPA DA MÉTRICA CONTIGUIDADE. 2-122

FIGURA 2-49 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA MÉTRICA DISTÂNCIA EUCLIDIANA. ... 2-123

FIGURA 2-50 – MAPA DA MÉTRICA DISTÂNCIA EUCLIDIANA. 2-124

FIGURA 2-51 – MAPA SÍNTESE DA ECOLOGIA DA PAISAGEM. 2-126

FIGURA 2-52 - MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. 2-131

FIGURA 2-53 - MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA UPG DO RIO PARDO. 2-134

FIGURA 2-54 - MAPA DE RESERVAS LEGAIS NA BACIA DO UPG PARDO. 2-137

FIGURA 2-55 - MAPA DE APP'S NA BACIA DO UPG PARDO. 2-139

FIGURA 2-56 - MAPA DE RISCOS À EROSÃO NA UPG PARDO (CENÁRIO DE LONGO PRAZO).2-144

FIGURA 2-57 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA UPG PARDO (CENÁRIO DE LONGO PRAZO). 2-147

FIGURA 2-58 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA ÁREA DOS FRAGMENTOS DA UPG PARDO NA CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-148

FIGURA 2-59 – MAPA DA MÉTRICA ÁREA DA UPG PARDO PARA O CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-149

FIGURA 2-60 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA MÉTRICA ÁREA NUCLEAR (CORE) PARA O CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-150

FIGURA 2-61 – MAPA DA MÉTRICA ÁREA NUCLEAR (CORE) PARA A UPG PARDO NO CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-151

FIGURA 2-62 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA MÉTRICA CÍRCULO CIRCUNSCRITO PARA A UPG PARDO PARA O CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-152

FIGURA 2-63 – MAPA DA MÉTRICA CÍRCULO CIRCUNSCRITO PARA A UPG PARDO NO CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-153

FIGURA 2-64 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA MÉTRICA CONTIGUIDADE NA UPG PARDO PARA O CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-154

FIGURA 2-65 – MAPA DA MÉTRICA CONTIGUIDADE PARA A UPG PARDO NO CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-155

FIGURA 2-66 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA MÉTRICA DISTÂNCIA EUCLIDIANA NA UPG PARDO PARA O CENÁRIO A LONGO PRAZO. 2-156

FIGURA 2-67 – MAPA MÉTRICA DISTÂNCIA EUCLIDIANA NA UPG PARDO PARA O CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-157

FIGURA 2-68 – MAPA SÍNTESE DA ECOLOGIA DA PAISAGEM NA UPG PARDO PARA O CENÁRIO DE LONGO PRAZO. 2-159

FIGURA 2-69 – MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S) NA UPG PARDO (CENÁRIO DE LONGO PRAZO). 2-161

FIGURA 2-70 - UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO ADOTADAS NO PLANO ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. 2-163

FIGURA 2-71: ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.. 2-164

FIGURA 2-72: VAZÕES ESPECÍFICAS (L/S/KM²) Q7,10 NAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL. 2-166

FIGURA 2-73 - APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS EXISTENTES E PREVISTOS NA UPG PARDO. 2-171

FIGURA 2-74: VAZÃO TOTAL REQUERIDA POR MUNICÍPIO (M^3/MÊS). 2-173

FIGURA 2-75: VAZÃO MENSAL REQUERIDA EM PROCESSOS DE OUTORGA NA UPG PARDO, POR FINALIDADE DE USO. 2-174

FIGURA 2-76 - OUTORGA DE RECURSOS HÍDRICOS - FORMA DE USO. 2-177

FIGURA 2-77 - OUTORGA DE RECURSOS HÍDRICOS – FINALIDADE DE USO..... 2-178

FIGURA 2-78 - NÍVEIS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO EM MATO GROSSO DO SUL, AVALIADOS PELO OD20%. 181

FIGURA 2-79 – PONTOS DE ESTUDO DA ICTIOFAUNA (LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS) NA UPG PARDO. 2-196

FIGURA 2-80 – TRECHOS DE COMPARTIMENTABILIZAÇÃO DA UPG PARDO EM RELAÇÃO A ICTIOFAUNA E APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS (AHE'S) PRESENTES NO CENÁRIO ATUAL. 2-198

FIGURA 2-81 – CURVA DE ESPÉCIE-ABUNDÂNCIA NUMÉRICA PARA OS TÁXONS CAPTURADOS EM RELAÇÃO AOS DADOS PRIMÁRIOS NA UPG PARDO. * ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO..... 2-201

FIGURA 2-82 – DIVERSIDADE DE SHANNON (H') E RIQUEZA DE ESPÉCIES (ENTRE PARÊNTESES) DA ICTIOFAUNA REGISTRADA NOS DIFERENTES TRECHOS DA UPG PARDO. 2-202

FIGURA 2-83 – FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS DAS DIFERENTES ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS REGISTRADAS POR MEIO DOS DADOS PRIMÁRIOS NA UPG PARDO. MIG = MIGRADOR DE LONGA DISTÂNCIA; SSP = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA SEM CUIDADO PARENTAL; SCC = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM CUIDADO PARENTAL; SFIE = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM FECUBDAÇÃO INTERNA E DESENVOLVIMENTO EXTERNO; SFII = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INTERNO... 2-203

FIGURA 2-84 – FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS PERTENCENTES A ESPÉCIES MIGRADORAS DE LONGA DISTÂNCIA REGISTRADOS NA UPG PARDO. 2-203

FIGURA 2-85 – FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE GONADAL (IMT = IMATURO; MAT = MATURAÇÃO; RPD = REPRODUÇÃO; ESG = ESGOTADO; REP = REPOUSO) NOS DIFERENTES TRECHOS (A) E DAS ESPÉCIES MIGRADORAS DE LONGA DISTÂNCIA (B) REGISTRADOS NA UPG PARDO. 2-204

FIGURA 2-86 – FREQUÊNCIA GERAL DA OCORRÊNCIA DE ORGANISMOS (A), FREQUÊNCIA POR TRECHO (B) E NÚMERO TOTAL DE ORGANISMOS *VS* TRECHO (C), COLETADOS ATRAVÉS DE PROCEDIMENTO ESTACIONÁRIO REALIZADOS NA UPG PARDO – MS. 2-205

FIGURA 2-87 – DENSIDADE MÉDIA DE OVOS (A), LARVAS (B) E JOVENS/ADULTOS DE PEIXES POR TRECHO (C) COLETADOS NA UPG PARDO – MS..... 2-206

FIGURA 2-88 – FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS TÁXONS EM RELAÇÃO A SUA ORIGEM NA UPG PARDO – MS. SI = SEM INFORMAÇÃO. 2-207

FIGURA 2-89 – FREQÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS TÁXONS EM RELAÇÃO À ESTRATÉGIA REPRODUTIVA NA UPG PARDO – MS. MIG = MIGRADOR DE LONGA DISTÂNCIA; SSP =

SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA SEM CUIDADO PARENTAL; SCC = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM CUIDADO PARENTAL; SFIE = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM FECUNDAÇÃO INTERNA E DESENVOLVIMENTO EXTERNO; SFII = SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INTERNO; SI = SEM INFORMAÇÃO. 2-208

FIGURA 2-90 - FREQUÊNCIA RELATIVA DAS DIFERENTES ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS REGISTRADAS NA UPG PARDO. MIG=MIGRADOR DE LONGA DISTÂNCIA; SSP=SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA SEM CUIDADO PARENTAL; SCC=SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM CUIDADO PARENTAL; SFIE=SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM FECUNDAÇÃO INTERNA E DESENVOLVIMENTO EXTERNO; SFII=SEDENTÁRIO OU MIGRADOR DE CURTA DISTÂNCIA COM FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INTERNO. 2-218

FIGURA 2-91 - FREQUÊNCIA RELATIVA ENTRE AS ORDENS QUE ABRANGEM AS ESPÉCIES MIGRADORAS DE LONGA DISTÂNCIA DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA DA UPG PARDO. 2-219

FIGURA 2-92 – OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES MIGRADORAS DE LONGA DISTÂNCIA E DE ESPÉCIES AMEAÇADAS (EM VERMELHO) NOS DIFERENTES TRECHOS DA UPG PARDO. 2-221

FIGURA 2-93 – ROTAS MIGRATÓRIOAS NA UPG PARDO – MS. 2-223

FIGURA 2-94 - ATRIBUTOS DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA REGISTRADA NA UPG PARDO NOS MESES DE JANEIRO (ESTAÇÃO CHUVOSA) E AGOSTO (SECA) DE 2020 (S = RIQUEZA, ENTRE PARÊNTESES; E = EQUITABILIDADE, E; H' = DIVERSIDADE DE SHANNON. ... 2-227

FIGURA 2-95 - FREQUÊNCIA RELATIVA DOS TÁXONS DA ANÁLISE PRIMÁRIA DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA DA UPG PARDO. 2-233

FIGURA 2-96 – ATRIBUTOS DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA (E = EQUITABILITADE, H' = DIVERSIDADE, RIQUEZA ENTRE PARÊNTESES) REGISTRADOS NA UPG PARDO..... 2-234

FIGURA 2-97 – FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS DA COMUNIDADE BENTÔNICA NA UPG PARDO – COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS..... 2-235

FIGURA 2-98 - ATRIBUTOS DA COMUNIDADE BENTÔNICA (E=EQUITABILIDADE, H'=DIVERSIDADE E RIQUEZA=ENTRE PARÊNTESES), REGISTRADOS NA UPG PARDO. . 2-240

FIGURA 2-99 - MAPA DE OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS - FORMA DE USO (CENÁRIO DE LONGO PRAZO)..... 2-243

FIGURA 2-100 - MAPA DE OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS - FINALIDADES DE USO (CENÁRIO DE LONGO PRAZO). 2-244

FIGURA 2-101 – TRECHOS E ROTAS MIGRATÓRIAS DA ICTIOFAUNA E EMPREENDIMENTOS PREVISTOS PARA LONGO PRAZO NA UPG PARDO. 2-247

FIGURA 2-102 – MAPA DO ZONEAMENTO ECONÔMICO-ECOLÓGICO DO MATO GROSSO DO SUL 2-253

FIGURA 2-103 – MUNICÍPIOS COM TERRITÓRIO NA UPG PARDO. 2-256

FIGURA 2-104 – VISTA DE CAMPO GRANDE. DATA. FEV. 2020. 2-257

FIGURA 2-105 – REGIÕES GEOGRÁFICAS - UPG PARDO 2-259

FIGURA 2-106 – POPULAÇÃO RECENSEADA E POPULAÇÃO ESTIMADA TOTAL - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO– 1970 – 2019 2-261

FIGURA 2-107 – TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO POPULACIONAL – TOTAL DOS MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2000 – 2019 2-262

FIGURA 2-108 – TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO POPULACIONAL – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL, CENTRO-OESTE E BRASIL – 2000 – 2019 2-262

FIGURA 2-109 – DISTRIBUIÇÃO DE SEXO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2010 2-264

FIGURA 2-110 – DISTRIBUIÇÃO ENTRE POPULAÇÃO URBANA E RURAL - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2010 2-265

FIGURA 2-111 – DISTRIBUIÇÃO ESTARIA DA POPULAÇÃO – TOTAL DOS MUNICÍPIOS DA UPG PARDO E BRASIL- 2010 2-266

FIGURA 2-112 – DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO E BRASIL- 2010 2-269

FIGURA 2-113 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS DOMICÍLIOS PARTICULARES SEGUNDO A FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010. 2-272

FIGURA 2-114 – FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010 2-274

FIGURA 2-115 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EM RIBAS DO RIO PARDO, SOB RESPONSABILIDADE DA SANESUL. NO MUNICÍPIO, APENAS PARCELA DO ESGOTO DOMICILIAR RECEBE TRATAMENTO. COORDENADAS: LATITUDE 20°26'9.47"S, LONGITUDE 53°45'20.07"O. 2019 2-276

FIGURA 2-116 – PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM ACESSO À REDE DE ESGOTAMENTO OU FOSSA SÉPTICA – UPG PARDO – 2010 2-278

FIGURA 2-117 – IDH-M – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010 2-280

FIGURA 2-118 - IFDM – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2016 2-281

FIGURA 2-119 - IFDM – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2016 2-282

FIGURA 2-120 – PERCENTUAL DE MÉDICOS ATENDIDOS PELO SUS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019. 2-284

FIGURA 2-121 – PERCENTUAL DE LEITOS ATENDIDOS PELO SUS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019. 2-284

FIGURA 2-122 – VISTA DA SEDE DE BATAGUASSU. Á DIREITA, SANTA CASA – DATA: FEV.2020. 2-285

FIGURA 2-123 - TAXA DE ANALFABETISMO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E BRASIL – 2010. 2-288

FIGURA 2-124 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO NÍVEL DE ESCOLARIDADE - MORADORES DE 25 ANOS OU MAIS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E BRASIL – 2010. 2-290

FIGURA 2-125 – PERCENTUAL DE RESIDENTES COM 15 ANOS OU MAIS NÃO ALFABETIZADOS POR SETOR CENSITÁRIO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010.MAIS NÃO ALFABETIZADOS POR SETOR CENSITÁRIO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010. 2-291

FIGURA 2-126 – PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES (MIL REAIS) – 2016. . 2-293

FIGURA 2-127 – PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES E A PREÇOS DE 2016 (MIL REAIS) – VALOR TOTAL GERADO PELOS MUNICÍPIOS COM TERRITÓRIO NA UPG PARDO - 2002 A 2016. 2-294

FIGURA 2-128 - TAXA NOMINAL E REAL DE CRESCIMENTO DO PIB– MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS – 2013 A 2016. 2-295

FIGURA 2-129 – PIB *PER CAPITA* – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS – 2016. 2-296

FIGURA 2-130 – CLASSES DE PRODUTO INTERNO BRUTO – MUNICÍPIOS COM TERRITÓRIO NA UPG PARDO – 2016 (EM MIL R$ DE 2016) 2-297

FIGURA 2-131 – VALOR AGREGADO POR SETORES – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS - 2016. 2-299

FIGURA 2-132 - PRODUTIVIDADE AGROPECUÁRIA - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2006 E 2016. 2-301

FIGURA 2-133 - MAPA DE PRODUTIVIDADE AGROPECUÁRIA NA UPG PARDO EM 2017. 2-302

FIGURA 2-134 –ÁREA DE PLANTADA, POR PRINCIPAIS TIPOS DE CULTIVO – PRINCIPAIS PRODUTORES DA UPG PARDO - 2018 (EM HECTARES)..... 2-304

FIGURA 2-135 – ÁREA PLANTADA DE LAVOURA TEMPORÁRIA - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2000-2018 (EM HECTARES). 2-304

FIGURA 2-136 – ÁREA PLANTADA DOS PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2000-2018 (EM HECTARES). 2-305

FIGURA 2-137 – EFETIVO DO REBANHO BOVINO, POR MUNICÍPIO – 2018..... 2-306

FIGURA 2-138 – EFETIVO DO REBANHO DE GALINÁCEOS, POR MUNICÍPIO – 2018..... 2-307

FIGURA 2-139 – EFETIVO TOTAL DO REBANHO DE GALINÁCEOS E BOVINO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO– 2000-2018..... 2-307

FIGURA 2-140 – EFETIVO DA SILVICULTURA (HA) - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO– 2013-2018. 2-308

FIGURA 2-141 – BRASILANDIA. Á ESQUERDA, PRAÇA CENTRAL. Á DIREITA, RUA COM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS. 2019..... 2-310

FIGURA 2-142 - PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS DO SETOR CENSITÁRIO COM RENDA PER CAPITA INFERIOR A ¼ DO SALÁRIO MÍNIMO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2010..... 2-313

FIGURA 2-143 – RENDA MÉDIA DOMICILIAR POR SETOR CENSITÁRIO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010 (EM R$ DE 2016)..... 2-314

FIGURA 2-144 – MALHA VIÁRIA, FERROVIÁRIA E AEROPORTOS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019..... 2-318

FIGURA 2-145 – ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, SEGUNDO UTILIZAÇÃO DE TERRAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO– 2006 E 2017..... 2-323

FIGURA 2-146 – PERCENTUAL DE ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, SEGUNDO UTILIZAÇÃO DE TERRAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO– 2006 E 2017. . 2-324

FIGURA 2-147 - AGROVILA DO PROJETO DE ASSENTAMENTO NOVA ALVORADA. COORDENADAS: LATITUDE 21°36'35; LONGITUDE .47"S 53°51'36.83"O. DATA: FEV/2020..... 2-329

FIGURA 2-148 - VISTA DA AGROVILA DO PROJETO DE ASSENTAMENTO ALDEIA. COORDENADAS: LATITUDE 21°50'53.78"S; LONGITUDE . 52°59'27.35"O. DATA. FEV/2020 2-329

FIGURA 2-149 - VISTA DA AGROVILA DO PROJETO DE ASSENTAMENTO PRIMAVERA, SITUADO PROXIMO À SEDE DE JARAGUARI. COORDENADAS: LATITUDE 20°11'49.45"S; LONGITUDE . 54°27'27.92"O 2-330

FIGURA 2-150 - ESTRADA PARA COMUNIDADE INDÍGENA OFAYÉ, QUE DISTA APROXIMADAMENTE 10 KM DE BRASILÂNDIA. . COORDENADAS: LATITUDE 21°14'30.91"S; LONGITUDE 52° 7'48.74"O..... 2-331

FIGURA 2-151 - VISTA DA COMUNIDADE REMANSCENTE QUILOMBOLA CHÁCARA DO BURITI. COORDENADAS: LATITUDE 20°44'24.46"S; LONGITUDE 54°32'0.18"O..... 2-331

FIGURA 2-152 – PROJETOS DE ASSENTAMENTO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019 2-332

FIGURA 2-153 – COMUNIDADES QUILOMBOLAS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019 2-333

FIGURA 2-154 – TERRAS INDÍGENAS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019..... 2-334

FIGURA 2-155 – ARTE TERENA, DA REGIÃO DE CAMPO GRANDE. 2-335

FIGURA 2-156 – SOBÁ, PRATO ORIGINÁRIO DO JAPÃO, IGUARIA TÍPICA DE CAMPO GRANDE. 2-336

FIGURA 2-157 – COMPLEXO FERROVIÁRIO DA ANTIGA ESTRADA DE FERRO NOROESTE DO BRASIL (EFNOB) 2-337

FIGURA 2-158 – MODO DE FAZER VIOLA DE COCHO 2-338

FIGURA 2-159 - OBRA DO ACERVO DE LYDIA BAÍS 2-339

FIGURA 2-160 - FESTIVIDADES TRADICIONAIS 2-340

FIGURA 2-161 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS – MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO PARDO. 2-348

FIGURA 2-162 – POPULAÇÃO RECENSEADA E POPULAÇÃO PROJETADA PARA MATO GROSSO DO SUL. 1980 A 2050. 2-351

FIGURA 2-163 – TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO PROJETADAS PARA MATO GROSSO DO SUL. 2020 A 2050. 2-352

FIGURA 2-164 – CRESCIMENTO REAL E CRESCIMENTO NOMINAL DO VALOR AGREGADO DA AGROPECUÁRIA ENTRE 2002 E 2017. BRASIL, REGIÃO CENTRO-OESTE E MATO GROSSO DO SUL. 2-355

FIGURA 2-165 – MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO NO CENÁRIO ATUAL – UPG DO PARDO, 2020. 2-359

FIGURA 2-166 – MAPA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO CENÁRIO DE LONGO PRAZO. UPG PARDO 2-360

LISTAGEM DE TABELAS - VOLUME I

TABELA 2-1 – QUANTITATIVOS DA LITOLOGIA PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO ASSOCIADA AS UNIDADES GEOLÓGICAS..... 2-68

TABELA 2-2 – DADOS DOS CONSULTADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA FAUNA TERRESTRE..... 2-142

TABELA 2-3 – QUANTITATIVOS DAS TIPOLOGIAS DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NA UPG PARDO (CENÁRIO DE LONGO PRAZO)..... 2-146

TABELA 2-4 - POSTOS FLUVIOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DAS VAZÕES (M^3/S) MÁXIMAS, MÉDIAS E MÍNIMAS NA UPG PARDO. 2-165

TABELA 2-5 - VAZÕES DE ESTIAGEM NOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DA UPG PARDO.. 2-165

TABELA 2-6 - VALORES DE VAZÃO MÉDIA RETIRADA, DE RETORNO E CONSUMIDA (M^3/S) EM CADA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO (UPG) DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ, PARA ABASTECIMENTO..... 2-168

TABELA 2-7 - FORMAS DE USO NOS PROCESSOS DE OUTORGA DA UPG PARDO (AGOSTO DE 2012 A OUTUBRO DE 2020)..... 2-173

TABELA 2-8 - VAZÃO MENSAL REQUERIDA EM PROCESSOS DE OUTORGA NA UPG PARDO, POR FINALIDADE DE USO..... 2-174

TABELA 2-9 - VAZÃO MENSAL REQUERIDA POR FORMA DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS E MUNICÍPIOS DA UPG PARDO 2-176

TABELA 2-10 - SÍNTESE DAS FONTES E CARGAS POLUIDORAS (T/ANO E %) DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO), FÓSFORO (P), NITROGÊNIO (N) E AGROTÓXICOS NA UPG PARDO..... 179

TABELA 2-11 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO, SEGUNDO ÍNDICE DE CARLSON (1977), MODIFICADO POR LAMPARELLI (2004). 182

TABELA 2-12 - VALOR DAS VARIÁVEIS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS ANALISADAS NA UPG PARDO, NA ESTAÇÃO CHUVOSA, OBTIDOS COM DADOS PRIMÁRIOS. OS VALORES EM VERMELHO ENCONTRAM-SE ACIMA OU ABAIXO DOS LIMITES ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005, PARA ÁGUAS DE CLASSE 2; (ND) NÃO DETECTADO; (NM) NÃO MENCIONADO..... 184

TABELA 2-13 - VALOR DAS VARIÁVEIS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS ANALISADAS NA UPG PARDO, NA ESTAÇÃO SECA, OBTIDOS COM DADOS PRIMÁRIOS. OS VALORES EM VERMELHO ENCONTRAM-SE ACIMA OU ABAIXO DOS LIMITES ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005, PARA ÁGUAS DE CLASSE 2; (ND) NÃO DETECTADO; (NM) NÃO MENCIONADO..... 186

TABELA 2-14 - VALORES DAS VARIÁVEIS MATÉRIA ORGÂNICA, CARBONO ORGÂNICO TOTAL, FÓSFORO TOTAL, NITROGÊNIO TOTAL E COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA ANALISADAS NO SEDIMENTO NA UPG PARDO, NA ESTAÇÃO CHUVOSA. OS VALORES EM VERMELHO ENCONTRAM-SE ACIMA DOS VALORES DE ALERTA ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 344/2004, PARA SEDIMENTO; (ND) NÃO DETECTADO; (NM) NÃO MENCIONADO. 189

TABELA 2-15 – CONCENTRAÇÕES DOS METAIS PESADOS ANALISADOS NO SEDIMENTO NA UPG PARDO, NA ESTAÇÃO CHUVOSA. (ND) NÃO DETECTADO; (NM) NÃO MENCIONADO. 190

TABELA 2-16 - VALORES DAS VARIÁVEIS MATÉRIA ORGÂNICA, CARBONO ORGÂNICO TOTAL, FÓSFORO TOTAL, NITROGÊNIO TOTAL E COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA ANALISADAS NO SEDIMENTO NA UPG PARDO, NA ESTAÇÃO SECA. OS VALORES EM VERMELHO ENCONTRAM-SE ACIMA DOS VALORES DE ALERTA ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 344/2004, PARA SEDIMENTO; (ND) NÃO DETECTADO; (NM) NÃO MENCIONADO. 191

TABELA 2-17– CONCENTRAÇÕES DOS METAIS PESADOS ANALISADOS NO SEDIMENTO NA UPG PARDO, NA ESTAÇÃO SECA. (ND) NÃO DETECTADO; (NM) NÃO MENCIONADO. 192

TABELA 2-18 - DENSIDADES MÉDIAS DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA (IND./ML) REGISTRADAS NA UPG PARDO NOS MESES DE JANEIRO (ESTAÇÃO CHUVOSA) E AGOSTO (SECA) DE 2020 (RIQ.= RIQUEZA; DENS. MÉD.= DENSIDADE MÉDIA). 2-224

TABELA 2-19 - DENSIDADES MÉDIAS DE CÉLULAS DE CIANOBACTÉRIAS (CÉL./ML) REGISTRADAS NA UPG PARDO NOS MESES DE JANEIRO (ESTAÇÃO CHUVOSA) E AGOSTO (SECA) DE 2020 (RIQ.= RIQUEZA; DENS. MÉD.= DENSIDADE MÉDIA). 2-226

TABELA 2-20 – DENSIDADE (ORG./M^3) DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA (AMEBAS TESTÁCEAS, ROTÍFEROS, CLADÓCEROS E COPÉPODES) REGISTRADOS NA UPG PARDO, POR DADOS PRIMÁRIOS. 2-229

TABELA 2-21 – ABUNDÂNCIA ABSOLUTA DA COMUNIDADE BENTÔNICA REGISTRADA NA UPG PARDO. 2-236

TABELA 2-22 - ÁREA TOTAL E ÁREA DO MUNICÍPIO SITUADO NA UPG PARDO (EM KM^2)**.** 2-254

TABELA 2-23 –POPULAÇÃO RECENSEADA E POPULAÇÃO ESTIMADA- MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 1991 - 2019 2-261

TABELA 2-24 –TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO POPULACIONAL - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 1991 - 2019 2-261

TABELA 2-25 – ÁREA TERRITORIAL, DENSIDADE DEMOGRÁFICA, TAXA DE URBANIZAÇÃO, RAZÃO DE SEXO E RAZÃO DE DEPENDÊNCIA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 20102-263

TABELA 2-26 – COMPOSIÇÃO POPULACIONAL - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2010 ... 2-263

TABELA 2-27 – RAZÃO DE SEXO TOTAL, URBANA E RURAL - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, ESTADO, REGIÃO E BRASIL - 2010 2-264

TABELA 2-28 – GRUPOS ETÁRIOS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010 2-267

TABELA 2-29 - INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010 2-270

TABELA 2-30 – FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010 2-271

TABELA 2-31 – POPULAÇÃO ATENDIDA COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2018 2-272

TABELA 2-32 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR FORMA DE ESGOTAMENTO– MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010. 2-273

TABELA 2-33 – POPULAÇÃO ATENDIDA COM REDE DE ESGOTAMENTO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2018 2-274

TABELA 2-34 – PRESTADOR DE SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ÍNDICE DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2013 2-275

TABELA 2-35 - IDHM TOTAL, RENDA, LONGEVIDADE E EDUCAÇÃO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010. 2-279

TABELA 2-36 - IFDM – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2016. 2-281

TABELA 2-37 – NÚMERO DE MÉDICOS E LEITOS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019. 2-283

TABELA 2-38 –TAXA DE MORTALIDADE GERAL E INFANTIL E DE INTERNAÇÕES POR DIARRÉIA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2017. 2-285

TABELA 2-39 – DOENÇAS E AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA POR MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO. 2-285

TABELA 2-40 – DOENÇAS E AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA POR MUNICÍPIO DE CONTAMINAÇÃO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO. 2-286

TABELA 2-41 - TAXA DE ANALFABETISMO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E BRASIL – 2010 – EM %. 2-288

TABELA 2-42 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO NÍVEL DE ESCOLARIDADE - MORADORES DE 25 ANOS OU MAIS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E BRASIL – 2010. 2-289

TABELA 2-43 - PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES (EM MIL REAIS) – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS - 2004 A 2016. 2-293

TABELA 2-44 - VALOR AGREGADO POR SETORES (EM MILHÕES DE REAIS) – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E BRASIL – 2016. 2-298

TABELA 2-45 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO VALOR AGREGADO POR SETORES – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, MATO GROSSO DO SUL E BRASIL – 2016. 2-299

TABELA 2-46 – PRODUTIVIDADE AGROPECUÁRIA - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2006 E 2017. 2-300

TABELA 2-47 - ÁREA TOTAL DE LAVOURA TEMPORÁRIA POR MUNICÍPIO E PARTICIPAÇÃO NO TOTAL DA ÁREA DE ESTUDO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO- 2018 2-303

TABELA 2-48 - ÁREA DE LAVOURA TEMPORÁRIA POR PRINCIPAIS PRODUTOS CULTIVADOS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2018 (EM HECTARES). 2-303

TABELA 2-49 – EFETIVO DE REBANHO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2018 (NÚMERO DE CABEÇAS). 2-306

TABELA 2-50 – ÁREA DE SILVICULTURA (EM HA) - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2018..... 2-308

TABELA 2-51 – SALÁRIO MÉDIO (SM), PESSOAL OCUPADO E MASSA SALARIAL – TRABALHADORES FORMALIZADOS - MUNICÍPIOS DA UPG DO PARDO - 2017. 2-311

TABELA 2-52 – RECEITA TOTAL, TRIBUTÁRIA E TRANSFERÊNCIAS CORRENTES E RECEITA *PER CAPITA* - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2016. 2-315

TABELA 2-53 - ÍNDICE FIRJAN DE GESTÃO FISCAL SEGUNDO POSIÇÃO NO PAÍS E NO ESTADO, COM RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2016. 2-316

TABELA 2-54 – CLASSIFICAÇÃO TURÍSTICA DOS MUNICÍPIOS – 2017..... 2-320

TABELA 2-55 - UTILIZAÇÃO DAS TERRAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2017 (EM HECTARES). 2-325

TABELA 2-56 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA UTILIZAÇÃO DAS TERRAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2017 (EM %)..... 2-325

TABELA 2-57 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS SEGUNDO GRUPOS DE ÁREA TOTAL - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2017..... 2-326

TABELA 2-58 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS SEGUNDO GRUPOS DE ÁREA TOTAL - MUNICÍPIOS DA UPG DO PARDO - 2017..... 2-326

TABELA 2-59 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS SEGUNDO GRUPOS DE ÁREA TOTAL - MUNICÍPIOS DA UPG DO PARDO - 2017..... 2-327

TABELA 2-60 - DITRIBUIÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2010..... 2-343

LISTAGEM DE QUADROS - VOLUME I

QUADRO 1-1 - MUNICÍPIOS COM ÁREA TERRITORIAL NA UPG PARDO E RESPECTIVO GEOCÓDIGO DO IBGE. 1-26

QUADRO 1-2 - LISTAGEM DOS AHES A SEREM CONSIDERADOS NA AAI DA UPG PARDO. .. 1-30

QUADRO 2-1 - RECURSOS AMBIENTAIS E RESPECTIVOS FATORES AMBIENTAIS CONTEMPLADOS NA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA UPG PARDO..... 2-47

QUADRO 2-2 - ANO DE CRIAÇÃO DOS MUNICIPIOS E DISTRITOS EXISTENTES – MUNICÍPIOS DA UPG DO PARDO..... 2-57

QUADRO 2-3 - CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS DE REFERÊNCIA NA UPG PARDO..... 2-61

QUADRO 2-4 - PROCESSOS MINERÁRIOS NA UPG PARDO. 2-74

QUADRO 2-5 - GRAU DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS NO BRASIL DE ACORDO COM A LITOLOGIA. 2-89

QUADRO 2-6 - PONDERAÇÃO (%) DE CADA TEMA DAS VARIÁVEIS. 2-96

QUADRO 2-7 - NOTAS DAS VARIÁVEIS/ATRIBUTOS RELACIONADAS À GEOLOGIA (LITOLOGIA). 2-96

QUADRO 2-8 - NOTAS DAS VARIÁVEIS/ATRIBUTOS RELACIONADAS À GEOMORFOLOGIA (DECLIVIDADE). 2-96

QUADRO 2-9 - NOTAS DAS VARIÁVEIS/ATRIBUTOS RELACIONADAS À PEDOLOGIA..... 2-97

QUADRO 2-10 - NOTAS DAS VARIÁVEIS/ATRIBUTOS RELACIONADAS AO USO E COBERTURA DO SOLO..... 2-97

QUADRO 2-11 - ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO DAS ESPÉCIES DE PEIXES (LARVAS/JOVENS) CAPTURADOS NA AVALIAÇÃO INTEGRADA DA UPG PARDO – MS. 2-206

QUADRO 2-12 - ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO, CONFORME PROPOSTO POR VAN DER LAAN (2020), DAS ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA UPG PARDO, ATRAVÉS DOS DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS. 2-211

QUADRO 2-13 - MICRO E MACRORREGIÕES – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO..... 2-255

QUADRO 2-14 - HIERARQUIA DE CIDADES – UPG PARDO. 2-258

QUADRO 2-15 - REGIÕES GEOGRÁFICAS – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO. 2-259

QUADRO 2-16 - PRESTADOR DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMA DE CAPTAÇÃO – MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2013..... 2-271

QUADRO 2-17 - TIPO DE UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO, 2018 2-276

QUADRO 2-18 - LEGISLAÇÃO E PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO – 2018..... 2-322

QUADRO 2-19 - PROJETOS DE ASSENTAMENTO - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019..... 2-328

QUADRO 2-20 - TERRAS INDÍGENAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019. 2-330

QUADRO 2-21 - COMUNIDADES REMANESCENTES QUILOMBOLAS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO – 2019. 2-331

QUADRO 2-22 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS - MUNICÍPIOS DA UPG PARDO - 2019 2-344

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 - INTRODUÇÃO

A avaliação dos cenários de implantação e de operação de um conjunto de empreendimentos hidrelétricos existentes ou previstos em uma determinada bacia hidrográfica, incorporando seus impactos cumulativos e sinérgicos sobre o meio ambiente, deve ter, como objetivo maior, subsidiar a definição de diretrizes e orientações para o planejamento e a implementação de ações para o desenvolvimento sustentável da região em foco, tanto no âmbito da Política Energética Nacional, como no cenário político-institucional estadual. Fica claro que nessa vertente de planejamento e gestão insere-se o processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos, com seus estudos e ritos a serem também alimentados pelos resultados da análise integrada de impactos a qual se faz aqui referência.

Uma vez desenvolvido ao encontro das premissas acima citadas, um estudo de avaliação ambiental integrada de uma bacia hidrográfica, frente a um rol de empreendimentos hidrelétricos aí presentes ou planejados, permite promover um conhecimento integrado das características, fragilidades e potencialidades socioambientais, atuais e futuras, dessa unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos, fundamentando-se:

- no uso da água para a geração de energia hidráulica, seus conflitos com os demais usos existentes e potenciais na bacia, bem como as necessidades, aí, de preservação ambiental; e

- na construção de cenários de desenvolvimento que permitam avaliar os impactos da implementações de novos empreendimentos hidrelétricos na região em análise.

Ao final do estudo, estará disponível um acervo técnico-socioambiental relevante para o planejamento e a tomada de decisão, pelo Setor Elétrico e pelos governos estaduais, relacionados a ações futuras na bacia. Da mesma forma, as administrações públicas municipais, direta ou indiretamente afetadas pelos empreendimentos, assim como as partes interessadas em geral nesses elementos de desenvolvimento regional, terão, nesses estudos, fontes para informação e balizamento de sua opinião e mobilização frente a tais interferências.

É no contexto acima que foi desenvolvida, pela Ferreira Rocha Assessoria e Serviços Socioambientais (FR), a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) da UPG Pardo frente à perspectiva de implantação de empreendimentos hidrelétricos.

A UPG Pardo localiza-se na porção leste do estado do Mato Grosso do Sul, com área de 38.312,04km2, abarcando 11 municípios (**Quadro 1-1**). As **Figura 1-1** e **Figura 1-2** apresentam os mapas de localização da UPG em análise e os municípios que possuem área territorial na mesma.

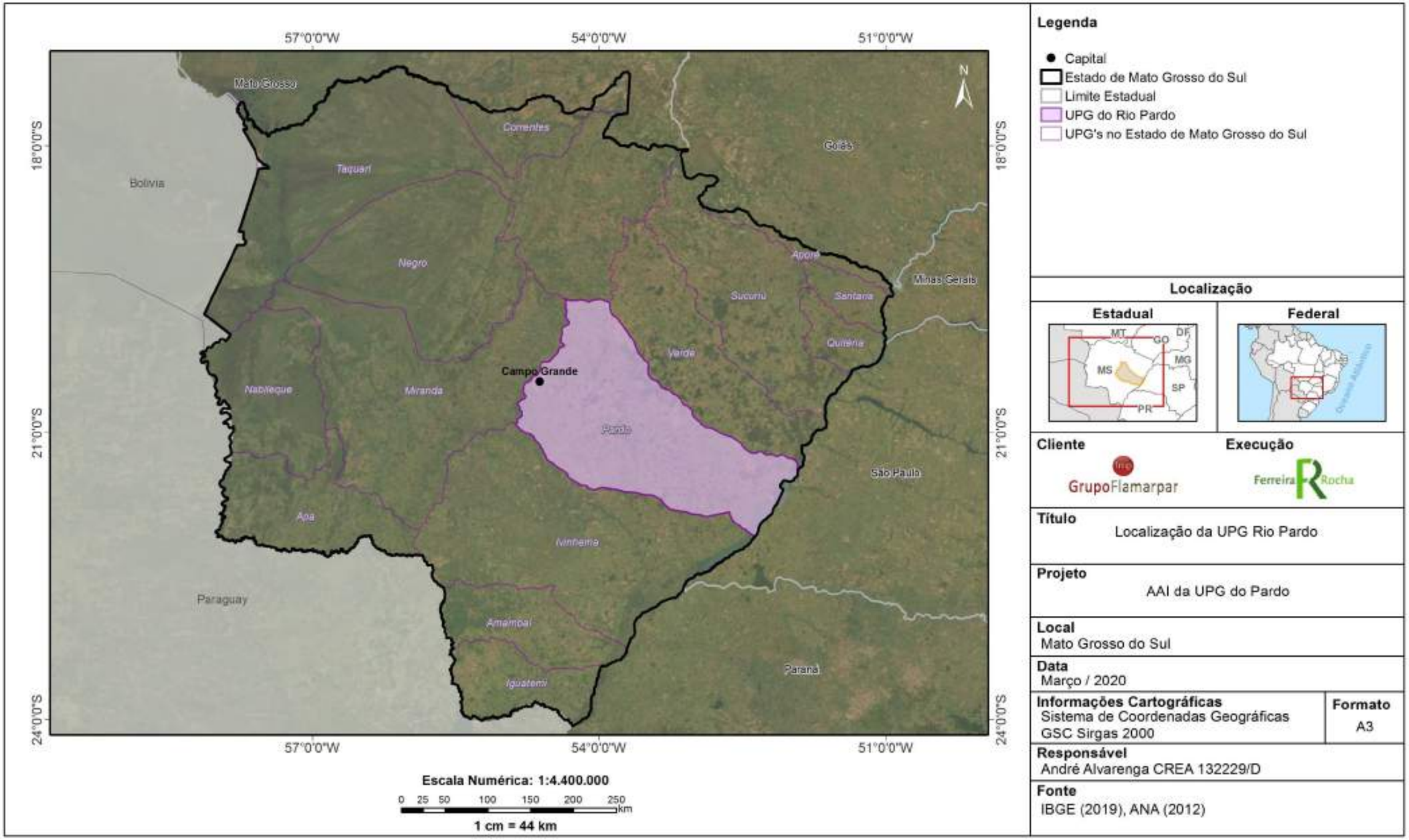


Figura 1-1 – Mapa de Localização da UPG Pardo

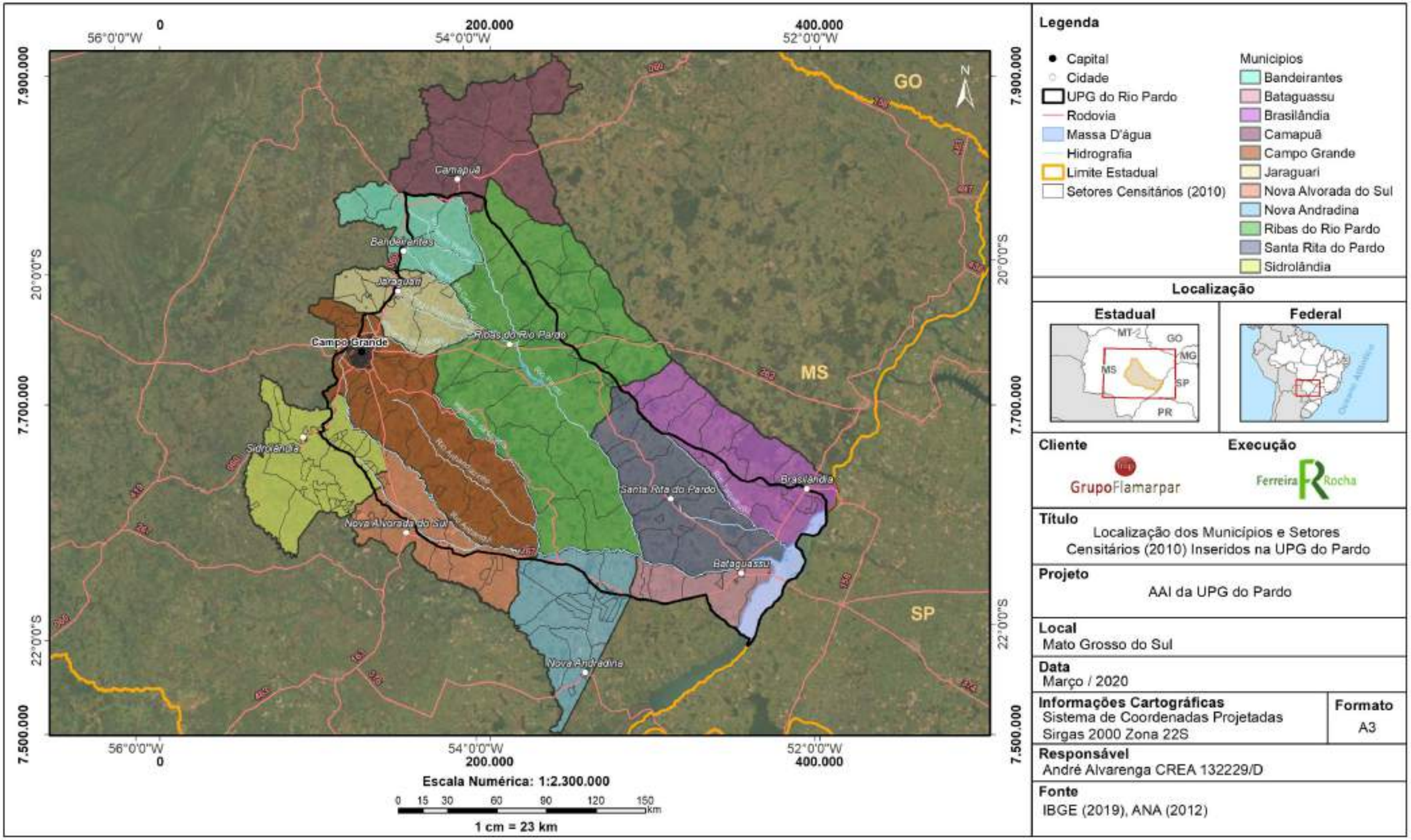


Figura 1-2 – Municípios com área territorial na UPG do Pardo

Quadro 1-1 - Municípios com área territorial na UPG Pardo e respectivo geocódigo do IBGE.

N.	Município	Geocodigo - IBGE
1	Bandeirantes	5001508
2	Bataguassu	5001904
3	Brasilândia	5002308
4	Camapuã	5002605
5	Campo Grande	5002704
6	Jaraguari	5004908
7	Nova Alvorada do Sul	5006002
8	Nova Andradina	5006200
9	Ribas do Rio Pardo	5007109
10	Santa Rita do Pardo	5007554
11	Sidrolândia	5007901

Fonte: Malha digital dos municípios do Brasil (IBGE, 2010)

Seguindo a estruturação metodológica que vem sendo adotada em diversos estudos de AAI já realizados, através da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), para diferentes bacias hidrográficas, os trabalhos para a UPG em tela foram levados a termo em etapas distintas e complementares, (i) fundamentando-se primordialmente em informações secundárias disponíveis e fontes de dados oficiais ou de bibliografia técnica devidamente identificada; (ii) complementando as fontes de dados secundários, e dando maior robustez nas análises, foram realizadas duas campanhas de monitoramento da ictiofauna e da qualidade de água ao longo de toda a UPG, bem como (ii) gerando mapas de trabalho ou de apresentação em escalas compatíveis àquelas do nível de detalhe dos dados e informações manipuladas e que permitissem a visão adequada de conjunto. Tais etapas viabilizaram, na sequência:

- O detalhamento da conceituação e dos procedimentos metodológicos empregados para desenvolvimento desta AAI, conforme conteúdo do Capítulo de “Informações Gerais”;

- A caracterização dos principais atributos ambientais da bacia, apresentada no Capítulo de “Caracterização Ambiental”;

- A identificação de áreas da bacia que apresentam atributos ambientais via de regra semelhantes e que, portanto, deverão comportar-se de modo muito próximo frente a futuros impactos advindos da implantação e da operação de empreendimentos hidrelétricos, conforme consolidado no Capítulo de “Avaliação Ambiental Distribuída”;

- A identificação, a avaliação e a distribuição espacial, no Capítulo de “Avaliação Ambiental Integrada”, de áreas de fragilidade ambiental e as potencialidades socioeconômicas e de conservação frente aos impactos mais significativos a serem gerados, de forma cumulativa e sinérgica, pelos conjuntos de empreendimentos hidrelétricos previstos em acordo com diferentes cenários de desenvolvimento esperados para a bacia, previamente delineados no Capítulo de “Informações Gerais” antes aqui citado;

- No Capítulo “Conclusões e Recomendações”, a apresentação, com as devidas justificativas e aplicadas a cada cenário de desenvolvimento supra, de diretrizes e recomendações de ações a serem implementadas não só para orientar o desenvolvimento de estudos ambientais, como também o delineamento e a implementação de medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento de impactos negativos e de alavancagem daqueles de natureza positiva esperados frente à materialização dos empreendimentos hidrelétricos. Ou seja, diretivas para balizamento do que deverá ser demandado pelos órgãos competentes, no escopo dos estudos técnicos, para possibilitar a efetiva avaliação da viabilidade ambiental de empreendimentos hidrelétricos, ou no âmbito dos planos de controle ambiental a serem cumpridos para realmente assegurá-la;

- Ainda no mesmo Capítulo, indicações de ações a serem detalhadas posteriormente, em estudos e planos específicos, com vistas à conservação ambiental na bacia em compatibilidade com o seu desenvolvimento econômico, ações estas a serem levadas a termo nos âmbitos da administração pública – federal, estadual e municipal -, da iniciativa privada ou da sociedade civil organizada, de forma individualizada ou, por vezes, conveniada; e

- A proposição, também para orientar complementações e detalhamentos futuros, de indicadores ambientais para aquilatar o grau de aderência das fragilidades, potencialidades e ações de gestão ambiental efetivamente verificadas àquelas previstas no corpo desta AAI.

Cumpre ainda pontuar que os estudos que ora se apresentam foram levados a cabo por equipe inter e multidisciplinar, envolvendo as *expertises* demandadas para fazer frente aos desafios de planejamento e gestão representados pela elaboração desta AAI. Tal fato pode ser comprovado a partir da especificação dos profissionais que atuaram nos trabalhos, conforme constante do Capítulo “Equipe Técnica”, bem como à luz das Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) aí encartadas.

Por fim, e sintetizando o até aqui exposto, reconhece-se que a perspectiva de dotar a UPG em questão de um instrumento de avaliação ambiental integrada, como este que ora se apresenta, pode gerar um diferencial de manejo de recursos naturais e socioambientais que poderá trazer estabilidade e sustentabilidade para a bacia e para os empreendimentos existentes e previstos.

1.2 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

Conforme já informado, quanto à abrangência espacial a AAI será elaborada para a UPG Pardo. Quanto à abrangência Temporal, seguindo as orientações contidas no TR do IMASUL, foram estipulados os seguintes cenários: atual (A), médio prazo (B) e longo prazo (C).

- Cenário de Curto Prazo (A)

Configuração com aproveitamentos, contemplando os empreendimentos em operação, em instalação e com estudos de viabilidade aprovados e licenças prévias obtidas, considerando o estágio atual do desenvolvimento socioeconômico, incluídos os usos e impactos existentes. As estimativas deste cenário devem ser realizadas com os dados mais atuais disponíveis.

- Cenário de Médio Prazo (B)

Considera o arranjo do cenário A adicionando os empreendimentos hidrelétricos em processo de licenciamento prévio e com estudos de inventário hidrelétricos aprovados, considerando o desenvolvimento socioeconômico previsto para os próximos 10 (dez) anos.

- Cenário de Longo Prazo (C)

Considera o cenário B com eventual potencial hidrelétrico remanescentes e o desenvolvimento para os próximos 30 (trinta) anos.

Seguindo as diretrizes do IMASUL, foi consultado a base de dados do Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico – SIGEL/ANEEL para a atualização do status dos AHEs previstos da UPG Pardo (**Figura 1-3**). A data de corte para a definição dos cenários temporais foi janeiro/2020. A listagem com a descrição das informações dos AHEs consta no **Quadro 1-2**.

Cumpre ressaltar que na UPG em questão existem 5 (cinco) empreendimentos em operação: (i) UHE Assis Chateubriand (Antiga Salto Mimoso); (ii) CGH Santa Izabel; (iii) CGH Energia Maia Ltda; (iv) CGH Fazenda Marcela; (v) CGH Indaiá – Córrego Desbarrancado.

Os demais 7 (sete) empreendimentos: (i) PCH Barreiro; (ii) PCH São Sebastião; (iii) PCH Cachoeira Branca; (iv) PCH Botas; (v) PCH Recreito Jusante; (vi) PCH Ribas e (vii) PCH do Cervo foram aprovados pela ANEEL após análise do Inventário apresentado pela Flamarpar. Dentre estes, tem-se a informação que 4 (quatro) possuem planejamento para dar início à formalização do processo de licenciamento ambiental (com previsão para 2021), aós protocolo desta AAI. No entanto, devido a definição temporal do TR do IMASUL, os mesmos estão enquadrados nesta AAI em cenário de Longo Prazo.

Sendo assim, todas as análises que irão se desenrolar ao longo dos dois volumes da AAI consideram apenas os Cenários Atual e de Longo Prazo, por não haver empreendimento em processo de licença prévia.

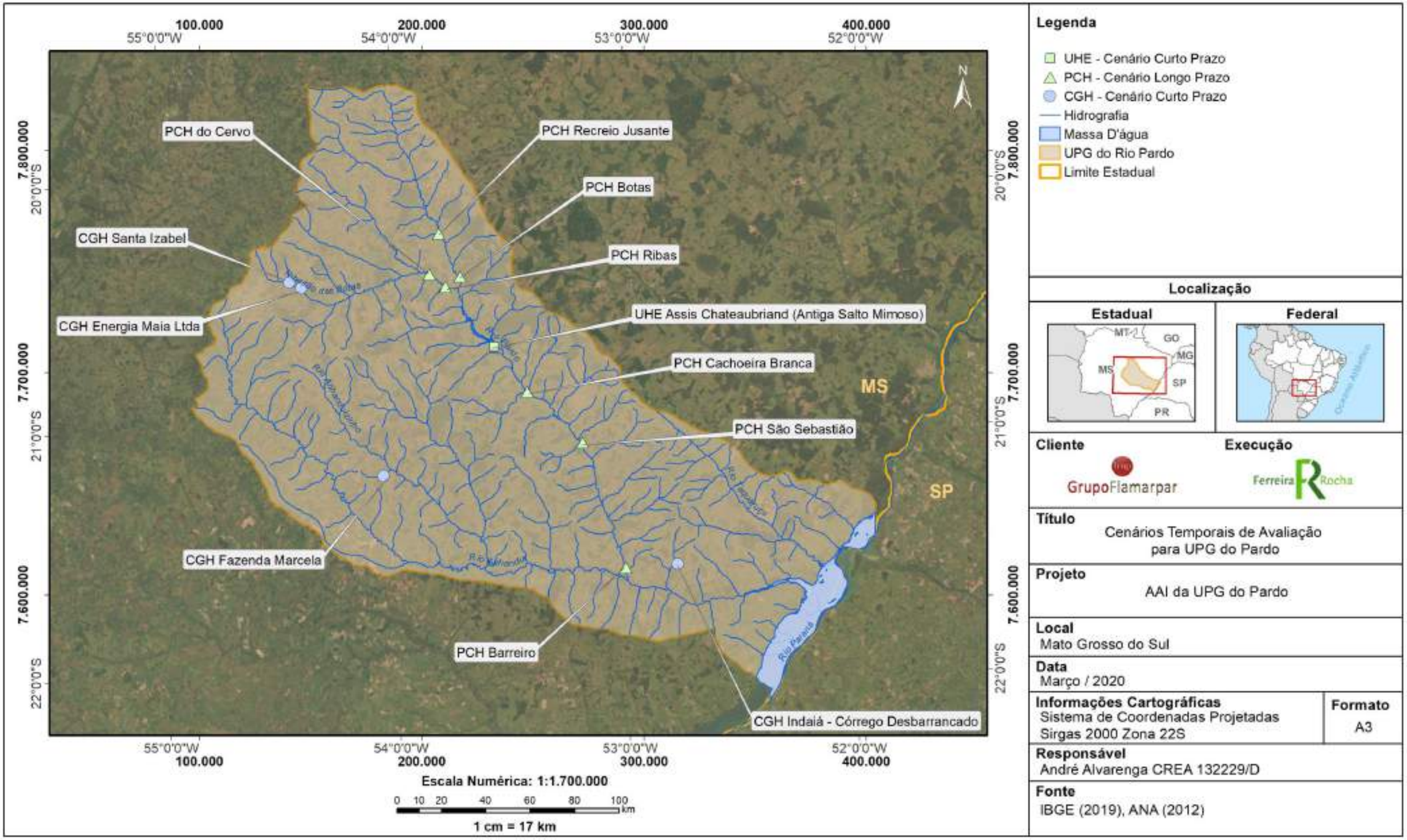


Figura 1-3 – Cenários Temporais de Avaliação da UPG Pardo

Quadro 1-2 - Listagem dos AHEs a serem considerados na AAI da UPG Pardo.

NOME	CENÁRIO TEMPORAL	TIPO	MUNICÍPIO	RECURSO HÍDRICO	POTÊNCIA (MW)	LATITUDE DO EIXO (GRAUS)	LONGITUDE DO EIXO (GRAUS)	ESTÁGIO SIGEL (01/20)
Assis Chateaubriand (Antiga Salto Mimoso)	Curto	UHE	Ribas do Rio Pardo	Rio Pardo	29,50	-20,68	-53,57	Operação
Santa Izabel	Curto	CGH	Campo Grande	Ribeirão das Botas	1,00	-20,40	-54,44	Operação
Energia Maia Ltda	Curto	CGH	Campo Grande	Ribeirão das Botas	0,60	-20,42	-54,39	Operação
Fazenda Marcela	Curto	CGH	Campo Grande	Córrego da Campina	0,06	-21,19	-54,05	Operação
Indaiá - Córrego Desbarrancado	Curto	CGH	Santa Rita do Pardo	Córrego Desbarrancado	0,02	-21,57	-52,78	Operação
Barreiro	Longo	PCH	Santa Rita do Pardo	Rio Pardo	24,10	-21,58	-53,01	DRI
São Sebastião	Longo	PCH	Santa Rita do Pardo	Rio Pardo	23,90	-21,07	-53,19	DRI
Cachoeira Branca	Longo	PCH	Ribas do Rio Pardo	Rio Pardo	21,00	-20,86	-53,43	DRI
Botas	Longo	PCH	Ribas do Rio Pardo	Rio Pardo	18,20	-20,39	-53,71	DRI
Recreio Jusante	Longo	PCH	Ribas do Rio Pardo	Rio Pardo	13,00	-20,21	-53,80	DRI
Ribas	Longo	PCH	Ribas do Rio Pardo	Ribeirão das Botas	13,60	-20,43	-53,77	Eixo Inventariado
do Cervo	Longo	PCH	Ribas do Rio Pardo	Ribeirão das Botas	16,10	-20,38	-53,84	DRI

Fonte: Sigel. Consulta realizada em 20/01/20.

1.3 - NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS

1.3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para este estudo procedeu-se a pesquisa e a análise das normas e legislações aplicáveis, de maneira geral, no âmbito da AAI da UPG Pardo. O intuito foi de auxiliar na identificação dos requisitos legais pertinentes aos atributos ambientais presentes na região de estudo e à natureza dos empreendimentos objetivados, requisitos estes que atuam como disciplinadores do uso dos recursos ambientais na bacia hidrográfica em análise e impõem condições específicas à implantação dos projetos hidrelétricos previstos.

Ao assegurar em seu Artigo 225, Capítulo VI, o "*direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida*" a Constituição Federal (CF) de 1988 determina que o desenvolvimento a ser considerado é aquele ambientalmente sustentável, para o que estabelece ser atribuição do poder público o dever de definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos. Define, ainda, que a alteração ou a supressão dessas áreas somente serão permitidas por meio de lei, ficando proibida qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justificaram a sua proteção (artigo 225 § 1º III).

Além disso, dentre os objetivos gerais constantes na Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida por meio da Lei Nº 6.938/1981, cita-se a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental (artigo 2º), de modo a alcançar a "compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico" (artigo 4º, inciso I), haja vista os direitos também asserados no Artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

Visando a assegurar a defesa de um ambiente ecologicamente equilibrado, alguns instrumentos normatizam a criação desses espaços territoriais especialmente protegidos, tendo sido considerados na AAI da UPG Pardo:

- as Unidades de Conservação federal, estadual ou municipais, instituídas conforme Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Lei 9985/2000), e seus respectivos Planos de Manejo e zonas de amortecimento (Resolução Conama 428 de 2010), quando aplicáveis;

- os Planos Diretores Municipais, conforme dispõe o Estatuto da Cidade – Lei 10.257 de 2001;

- as Áreas de Preservação Permanente (APP's), conforme previstas no Código Florestal atualizado - Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012 -, Resolução Conama 303/2002 e Resolução Conama 369/2006;

- as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade definidas no contexto federal pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA);

- a Reserva Legal conforme determinado pelo Código Florestal atualizado (Lei 12.727/2012); e

- os diplomas legais afetos a comunidades tradicionais, em especial aquelas quilombolas.

Em seu inciso XIX, Artigo 21 da Constituição Federal, também apresenta como competência da União a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definição dos critérios de outorga de direitos de seu uso. Os atributos legais e normativos relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos são abordados mais à frente neste capítulo, inclusive, com enfoque na legislação voltada ao estado de Mato Grosso do Sul.

Reitera-se que os atributos legais e normativos relacionados às Unidades de Conservação, às APP's, às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade e à Reserva Legal são devidamente abordados no bojo do Capítulo 2 desta AAI intrinsecamente ao desenvolvimento da caracterização ambiental dos temas aos quais os mesmos se relacionam. Idem com relação àqueles aplicáveis às comunidades tradicionais.

No entanto, optou-se por já incluir, neste item de "Normas e Legislação Aplicáveis", a abordagem dos Planos Diretores Municipais, devidamente aplicada à realidade da UPG Pardo, bem como breve caracterização dos demais itens acima elencados, em função de sua transversalidade temática no tocante às suas consequências sobre atributos ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos.

1.3.2 - PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

1.3.2.1 - O Estatuto da Cidade

Implantado pela Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, o Estatuto da Cidade regulamenta os Art. 182 e 183 da CF/1988. Disciplina as diretrizes gerais da Política Urbana e define as competências da União, dos estados e dos municípios para a aplicação dos instrumentos desta Política.

Nesse norte, o Estatuto da Cidade define o Plano Diretor como sendo o instrumento básico da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana (Art. 40). Como tal, deve compreender normas obrigatórias para a regulamentação das atividades e dos empreendimentos a serem implantados no território municipal. Assim, estabelece como obrigatório o Plano Diretor para as cidades:

- com mais de vinte mil habitantes;

- integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; e

- onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do Art. 182 da Constituição Federal: integrantes de áreas de especial interesse turístico; e inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

Como instrumento de planejamento do município, o Plano Diretor, portanto, reúne as diretrizes para o desenvolvimento dessa unidade geopolítica e as estratégias de ocupação do território municipal, especialmente o urbano, com base na compreensão das funções econômicas, das características ambientais, sociais e territoriais do município, assim como de sua região de influência.

1.3.2.2 - A Lei Orgânica, o Plano Diretor Municipal e os Requisitos Ambientais

Importante ressaltar que o Plano Diretor deve ser entendido como um desdobramento da Lei Orgânica, que se sobrepõe às demais espécies normativas municipais, caracterizando–se como a "Constituição Municipal". Assim, a Lei Orgânica é a norma que assegura a autonomia do município, delineando sua estruturação e gerência, prevista no Artigo 29, Capítulo IV, da Constituição Federal (CF) de 1988.

No âmbito dos procedimentos de licenciamento ambiental, a observância de instrumentos normativos, como Leis Orgânicas Municipais e Planos Diretores, é pressuposto para a avaliação, por parte dos órgãos competentes, da efetiva conformidade da atividade proposta às políticas públicas que regem um dado território.

A Resolução Conama 369/2006, ao dispor sobre os casos excepcionais para intervenção em APP's, em seu artigo 2º estabelece que o órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nessa Resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes.

1.3.2.3 - Os Planos Diretores Municipais na UPG Pardo

Em acordo com pesquisa realizada a partir de consulta de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para fins desta AAI, em Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC, dentre os 12 (doze) municípios integrantes da UPG Pardo 10 (dez) possuem Plano Diretor, conforme segue:

- Anaurilândia (datado de 2014);
- Bandeirantes (datado de 2016 e revisto em 2017);
- Bataguassu (datado de 2014 e revisto em 2017);
- Brasilândia (2016);

- Camapuã (2006);
- Campo Grande (datado de 1995 e revisto em 2006);
- Nova Alvorada do Sul (2015);
- Nova Andradina (2017);
- Ribas do Rio Pardo (2017);
- Sidrolândia (datado de 2006 e revisto em 2015).

Cabe pontuar que dentre os demais municípios integrantes da bacia hidrográfica, os planos dos municípios de Jaraguari e de Santa Rita do Pardo encontram-se em fase de elaboração.

Com relação à população, os municípios de Campo Grande, Nova Andradina, Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia contam com população superior a 20 (vinte) mil habitantes, em conformidade com o último censo do IBGE (2010). Os demais municípios integrantes da bacia hidrográfica em pauta, mesmo que apresentem população inferior, contam com este importante instrumento ou estão em processo de elaboração.

1.3.2.4 - Zonamento Ecológico-Econômico

Um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE foi regulamentado pelo Decreto Nº 4.297/2002 e, dentre diferentes objetivos e princípios, visa o planejamento, a organização do território e o estabelecimento de padrões de proteção ambiental, de modo a garantir o desenvolvimento sustentável e assegurar a qualidade ambiental.

Em conformidade com dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC do IBGE com relação a existência de legislação acerca de Zoneamento Ambiental ou Zoneamento Ecológico-Econômico, em particular nos municípios integrantes da UPG Pardo, verifica-se que os municípios de Anaurilândia, Bandeirantes, Bataguassu, Brasilândia, Nova Alvorada do Sul e Nova Andradina contam com tais normativas municipais específicas, como parte integrante do Plano Diretor, enquanto Campo Grande e Sidrolândia apresentam legislação específica. Assim, apenas Camapuã, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Pardo não dispõem destas normativas.

1.3.3 - GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

1.3.3.1 - Política Nacional de Recursos Hídricos

De modo a regulamentar o inciso XIX, Artigo 21 da Constituição Federal, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos foram instituídos por meio da Lei Nº 9.433/1997. Cabe pontuar que, em

conformidade com o Artigo 1º, Capítulo I de referida Lei, um dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos diz respeito a bacia hidrográfica como a unidade territorial para a implementação da referida Política, bem como para a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Dentre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hidrícos, cabe salientar os Planos de Recursos Hídricos e a outorga dos direitos de uso (Artigo 5º da Lei Nº 9.433/1997). Em relação aos Planos de Recursos Hídricos, descreve-se sua importância como planos diretores que fundamentam e orientam a Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento desses recursos, contemplando, de maneira geral, o diagnóstico atual, as alternativas para o crescimento demográfico, as prioridades para outorga, as propostas de restrição de uso, as metas de racionalização e as propostas para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, sendo essa a unidade territorial para implementação da Política (Artigo 7º da Lei Nº 9.433/1997).

Considerando-se a diretriz de articulação do planejamento dos recursos hídricos dos setores usuários com os planejamentos regionais, estaduais e nacionais (Artigo 3º da Lei Nº 9.433/1997), descreve-se brevemente os atributos legais e normativos do estado de Mato Grosso do Sul, conforme segue.

1.3.3.2 - Política Estadual de Recursos Hídricos

A Política Estadual de Recursos Hídricos do estado de Mato Grosso do Sul foi instituída por meio da Lei Estadual Nº 2.406/2002, a qual dispõe de um Plano Estadual dos Recursos Hídricos, como um de seus instrumentos em observância às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional.

Nesse sentido, contemplando a base territorial para a gestão dos recursos em pauta, o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul, datado de 2010, apresenta que as Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) correspondem, respectivamente, a cada uma das sub-bacias hidrográficas adotadas no estado. Nesse viés, a UPG Pardo corresponde a bacia hidrográfica de seu rio principal, o rio Pardo, a qual encontra-se inserida na Região Hidrográfica do Paraná.

a) Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

Visando assegurar o controle dos usos das águas e o direito ao seu acesso, determinadas atividades estão sujeitos a outorga de direito ao uso dos recursos hídricos, delineadas em Artigo 11 da Lei Estadual Nº 2.406/2002, conforme segue:

- derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

- extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

- lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

- aproveitamento de potenciais hidrelétricos;

- outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Regulamentando a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, o Decreto Nº 13.990/2014 estabele a competência de outorga e fiscalização ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC) (§ 1º, Artigo 3º). Em conformidade com o referido Decreto Estadual, estão sujeitos à outorga os usos ou interferências em recursos hídricos já descritos supra, em observância à Política Estadual de Recursos Hídricos do estado.

As atividades que independem de outorga, em conformidade com Artigo 6º do Decreto Estadual 13.990/2014, são descritas na íntegra, conforme segue:

- o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

- as derivações/regos d'água, captações e lançamentos considerados insignificantes;

- as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes;

- as águas pluviais acumuladas em açudes.

De modo a estabelecer critérios de outorga, a Resolução CERH/MS N° 025/2015 dispõe, inclusive, de atividades consideradas insignificantes para corpos hídricos superficiais. Enquanto isso, os critérios de uso de recursos hídricos subterrâneos, considerados insignificantes, estão dispostos em Resolução CERH/MS nº 40/2016. Cabe pontuar que documento orientativo aos procedimentos de requerimento e de análise técnica para emissão de outorga pelo IMASUL, intitulado manual de outorga, encontra-se anexo a Resolução SEMADE Nº 21/2015, a qual estabelece normas e procedimentos para a outorga no estado de Mato Grosso do Sul.

Considerando-se o fundamento de proporcionar o uso múltiplo das águas e em observância da necessidade de outorga para aproveitamentos de potenciais hidrelétricos, salienta-se que a Resolução CERH/MS N° 39/2016 dispõe especificamente de procedimentos referentes à emissão de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH), a ser solicitada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), junto ao IMASUL (Artigo 2º, Resolução CERH/MS N° 39/2016), e de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para uso de potencial de energia hidráulica em corpos hídricos do estado em pauta.

1.3.4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lei Nº 9.985/2000) estabelece, em seu Artigo 7º, a divisão das Unidades de Conservação em dois grupos, sendo Unidades de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, a depender de seus objetivos. As Unidades de Proteção Integral visam a preservação da natureza, admitindo-se apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Enquanto isso, as Unidades de Uso Sustentável visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Quando do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental que afetem Unidade de Conservação ou sua Zona de Amortecimento, o Artigo 36 da Lei 9985/2000 dispõe que o licenciamento somente poderá ser concedido mediante a autorização do órgão responsável por sua administração. Inclusive, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, cabe pontuar que a unidade afetada deve ser uma das beneficiárias da compensação ambiental prevista pelo Artigo 36.

Em particular sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação, a Resolução Conama 428 de 2010, estabelece que os empreendimentos localizados em uma faixa de 3 mil metros da UC, cuja Zona de Amortecimento não esteja estabelecida, estão sujeitos ao procedimento, com a exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas.

Considerando-se o estabelecimento de Unidades de Conservação na área de abrangência da UPG Pardo, apresenta-se a seguir os atos legais responsáveis pela criação destas áreas protegidas, bem como seu respectivo enquadramento frente às categorias preconizadas pelo SNUC. Demais informações estão descritas em caracterização da cobertura vegetal e uso da terra, mais à frente neste relatório.

1.3.4.1 - Unidades de Conservação Estaduais

Encontram-se estabelecidas seis Unidades de Conservação estaduais em municípios integrantes da UPG Pardo, conforme apresentado a seguir:

- Parque Estadual Matas do Segredo, estabelecido por meio do Decreto nº 9935 de 06/06/2000, abrangendo o município de Campo Grande;

- Parque Estadual do Prosa, criado pelo Decreto nº 10783 de 22/05/2002, abrangendo Campo Grande;

- Reserva Particular do Patrimonio Natural (RPPN) Vale do Sol II, criada pela Resolução nº 11 de 06/07/2011, abrangendo Ribas do Rio Pardo;

- RPPN Douradinho, estabelecida pela Deliberação nº 005 de 25/07/2003, abrangendo Nova Andradina;

- RPPN Estadual Cisalpina, criada pela Resolução SEMADE nº 35/2016, abrangendo Brasilândia;

- RPPN Estadual UFMS, estabelecida pela Deliberação CECA nº 002/2003, abrangendo Campo Grande.

1.3.4.2 - Unidades de Conservação Municipais

Com relação as Unidades de Conservação Municipais, encontram-se estabelecidas cinco áreas protegidas, abrangendo municípios integrantes da UPG Pardo, conforme segue:

- Área de Proteção Ambiental (APA) da Sub-Bacia do Rio Pardo, estabelecida pelo Decreto Municipal nº 062/2010 / Lei nº 1784/2010, abrangendo o município de Bataguassu;

- APA Bacia do Corrego Ceroula, criada pelo Decreto Municipal nº 8264/2001, abrangendo Campo Grande;

- APA dos Mananciais do Córrego Lajeado, criada pelo Decreto Municipal nº 8265/2001, abrangendo Campo Grande;

- APA dos Mananciais do Córrego Guariroba, estabelecida pelo Decreto Municipal nº 7183/1995, abrangendo Campo Grande;

- APA da Micro-Bacia do Anhandui-Pardo, estabelecida pelo Decreto Municipal nº 089 de 09/08/2011, abrangendo Ribas do Rio Pardo.

1.3.5 - COMUNIDADES TRADICIONAIS

O Decreto Federal N° 6.040/2007 institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), tendo com um de seus princípios "o reconhecimento, a valorização e o respeito à diversidade socioambiental e cultural dos povos e comunidades tradicionais" (inciso I, Artigo 1º de Anexo ao Decreto N° 6.040/2007). Em observância a tal princípio, menciona-se o objetivo da PNPCT quanto a garantia aos povos e comunidades tradicionais de seus territórios, bem como o acesso aos recursos naturais que determinados povos e comunidades utilizam tradicionalmente, para sua reprodução física, cultural e econômica (inciso I, Artigo 3º de Anexo ao Decreto N° 6.040/2007). Nesse viés, compreende-se que os territórios tradicionais são espaços necessários para referida reprodução, inclusive no que diz respeito a povos indígenas e quilombolas (inciso II, Artigo 3º do Decreto N° 6.040/2007).

Em conformidade com o inciso I, Artigo 3º de referido Decreto, os povos e as comunidades tradicionais são compreendidos como:

> *grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando*

conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Com relação às comunidades quilombolas, em seu § 4º, Artigo 3º, o Decreto nº 4.887/2003 atribui à Fundação Cultural Palmares (FCP) a competência de emissão de certidão às comunidades quilombolas e de sua inscrição em cadastro geral. No que diz respeito às terras indígenas, considerando-se a competência da União em "demarcá-las, protege-las e fazer respeitar todos os seus bens" (Artigo 23 da Constituição Federal de 1988), o Decreto Nº 1.775/96 dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas, a ser realizado sob a orientação de órgão federal de assistência ao índio.

Em consulta a dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), contemplando os municípios integrantes da UPG Pardo, no município de Campanário - MG há registro de cinco terras indígenas (dados da FUNAI disponibilizados em: http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas, em consulta realizada em 14/02/2020), conforme segue:

- Terra indígena Ofayé-Xavante, em Brasilândia, em fase declarada, na modalidade de tradicionalmente ocupada;

- Ofayé-Xavante, em Brasilândia, em fase regularizada, na modalidade de reserva indígena;

- Buriti, nos municípios de Sidrolândia e Dois Irmãos do Buriti, em fase declarada, na modalidade tradicionalmente ocupada;

- Buriti, em Sidrolândia e Dois Irmãos do Buriti, em fase regularizada, na modalidade tradicionalmente ocupada;

- Buritizinho, em Sidrolândia, em fase regularizada, na modalidade tradicionalmente ocupada.

Enquanto isso, em consulta a dados da Fundação Cultural Palmares (FCP) sobre populações tradicionais e certidões expedidas às comunidades remanescentes de quilombos, verificou-se quatro comunidades quilombolas em dois dos municípios integrantes da UPG Pardo (dados da FCP disponibilizados em: http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551, em consulta realizada em 14/02/2020):

- Campo Grande: Comunidades Chácara do Buriti, São João Batista e Tia Eva Maria de Jesus/ Tia Eva (Vila São Benedito); e

- Jaguari: Comunidade Furnas do Dionísio;

Os municípios e as comunidades, conforme acima elencados, serão abordados mais à frente neste relatório.

1.4 - ESTRUTURA METODOLÓGICA GERAL

1.4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Uma AAI voltada para empreendimentos hidrelétricos se insere no planejamento estratégico energético de uma bacia hidrográfica - sob as vertentes técnicas, econômicas e ambientais - na qualidade de um instrumento intermediário entre a realização de inventários do potencial de geração de energia hidrelétrica e os estudos de viabilidade a serem aí desenvolvidos.

Em acordo com essa diretriz básica, a partir do conhecimento dos principais atributos ambientais que compõem a bacia em análise, os estudos levados a termo na AAI devem formar um sistema de informações associado a indicadores de diversas naturezas, de maneira a compreender a complexidade dos ambientes que constituem a bacia, sua dinâmica ambiental e as principais pressões socioeconômicas, resultantes especialmente das atividades produtivas hoje aí já desenvolvidas.

Na sequência, esses elementos devem ser utilizados na construção de cenários futuros de desenvolvimento da região, permitindo considerar e avaliar a introdução de empreendimentos hidrelétricos e observar as condições de sustentabilidade dos recursos naturais. A construção desses cenários futuros devem assumir hipóteses de intensificação da situação atual, por meio do aumento das pressões antrópicas geradas a partir da expansão dos modelos econômicos, associados a uma análise da cumulatividade e sinergia dos empreendimentos planejados, permitindo o desenvolvimento de um conhecimento da realidade baseado no potencial de intervenção futura sobre suas características atuais.

O conhecimento a ser adquirido dessas etapas prévias deve, por fim, propiciar a formulação de instrumentos de planejamento, acompanhamento e tomada de decisão pela esfera pública e mesmo pela iniciativa privada.

Em suma, baseada na contextualização supra, a proposta metodológica a ser implementada para desenvolvimento de uma AAI voltada para empreendimentos hidrelétricos deve ser capaz de construir indicadores e formular variáveis que sejam, por um lado, altamente significativas como representação da realidade e, lado outro, de grande eficácia, eficiência e efetividade para o planejamento das futuras intervenções a serem aí levadas a termo com vistas à geração de energia hidrelétrica.

Com base no antes aqui exposto, apresenta-se, nos itens subsequentes, a fundamentação metodológica geral considerada para o desenvolvimento da AAI da UPG Pardo. Cabe ressaltar, que a metodologia detalhada de cada etapa da AAI é apresentada em seus respectivos capítulos.

1.4.2 - ESTUDOS DE REFERÊNCIA

Sempre à luz do TR para a AAI da UPG Pardo, emtido pelo IMASUL, tem-se que a AAI é instrumento de caráter fundamentalmente dinâmico e que deverá se basear em dados e informações já existentes sobre a bacia, que caracterizem-se pelo viés eminentemente

técnico ou, lado outro, por uma ótica prioritariamente voltada para o planejamento ambiental e estratégico dessa unidade de gestão hídrica.

É nesse contexto, quer para a UPG Pardo pode-se pontuar, não exclusivamente, mas como principais fontes de consulta:

- estudos recentes realizados para a região compatíveis com o objetivo do estudo;
- as bases de informações disponíveis nos vários órgãos técnicos no âmbito federal, estadual e municipal que atuam na área de meio ambiente, recursos naturais, recursos hídricos, energia e planejamento, bem como os dados disponíveis publicados;
- os estudos de viabilidade ambiental e projetos básicos dos aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, planejados, em construção e em operação e outras bases de informação;
- o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE/2016, Geodiversidade de MS/2010, Biota/MS, Complexo Aporé-Sucuriú, entre outros, e;
- Estudos científicos produzidos no âmbito da referida UPG.

Ainda no que se refere a estudos que guardam uma maior abrangência espacial, se buscou, como documentos norteadores, os diferentes estudos de inventário já realizados para a bacia.

Sob a ótica técnica, importantes fontes de referência foram materializadas pelos EIAs e RIMAs disponíveis para os empreendimentos em operação e em etapa de licenciamento prévio existentes na UPG: UHE Assis Chateaubriand, CHG Santa Izabel, CHG Energia Maia, CGH Fazenda Marcela e CHG Indaiá.

Cumpre ainda ressaltar que outras fontes bibliográficas, concentradas nos aspectos técnicos da caracterização ambiental, foram também objeto de consulta para fins deste diagnóstico, estando listadas em item específico do mesmo ou ao longo das diferentes abordagens temáticas.

Por fim, observa-se que informações de caráter primário foram empregadas, advindas de uma inspeção de campo ocorridas no âmbito dos trabalhos contratados pela Flamarpar junto à FR, no período de 03 a 07/02/20. O trabalho de campo permitiu um reconhecimento da área de estudos, bem como validar e atualizar o mapa de uso e ocupação da área em questão.

1.4.3 - FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) foi utilizado para organizar, compilar e analisar as informações geoespaciais dos temas estudados na AAI. Em conformidade com o orientado no TR, todos os dados foram transformados para o datum horizontal oficial do Brasil o SIRGAS 2000 (*Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas*), compondo, assim, uma única base de dados georreferenciados. A projeção cartográfica adotada foi a UTM (Universal Transversa de Mercator), fuso 22K. Cumpre ressaltar que parte da UPG encontra-se no fuso UTM 21K, no entanto, com o ituito de manter uma base cartográfica única e seguindo as orientações do TR, adotou-se para este estudo o

Fuso 22K, por ser o que possui maior abrangência territorial na UPG. Na etapa de processamento dos dados, foi utilizado para o processamento dos dados o software ArcGis 10.5 1(©1999-2016 Esri Inc).

Em geral, foi adotada a escala de impressão padrão de 1:1.700.000, priorizando, assim, uma visão do conjunto da bacia em um formato sem articulações ISO A3. Todos os mapas estão encartados ao longo do texto. A maior parte da fonte de dados utilizada nos mapeamentos e cruzamentos espaciais está em escala igual ou maior do que 1:250.000. Os dados secundários obtidos em escala inferior à 1:250.000 foram adequados e atualizados, tendo como base a realização de trabalhos de campo e a interpretação de imagens de satélite. A fonte de dados constam indicadas em cada um dos mapas que ilustram esta AAI.

Tabelas de dados quantitativos provenientes do censo do IBGE (2010) foram incorporadas nas bases de dados do SIG, permitindo, assim, a recuperação da informação, a análise estatística e a representação espacial de eventos socioeconômicos.

1.4.4 - CONCEITOS UTILIZADOS

Apresenta-se, a seguir, os conceitos que fundamentam a metodologia empregada para desenvolvimento da presente AAI da bacia do UPG Pardo. Vale observar que os mesmos não são explicitados, a seguir, em ordem alfabética, mas sim em uma sequencia que facilite o seu encadeamento metodológico.

- ***Variável*** - função que representa a alteração, no tempo e no espaço, de um determinado processo ou fenômeno.

- ***Indicador*** - é a combinação de uma ou mais variáveis para caracterizar um ou mais efeitos esperados para um local na bacia hidrográfica.

- ***Recurso Ambiental*** - são definidos como “bens ambientais” de uma região, sendo limitados, por vezes finitos, multifuncionais e dotados de valor, inclusive o econômico. Sua valoração se dá de forma direta ou indireta - a depender dos serviços ambientais a ele associados. Esse conceito de valor está associado à sua função ecológica intrínseca, ou à sua função social ou à econômica. A água, por exemplo, é um “*recurso natural limitado, dotado de valor econômico*”, conforme dispõe, inclusive, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9433/97, art. 1º. Inciso II).

- ***Fator Ambiental*** - cada uma das variáveis ambientais pertencentes aos meios físico, biótico, socioeconômico e cultural que qualificam o cenário ambiental de uma região. A geologia, geomorfologia, o clima, a organização social e política são exemplos de fatores ambientais.

- ***Atributo Ambiental*** – fator ambiental caracterizado como relevante para uma determinada região; compreende os elementos dos meios físico, biótico,

socioeconômico e cultural, usualmente protegidos por legislação ambiental específica, que qualificam a região e que permitem que sejam definidas suas aptidões e vocações, determinando condições e restrições quanto ao uso de um determinado recurso ambiental. De maneira geral, os atributos ambientais devem ser entendidos, portanto, como sendo características ambientais naturalmente existentes, ou incorporadas à região de interesse, que caracterizam manifestações diferenciadas, relevantes, de variáveis ambientais passíveis de disciplinar o uso do solo, da água, do ar, da vegetação e da fauna nesta região; além disso, há os atributos específicos que qualificam as relações sociais, políticas, institucionais e econômicas da região, tais como capacidade institucional, nível de organização social e política, dinâmica demográfica. A identificação antecipada dos atributos ambientais de uma região no âmbito de uma AAI permite que sejam adotadas ações que compatibilizem vocações, prevenindo a ocorrência de conflitos de interesse.

- ***Aspecto Ambiental*** – Elementos de um projeto ou empreendimento, que compõem seu conjunto organizado e sequencial de processos e tarefas, capazes de interagir com o meio ambiente causando alterações positivas ou negativas (conceito constante da NBR ISO 14001 /2004). Ou seja, segundo esta norma, os processos e tarefas que caracterizam uma atividade, projeto ou empreendimento, geram aspectos ambientais, os quais são elementos que podem causar impactos positivos ou negativos no meio ambiente.

- ***Efeito Ambiental*** – qualquer alteração sobre o meio ambiente resultante de uma ação antrópica.

- ***Impacto Ambiental*** – modificação derivada de interferência do homem (efeito ambiental) que implica em algum significado para a sociedade, não só em termos das implicações trazidas para o meio ambiente em uma determinada região como também para as funções e interações sociais hoje aí verificadas. Assim, grosso modo, pode-se concluir que o “impacto ambiental” é o efeito ambiental valorado.

- ***Impactos Cumulativos*** - resultam da sobreposição de diversos impactos ambientais sobre uma mesma área, de forma a produzir um efeito combinado potencializado. As cumulatividades são produzidas em diferentes escalas temporais e espaciais por meio de interação, combinação e composição de impactos semelhantes de diversos empreendimentos.

- ***Impactos Sinérgicos*** - ocorrem a partir da combinação de impactos diferenciados, cuja combinação pode gerar outros que diferem da simples soma dos impactos prévios isolados. A sinergia ocorre, portanto, quando um impacto associado a um determinado recurso natural como, por exemplo, os recursos hídricos, potencializa impactos sobre outros recursos ou atributos sociais, tais como a biota aquática, a pesca ou a qualidade de vida da população.

- ***Subáreas*** - grandes regiões no interior da bacia que guardam uma razoável homogeneidade interna, considerando o conjunto dos atributos socioambientais

nelas identificados. O recurso à divisão da bacia em subáreas tem o caráter de uma ferramenta metodológica visando permitir que sejam atingidos os objetivos da Avaliação Ambiental Distribuída (AAD), ou seja, permitir, a partir do conhecimento dos principais impactos potenciais dos empreendimentos hidrelétricos previstos para a bacia e de sua interação com o uso do solo e dos recursos hídricos em cada subárea, a obtenção de uma visão de conjunto de efeitos locais (em uma subárea) e daqueles que extrapolam os limites dessas áreas.

- ***Sensibilidade*** - "*propriedade de reagir que possuem os sistemas ambientais e os ecossistemas, alterando o seu estado de qualidade, quando afetados por uma ação humana*" (Verocai, 1990). O termo sensibilidade é utilizado nesta AAI a partir da etapa de AAD, com o intuito de identificar e espacializar as áreas mais sensíveis da bacia, permitindo avaliar, nas subáreas, a integridade dos recursos naturais, os atributos qualitativos da paisagem e as diferentes situações socioeconômicas, expressas em diferentes graus de sensibilidade. A expressão ***sensibilidade integrada*** foi utilizada para demonstrar a reunião de diversos indicadores de sensibilidade. A sensibilidade pode se manifestar como negativa ou mesmo como positiva, esta última quando associada à melhoria das condições socioeconômicas.

- ***Indicadores de Sensibilidade Ambiental (ISA)*** - ferramentas analíticas que buscam sintetizar os atributos ambientais relevantes identificados nos estudos de caracterização. Visam permitir a representação espacial da sensibilidade socioambiental encontrada em cada subárea, a partir da hierarquização, ponderação e qualificação das variáveis socioambientais selecionadas para a composição de cada indicador. Dessa forma, as variáveis utilizadas para a composição dos ISA são constituídas por informações disponíveis que permitam uma representação espacial.

- ***Indicadores de Impacto Ambiental (IIA)*** - A partir da identificação dos principais processos impactantes, trata-se de indicadores selecionados capazes de representar uma avaliação dos impactos dos empreendimentos hidrelétricos sobre o meio ambiente com base em alguns de seus atributos classificadores, tais como importância, intensidade e abrangência.

- ***Fragilidade*** - com base na definição de Angel Ramos, "*por fragilidade ou vulnerabilidade do meio ambiente se entende o grau de suscetibilidade ao dano, ante a incidência de determinadas ações*". Pode definir-se também como "*o inverso da capacidade de absorção de possíveis alterações sem que haja perda de qualidade*" (Verocai, 1990). Neste sentido, o termo fragilidade foi utilizado para identificar situações e subespaços de ocorrência de impactos decorrentes de empreendimentos hidrelétricos em áreas já caracterizadas como sensíveis. Na metodologia adotada, a fragilidade ambiental resulta da integração espacial dos indicadores de sensibilidade ambiental com os de impacto ambiental. Eles representam, portanto, a incidência das diferentes intensidades dos impactos identificados sobre as áreas de diferentes sensibilidades ambientais, ressaltando,

nas subáreas, os subespaços com distintos graus de fragilidade, tendo em vista os impactos ambientais gerados pelos empreendimentos hidrelétricos.

– ***Potencialidade*** – expressa situações presentes na bacia hidrográfica que, se associadas a impactos positivos de empreendimentos hidrelétricos, representariam melhorias das condições socioambientais atuais.

– ***Diretrizes*** – em acordo com conceituação constante da AAI da bacia do rio Doce, correspondem a linhas de ação programáticas que estabelecem formas de atuação e de intervenção sobre processos de agravamento das condições de deterioração da qualidade ambiental, indicando políticas públicas e atividades direcionadas a controlar, monitorar, mitigar ou compensar impactos provocados pelo aproveitamentos hidrelétrico das bacias.

– ***Recomendações*** – também em acordo com a conceituação utilizada na AAI da bacia do rio Doce, são definidas de forma a apoiar a gestão ambiental da bacia, por meio de proposições e sugestões direcionadas aos diversos agentes atuantes nessa unidade de planejamento da gestão dos recursos hídricos, a partir da percepção produzida sobre a qualidade ambiental da bacia e os diversos processos instaurados que afetem diretamente suas condições, apontados nos diversos estudos realizados no âmbito da AAI.

1.4.5 - ETAPAS E FASES DE TRABALHO

A partir da conceituação acima explicitada, e levando em conta as premissas metodológicas também antes aqui estabelecidas, inclusive quanto aos documentos de referencia e à forma adotada para apresentação dos dados e resultados, os trabalhos afetos à AAI foram desenvolvidos nas etapas e fases representadas na **Figura 1-4**. Vale registrar que a abordagem metodológica detalhada de cada uma das etapas e fases indicadas na Figura supra é feita no bojo dos Capítulos afetos a cada Etapa.

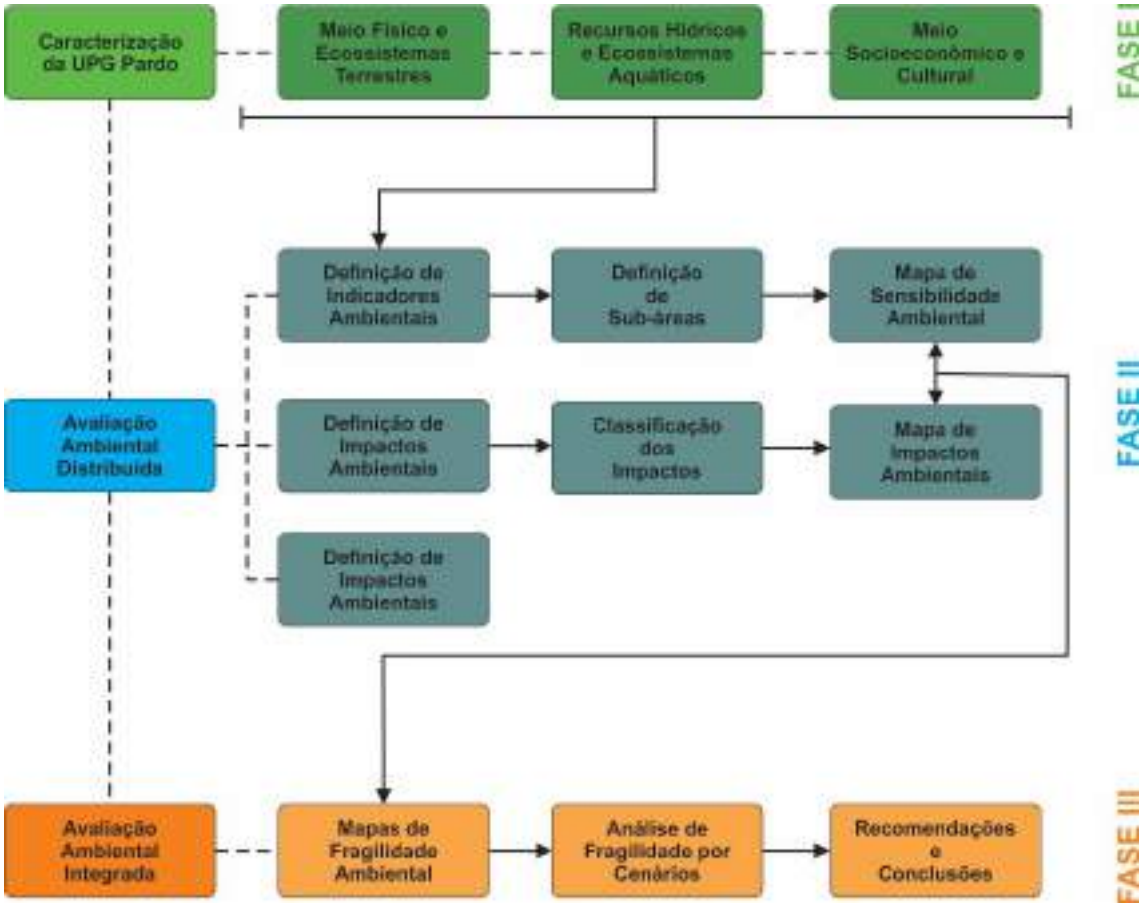


Figura 1-4 – Fases e Etapas da AAI da UPG Pardo.

2 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA

2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A caracterização ambiental da UPG Pardo foi desenvolvida a partir da identificação inicial dos recursos ambientais que deveriam ser objeto de diagnóstico, bem como de seus fatores ambientais associados, tendo em mente o objetivo maior desta AAI que é de avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos a serem potencialmente gerados no domínio de interesse do estudo frente à perspectiva de implantação de empreendimentos voltados para a geração de energia hidrelétrica. Assim, a seleção dos recursos e fatores ambientais a serem caracterizados já envolveu uma antevisão daqueles que poderiam ser afetados, direta ou indiretamente, e de modo mais significativo, por aspectos ambientais associados a empreendimentos dessa natureza.

Nessa perspectiva, chegou-se ao rol de recursos e fatores ambientais explicitados no **Quadro 1-2** , a seguir.

Quadro 2-1 - Recursos Ambientais e respectivos Fatores Ambientais contemplados na Caracterização Ambiental da UPG Pardo.

Recursos Ambientais	Fatores Ambientais
Ar	Clima e Meteorologia
Água	Hidrologia, Hidrogeologia e Qualidade das Águas (superficiais e subterrâneas)
Terreno	Geologia, Geomorfologia, Geotecnia Ambiental, Pedologia, Aptidão Agrícola, Uso do Soloe Cobertura Vegetal
Vegetação e Fauna	Flora e Fauna Terrestres, Aquáticas e Ecologia da Paisagem
Áreas sob Regime Especial de Proteção	Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação, Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais
Socioeconômicos	Demografia e Dinâmica Demográfica, Resultados Econômicos Municipais, Qualificação do Solo (saneamento básico, educação e saúde), Organização Social, Potencial Turístico e Institucional, Planos, Programas e Projetos Coligados
Culturais	Patrimônios Arqueológico, Histórico, Cultural e Natural, Populações Tradicionais, Bens Imateriais

Tendo em vista que um dos principais resultados a serem auferidos por esta AAI diz respeito à proposição de recomendações para a futura elaboração de estudos e projetos de cunho ambiental voltados ao licenciamento de empreendimentos hidrelétricos que venham efetivamente a ser previstos para a bacia em tela, ou para a eventual complementação de trabalhos técnicos já desenvolvidos na região, optou-se por organizar a apresentação deste Capítulo de Caracterização Ambiental no formato já praticado em outras AAIs tradicionalmente constante de Termos de Referência (TRs), bem como no que é preconizado no TR do IMASUL. Adotou-se então os seguintes meios temáticos: Meio Físico e Ecossistemas Terrestres, Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos e Meio Socioeconômico e Cultural.

No entanto, mais à frente promove-se a síntese ambiental integrada ordenada por recurso ambiental. Isto porque os diagnósticos integrados devem expressar a leitura de uma malha

de interrelações temáticas construída de forma a se aproximar do cenário que naturalmente ocorre entre os fatores ambientais de uma região, interrelações estas que muitas vezes permeiam os diferentes meios. Assim, é a partir da análise integrada dessas interrelações temáticas que foram identificados, ao final da Caracterização Ambiental, os atributos ambientais significativos considerados nesta AAI, ponto principal para as etapas e fases subsequentes deste Estudo.

Por fim, cumpre observar que, com vistas a bem contextualizar de pronto o leitor, temporal e espacialmente no território representado pela bacia hidrográfica da UPG Pardo, optou-se por iniciar o diagnóstico ambiental pela caracterização do seu histórico de ocupação.

2.2 - HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

Com uma forte economia fundada no agronegócio (binômio boi-soja), o território do Estado do Mato Grosso do Sul consolidou-se de forma singular: de um lado, a planície do Pantanal, um bioma altamente preservado; de outro, o planalto de arenito basáltico da Serra de Maracaju e da Bacia do Rio Paraná, fortemente antropizado. Contabiliza-se ainda um estado com uma pequena população, baixa densidade demográfica, poucas cidades, índices satisfatórios de qualidade de vida e potencialidades econômicas.

O Mato Grosso é fruto de uma composição histórica, desde sua ocupação, marcada por busca de metais, prear índios, criatório bovino e moderna agricultura. Nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a mineração do ouro e a decisão de garantir as fronteiras conquistadas por Portugal marcaram a fundação de suas principais cidades.

Quatro marcos históricos tiveram influência fundamental no processo de ocupação do Mato Grosso do Sul: a colonização da Bacia Platina em um contexto de rivalidade luso-espanhola e exploração de bandeirantes paulistas; a Guerra do Paraguai; a implantação da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil e o afluxo de capitais para a sojeicultura.

O início da colonização da Bacia Platina

A história da colonização e conquista da Bacia Platina e das regiões do médio e alto Paraguai está diretamente ligada à busca das riquezas do Peru e à rivalidade luso–espanhola.

As primeiras embarcações que navegaram no Rio da Prata ocorreram ainda na primeira etapa dos descobrimentos e conquista da América. No começo do século XVI, os espanhóis estavam empenhados na busca de um caminho marítimo que os conduzissem às ilhas das especiarias (Ilhas Molucas da Indonésia), objetivo maior do comércio mercantilista. Foi essa busca que os trouxe ao estuário do Rio da Prata.

Uma ocupação mais efetiva dos espanhóis ocorreu na região de Guairá, Itatim e Ilha de Santa Catarina. O Itatim localizava-se na área compreendida atualmente pela bacia hidrográfica dos Rios Miranda e Aquidauana, na parte não inundável do Pantanal Sul Mato-Grossense. Tratava-se de uma região estratégica, porta de entrada para o Peru, considerada a mais próspera das colônias espanholas. A predominância da população guarani nessas áreas, com os quais houve uma convivência pacífica, auxiliava a permanência dos europeus na região.

No ano de 1600, os espanhóis iniciaram a fundação de uma pequena cidade no território, que recebeu o nome de Santiago de Xerez. A necessidade de mão-de-obra indígena domesticada para a economia agrícola colonial motivou a vinda de missionários jesuítas, o que resultou na constituição da província jesuítica do Itatim ou do Pantanal Católico.

Essa necessidade motivou igualmente a vinda de bandeirantes paulistas que, desde meados do século XVI, já excursionavam pela região. De 1632 a 1649, a província jesuítica do Itatim foi transformada em um grande palco onde se encontraram jesuítas a serviço da Espanha, colonos espanhóis e os bandeirantes paulistas lutando pelo controle da mão-de-obra indígena.

A contínua penetração dos bandeirantes em direção ao oeste levou à descoberta das minas de ouro em Cuiabá, o que atraiu milhares de portugueses e seus escravos africanos para a região. No afã de preservar os sítios auríferos, as atenções da Coroa Portuguesa voltaram-se exclusivamente para o norte de Mato Grosso, onde foram sendo constituídos fortes e vilas na fronteira com a Bolívia.

As atenções se voltam para o sul do Mato Grosso

Por outro lado, os espanhóis voltaram as suas atenções para o sul de Mato Grosso, onde os portugueses não possuíam pontos de ocupação. Fundaram o forte de Vila Real da Conceição, acima da boca do Rio Ipané, à margem esquerda do Paraguai.

Em um movimento de reação, os portugueses, para estancar o avanço dos espanhóis, fundaram, em 1775, o Forte de Coimbra às margens do rio Paraguai, em 1776, a cidade de Albuquerque e, em 1778, Corumbá, assegurando o domínio da margem direita do Rio Paraguai e garantindo o controle da sua navegação.

A fundação de vilas-presídios e fortes, além de equipamentos de segurança, tinha como objetivo formar colônias com soldados e suas famílias e, quando possível, estimular a aproximação, a amizade e o "casamento" com as nativas, para aumentar a população e, consequentemente, a ocupação territorial. Mais tarde, a partir desses fortes, iniciou-se a formação dos primeiros núcleos urbanos, como Corumbá, Miranda e Albuquerque.

Quando da emancipação das colônias espanholas e portuguesas, com o surgimento de duas novas pátrias independentes, Bolívia e Paraguai, as autoridades do Império assistiram por muito tempo a província de Mato Grosso gravitar economicamente em torno dos círculos comerciais paraguaios, com tendência a se desligar da precária unidade monárquica e se juntar à República Paraguaia.

Essa facilidade de se chegar às terras do país vizinho permitiu o contrabando de gado na economia do sul do Mato Grosso: o gado era vendido no país guarani e, no retorno, os criadores traziam sal, medicamentos, produtos alimentícios e outros bens de difícil obtenção para os isolados fazendeiros sulistas.

Guerra do Paraguai e seus desdobramentos

O Brasil manifestava constante preocupação com a integridade de seus territórios a oeste. As diplomacias do Império do Brasil e da República do Paraguai foram incapazes de resolver as contendas entre os dois países e a guerra foi deflagrada. A guerra interrompeu um período promissor de desenvolvimento econômico na região do Pantanal sul de Mato Grosso.

Após a guerra, medidas foram tomadas para estimular a economia local. Empresas nacionais e estrangeiras se estabeleceram e passaram a prestar serviços de navegação entre Corumbá e as cidades do Prata, com o estabelecimento de linhas de cargas e de passageiros. A cidade de Corumbá era o entreposto entre os portos platinos e europeus e de toda a Província, tornando-se a principal porta de embarque da exportação dos bens produzidos no Pantanal e da entrada da cultura platina, com todas as suas decorrências (Alves, 1984; Corrêa, 1999; Esselin, 2003).

Após a guerra do Paraguai, Mato Grosso se torna então o grande comerciante dos portos, e Corumbá ganha visibilidade. Em busca de emprego e melhores condições, paraguaios imigram para Corumbá, o que faz sua população mais que dobrar. Em crescente ascensão, os grandes comerciantes dos portos colocaram o comércio Mato-grossense em outro patamar, e comercializavam até mesmo com a Europa.

Desenvolvimento da Pecuária de Corte

A abertura do Rio Paraguai à navegação se constituiu em importante fator para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas na província do Mato Grosso. Uma delas foi a exploração da erva-mate, que teve início em 1878, com a da Companhia Matte Laranjeira. Também importante para a economia estadual foi a concessão dada pelo Governo do Estado para a exploração do minério de ferro e manganês pela *Société Anonyme d'Ougree Mariharye* e, para a fabricação do aço, à *Société Metallurgique d' Esperance Langdoz*, tendo sido iniciado o processo de aproveitamento industrial das jazidas de Corumbá com capital belga.

O Estado de Mato Grosso, sobretudo a região sul, recebeu, no final do século XIX e começo do XX, grande impulso econômico com a modernização do porto de Corumbá, a instalação da indústria da carne e siderúrgica, a compra de grandes extensões de terra por empresas estrangeiras e a construção da rede ferroviária federal. Em 1912, a iluminação pública foi inaugurada em Corumbá e, após, a rede de telefonia (Amorim, 1917). Em 1904, foi concluída a ligação telegráfica de, praticamente, todo o sul do Estado, com a inauguração da estação de Corumbá.

Campo Grande (MS) cresceu sob a influência da antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, muito importante para o desenvolvimento no Centro-Oeste brasileiro no início do século XX, ligando os pantanais ao mercado nacional, passando por Campo Grande e pela bacia do rio Pardo.

O período que se estendeu de 1870 a 1910 foi marcado pela lenta integração do Pantanal sul de Mato Grosso ao mercado nacional, quando começaram a ser construídas as bases para o desenvolvimento da pecuária de corte.

A melhora do preço do rebanho bovino e a absorção do excedente produzido no interior das fazendas pelo mercado aumentaram os rendimentos dos produtores rurais, os quais estreitaram relações com seus pares, sobretudo de Minas Gerais, e começaram a incorporar novas técnicas ao processo de produção, crescendo a especialização da própria pecuária, com o contínuo aumento da produção. Ao lado da melhoria do padrão racial, as fazendas foram sendo cercadas, e as pastagens divididas, propiciando a seleção dos animais. O rebanho foi sendo direcionado e preparado para a produção de carne.

Os elementos aludidos anteriormente consolidaram uma paisagem produtiva diferenciada entre a parte norte e sul do antigo Mato Grosso. O Sul, com Campo Grande à frente, consolidou uma modernidade sensivelmente superior àquela existente na pecuária tradicional do Norte. Esta diferença se acelera a partir dos anos cinquenta: a chegada de paulistas (nos 50) para as terras das vacarias de Dourados; dos gaúchos (nos 60), já mais capitalizados, substituindo tradicionais ervais no cone sul; e investidores super-

capitalizados do sul e sudeste no início dos 70, todos ligados à moderna agricultura, consolidaram uma condição de desconforto institucional entre o sul e norte do Mato Grosso.

A partir de 1930, Campo Grande, tendo em vista sua importância socioeconômica e política, concentra as discussões sobre a divisão do Estado. Os campo grandenses, objetivando apoio para o movimento divisionista, participam ativamente da Revolução de 1930, liderada por Getúlio Vargas, e da Revolução Constitucionalista de 1932, esta última uma reação dos paulistas contra o governo ditatorial de Getúlio Vargas.

Em 1934, é criada, em Campo Grande, a Liga Sul-Mato-Grossense, que tinha entre seus objetivos angariar apoio dos sul mato-grossenses para o manifesto que seria encaminhado ao Presidente do Congresso Nacional Constituinte. A Liga coletou 13 mil assinaturas, e buscou sensibilizar o governo federal e os Constituintes para que estes, ao elaborarem a Nova Constituição, incorporassem a divisão de Mato Grosso.

Getúlio Vargas e os Constituintes não aprovam a divisão do Estado, que ocorreu somente em 1977, quando o Presidente Ernesto Geisel promulga a Lei Complementar nº 31, que cria o Estado de Mato Grosso do Sul, e Campo Grande é elevada à condição de capital.

Na segunda metade do século XX deve ser feita ainda menção ao protagonismo de organismos estatais na condução do planejamento e execução do desenvolvimento regional que ocorreu a partir da experiência das Superintendências de Desenvolvimento. Em 1961, foi criada a Comissão de Desenvolvimento do Centro Oeste (Codeco), transformada em 1967, através da Lei 5.365, em Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste, a Sudeco. Esta superintendência ficou responsável por gerir alguns programas na Região Centro-Oeste, entre os quais o Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Prodoeste), que serviu como referência para o primeiro Plano de Desenvolvimento Econômico e Social para o Centro-Oeste (Pladesco). Especificamente no Mato Grosso do Sul, o Pladesco buscou promover o aperfeiçoamento da pecuária e expandir as lavouras mecanizadas de trigo e soja, bem como o processamento desses produtos. O principal mecanismo para concretizar os objetivos do plano era o investimento em infraestrutura geral (energia, transporte, urbanização, armazenagem). Inseridos nesse contexto, o plano contemplou duas áreas: a área do eixo Campo Grande-Dourados e a de Corumbá (Santos & Missio, 2019).

A chegada da sojeicultura

A história recente do Mato Grosso do Sul está intrinsicamente relacionada à moderna agricultura, mais especificamente a sojeicultura. O crescimento populacional, o processo de urbanização, o desenvolvimento das indústrias e o nascimento de cidades, associa-se à modernização do setor rural, o que significa, à sojeicultura.

O volume de terras com capacidade produtiva ociosa e seus preços, pelo menos dez vezes mais baixos que as do Sul e Sudeste do país, atraíram para a região Centro-Oeste, principalmente para o Sul de Mato Grosso, os principais investimentos durante os anos setenta. Inicialmente, foram os pequenos arrendatários oriundos do Rio Grande do Sul e do Paraná que, no final da década de 1960, em conjuntura desfavorável aos ervateiros e

pecuaristas, plantaram soja com sucesso, no vale do Ivinhema. Os resultados favoráveis de boa safra do feijão-soja e a própria conjuntura internacional da valorização do produto motivou os grandes capitais do Sul e do Sudeste a investir maciçamente na sojeicultura, modificando a geografia sulina do velho Mato Grosso.

A necessidade de movimentação cada vez mais acelerada de capitais ampliou o fluxo de investimentos, provocando a expansão para áreas produtivas ainda não ocupadas e promoveram o avanço dos limites do cone sul do estado, chegando às áreas tradicionalmente pastoris do sul da UPG do Pardo.

O afluxo de capitais ao Mato Grosso do Sul durante os anos setenta, orientado para a ampliação e manutenção da sojeicultura, criou um complexo sistema de intercâmbio inter-regional (com entrada de mercadorias principalmente do Sudeste e Sul) e internacional (a cultura da soja no Mato Grosso desde seus primórdios visava ao mercado intencional). Ampliou os circuitos produtivos auxiliares (comércio urbano, produção agrícola para o consumo urbano, produção industrial de calcário moído). Promoveu a modernização e construção de estradas e pontes. Foram construídos silos e armazéns. Os aeroportos e campos de pouso tornaram-se comuns na paisagem do cerrado.

O movimento dado pelo avanço do cultivo mono cultural da soja aumentou o volume e a importância dos fluxos, inaugurando formas diferenciadas de consumo e vivência e modificando a estrutura dos estabelecimentos agropecuários. Em menos de cinco anos (70-74), houve uma redução significativa no seu número; triplicou áreas de lavouras temporárias; o percentual de proprietários e arrendatários sofreu uma redução de mais de 50% e 20%, respectivamente (IBGE, 1989).

UPG Pardo

A ocupação da região onde se insere a UPG Pardo teve seu desenvolvimento e ocupação marcados pela dinâmica que caracterizou a ocupação do Mato Grosso do Sul. Na UPG encontra-se Campo Grande que se desenvolveu como capital do estado e polo regional no âmbito deste processo.

No período anterior ao século XX, a região foi a porta de entrada do movimento colonizador e conquistador, tanto de europeus, quanto de bandeirantes paulistas que adentravam o território pelos rios Pardo, Verde e Sucuriú em busca de riquezas, trânsito que ficou ainda mais intenso com o aumento da exploração de minas de ouro em Cuiabá. Além do Rio Pardo, dois afluentes explorados pelos bandeirantes, no século XVIII, são o Anhanduí-Guaçu e o rio Anhanduí.

A região era igualmente o caminho utilizado para saída de gado das cercanias de Cuiabá para invernadas do Oeste paulista, tendo como base a travessia do rio Paraná.

O século XX presenciou a chegada e o estabelecimento dos caminhos-de-ferro da Noroeste do Brasil (NOB) ligando os pantanais ao mercado nacional, passando por Campo Grande. Nos dias de hoje, a região continua estratégica nesta conexão, agora por meio das BRs 262 e 267.

O Centro-leste sul-mato-grossense se aproveitou dos ventos favoráveis da economia nas últimas duas décadas e engendrou um processo de proliferação de indústrias, com a grande maioria dos empreendimentos oriundas do Estado de São Paulo (SILVA, 2013). Ao atrair investimentos para o setor industrial, tem conseguido reorientar grandes áreas de pastagens para a silvicultura de eucalipto para produção de energia (carvão) e celulose.

A UPG do Pardo engloba 11 municípios, totalizando uma população estimada em 2019 de 1.124.951 habitantes (79,65% localizada em Campo Grande), o que reponde por 40,48% da população total do estado (IBGE, 2019). Mas, ainda atualmente, a UPG apresenta grandes vazios populacionais, com taxas de densidade demográfica entre 0,60 e 10 hab./km, devido, principalmente, à produção pecuária extensiva, tradicionalmente, empregadora de pouca mão de obra. Nos últimos anos, ainda que predomine o quadro de baixa ocupação humana, a exploração para fins agrícolas vem transformando a configuração ocupacional e aumentou a taxa de densidade demográfica, principalmente ao norte.

Campo Grande, localizada no centro do estado e no limite noroeste da UPG, é o principal centro político, administrativo e econômico do Mato Grosso do Sul. Ao lado da capital, três centros estruturam as relações socioeconômicas no estado. No extremo leste, o município de Três Lagoas, que engendrou nas últimas décadas um processo de proliferação de indústrias; Dourados, maior centro urbano-econômico da região centro-Sul e, no extremo-oeste, Corumbá.

A associação da pecuária, monocultura em grandes propriedades rurais, indústria em desenvolvimento, silvicultura, baixa densidade demográfica e potencialidades socioeconômicas, definem o perfil da UPG e redefinem a paisagem produtiva do território na medida em que constroem novas perspectivas para os centros urbanos e remodelam o panorama rural. A UPG enfrenta também desafios relevantes, como o saneamento ambiental, a concentração fundiária e indicadores sociais ainda precários para alguns segmentos populacionais.

2.2.1 - A DINÂMICA DE EMANCIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

Em uma dinâmica de desmembramento e emancipação, na UPG Pardo estão municípios mais recentes, criados após a criação do estado do Mato Grosso do Sul, em 1977 - Nova Alvorada do Sul (1991) e Santa Rita do Pardo (1987) - e Campo Grande, como o mais antigo da UPG (1899). Campo Grande e Três Lagoas, este situado na UPG Sucuriú, são dois municípios “sementes”, dos quais desmembraram vários outros em um processo de . Segue-se um breve relato histórico desses municipios, tendo como fonte o IBGE.

- *Bandeirantes.* Acredita-se que os primeiros moradores da região foram membros da família de José da Rocha Xavier. Era local de passagem entre Campo Grande e Coxim, o que levou à instalação de uma hospedaria e um pequeno armazém para os viajantes. Em 1930, após conflitos com a família Rocha Xavier, o Governo do Estado, por decreto, reservou no lugar uma área de 8.702 hectares destinada à almejada colônia, que, depois de loteada, recebeu a denominação de Colônia

Bandeirantes, em homenagem aos integrantes das bandeiras que penetraram e exploraram o Estado de Mato Grosso.

- *Bataguassu.* Presume-se que a primeira penetração no território de Bataguassu tenha sido efetuada pelos espanhóis, mas que terminaram abandonando a região. Seguiu-se a ocupação por diversos pioneiros até que, em 1932, a Companhia Viação São Paulo-Mato Grosso, firma comercial de Jan Antoni Bata, adquiriu uma gleba, destinada à pecuária e colonização. O topônimo teve origem em dois idiomas e pode ser assim decomposto: Bata, do tcheco-eslovaco, sobrenome do fundador da Cidade; Guaçu, do tupi-guarani, água grande, sendo este último ainda, denominação de um ribeirão próximo à Cidade.
- *Brasilândia.* As terras que atualmente constituem o município, pertenciam a Cia. Inglesa Brasil *Land Cattle* Co, as quais foram desapropriadas e incorporadas ao Patrimônio da União, nos anos de 1947 e 1948. Foi elevada a município pela Lei nº 1.970, de 14.11.1963. Comemora-se, dia 25 de abril a data de sua emancipação política.
- *Camapuã.* Em 1593, jesuítas espanhóis, procedentes de Guaíra, subiram os Rios Paraná e Pardo e se estabeleceram, com uma Redução, à margem esquerda do Ribeirão Camapuã, a três quilômetros da atual Cidade. A partir de então, a localidade passou por mudanças: chegada dos bandeirantes paulistas e destruição da Redução; abandono da região com o fim da febre do ouro e do movimento bandeirante; desapropriação de 3.600 hectares para a formação do patrimônio de Camapuã, no Município de Coxim; construção da primeira casa onde hoje se localiza a Cidade e chegada de fazendeiros de gado. O topônimo Camapuã é de origem tupi-guarani, com o significado, consagrado pela tradição, de seios erguidos ou, ainda, peitos redondos, dada a topografia de dois morros da região.
- *Campo Grande.* A exploração de minas de ouro em Cuiabá levou à intensificação do trânsito das bandeiras paulistas no Sul de Mato Grosso. Entre as rotas fluviais utilizadas por estas bandeiras, está a do Rio Pardo e seus dois afluentes - rio Anhanduí-Guaçu e o rio Anhanduí, este último formado pelos córregos Prosa e Segredo. Isto evidencia a presença dos descendentes dos portugueses nos campos, onde mais tarde surge o povoado de Campo Grande.

  A localização de Campo Grande atendia os objetivos econômicos e estratégicos da Companhia de Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, por isso a cidade é escolhida para sediar uma Diretoria Regional que atenderia todo o Sul de Mato Grosso. A Companhia, além de construir instalações para abrigar seus serviços técnicos e burocráticos, constrói, também, casas para atender todos seus funcionários.A ferrovia favorece a transferência do eixo econômico Cuiabá e Corumbá, através do rio Paraguai, para Campo Grande e São Paulo.

- *Jaraguari.* O povoamento da região teve seu início em fins do Século XIX, quando famílias de mineiros e goianos se instalaram nas cabeceiras dos córregos Marinbondo, Jatobá e Cervo, a Nordeste de Campo Grande. Seu topônimo deriva do Córrego Jaraguari localizado onde se originou a povoação. Em 1930, por decreto, o Governo do Estado reservou uma área de 8.702 ha onde se formou a

Colônia Bandeirantes, a 24 kms de Vila de Jaraguari. Mais tarde, colonos japoneses formaram outra colônia agrícola – com predominância de café – atualmente o Distrito de Bom Fim.

- *Nova Alvoradaa do Sul.* Durante muito tempo foi conhecido como o "Entroncamento", um ponto de encontro dos caminhos e culturas advindos de outras regiões, por meio da rota que passa pela BR-267 e BR-163; caminhos estes que interligam a capital, Campo Grande, Região da Grande Dourados, Países do Mercosul, Região do Pantanal e os Estados fronteiriços de Mato Grosso do Sul.
- *Nova Andradina.* Seu fundador, o pecuarista paulista Antônio Joaquim de Moura Andrade (1889-1962) é o mesmo colonizador de Andradina, no interior de São Paulo. O topônimo Andradina, presente em ambas as cidades, é uma homenagem à Moura Andrade, sendo que, na localidade sul-mato-grossense, acrescentou-se o prefixo "Nova", para evitar confusões entre as cidades. Seu povoamento esteve ligado ao loteamento de propriedades rurais, com grandes benefícios aos migrantes que ali se estabelecessem. A ação culminou em uma veloz povoação da região, contando com um relevante número de paulistas, paranaenses, mineiros e, principalmente, nordestinos. Conhecida como a "Capital do Vale do Ivinhema", Nova Andradina tem uma localização estratégica na confluência de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná,
- *Ribas do Rio Pardo.* As terras que atualmente conpreendem o Município de Ribas do Rio Pardo foram devassadas, nos meados do primeiro terço do século XVII, pelos bandeirantes paulistas, que, partindo de São Paulo, seguiam os Rios Tietê e Paraná, subiam o Rio Pardo, venciam o varadouro para Camapuã, daí partindo em busca das terras do norte e das minas de Pascola Moreira e Sutil. Mas a formação do povoado se deu somento por volta de 1900, com a chegada de mineiros, baianos e paulistas, que fixaram residência ou comércio na região. Um dos fatores mais importantes para o progresso de nova povoação foi a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil e a inauguração da Estação local, no dia 23 de julho de 1914, ligando Ribas do Rio Pardo aos grandes centros urbanos. O topônimo atual adveio do Rio do mesmo nome que banha as terras do município.
- *Santa Rita do Pardo.* Consta como um dos fundadores de Santa Rita do Pardo o Major Manoel Cecílio da Costa Lima, que recebeu terras do estado na região em reconhecimento à bravura de ter aberto a estrada que liga Campo Grande à Bataguassu, trazendo uma embarcação que serviria para transpor o rio Paraná, ligando o estado de Mato Grosso do Sul à São Paulo. As terras da região foram muito ocupadas por fazendeiros de São Paulo que viram o potencial desta região. Santa Rita do Pardo já se chamou Santa Rita do Rio Pardo e Xavantina, sendo na época distrito de Brasilândia. Após a emancipação passou a ter o nome atual.
- *Sidrolândia.* O povoamento das terras onde atualmente se localiza Sidrolândia ocorreu a partir do estabecimento de fazendas de gado que, mercê da abundância do pasto, da boa qualidade e fertilidade do solo, prosperaram com rapidez. O fato atraiu novos migrantes que se radicaram dedicando-se especialmente à criação de bovinos. No dia 25 de abril de 1944, com a denominação de estação de Anhanduí, foi inaugurada, na povoação de Sidrolândia, a estação telegráfica e ferroviária da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, no ramal que liga Campo Grande à Ponta

Porã, o que se transformou num dos esteios do progresso da nova comuna. O topônimo é uma homenagem a seu fundador, Sidrônio Antunes de Andrade.

Quadro 2-2 - Ano de criação dos municipios e distritos existentes – Municípios da UPG do Pardo.

Município	Município anterior à emancipação	Ano de Criação	Distritos atuais existentes
Bandeirantes	Desmembrado dos municípios de Jaraguari, Rochedo e Riba do Rio Pardo	1963	Bandeirantes e Congonha
Bataguassu	Desmembrado de Rio Brilhante	1953	Bataguassu e Porto XV de Novembro
Brasilândia	Desmembrado de Três Lagoas	1970	Brasilândia e Debrasa
Camapuã	Desmembrado de Herculânia (ex-Coxim).	1948	Camapuã, Figueirão e Pontinha do Cocho
Campo Grande	Desmembrado do município de Nioac	1899 (criado como vila)	Campo Grande, Anhanduí, Rochedinho
Jaraguari	Desmembrado de Campo Grande	1953	Jaraguari e Bom fim
Nova Alvorada do Sul	Desmembrado do município de Rio Brilhante	1991	Distrito sede
Nova Andradina	Desmembrado do município de Bataguassu	1958	Nova Andradina e Nova Casa Verde.
Ribas do Rio Pardo	Desmembrado de Campo Grande e Três Lagoas	1943	Ribas do Rio Pardo e Bálsamo
Santa Rita do Pardo	Desmembrado do município de Brasilândia	1987	Distrito sede
Sidrolândia	Desmembrado de Campo Grande	1953	Sidrolândia , Capão Sêco e Quebra Côco

Fonte: IBGE Cidades, a partir de fontes variadas.

Figura 2-1 – Distrito de Anhanduí, localizado em Campo Grande. Vista de artesanato local. Coordenadas: Latitude. 20°59'2.89"S. Longitude. 54°30'20.29"O.

Figura 2-2 – À esquerda, vista de avenida em Bataguassu. Na imagem à direita, sede de Bandeirantes, com destaque para unidade de saúde. Data: fev./ 2020.

2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES (CENÁRIO ATUAL)

2.3.1 - CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

De acordo com o dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019)[1], a bacia do rio Pardo encontra-se abrangida pelo Clima Tropical Brasil Central, caracterizada por períodos de seca em pelo menos 1 a 2 meses, sendo que na maior parte da UPG Pardo as temperaturas médias ficam acima de 18°C em todos os meses, enquanto na porção mais elevada da UPG, em seu flanco oeste, as temperaturas são relativamente mais amenas, com médias entre 15 e 18°C em pelo menos um mês do ano (**Figura 2-3**).

De acordo com de acordo com a metodologia de avaliação adotada por Köppen (1948), a UPG Pardo encontra-se em área de transição entre o Clima Subtropical Úmido ("Cfa") e o Clima de Savana Tropical (Aw). O primeiro, mais comum na região sul do país é caracterizado por precipitação abundante e bem distribuída ao longo de todo o ano, existindo secas apenas em casos de anomalias climáticas eventuais. O índice médio de pluviosidade anual gira em torno de 1500 mm e as temperaturas médias variam entre 18 e 22ºC mensais. Já o Clima de Savana Tropical (Aw), mais comum na região Centro Oeste, mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm, correspondendo a menos de 4% da precipitação anual total, superiores a 750 mm, atingindo 1800 mm. Nessas áreas a temperatura média do mês mais frio é superior a 18ºC.

Os sistemas atmosféricos que atuam na região da UPG Pardo, influenciando fortemente as condições de tempo e clima, são os seguintes:

- Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS);
- Zona de Convergência de Umidade (ZCOU); e
- Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS).

Os referidos sistemas atmosféricos são responsáveis pela ocorrência de frentes frias que, de modo geral, tendem a se deslocar no sentido polo-equador, enquanto as frentes quentes se deslocarem no sentido inverso. Na área de estudo, existe uma sazonalidade na ocorrência da passagem de frentes frias, as quais são mais frequentes durante o inverno e menos frequentes durante o verão.

Nesse sentido, vale destacar os eventos extremos que podem ocorrer na região, provocando períodos de seca ou de chuvas acima da média. Esses eventos são frequentemente associados aos episódios de El Niño para períodos chuvosos, enquanto à La Niña para estiagens intensas na UPG Pardo. Desde a década de 80, os eventos mais fortes de El Niño ocorreram entre os anos de 1982-1983; 1987-1988; 1991-1992; 1997-1998; e 2015-2016. Por sua vez, o último evento classificado como forte de La Niña ocorreu entre os anos de 1949-1950.

[1] https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia.html

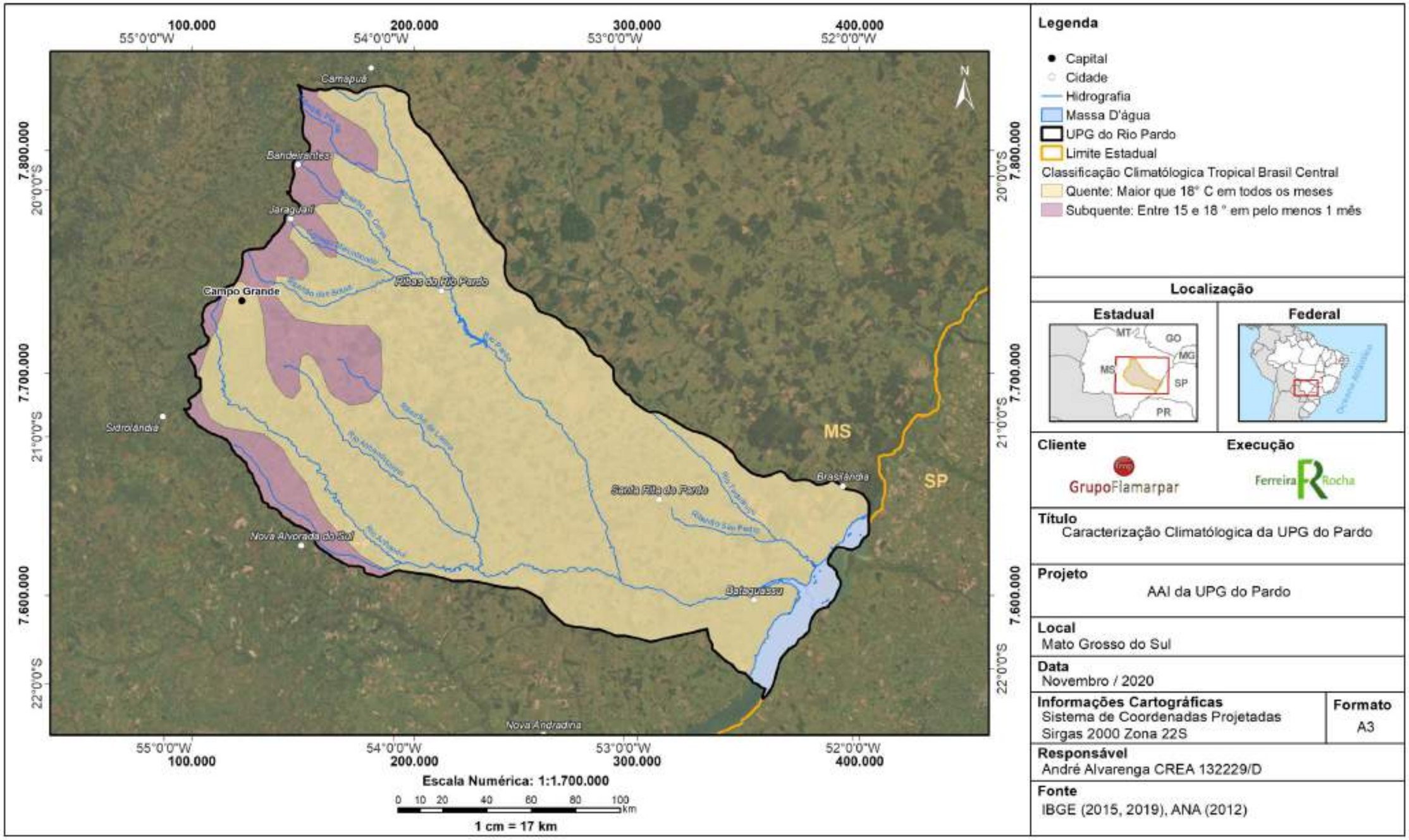


Figura 2-3 - Mapa de Clima da UPG Pardo.

Para a avaliação das condições meteorológicas na UPG Pardo foram utilizados dados obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para as normais climatológicas de períodos entre os anos de 1931 e 1990 e no site Climate-Data.org, que adota técnicas de modelagem de meteorológicos obtidos em estações climatológicas em todo o mundo, entre os anos de 1982 e 2012. Os dados correspondem às estações meteorológicas do município de Campo Grande (83611) e Bataguassu (86837), que representam os trechos de montante e jusante da bacia, respectivamente. As informações relacionadas à caracterização geral dessas estações são dispostas no **Quadro 2-3**.

Quadro 2-3 - Caracterização das Estações Climatológicas de referência na UPG Pardo.

PARÂMETRO/ESTAÇÃO	CAMPO GRANDE	BATAGUASSU
Código	83611	86837
Latitude	-20.43º	-21.75º
Longitude	-54.72º	-52.47º
Altitude	528 metros	392 metros
Início de Operação	11/09/2001	21/03/2013

Fonte: INMET (2020).

Quanto à precipitação média na região são registrados pelo INMET valores médios mensais que variam de 231 mm em janeiro a 28 mm em agosto, na Estação de Campo Grande (**Figura 2-4**). De acordo com o Climate-Data.org a precipitação varia de 234mm em janeiro à 24 mm em agosto, totalizando 1449 mm anual e média de 120 mm. Já a Estação de Bataguassu registra valores um pouco menores que a Estação de Campo Grande, variando de 170 mm em janeiro à 34 mm em agosto, totalizando 1198 mm anual e média de 100 mm.

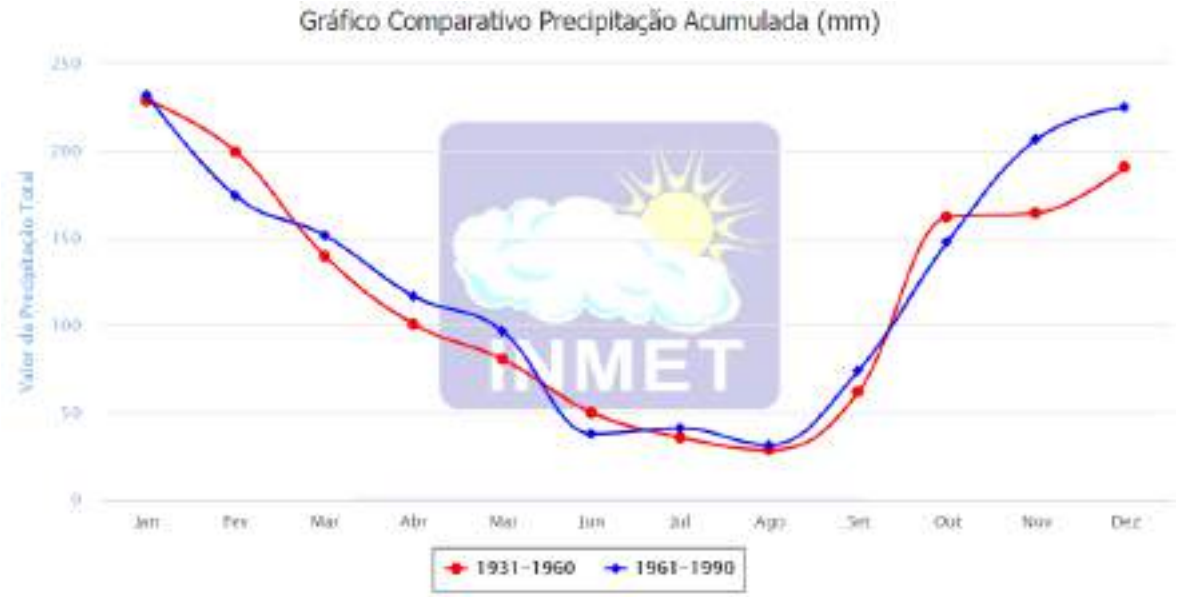


Figura 2-4: Precipitação Média de acordo com Normais Climatológicas, na estação climatológica de Campo Grande.
Fonte: INMET (2020).

Quanto à temperatura, os registros das normais climatológicas do INMET registram valores médios de 24,5°C em dezembro e 19,10°C em julho (**Figura 2-5**). As temperaturas máximas médias variam de 30,80°C em dezembro e 26,70°C em junho. Por sua vez, as temperaturas mínimas médias variam de 20,4°C em dezembro e janeiro a 13,50°C em julho. Na estação de Bataguassu, as temperaturas apresentam maior variação ao longo dos meses que na Estação de Campo Grande, ou seja, são, de modo geral, ligeiramente mais elevadas no período mais quente e ligeiramente mais baixas no período mais frio, em relação à Estação de Campo Grande. De acordo com dados do Climate-Data.org, as temperaturas médias variam 6.5 °C ao longo do ano na Estação de Bataguassu, enquanto na Estação de Campo Grande essa variação é de 4,5°C.

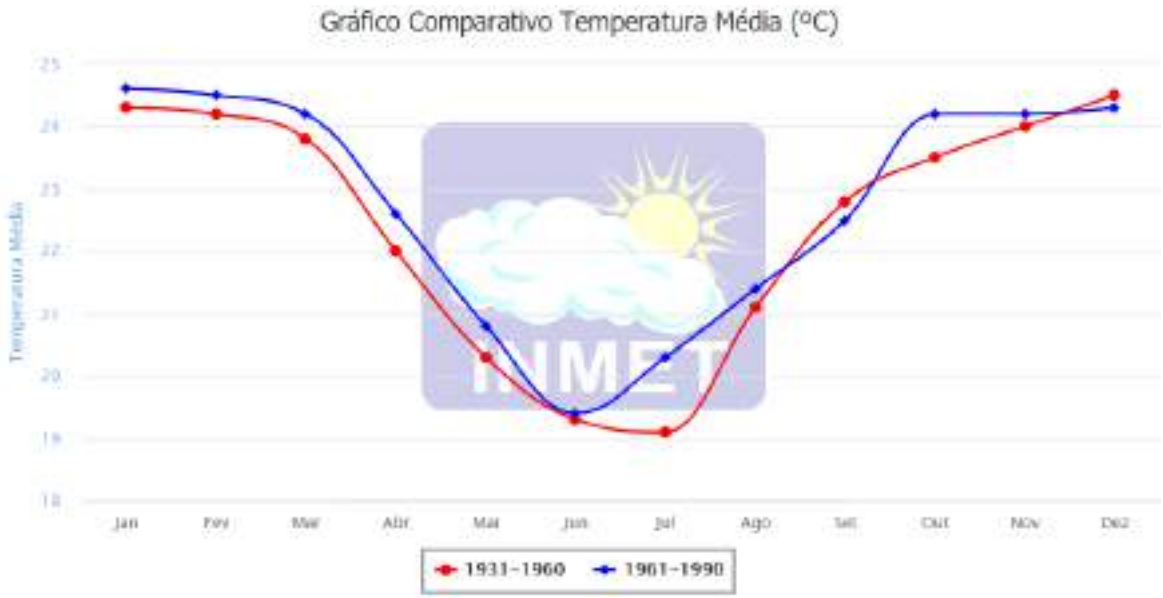


Figura 2-5: Temperaturas médias (°C) na Estação de Campo Grande.
Fonte: INMET (2020).

Em relação à umidade relativa do ar (%), nota-se registros máximos em fevereiro, chegando a 81% e mínimos em agosto, chegando a 58,90% (**Figura 2-6**), cujos valores são influenciados especialmente pelo regime pluviométrico e ventos na região, que são mais intensos em meados de agosto. Estes parâmetros também estão associados à registros de evaporação na região, que se apresentam mais elevados em meados de agosto, chegando a 220,4 mm em agosto, enquanto em fevereiro, os registros médios chegam a cerca de 85 mm (**Figura 2-7**). Tendo em vista a proximidade entre as estações de Campo Grande e Bataguassu e os objetivos do presente estudo, pode-se considerar pouco significativa a variação destes parâmetros em relação às duas Estações.

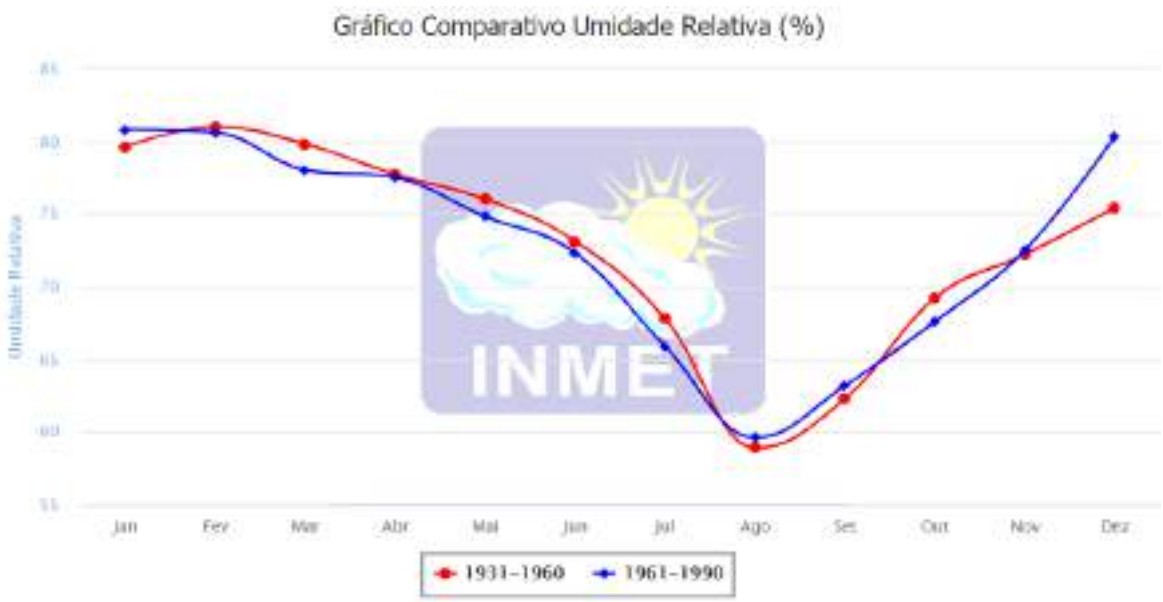


Figura 2-6: Umidade relativa do ar (%) na Estação de Campo Grande.
Fonte: INMET (2020).

Figura 2-7: Evaporação Total (mm) na Estação de Campo Grande.
Fonte: INMET (2020).

Quanto aos registros de ventos, foram considerados dados do aeroporto de Campo Grande, publicados no site Weather Spark (2020)[2] (**Figura 2-8**). De acordo com a referida fonte, a velocidade horária média do vento no Aeroporto Internacional de Campo Grande passa por variações sazonais significativas ao longo do ano. A época de mais ventos no ano dura de maio a outubro, com velocidades médias do vento acima de 11,9 quilômetros

[2] https://pt.weatherspark.com/

por hora. Em setembro são registradas as velocidades médias de ventos mais fortes no ano, chegando a cerca de 15km/h, com rajadas de cerca de 22km/h. O período com ventos menos intensos é de outubro a maio, com médias em torno de 9 km/h. O gráfico a seguir revela a velocidade média dos ventos no aeroporto de Campo Grande.

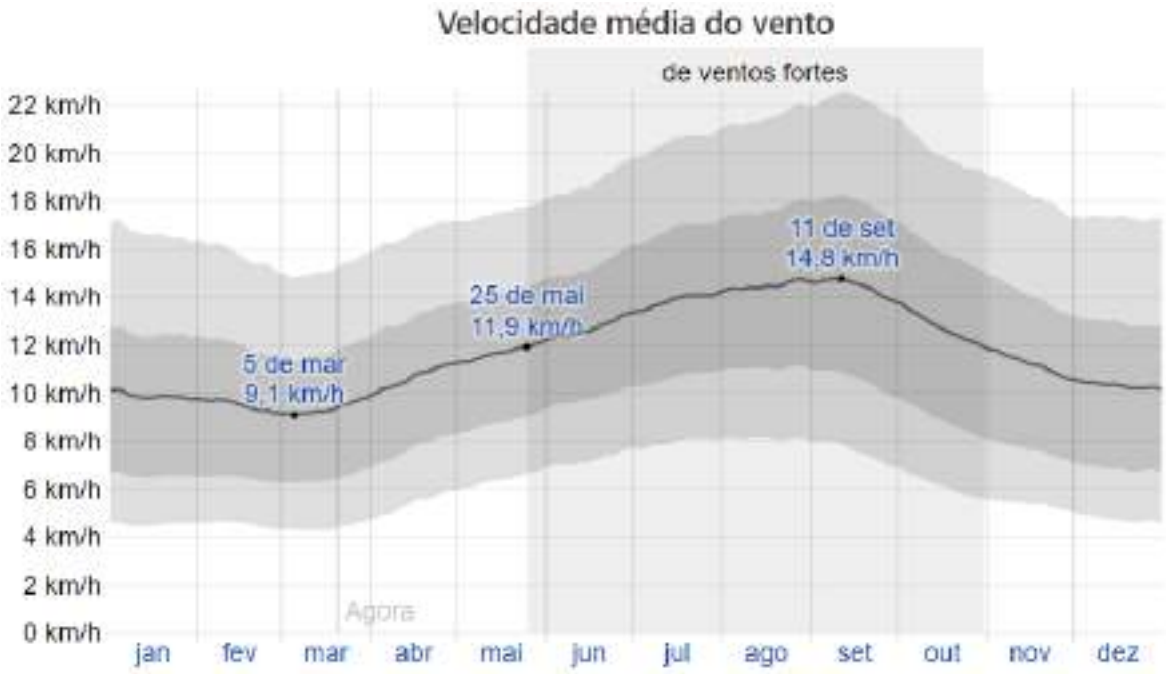


Figura 2-8 – Intensidade dos Ventos no Aeroporto de Campo Grande.
Fonte: Weather Spark (2020).

Quanto à direção dos ventos, o vento mais frequente vem do Leste durante cerca de 8 meses, de fevereiro a novembro, com porcentagem máxima de 52% em abril. De novembro a fevereiro, o vento mais frequente vem do Norte, com porcentagem máxima de 45% em janeiro. De acordo com dados de intensidade e direção de ventos do INMET, as maiores intensidades de ventos são provenientes de leste, entre agosto e setembro, chegando a 21,6 km /h.

Por fim, quanto ao balanço hídrico na área em estudo, foram considerados dados do INMET afetos à normal climatológica referente ao período entre os anos de 1931 e 1990, para a Estação de Campo Grande. O período de *déficit* hídrico na região ocorre entre julho e setembro. Outubro e novembro são os meses de reposição hídrica e dezembro a fevereiro corresponde ao período de maior excedente hídricos. Novembro e dezembro destacam-se como os meses de reposição de água no solo, enquanto no período entre janeiro e março, nota-se o período de maior excedente hídrico, de acordo com dados da Estação de Campo Grande, que representa a UPG Pardo **(Figura 2-9).**

Figura 2-9 - Balanço Hídrico Climatológico registrado na estação de Campo Grande.
Fonte: INMET (2020).

2.3.2 - GEOLOGIA

A geologia de uma determinada região caracteriza-se pela configuração dos materiais de substrato, representados pelas rochas preservadas ou em diferentes graus de alteração, com suas respectivas propriedades químico/mineralógicas e a organização estrutural das mesmas, incluindo os sistemas de falhas e fraturas.

Ao realizar a análise dessas características, é possível inferir acerca do suporte que o substrato geológico oferece, tendo em vista a qualidade ambiental da área de estudo, bem como respeitando os processos vinculados à circulação hídrica superficial e subterrânea. Igualmente, o conhecimento da natureza geológica permite administrar as diversas formas de uso e ocupação do solo concomitantemente com a preservação dos processos naturais, conciliando múltiplas atividades, incluindo os empreendimentos hidrelétricos.

Em termos geológicos regionais, a UPG Pardo está localizada na Bacia do Paraná e compreende a área de ocorrência de Formações do Grupo Bauru, com destaque para a Formação Santo Anastácio, a qual abarca a maior parte da bacia, sendo composta essencialmente por arenitos, além de ocorrência de coberturas detrítico-lateríticas.

No nível de base da bacia do rio Pardo destaca-se a presença de rochas características da Formação Serra Geral, de natureza vulcânica, que estão sotopostas as rochas sedimentares da Bacia Bauru (grupos Bauru e Caiuá) ou depósitos sedimentares inconsolidados do Cenozóico.

Visando a caracterização geológica da bacia do rio Pardo foi adotado o Mapa Integrado Geológico de Mato Grosso do Sul - na escala 1:1.000.000, disponibilizados em (CPRM, 2008). O resultado do mapeamento geológico é apresentado na **Figura 2-10**.

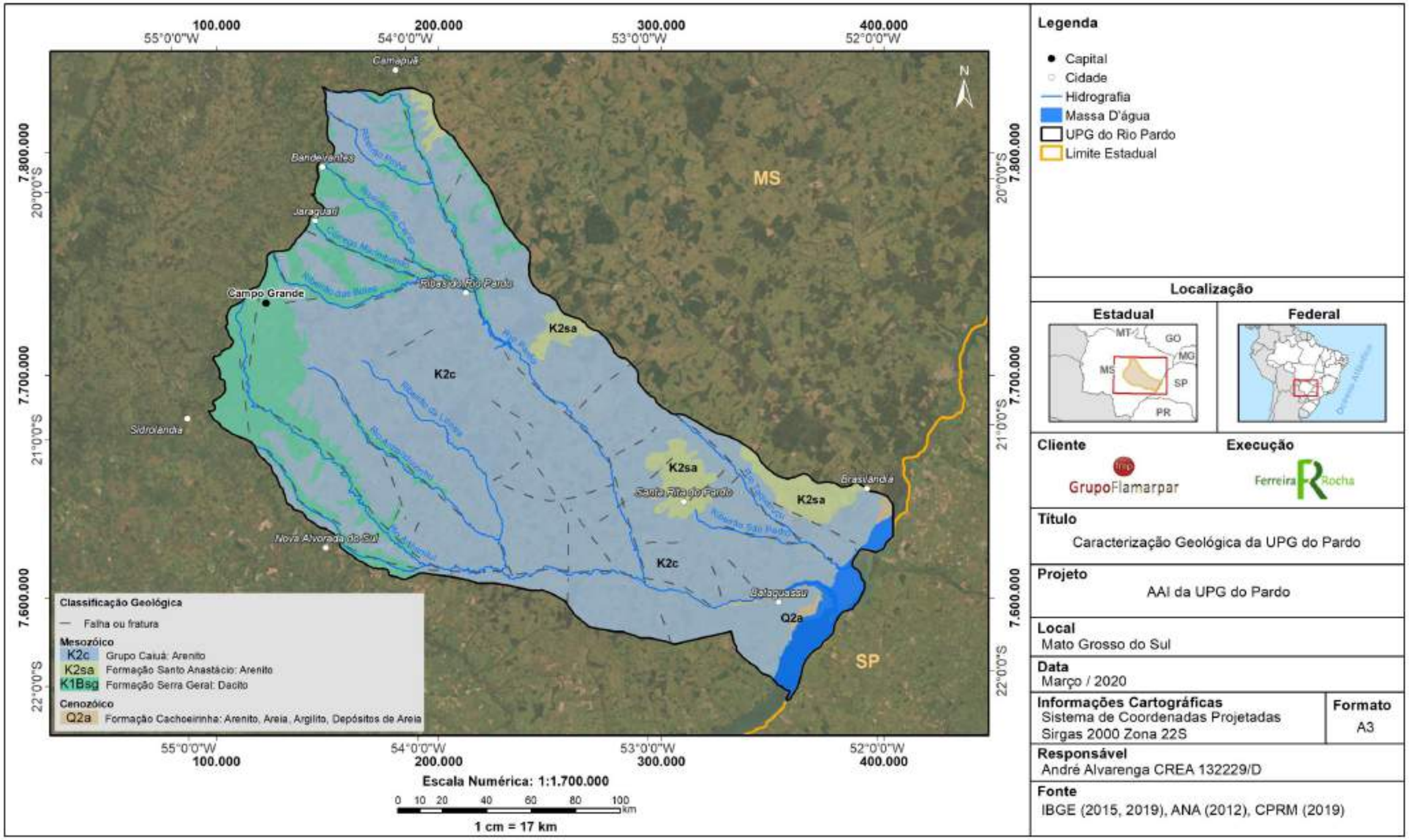


Figura 2-10 - Mapa Geológico da bacia do UPG Pardo.

Na sequência é apresentada a Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (SILVA, 2015), que contempla as principais litologias identificadas na bacia do rio Pardo, ordenadas de modo sequencial (**Figura 2-11**), com destaque para a Formação Serra Geral, que compõe o nível de base da bacia. Essas litologias são descritas, considerando-se as litologias superficiais seguidas daquelas sotopostas.

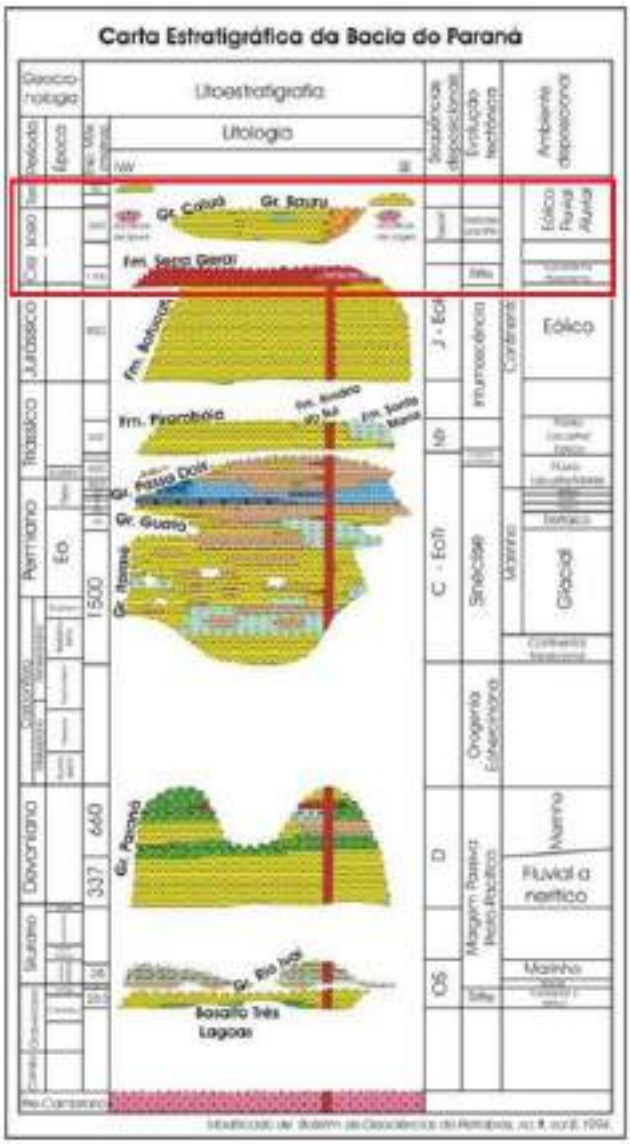


Figura 2-11 - Carta estratigráfica da Bacia do Paraná, com destaque em vermelho para as formações identificadas na área de estudo.
Fonte: Adaptado de Silva (2015).

A seguir são apresentados os éons correspondentes à Bacia do rio Pardo, suas respectivas unidades litoestratigráficas e características correspondentes. Nota-se uma predominância, em termos de área, da Grupo Caiuá (Arenito), ocupando cerca de 76,10% da área de estudo, seguido pela Formação Serra Geral, Grupo Bauru – Formação Santo Anastácio e Depósitos Aluvionares com 17,09%, 5,02% e 1,79%, respectivamente (**Tabela 2-1**).

Tabela 2-1 – Quantitativos da litologia presentes na área de estudo associada as unidades geológicas.

Nº	Unidades Geológicas	Sigla da Unidade	Área de estudo	
			Área (Km²)	%
1	Depósitos Aluvionares	Q2a	676,05	1,79
2	Grupo Caiuá	K2c	28711,30	76,10
3	Grupo Bauru - Formação Santo Anastácio	K2sa	1894,42	5,02
4	Formação Serra Geral	K1_beta_sg	6447,88	17,09
Total			37729,65	100,00

Cenozóico

- **Q2a - Depósitos Aluvionares**

Os depósitos aluvionares se associam à rede de drenagem que flui sobre o embasamento cristalino e as bacias sedimentares. Os depósitos são pouco extensos e somente foram cartografados aqueles de maior extensão, compatíveis com a escala do mapa. Estes compreendem as acumulações de sedimentos de calha e de planície de inundação, compostos por areias finas a grossas, cascalhos e lentes de material silto-argiloso e turfa. As frações mais grossas podem conter concentrações de rutilo, ouro, zircão e diamante, as quais podem constituir depósitos de interesse econômico.

Figura 2-12 - Depósitos aluvionares associado a rede de drenagem a margem do rio Pardo (Coordenadas UTM 22S, 354.812.00m E e 7.603.079.00m N). Fonte: trabalho de campo fev/2020.

Mesozóico

- **K2c - Grupo Caiuá**

O grupo Caiuá, anteriormente considerada uma das formações do Grupo Bauru, foi elevado à categoria de Grupo por Fernandes & Coimbra (1992). Corresponde a uma rocha sedimentar, composta por arenitos arcoseanos vermelhos a roxos, bimodais (muito finos a grossos), com grãos angulosos a subarredondados, na fração fina e, arredondados na

fração grossa, com esfericidade variável. O ambiente de deposição é interpretado como fluvial na base e eólico no topo (IANHEZ et. al. 1983, apud SAMORANO, 2012).

- **K2sa - Grupo Bauru - Formação Santo Anastácio**

A formação Santo Anastácio é constituída por arenitos quartzosos subarcoseanos, finos a muito finos, seleção pobre e pouca matriz síltico-argilosa. Normalmente maciços, podem localmente exibir incipiente estratificação planoparalela e cruzada de pequeno porte. Os grãos são subangulosos a subarredondados, foscos encobertos por película de óxido de ferro. Raramente ocorrem intercalações de lamitos e argilitos (Fernandes 1998, Fernandes e Coimbra 2000). O contexto deposicional é interpretado por Fernandes e Coimbra (2000) como de depósitos de lençóis de areia, essencialmente secos, acumulados em extensas planícies desérticas, situadas na borda dos grandes complexos de dunas dos *sand sea* (mares de areia) do Deserto Caiuá. Raramente ocorrem depósitos de enxurradas de chuvas torrenciais esporádicas. A **Figura 2-13** representa uma área de topo de morro tabular característica da formação geológica do Grupo Bauru - Santo Anastácio (K2sa) utilizada para silvicultura.

Figura 2-13: Área de topo de morro tabular característica da formação geológica do Grupo Bauru (K2sa). Coordenadas UTM/22K 250.558,81mE e 7.716.609,60mN.
Fonte: trabalho de campo fev/2020.

- **K1_beta_sg - Formação Serra Geral**

A Formação Serra Geral é caracterizada por rochas de natureza vulcânica**,** que estão inseridas na Formação Botucatu, ou então, diretamente sobre o embasamento cristalino da Faixa Brasília ao sul de Goiás e sudoeste de Minas Gerais, e sotoposta as rochas sedimentares da Bacia Bauru (grupos Bauru e Caiuá) ou depósitos sedimentares inconsolidados do Cenozóico. No Mato Grosso do Sul a formação Serra Geral ocupa cerca de 40% da superfície do estado, na forma de rocha aflorante ou solo. A maioria dos afloramentos mostra rochas basálticas bastante alteradas, com coloração avermelhada

(devido a processos de oxidação) ou esverdeada (devido à argilização), com fraturas horizontais, sub-horizontais e verticais.

2.3.3 - HIDROGEOLOGIA

Na área da UPG Pardo são identificados três sistemas aquíferos, sendo um compreendido de domínios fraturado e dois de domínio poroso. Estes sistemas aquíferos são importantes, principalmente no abastecimento da população residente nas sedes municipais e comunidades rurais, os quais também estão sujeitos a impactos derivados do seu uso ou contaminação por fontes de diferentes origens.

Vale destacar que os sistemas aquíferos estão diretamente relacionados às litologias anteriormente discriminadas, que por sua vez podem ser associados ao potencial de exploração dos recursos hídricos, bem como de vulnerabilidade de sua contaminação.

A seguir é apresentado o mapeamento de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (**Figura 2-14**), considerando apenas a UPG Pardo, cujas classes podem ser agrupadas de acordo com os Domínios Poroso e Fraturado. Para tanto, também foram observadas caracterizações afetas aos mencionados sistemas aquíferos, de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranaíba (ANA, 2013).

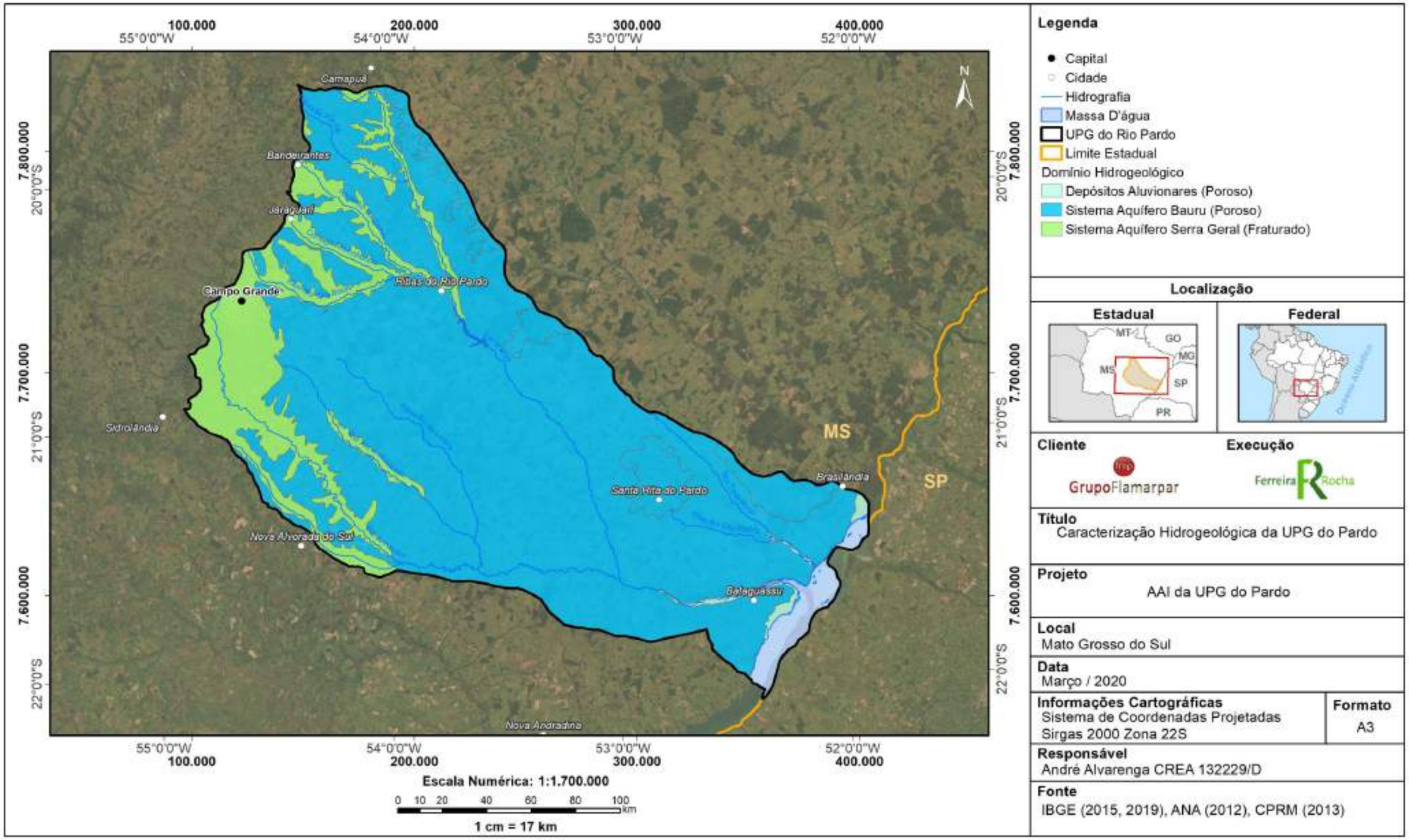


Figura 2-14 - Sistemas Aquíferos existentes na UPG Pardo.

2.3.3.1 - Domínio Poroso

No âmbito do domínio poroso devem ser consideradas as Formações Cenozóicas e Bacias Sedimentares, cujas características principais são discriminadas a seguir.

a) Formações Cenozóicas

As Formações Cenozóicas são definidas como pacotes de rochas sedimentares da natureza e espessuras diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de aquífero poroso, caracterizado por possuir porosidade primária e nos terrenos arenosos, elevada permeabilidade. A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo, bastante comum que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes. Este domínio está representado por depósitos relacionados temporariamente ao Quaternário e Terciário (aluviões, coluviões, depósitos eólicos, areias litorâneas, depósito fluvio-lagunares, arenitos da praia, depósitos de leque aluviais, depósito de pântanos e mangues, coberturas detriticas e detriticas-lateriticas e coberturas residuais). No âmbito das Formações Cenozóicas, na UPG Pardo, são observados os Depósitos Aluvionares.

- **Depósitos Aluvionares** – Correspondem aos aluviões recentes e antigos, no geral estreitos e/ou de pequena espessura. Litologicamente são apresentados por areias, cascalhos e argilas com matéria orgânica. No geral, é prevista uma favorabilidade hidrogeológica baixa. Ao longo dos rios de primeira ordem, existem locais que podem adquirir grande possança, com larguras superiores a 6-8 km, e espessuras que superam 40 metros, onde se espera uma favorabilidade hidrogeológica média a alta. As águas são predominantemente de boa qualidade química.

b) Bacias Sedimentares

O domínio das Bacias Sedimentares engloba as sequências de rochas sedimentares que compõem as entidades geotectônicas homônimas. Na definição de domínio como aqui utilizado, enquadram-se nesta unidade preferencialmente as bacias fanerozóicas onde os processos metamórficos não foram instalados. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alta favorabilidade para o armazenamento de água subterrânea, e constituem os mais importantes reservatórios, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta porosidade/permeabilidade de grande parte de suas litológicas associadas, o que permite a exploração de vazões significativas.

- ***Sistema Aquífero Bauru*** – apresenta grande representatividade na região, abarcando a maior parte da UPG Pardo. É constituído de arenitos mal selecionados do Grupo Caiuá e de arenitos da Formação Santo Anastácio, pertencente ao Grupo Bauru, sendo classificado como do tipo poroso e livre, podendo apresentar-se localmente semiconfinado. Possui grande importância hidrogeológica com relação às funções filtro de poluentes e regularização das vazões dos rios. Seus principais usos na área da bacia estão associados ao abastecimento humano e fins industriais. Em se tratando de produtividade, os poços perfurados em área de exposição do Grupo Bauru que também interceptam os basaltos da formação Serra Geral, em profundidade, possuem vazão média em torno de 11 m^3/h.

2.3.3.2 - Domínio Fraturado

As formações correspondentes ao Domínio Fraturado reúnem rochas vulcânicas e metavulcanicas de natureza ácida a básica, com comportamento tipicamente fissural (porosidade secundária de fendas e fraturas). Estas sequências rochosas tendem normalmente ao anisotropismo, com uma estruturação acentuada da foliação e/ou acamadamento (o que facilita o desenvolvimento da porosidade secundária), sendo que algumas delas apresentam uma porosidade primária relacionada a estruturas vesiculares (principalmente derrames básicos). Espera-se, portanto, neste tipo de domínio, uma maior favorabilidade ao acumulo de água subterrânea, do que o esperado para o domínio dos metassedimentos metavulcanicos. Na porção leste do Estado do Mato Grosso do Sul, o domínio fraturado corresponde às rochas do Sistema Aquífero Serra Geral e encontra-se aflorado especialmente no leito e imediações dos principais cursos hídricos da região.

- ***Sistema Aquífero Serra Geral*** – Compreende a litologia denominada Formação Serra Geral, que está localizado, na UPG Pardo, majoritariamente na calha do rio homônimo e seus principais afluentes, em trechos mais a oeste da UPG, próximo a suas nascentes. De acordo com ANA (2013) esse sistema aquífero é utilizado principalmente para o abastecimento doméstico e industrial, possuindo armazenamento da água relacionado a zonas de fraturas tectônicas e de resfriamento e zonas vesiculares, o que implica em poços de produtividade variável. Sobrepõe-se ao sistema aquífero Guarani, de elevada produtividade, o que faz com que muitos poços localizados em sua área de afloramento sejam perfurados até atingi-lo, captando água de ambos. Na bacia do Paranaíba, a vazão média dos poços é de 14,3 m^3/h, com capacidade específica de 1,25 m^3/h/m.

2.3.4 - DIREITOS MINERÁRIOS

A avaliação de Direitos Minerários foi realizada a partir de dados consultados no Sistema de Informações Geográficas de Mineração (Sigmine) da Agência Nacional de Mineração (ANM), antigo DNPM, em fevereiro de 2020. Os processos de Direito Minerários identificados foram representados na **Figura 2-15** e na **Figura 2-16**, as quais apresentam a localização e as substâncias dos processos minerários indicados no **Quadro 2-4**, que também apresenta os números dos processos, suas áreas, usos e data de registro**.**

Foram contabilizados 72 processos minerários na UPG Pardo, desde 1985, que merecem destaque face à sua fase de regularização junto à ANM: 14 encontram-se em fase de "Concessão de Lavra"; 29 como "Licenciamento"; 01 como "Registro de Extração"; 14 como "Requerimento de Lavra"; e 15 como "Requerimento de Licenciamento". Neste levantamento foram desconsideradas as fases relacionadas à "Pesquisa".

Quanto às substâncias requeridas nos processos minerários, duas são para Água Mineral, 53 são para Areia, quatro para argila, três para basalto, três para cascalho e seis para saibro. Destaca-se que os usos destinadosrelacionados à exploração destas substâncias são basicamente destinadas ao abastecimento do mercado de construção civil.

Nota-se, de modo geral, que a extração mineral é pouco representativa na área em estudo e quanto à localização, essas atividades estão concentradas, majoritariamente, nas imediações de Campo Grande e de modo mais discreto, nas imediações do rio Paranaíba, na UPG Pardo.

Quadro 2-4 - Processos Minerários na UPG Pardo.

Id	Processo	Ano	Área (ha)	Fase	Substância	Uso
1	866744	1985	3,24	Concessão de Lavra	Água Mineral	Não informado
2	866122	1990	49,89	Licenciamento	Areia	Construção civil
3	866669	1993	50	Concessão de Lavra	Areia	Construção civil
4	868005	1995	49,75	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
5	868006	1995	49,5	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
6	868008	1995	49,88	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
7	868009	1995	49	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
8	820130	1995	24,12	Requerimento de Lavra	Areia	Não informado
9	868097	1997	41,15	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
10	868135	1997	30	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
11	868222	1997	33,83	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
12	868009	1999	17,98	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
13	868092	1999	49,3	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
14	868106	1999	50	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
15	868091	1999	49,98	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
16	868094	1999	47,39	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
17	868105	1999	37,24	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
18	868093	1999	49,54	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
19	868109	1999	49,99	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
20	868107	1999	50	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
21	868108	1999	33,36	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil

Id	Processo	Ano	Área (ha)	Fase	Substância	Uso
22	868009	2000	50	Concessão de Lavra	Areia	Não informado
23	868016	2000	20	Concessão de Lavra	Areia	Construção civil
24	868017	2000	49,96	Concessão de Lavra	Areia	Construção civil
25	868116	2000	24	Concessão de Lavra	Areia	Construção civil
26	868138	2004	2,8	Licenciamento	Basalto	Construção civil
27	820675	2004	49,97	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
28	868262	2007	3,03	Licenciamento	Saibro	Não informado
29	868450	2007	10,5	Licenciamento	Saibro	Construção civil
30	868222	2007	50	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil
31	868010	2007	14,38	Licenciamento	Areia	Construção civil
32	868091	2008	10,42	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
33	868173	2008	0,19	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
34	868276	2010	20	Licenciamento	Saibro	Construção civil
35	868272	2010	50	Licenciamento	Areia	Construção civil
36	868159	2011	49,94	Licenciamento	Areia	Construção civil
37	868406	2011	50	Licenciamento	Areia	Construção civil
38	868127	2011	50	Requerimento de Lavra	Argila	Cerâmica vermelha
39	868039	2012	48,37	Licenciamento	Areia	Construção civil
40	868196	2012	17	Licenciamento	Saibro	Construção civil
41	868279	2012	16,4	Licenciamento	Areia	Construção civil
42	868085	2012	48	Licenciamento	Areia	Construção civil
43	868078	2013	10,8	Licenciamento	Areia	Construção civil
44	868178	2013	48,34	Requerimento de Lavra	Água Mineral	Engarrafamento
45	868247	2013	50	Licenciamento	Areia	Construção civil
46	868183	2013	49,1	Licenciamento	Areia	Construção civil
47	868262	2013	3,58	Licenciamento	Basalto	Brita
48	868263	2013	9,59	Licenciamento	Areia	Construção civil
49	868277	2013	7	Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha
50	868176	2014	5,42	Licenciamento	Areia	Construção civil
51	868229	2014	8,91	Licenciamento	Areia	Construção civil
52	868048	2014	39,87	Licenciamento	Areia	Construção civil
53	868073	2015	0,19	Licenciamento	Areia	Construção civil
54	868170	2015	10,62	Licenciamento	Basalto	Brita
55	868002	2016	13,89	Licenciamento	Areia	Construção civil
56	868267	2016	6,49	Requerimento de Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha
57	868306	2016	6,49	Requerimento de Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha
58	868344	2016	50	Licenciamento	Areia	Construção civil
59	868071	2017	50	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
60	868086	2017	16,37	Requerimento de Licenciamento	Saibro	Construção civil
61	820535	2017	43,17	Licenciamento	Areia	Construção civil
62	868152	2017	15,7	Licenciamento	Saibro	Construção civil

Id	Processo	Ano	Área (ha)	Fase	Substância	Uso
63	868098	2018	8,1	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
64	868111	2018	49,67	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
65	868133	2018	49,39	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
66	868147	2018	49,9	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
67	868189	2018	9,24	Licenciamento	Areia	Construção civil
68	868010	2019	22,67	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil
69	868043	2019	12,31	Requerimento de Licenciamento	Cascalho	Construção civil
70	868109	2019	33,11	Requerimento de Licenciamento	Cascalho	Construção civil
71	868154	2019	4,98	Requerimento de Registro de Extração	Saibro	Construção civil
72	868153	2019	4,94	Requerimento de Registro de Extração	Cascalho	Construção civil

Fonte: SIGMINE (2020).

Vale ressaltar que na região dos aproveitamentos hidrelétricos implantados e previstos na bacia não foram indentificados nenhum processo minerário em fase de concessão de lavra. Tais processos estão situados predominantemente em áreas com maior elevação (altitude) na bacia nas proximidade do município de Campo Grande, como supracitado.

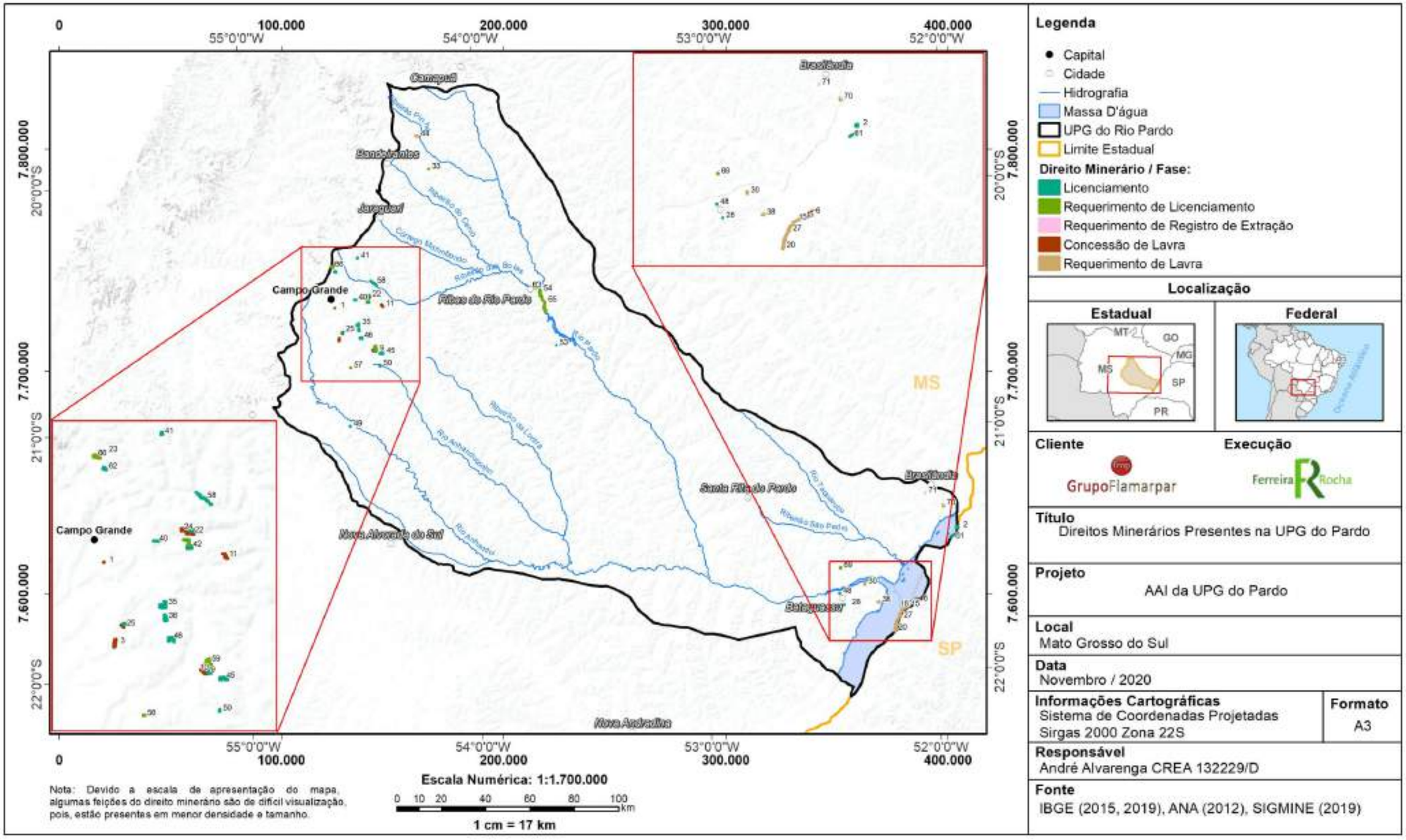


Figura 2-15 - Mapa de Direitos Minerários na Bacia do UPG Pardo.

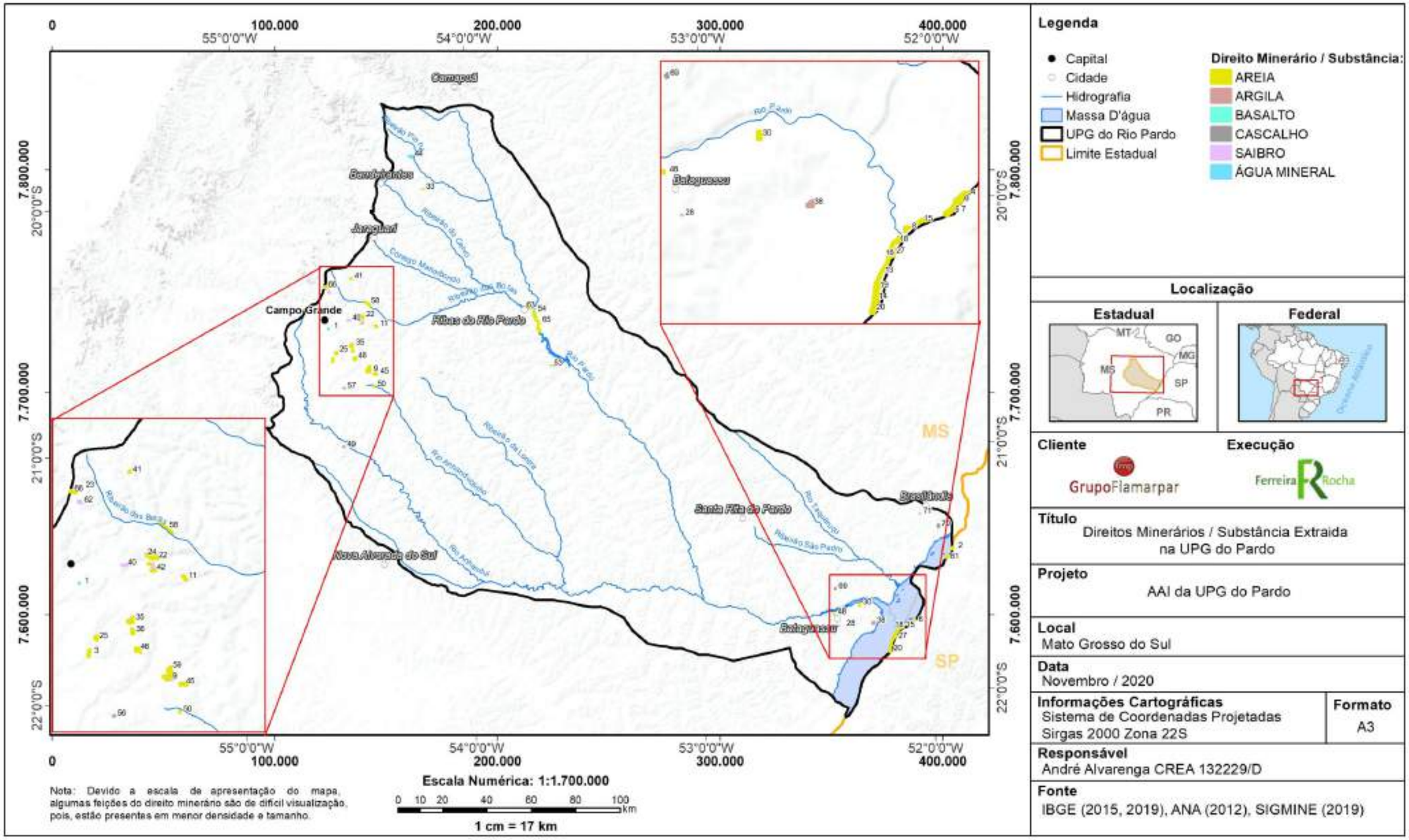


Figura 2-16 - Mapa de Substâncias de Processos Minerários na Bacia do UPG Pardo.

2.3.5 - GEOMORFOLOGIA

Os estudos geomorfológicos possibilitaram, a partir de uma visão holística e interdisciplinar do meio físico, a compartimentação da UPG Pardo, em áreas com condicionantes geodinâmicas semelhantes, já que representam espacialmente relações entre temas como geologia, pedologia, espeleologia e climatologia, além de permitir associações com questões afetas aos meios biótico e socioeconômico.

De modo geral, é indicado no ZEE de Mato grosso do Sul (ZEE-MS, 2009), que na área da Bacia Rio Pardo, o relevo é formado com declividade suave com modelados tabulados entremeados de áreas planas e modelados de acumulação nas proximidades do Rio Paraná. Encontram-se topos colinosos de baixa declividade. No presente estudo, a avaliação geomorfológica foi aprofundada de acordo com a avaliação dos dados apresentados a seguir.

Os dados altimétricos são resultantes do Projeto Topodata (VALERIANO; ROSSETTI, 2011). Tratam-se de dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), refinados por técnicas de "krigagem" para todo o território brasileiro, resultando em imagens com resolução espacial de aproximadamente 30 m (**Figura 2-17**). A partir desses dados, foram gerados dados de declividade por meio de processamento, com auxílio do *software* ArcGis (**Figura 2-18**).

A altimetria da UPG Pardo varia de 742m a 239m, sendo a área mais elevada localizada no flanco noroeste, abarcando inclusive a cidade de Campo Grande. Embora seja verificada a significativa amplitude altimétrica (de 503m) na UPG Pardo deve-se considerar as elevadas dimensões da bacia hidrográfica (que totalizam um pouco mais de 38 mil km^2), influenciando a formação de terrenos de baixa declividade, que dificilmente ultrapassa 8%, ou cerca de 5 graus.

Destacam-se alguns trechos de baixa declividade, como nas imediações do rio Paranaíba (a sudeste), seguindo pelo rio Pardo até a confluência com o rio Anhanduí. Por este último rio verifica-se em seu trecho mais a montante, a presença representativa (no contexto da UPG Pardo) de áreas "planas" (entre 0 e 3%) que contribuem para a formação de áreas alagáveis, meandros e meandros abandonados, embora devam ser observados os elevados estágios de degradação dos ambientes fluviais nessas áreas, especialmente pela influência do avanço da agricultura extensiva.

Já os dados de unidades geomorfológicas foram gerados no âmbito do projeto RADAMBRASIL (1983), cujo mapeamento é apresentado na **Figura 2-19** e as unidades mapeadas são caracterizadas, de modo sucinto, na sequência. Os dados são disponibilizados no portal BDIA Web – Banco de Dados de Informações Ambientais, vinculado ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[3], os quais apresentam-se em escala de 1:250.000. Na sequência serão caracterizadas as diferentes formações geomorfológicas identificadas na UPG Pardo, de acordo com este mapeamento.

---

[3] https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home

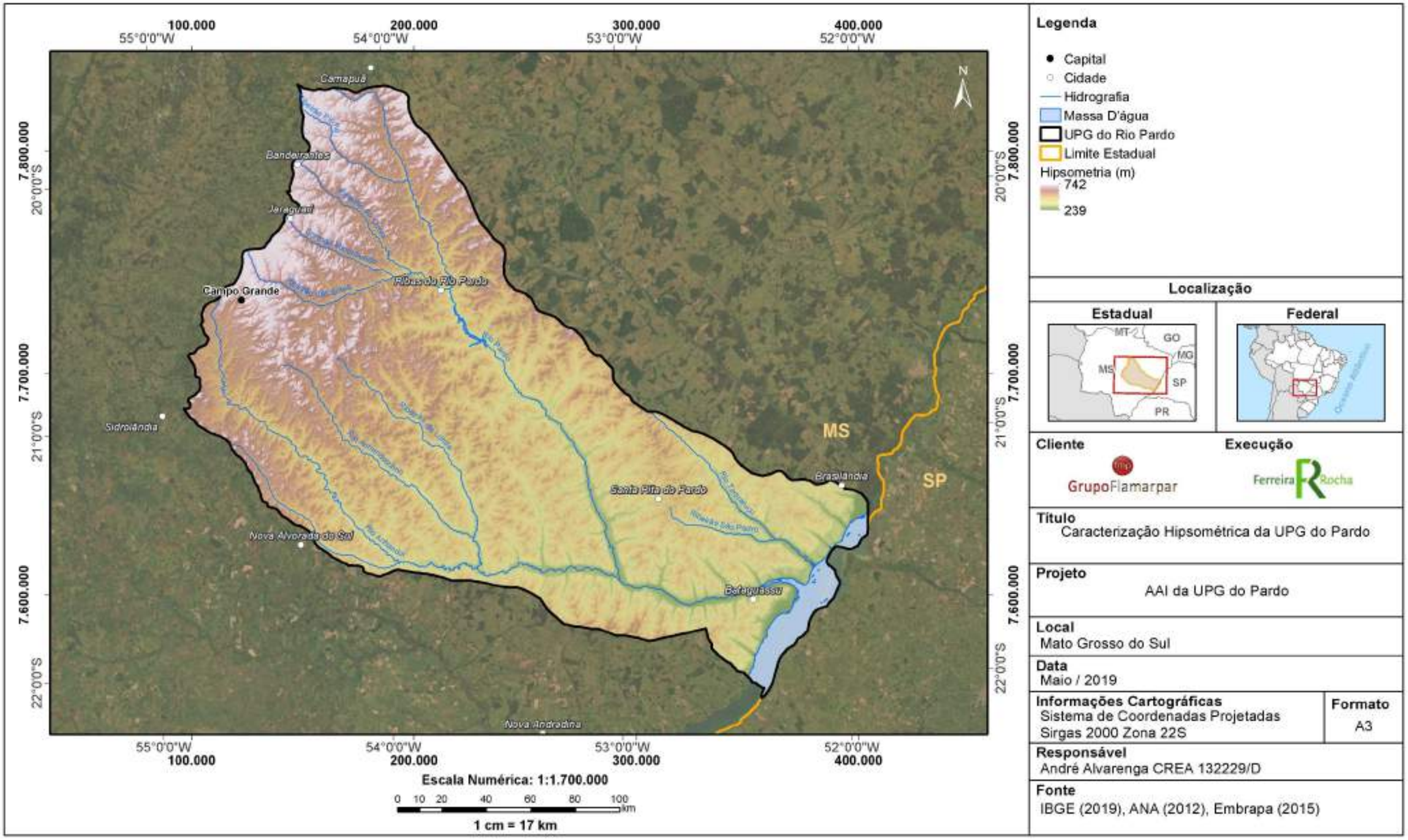


Figura 2-17 - Mapa Hipsométrico da bacia da UPG Pardo.

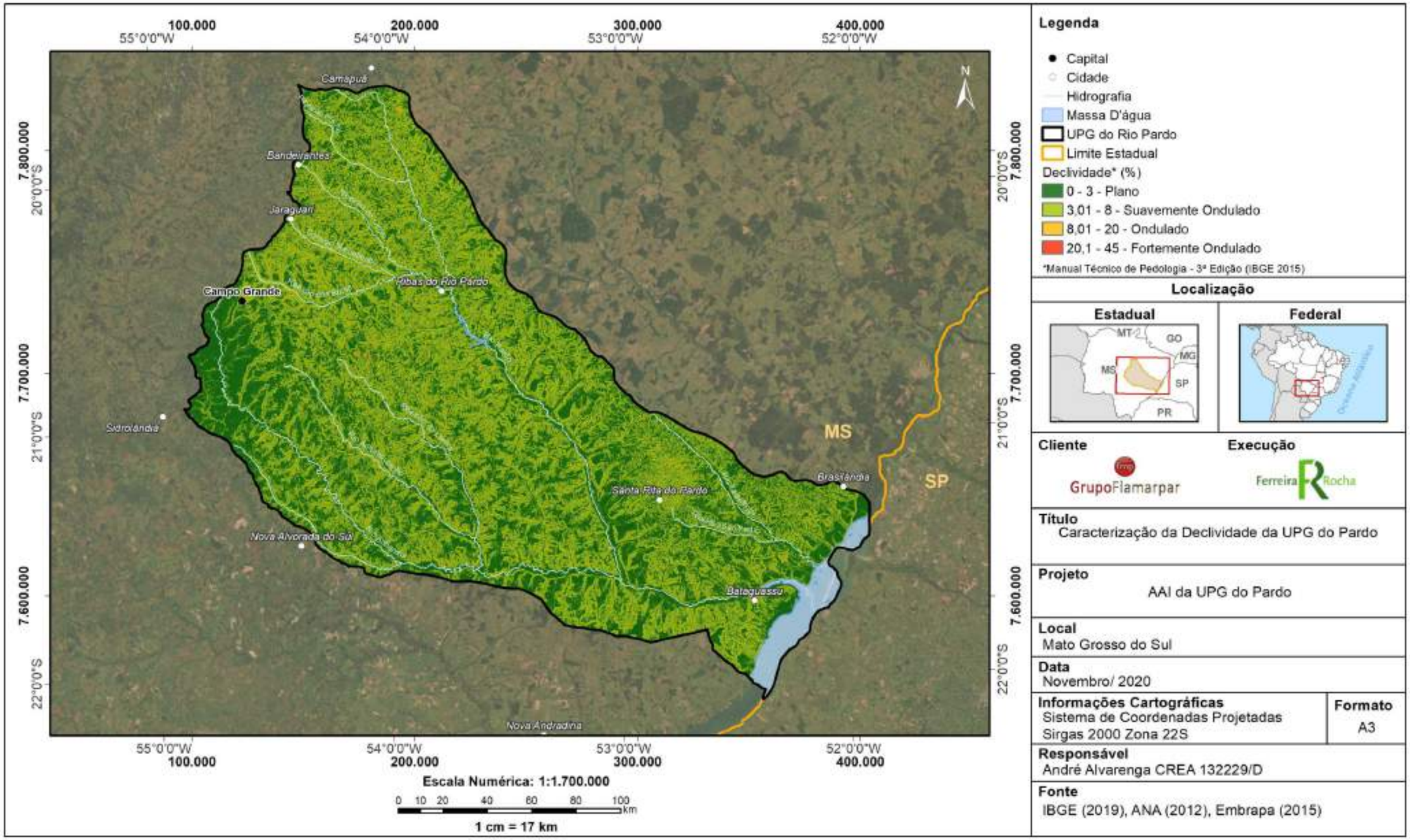


Figura 2-18 - Mapa de declividade da bacia da UPG Pardo.

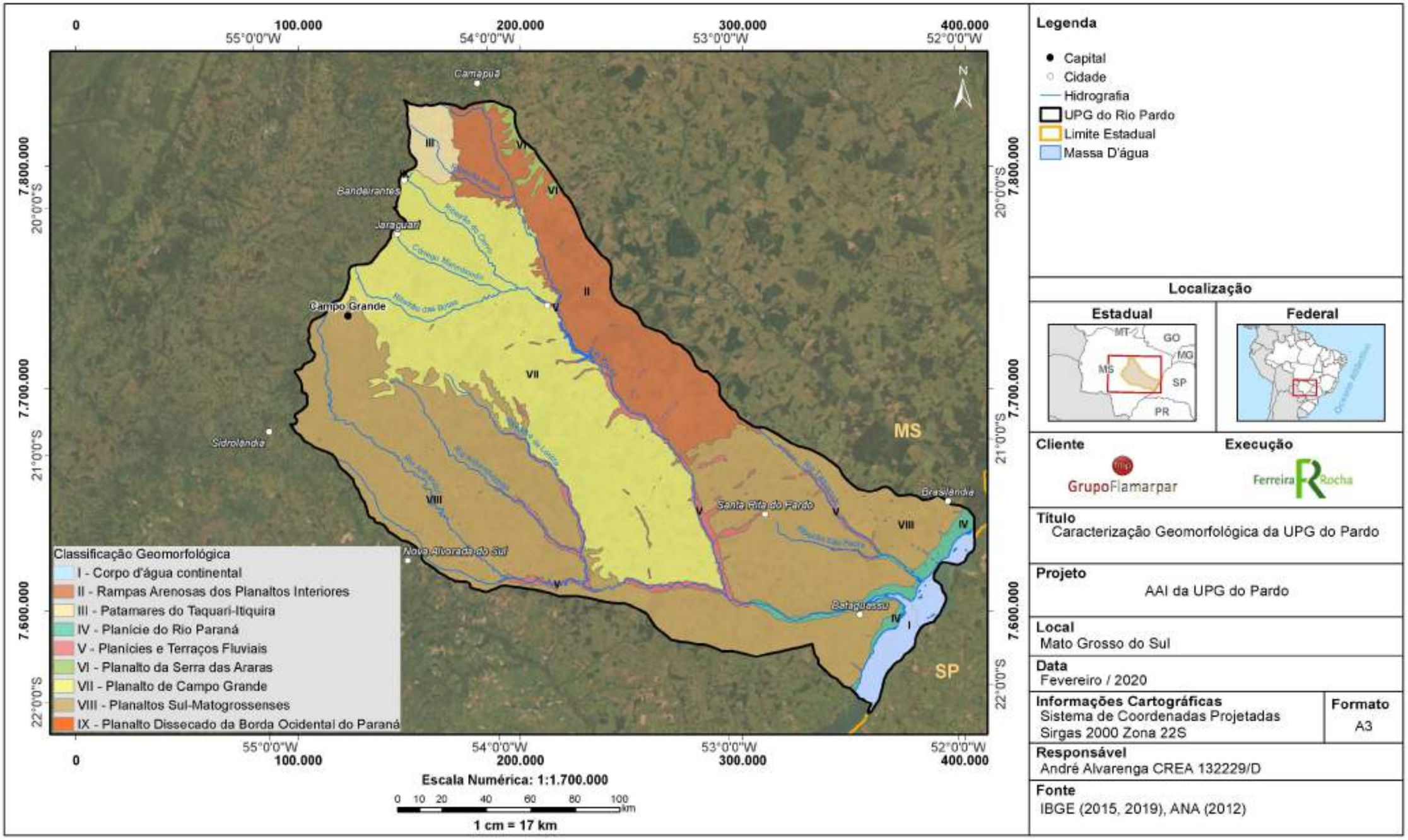


Figura 2-19 - Mapa Geomorfológico da UPG Pardo.

- II - Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica das Superfícies Interdenudacionais da Bacia Sedimentar do Paraná. Sua Morfogênese é química e o seu Padrão de Drenagem é majoritariamente dendrítico, podendo ser encontrada em áreas com variações altimétricas entre 480 e 700 metros.

É constituída por trechos de superfície de aplanamento retocada desnudada, que geralmente se encontram em posição interfluvial. As rampas são compostas por rochas pouco alteradas truncadas pelos processos de aplanamento que desnudaram o relevo, como ilustrado na **Figura 2-20**. A rede de drenagem é formada por córregos que cortam a área no sentido oeste-leste em direção à bacia do rio Paraná e promovem a dissecação do relevo, originando interflúvios tabulares com fraco aprofundamento das incisões mapeadas. Predominam os modelados de amplos interflúvios com vertentes longas e retilíneas de declives baixos. A intensidade de entalhe da drenagem varia de muito fraco a fraco.

Fonte: trabalho de campo fev/2020

Figura 2-20: Rampa arenosa dos planaltos interiores. Coordenadas UTM 22K: 248.575,02mE e 7.715.551,56 mN.

.

- III - Patamares do Taquari-itiquira

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica dos Planaltos e Patamares da Borda Ocidental da Bacia do Paraná. Sua Morfogênese é química e o seu Padrão de Drenagem não é bem definido, podendo ser encontrada em áreas com variações altimétricas entre 300 e 400 metros.

Constitui uma área deprimida em meio aos Planaltos e Patamares da Borda Ocidental da Bacia do Paraná. As altimetrias de maneira geral giram em torno dos 300 e 400m, apresentando um leve caimento topográfico no sentido oeste-leste em direção à calha do rio Paraná. A rede de drenagem é parte integrante da bacia hidrográfica do rio Paraná. As formas de relevo predominantes são colinas e interflúvios tabulares com alta densidade de drenagem e baixo índice aprofundamento de incisões, conforme ilustrado na **Figura 2-21**.

Fonte: trabalho de campo fev/2020.

Figura 2-21: Paisagem típica dos Patamares do Taquari-itiquira no ribeirão Vermelho. Coordenadas UTM 22K: 7.913.40,66mE e 7.805.638,3mN.

- IV - Planície do Rio Paraná

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica homônima. Sua Morfogênese é mecânica e o seu Padrão de Drenagem não é bem definido. A altimetria onde são identificadas essas formações encontra-se entre 200 e 300m.

Trata-se de uma faixa de deposição e retrabalhamento fluvial relacionada a trecho do curso do rio Paraná. O vale do rio Paraná (incluindo suas planícies e terraços) possui entre 15 e 20km de largura, podendo chegar a até 45km nos arredores da cidade de Taquarussu (MS). Composta de depósitos sedimentares recentes com pequenas penetrações no baixo curso dos principais afluentes do rio Paraná, a unidade apresenta seus aluviões distribuídos em faixas marginais e nas diversas ilhas que a compõem, compondo um canal do tipo entrelaçado. Nos terraços é possível identificar inúmeras feições de paleodrenagem e lagoas colmatadas (auréolas de colmatagem). A coalescência das lagoas tem levado à formação de canais fluviais com aspectos de vereda sobre os terraços fluviais. Em geral, o rio Paraná se apresenta confinado, seja pelo contato com as encostas de rochas sedimentares da bacia do Paraná ou pelos terraços fluviais. Por vezes o rio esculpe soleiras no leito, expondo rochas basálticas compondo canal do tipo anastomosado. Vale ressaltar ainda que o represamento do rio Paraná e seus afluentes para a construção de usinas hidrelétricas resultou no alagamento permanente de grandes extensões de planícies fluviais (vide um exemplo de paisagem em área de Planície do Rio Paraná na **Figura 2-22**.

Fonte: trabalho de campo fev/2020.

Figura 2-22: Paisagem típica de área de Planície do Rio Paraná. Coordenadas UTM 22K: 354.906,38mE e 7.602.959,31mN.

- V- Planícies e Terraços Fluviais

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica das Formas Agradacionais Atuais e Subatuais Interioranas. Sua Morfogênese é mecânica e o seu Padrão de Drenagem não é bem definido, podendo ser encontrada em todas as regiões do Brasil.

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. Há setores em que os terraços coalescem com as planícies, não permitindo legenda diferenciada. 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. 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.

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.

- VI - Planalto da Serra das Araras

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica Planaltos e Patamares da Borda Ocidental da Bacia do Paraná. O seu Padrão de Drenagem é geralmente

dendrítico ou retangular, podendo ser encontrada em áreas com variações altimétricas entre 600 e 900 metros.

Trata-se de um extenso compartimento intermediário posicionado entre o Chapadão do Taquarí-itiquira e as depressões interplanálticas interiores aos compartimentos topograficamente elevados da borda ocidental da bacia Sedimentar do Paraná. Os modelados apresentam topos amplos com baixa densidade de drenagem influenciado pela porosidade das formações superficiais e grau de coesão do substrato rochoso constituído de arenito. Caracteriza-se pelos modelados topos tabulares e extensos e interflúvios aplanados conservados e exumados, com declives inferiores baixos. Subordinadamente, observa-se topos convexos. O aprofundamento de drenagem é fraco e localmente mediano. As vertentes são longas e retilíneas. Predominam a fração textural de natureza arenosa e subordinadamente média. Conecta-se com as unidades vizinhas à norte, leste e oeste através de escarpas bastante íngremes. Em direção sul, o contato é suave com caimento da superfície gradativo para o eixo central da bacia sedimentar.

- VII - Planalto de Campo Grande

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica Planalto do Rio Paraná. Sua morfogênese é derivada de ações mecânicas e químicas e seu padrão de drenagem não é bem definido, podendo ser encontrada em áreas com variações altimétricas entre 300 e 700 metros.

As partes mais elevadas são constituídas por relevos residuais, nos topos dos alinhamentos serranos, cujas altitudes alcançam de 600 a 700 metros. Os topos decrescem altimetricamente na porção sul, especificamente na região da UPG Pardo, onde as cotas altimétricas dos relevos residuais estão entre 500 e 400m, em geral. No restante da unidade, predominam relevos dissecados mais rebaixados, de topos planos e convexos e áreas deprimidas com vales de fundo chato, com aprofundamento das encostas em torno de 100 metros (**Figura 2-23**). O limite ocidental da unidade é constituído por frentes e reversos de *cuestas* que representam o divisor de águas das bacias dos rios Paraguai e Paraná, cujas cabeceiras de drenagem dos rios Marimbondo, do Cervo e das Botas e sua rede de afluentes, modelam o relevo e correm em direção à bacia do Paraná. Os rios principais possuem um padrão paralelo enquanto seus afluentes exibem padrão dendrítico.

A formação da unidade se deu através da dissecação promovida pela erosão fluvial, responsável pela gradativa remoção de rochas psamíticas do Grupo Bauru (ainda presente em relevos residuais de maior altimetria), sob a forma de chapadas, até a exposição de basaltos da Formação Serra Geral.

Fonte: trabalho de campo fev/2020.

Figura 2-23: Paisagem característica do Planalto de Campo Grande. Coordenadas UTM 22K: 757.099,39mE e 7.744.842,76mN.

- VIII – Planaltos Sul-Matogrossenses

Esta unidade geomorfológica faz parte da Região Geomorfológica Planalto do Rio Paraná. Sua morfogênese é derivada de ações químicas e seu padrão de drenagem não é bem definido, podendo ser encontrada em áreas com variações altimétricas entre 400 e 600 metros.

A unidade é apresenta relevo colinoso esculpido principalmente em psamitos da Formação Bauru de idade cretácea, que recobre discordantemente os basaltos da Formação Serra Geral do jurocretáceo, ocupando a porção basal desta unidade. Constitui-se num degrau intermediário entre a Serra de Maracaju e a calha do rio Paraná, cobrindo uma extensa área de relevos dissecados. A rede de drenagem converge para o rio Paraná, com estreitas faixas de planície e terraços fluviais, em rios que apresentam padrão subparalelo-retangular, fluindo de forma consequente ao abaulamento da bacia. Já os afluentes, responsáveis pela esculturação dos interflúvios, apresentam padrão em subdendrítico-retangular. Este padrão ensejou a configuração de relevos de aplanamentos e dissecados do tipo tabular nos interflúvios, com relevos residuais (afloramentos de basalto). A porção mais retrabalhada pela ação fluvial é constituída por relevos de topos convexos com densidade de drenagem que vai de grosseira a fina e aprofundamentos de relevo muito fracos a fracos e convexo nas encostas, apresentando ocasionalmente ravinas concentradas nos afluentes de primeira ordem dos canais fluviais (**Figura 2-24**).

A área apresenta um desnível gradativo no sentido oeste-leste como reflexo da epirogênese positiva que se verificou na borda ocidental da Bacia do Paraná. A rede de drenagem é responsável pela dissecação de um antigo aplanamento que recobria a região no qual ainda podem ser encontrados resquícios, na forma de topos planos que constituem divisores de água de pequenas sub-bacias.

Fonte: trabalho de campo fev/2020.

Figura 2-24: Paisagem típica da Unidade Planaltos Sul-Matogrossenses. Coordenadas UTM 22K: 344.237,98mE e 7.613.363,29mN.

- IX – Planalto Dissecado da Borda Ocidental do Paraná

Esta unidade geomorfológica faz parte da Planaltos e Patamares da Borda Ocidental da Bacia do Paraná. Sua morfogênese é derivada de ações químicas e seu padrão de drenagem não é bem definido, podendo ser encontrada em áreas com variações altimétricas entre 200 e 400 metros.

A parte nordeste da unidade constitui um patamar intermediário entre as unidades da Serra do Maracaju, Primeiro Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná e o Planalto de Campo Grande, onde abarca parte da UPG Pardo, destacando-se a presença de relevos residuais de topos planos. As formas de relevo predominantes são dissecadas de topos tabulares com baixo aprofundamento e o aprofundamento das encostas variam de 50 a 100 metros.

Representa a borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná, composta por sedimentos silurodevonianos e permocarboníferos onde dominam os arenitos finos, médios e grossos, com estratificações cruzadas, assim como siltitos, argilitos diamictitos e conglomerados mais restritos, compondo uma estrutura cuestiforme com orientação meridiana e reverso no sentido leste. Próximo à Serra de Maracaju, o relevo é esculpido em rochas basálticas da Formação Serra Geral (jurocretáceo), onde verifica-se a acumulação de blocos e seixos decorrente do recuo das escarpas e relacionados, possivelmente, a processos abrangentes de circundesnudação periférica à bacia do rio Paraná.

2.3.6 - ESPELEOLOGIA

No âmbito dos estudos espeleológicos, destaca-se o artigo 4° da Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico:

> "a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente".

Nesse contexto foi avaliada a potencialidade espeleológica na área compreendida pela UPG Pardo. As pesquisas e debates de cunho técnico-científico recentes no Brasil vêm considerando as condições de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, especialmente em relação aos tipos litológicos. Trata-se de uma tentativa de identificar, com base no cadastro de cavidades já mapeadas, quais as condições geológicas que consubstanciam maior probabilidade de ocorrência dessas feições.

Seguindo esses preceitos, Jansen et. al. (2012) elaboraram o "Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, Escala 1:2.500.000", onde estabeleceram cinco classes relacionadas ao tipo litológico, conforme apresentando no **Quadro 2-5** e em seguida a distribuição espacial desse potencial, que abrange a UPG Pardo (**Figura 2-25**).

Quadro 2-5 - Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, Dolomito, Evaporito, Formação Ferrífera Bandada, Itabirito e Jaspilito.	**Muito Alto**
Calcrete, carbonatito, Mármore, Metacalcário e Marga.	**Alto**
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha Calci-siliclástica, Siltito e Xisto.	**Médio**
Demais litotipos (Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabásio, Diamictito, Enderbito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Oliva Gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros).	**Baixo**
Aluvião, Areia, Cascalho, Lamito, Linhito, Demais sedimentos, Turfa e Tufo.	**Improvável**

Fonte: JANSEN et. al. 2012.

De acordo com o referido estudo, é possível afirmar que, na UPG Pardo predominam litologias (especialmente de arenito), com médio grau de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, enquanto em parte das áreas compostas pelas calhas dos principais rios da bacia, especialmente nos trechos mais próximos às suas nascentes e nas imediações da confluência do rio Pardo com o rio Paranaíba, onde verificam formações com baixa potencialidade de ocorrência de cavidades, como a Formação Serra Geral, caracterizada por rochas de natureza vulcânica (basalto).

De modo complementar à referida classificação, correspondente ao "Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil" (**Figura 2-25**), foram considerados os registros de cavidades cadastradas no banco de dados oficiais do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), baixados em de março de 2020, cuja última data da incorporação dos dados pelo CECAV é de 31 de dezembro de 2019. De acordo com esses dados, não foi verificada a presença de cavidades na UPG Pardo.

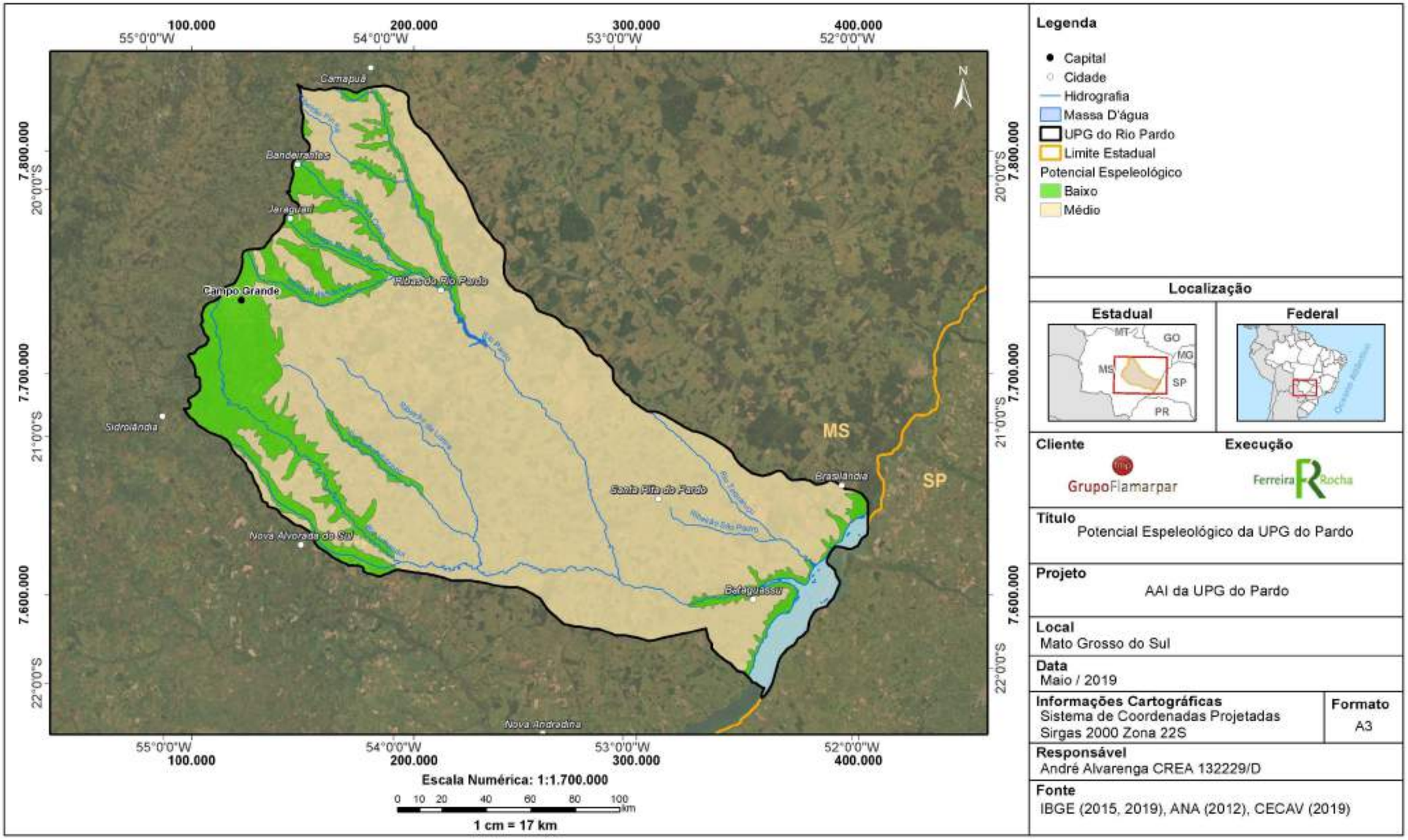


Figura 2-25 - Mapa de potencialidades de ocorrência de cavidades e de registros de cavidades cadastradas no CECAV/MMA.

2.3.7 - PEDOLOGIA

O estudo pedológico foi conduzido por meio da análise de dados secundários disponibilizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no seu banco de dados online, denominado Geoinfo. Trata-se do Mapa de Solos do Brasil, elaborado de acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2006), na Escala 1:5.000.000, apresentado na **Figura 2-26**, cujas unidades mapeadas são caracterizadas, de modo sucinto, na sequência.

a) Argissolo (PVd3)

Os Argissolos têm como característica principal um aumento de argila do horizonte superficial “A” para o subsuperficial “B”, que é do tipo textural (Bt). As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A são sempre mais escuras, demonstrando boa diferenciação de cores e outras características como textura e estrutura. A profundidade dos argissolos é variável, mas, podem variar entre pouco profundos a profundos (IBGE, 2007).

Seu caráter distrófico indica a presença de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alumínico. Quando possuem caráter eutrófico, apresentam saturação por bases maior ou igual a 50%, indicativo de terreno com maiores potencialidades para fins agrícolas.

Localmente, essa classe de solo abrange uma porção muito pouco representativa na UPG Pardo, ao norte da comunidade de Santa Rita do Pardo, onde apresenta caráter distrófico.

Por fim, vale ressaltar que esses solos apresentam espessura e características de nutrientes relativamente adequadas para práticas agropecuárias, embora a acumulação de argila no horizonte B, contribua para a formação de processos erosivos superficiais em áreas de maior declive.

b) Latossolo (LVdf7 e LVd40)

Latossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm a partir da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Apresentam teor de silte inferior a 20% e argila variando entre 15% e 80%. São solos com alta permeabilidade à água, podendo ser trabalhados em grande amplitude de umidade. Em geral, são solos com grandes problemas de fertilidade, pois são muito intemperizados, com pequena reserva de nutrientes para as plantas, representados normalmente por sua baixa a média capacidade de troca de cátions (EMBRAPA, 2018).

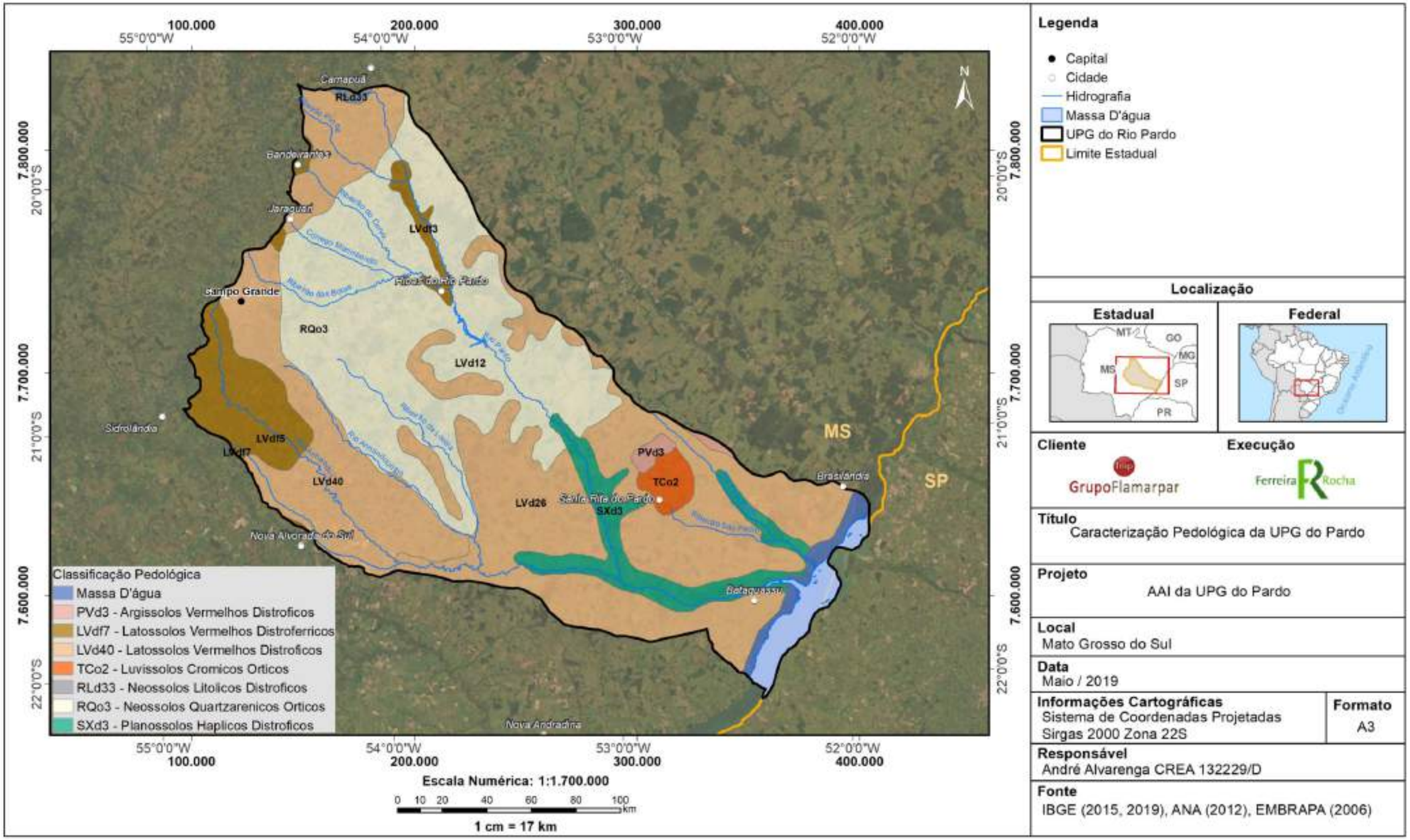


Figura 2-26 - Mapa Pedológico da bacia hidrográfica do UPG Pardo.

Na UPG Pardo são identificados Latossolos dos tipos (i) Vermelho Distrófico e (ii) Vermelho Distroférrico.

(i) Vermelho Distrófico (LVd40) - indicam elevado conteúdo de sesquióxidos, coloração vermelha e saturação por bases menor que 50%. Compreende uma das principais classes identificadas na UPG Pardo, nos trechos alto e baixo da bacia do rio Pardo, geralmente com textura média, embora argilosa. O relevo associado a essa classe de solo é tipicamente plano a suave.

(ii) Vermelho Distroférrico (LVdf7) - apresentam saturação por bases maior que 50%, mais significativo teor de ferro. Estão localizados de modo mais discreto, nos pontos mais elevados da UPG Pardo, ao sul de Campo Grande. Apresenta textura argilosa em relevo de plano a suave.

c) Luvissolo (TCo2)

De acordo com o IBGE (2007), são solos de profundidade mediana, com cores desde vermelhas a acinzentadas, horizonte B textural ou nítico abaixo de horizonte A fraco, moderado ou horizonte E, argila de atividade alta e alta saturação por bases. Geralmente apresentam razoável diferenciação entre os horizontes superficiais e os subsuperficiais. A mineralogia das argilas condiciona certo fendilhamento em alguns perfis nos períodos secos. São moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixos ou nulos e valores da relação Ki elevados (de 2,4 a 4,0), denotando presença expressiva de argilominerais do tipo 2:1.

Distribuem-se por boa parte do território brasileiro, com maior expressividade em regiões como o semi-árido nordestino (antigos Bruno Não-Cálcicos) Região Sul (antigos Podzólicos Bruno Acinzentados eutróficos) e mesmo na região Amazônica, Estado do Acre (antigos Podzólicos Vermelho-Amarelos e Vermelho-Escuros eutróficos com argila de atividade alta). Na Região Sul são utilizados com lavouras de grãos e pastagens. Na UPG Pardo encontram-se concentrados pontualmente, assim como os argissolos, ao norte da comunidade de Santa Rita do Pardo.

d) Neossolo (RLd33 e RQo3)

Os Neossolos são solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário. Apresentam exígua diferenciação de horizontes, com individualização do horizonte A, seguido de C ou R. Predominam ainda características herdadas do material originário.

Os Neossolos Litólico Distrófico (RLd33) apresentam contato lítico dentro de 50cm da superfície e saturação por bases menor que 50%, textura média a cascalhenta, em terreno sobre forte declividade. Estão localizados de modo pontual e pouco representativo no alto trecho da UPG Pardo, próximo à comunidade de Camapuã.

Já os Neossolos Quartzarênicos (RQo3) são solos de textura arenosa, em declividades suaves, desprovida de minerais alteráveis. Esses solos estão localizados em extensa parte do trecho médio e alto da UPG Pardo.

Segundo a EMBRAPA, os neossolos são normalmente indicados para preservação da flora e fauna, embora em algumas regiões estes solos são utilizados, para produção de café e milho, como nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

e) Planossolos (SXd3)

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 e geralmente com acentuada concentração de argila, com permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo por vezes um horizonte "pã", que é responsável pela detenção do lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano. Na área em estudo apresentam saturação por bases menor que 50% e encontra-se localizado em área pontual, dos principais rios do baixo trecho da UPG Pardo.

2.3.8 - APTIDÃO AGRÍCOLA

Foi apresentada a avaliação sobre a aptidão agrícola da UPG Pardo, de acordo com o Mapa de Potencial Agrícola do Brasil (2002), que classifica o território de acordo com a potencialidade agrícola dos solos, levando em conta fatores como: fertilidade, características físicas e morfológicas, principais limitações e topografia (**Figura 2-27**).

Destaca-se que praticamente toda a UPG Pardo apresenta aptidão agrícola para Lavoura e Pecuária, embora a fertilidade dos solos seja relativamente baixa, de modo geral, necessitando a adoção de insumos agrícolas, favorecendo atividades com elevado nível de mecanização, especialmente para a agricultura.

Entre as áreas com aptidão a lavoura e pecuária, aquelas com menor fertilidade (classificadas como "muito baixa") correspondem à maior parte da UPG Pardo, enquanto as áreas com fertilidade "baixa" estão presentes em maior representatividade a margem do rio Paranaíba e do rio Pardo, em seu baixo curso, bem como em um trecho pontual ao norte da comunidade de Nova Alvorada do Sul.

Por sua vez são mapeadas áreas com aptidão para a preservação, ou seja, que não possuem aptidão para a lavoura ou pecuária, sendo sua fertilidade classificada como "muito baixa".

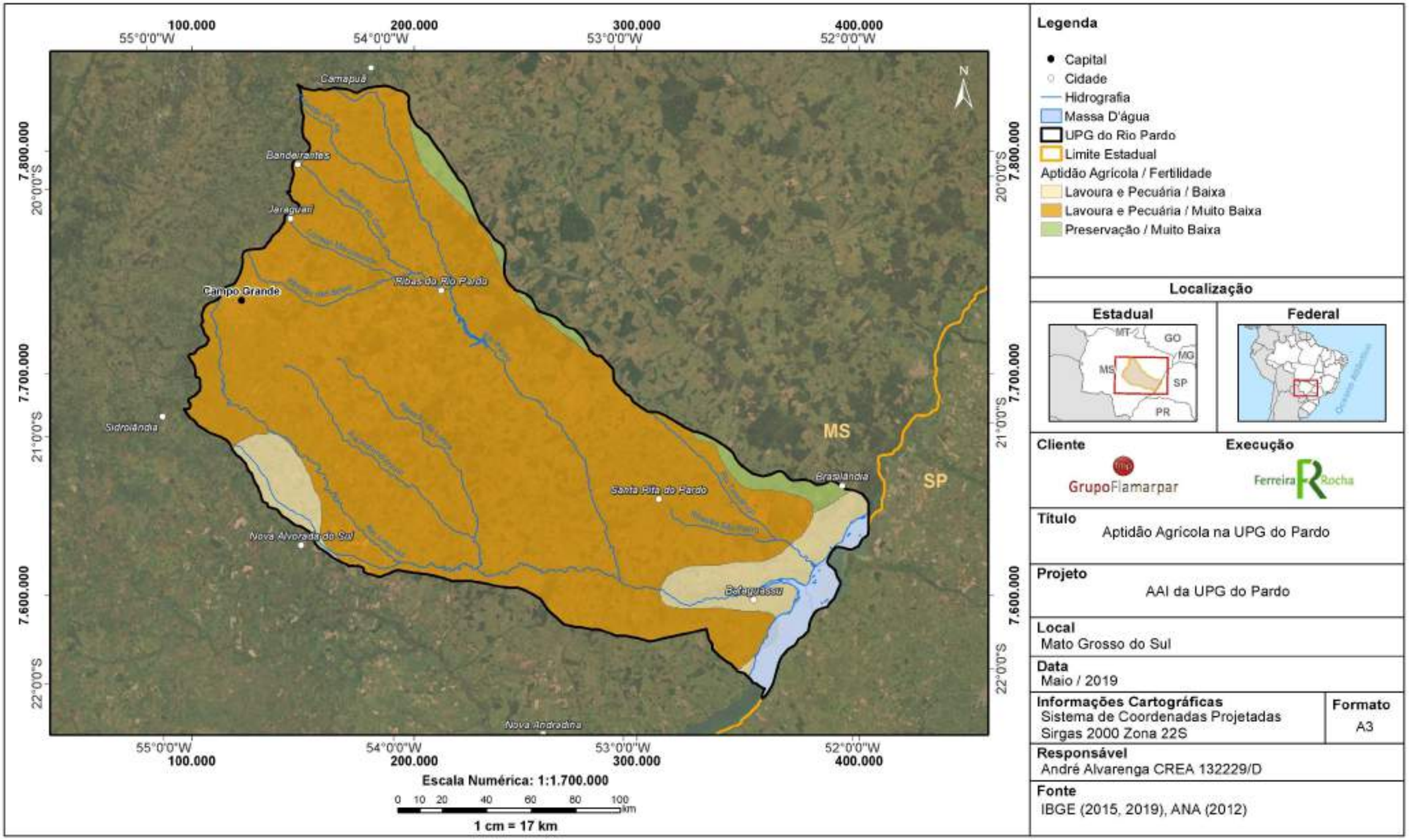


Figura 2-27 - Mapa de Aptidão Agrícola da UTE Rio Paraúna.

2.3.9 - RISCO DE EROSÃO

A avaliação de risco de erosão na bacia da UPG Pardo foi avaliada a partir de fatores relacionados à geologia (litologia), à geomorfologia (declividade), à pedologia e ao uso e cobertura do solo, seguindo metodologia proposta por Ross (1994) e por Sporl e Ross (2004). De acordo com a metodologia, para cada tema é atribuído um peso e para cada atributo de um determinado tema é definida uma nota, relacionada à correspondente fragilidade: (1) muito fraca, (2) fraca, (3) média, (4) forte e (5) muito forte.

Para tanto, utilizou-se a técnica de geoprocessamento conhecida como álgebra de mapas ou análise multicriterial, um procedimento metodológico empregado em análises espaciais que consiste no cruzamento de variáveis. O cálculo empregado é uma aritmética simples com atribuição de pesos e notas, conforme mencionado, por meio da Combinação Linear Ponderada (CLP) para os temas e classes, respectivamente.

Os pesos adotados para os diferentes temas supracitados são indicados no **Quadro 2-6**, enquanto as notas aplicadas aos diferentes atributos são apresentados no **Quadro 2-7**, **Quadro 2-8**, **Quadro 2-9** e **Quadro 2-10**.

Quadro 2-6 - Ponderação (%) de cada tema das variáveis.

TEMA	PESO (%)
Geologia (litotipos)	20
Geomorfologia (declividade)	30
Pedologia (tipo ou classes de solo)	20
Uso e Cobertura do solo	30

Quadro 2-7 - Notas das variáveis/atributos relacionadas à Geologia (litologia).

TEMA	ATRIBUTO (Litologia)	NOTA
Geologia	Aluviões: areia, argila e cascalho	2
	Argilito, Areia	5
	Arenito	3
	Dacito	1
	Arenito, Argilito arenoso	4

Quadro 2-8 - Notas das variáveis/atributos relacionadas à Geomorfologia (declividade).

TEMA	ATRIBUTO (classe de declividade)	NOTA
Geomorfologia	0%-3%	1
	3%-8%	2
	8%-20%	3
	20%-45%	4
	45%-75%	5
	> 75%	5

Quadro 2-9 - Notas das variáveis/atributos relacionadas à Pedologia.

TEMA	ATRIBUTO (classe de solo)	NOTA
Pedologia	Argissolo	3
	Gleissolo	1
	Latossolo	2
	Neossolo Quartzarênico	4
	Neossolo Litólico	5
	Planossolo Hidromórfico	1

Quadro 2-10 - Notas das variáveis/atributos relacionadas ao Uso e Cobertura do Solo.

TEMA	ATRIBUTO (classe de declividade)	NOTA
Uso e Cobertura do Solo	Agricultura	4
	Floresta	2
	Pastagem	3
	Silvicultura	5
	Urbano	3
	Água	1

A **Figura 2-28** apresenta os resultados do processamento dos graus de risco a erosão na UPG Pardo, variando de 1 (muito baixa) a 5 (muito alta). Verifica-se que a maior parte da bacia apresenta “médio” a “Alto” risco de erosão. As áreas de risco classificado como “Muito Alto” estão localizadas majoritariamente nas proximidades da cidade de Ribas do Rio Pardo, as quais também estão presentes de modo mais significativo no baixo trecho da UPG, próximo à comunidade de Brasilândia, especialmente onde atualmente estão sendo desenvolvidas atividades silviculturas.

Na área de entorno dos principais cursos hídricos da UPG Pardo, os riscos potenciais de erosão são predominantemente “baixo” no seu baixo trecho, nas proximidades das suas nascentes e na maior parte do rio Anhanduí, enquanto nos demais trechos, o risco de erosão é predominantemente “médio” a “alto”, especialmente na região de Ribas do Pardo.

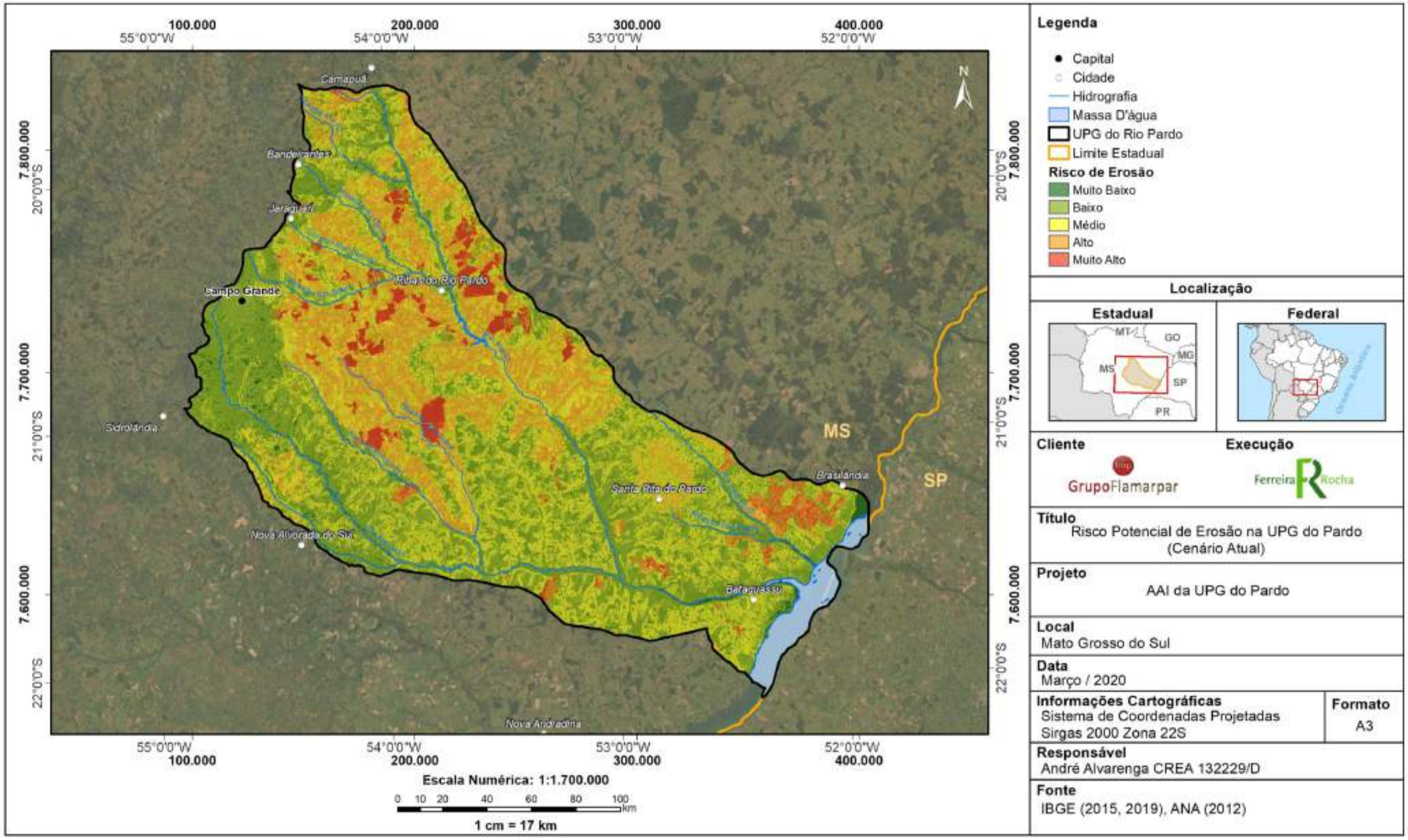


Figura 2-28 - Mapa de Riscos à Erosão na bacia do UPG Pardo.

Durante campanha de campo não foram identificadas formações significativas de processos erosivos, exceto em um ponto localizado nas imediações de Campo Grande, classificada como de Risco a Erosão “médio”, possivelmente influenciada por atividade minerária naquela localidade (**Figura 2-29**).

Fonte: trabalho de campo fev/2020.

Figura 2-29: Identificação de processo erosivo na UPG Pardo. Coordenadas UTM 21K: 762.747,26mE e 7.757.111,02mN

.

2.3.10 - COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA

2.3.10.1 - Biomas

O tema Biomas não será utilizado para a análise da sensibilidade ambiental na UPG Pardo uma vez que a maior proporção da área de estudo é abrangida por um único domínio morfoclimático, o Cerrado. No entanto, devido a sua importância e por abranger um ecossistema brasileiro de grande relevância, este tema será diagnosticado e considerado no presente item de caracterização ambiental da bacia. Cabe ressaltar que, mesmo as áreas abrangidas pelo Cerrado, esses locais também recebem certas influências biogeográficas da Mata Atlântica (IBGE 2004), com determinadas regiões da UPG Pardo apresentando fitofisionomias típicas desse outro bioma, com expressividade, por exemplo, das Florestas Estacionais Semidecíduas.

De maneira geral, ao longo da UPG é possível perceber os efeitos da histórica degradação do Cerrado, caracterizada pela predominância de áreas sem cobertura vegetal, muitas vezes, utilizadas para a agropecuária. Aliado a esse cenário de degradação e devido à elevada riqueza de espécies e ao alto grau de endemismo o Cerrado é considerado um *hotspot*, ou seja, uma área prioritária para preservação da biodiversidade mundial (MYERS et al., 2000). No entanto, ainda são encontrados remanescentes de áreas naturais, mesmo que secundárias, os quais serão melhores detalhados no capítulo específico de análise do uso e ocupação do solo. Porém, é sabido que poucos estudos têm sido realizados para avaliar o estado de conservação da fauna e flora nesses locais, algo que será observado quando da apresentação, por exemplo, da caracterização ambiental da fauna terrestre.

Para os locais mais baixos da bacia, principalmente, aqueles próximos ao rio Paraná, observa-se a abrangência do bioma Mata Atlântica, com maior proporção de expressividade das fisionomias desse bioma, sendo também encontrados enclaves de vegetação característica do Cerrado.

Nesse contexto, diante do cenário diagnosticado é plausível considerar que a região baixa da bacia do rio Pardo corresponde a um ecótone entre os dois biomas supracitados (**Figura 2-30**).

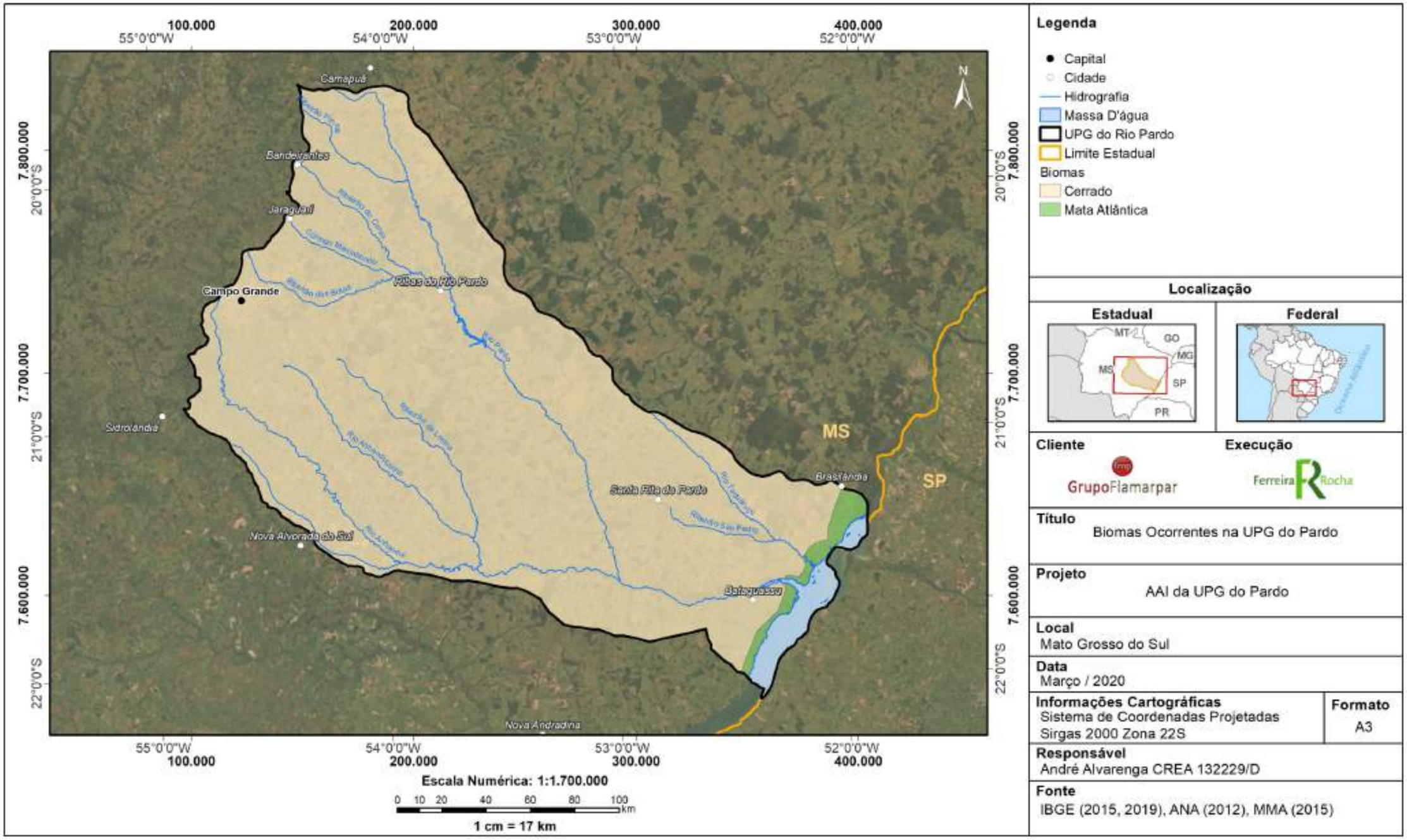


Figura 2-30 - Mapa de Biomas da Bacia do UPG Pardo.

2.3.10.2 - Classificação do Uso e Ocupação do Solo na Bacia do UPG Pardo

Apresenta-se, neste item, um diagnóstico geral da cobertura vegetal e do padrão de uso e ocupação do solo na UPG Pardo, o qual foi elaborado baseado em dados secundários e em inspeção de campo realizada em fevereiro de 2020. As atividades de campo tiveram como objetivo o reconhecimento e o mapeamento dos principais atributos ambientais da bacia, incluindo, a realização do refinamento do mapeamento do uso e ocupação do solo, o qual havia sido preliminarmente elaborado em escritório.

Com relação ao padrão de uso e ocupação do solo atual, devido ao histórico de expansão das atividades de pecuária na região, a maior porção de terras da UPG Pardo é composta por áreas relacionadas à essa atividade antrópica. Conforme o mapeamento elaborado em escritório e refinado a partir de esforços de campo, observou-se a predominância das áreas de pastagens, as quais abrangem 62,61% da extensão territorial UPG. Como segunda tipologia mais abrangente na área de estudo, identificou-se as áreas de "Vegetação Arbórea / Arbustiva", com 21,10% da bacia. As áreas de Silvicultura e Agricultura abrangem, respectivamente, 6,68% e 6,20% da extensão territorial da bacia, .

As demais tipologias identificadas e apresentadas no mapa de Uso e Cobertura do Solo da UPG Pardo foram: Massa D'água (2,58%); Área Urbana (0,82%); e Solo Exposto (0,004%) (**Figura 2-39**).

A seguir, cada uma das classes apontadas no mapeamento elaborado para o presente estudo serão, individualmente, apresentadas e caracterizadas, incluindo a apresentação de fotografias que ilustram a suas ocorrências ao longo da UPG Pardo.

a) Vegetação Arbórea / Arbustiva

Conforme já mencionado anteriormente, a vegetação arbórea e arbustiva existente na UPG Pardo é composta por fisionomias de vegetação características do Bioma Cerrado e Mata Atlântica. Nesse caso, as principais fisionomias vegetais serão apresentadas e discutidas nas próximas páginas, sempre que possível, com a apresentação de figuras que ilustram a sua ocorrência.

- <u>Floresta Ciliar (Floresta Estacional)</u>

Estudos locais que se dedicaram a estudar a vegetação ao longo da UPG Pardo apontam que esta tipologia é caracterizada por um agrupamento de feições vegetais, sendo encontradas em áreas de vegetação ciliar, principalmente, ocorrentes nas áreas aluviais ao longo da calha dos rios de maior porte. Em geral, essa fisionomia florestal é relativamente estreita em ambas as margens, dificilmente ultrapassando 100 metros de largura em cada lado do rio. De maneira geral, a Floresta Ciliar ocorre sobre terrenos acidentados, transacionando-se de forma nem sempre evidente para outras tipologias florestais como a Mata Seca e o Cerradão (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Estruturalmente, a Floresta Ciliar caracteriza-se por apresentar árvores predominantemente eretas com altura variando entre 20 e 25 metros e alguns indivíduos emergentes. Ao longo do ano, as árvores fornecem cobertura arbórea variável de 50 a 90% no dossel. Na estação chuvosa, a cobertura chega a 90%, ao passo que na estação seca pode até mesmo ser inferior a 50% em alguns trechos (RIBEIRO & WALTER, 1998). Trata-se, portanto, de Floresta Estacional Semidecídua, principalmente, nas porções mais baixas da bacia. De acordo com dados da Revista GeoPantanal (UFMS/AGB nº 16, Jan./jun,2014), a classificação da vegetação de Floresta Ciliar para a bacia do rio Pardo seria a Floresta Estacional Semidecídua Aluvial, nos trechos planos de depósitos aluviais que predominam ao longo do rio Pardo.

Também é encontrada a feição de Floresta Estacional Semidecídua Submontana nas áreas de encostas da UPG, principalmente nas áreas de altitude entre 100 a 600 metros, onde a vegetação é caracterizada pela perda de folhas na estação seca, e por apresentar árvores emergentes com diâmetros entre 50 cm e 100 cm.

Dentre as espécies mais importantes da Floresta Ciliar são citados o angico (*Anadenanthera* spp.), o pau-de-jangada (*Apeiba tibourbou*), as perobas (*Aspidosperma* spp.), o grão-de-galo (*Celtis iguanaea*), o tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), os ingás (*Inga* spp.), a aroeira *(Myracrodruon urundeuva*), o chichá (*Sterculia striata*), a cupiúva (*Tapirira guianensis*), o marinheiro (*Guarea guidonea*), as pindaíbas (*Xylopia* spp.), o guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e os ipês (*Tabebuia* spp.). Em áreas mais abertas ou clareiras, são comuns a embaúba (*Cecropia pachystachya*) e o babaçú (*Attalea speciosa*) (SEPLANCT-MS & IBGE, 1990; IBGE, 1992; RIBEIRO & WALTER, 1998) (**Figura 2-31**).

Figura 2-31 – Exemplos de Floresta Estacional existente ao longo da UPG do Pardo.

- <u>Floresta de Galeria (Mata de Galeria)</u>

Próximo aos rios de pequeno porte, contribuintes do Pardo, encontra-se a Mata de Galeria, geralmente, presente em regiões de menores altitudes ou áreas em que o leito do rio não está muito em definido. A principal diferença entre a Floresta Ciliar é o fato de que as primeiras não formam um “túnel”, isto é, não encobrem os leitos dos rios.

Esta tipologia florestal tem como espécies mais comuns a almecegueira (*Protium heptaphyllum*), a cuia-do-brejo (*Styrax camporum*), o pau-pombo (*Tapirira guianensis*), a virola (*Virola* spp.), o guanandi (*Calophyllum brasiliense*), o baguaçú (*Talauma ovata*), o chá-de-soldado (*Hedyosmum brasiliense*), o buriti (*Mauritia flexuosa*), a pindaíba-preta (*Xylopia emarginata*), o cedro (*Cedrela odorata*), o açoita-cavalo (*Luehea* spp.), o ajurú (*Licania apetala*), o bacupari-da-mata (*Cheiloclinum cognatum*), o marinheiro (*Guarea guidonea*) e a maria-mole (*Dendropanax cuneatum*), entre outras (SEPLANCT-MS & IBGE, 1990; RIBEIRO & WALTER, 1998; RIBEIRO et al., 2001) (**Figura 2-32**).

Figura 2-32 – Exemplos de parte de uma Mata de galeria existente na UPG do Pardo (Ferreira Rocha).

- <u>Savana Florestada (Cerradão)</u>

A fitofisionomia de Savana característica do Cerrado é constituída por vegetação arbórea adaptadas a climas semiáridos (xeromórficas), com engalhamento abundante, providas de folhas reduzidas e perenes. Contudo, apresentam-se em áreas florestadas (Cerradão), com características esclerófilas, motivo pelo qual são incluídas no limite mais alto do conceito de cerrado, correspondem a uma “floresta mesófila esclerófila”, que se caracteriza por um sub-bosque formado por pequenos arbustos e ervas, com poucas gramíneas. Caracteriza-se pela presença, preferencial, de espécies que ocorrem no Cerrado, sentido restrito e também por espécies de florestas, particularmente, alguns exemplares da Mata Seca Semidecídua e da Mata de Galeria não-Inundável.

De maneira geral, as espécies arbóreas mais frequentes no Cerradão são o carvão-branco (*Callisthene fasciculata*), o pequi (*Caryocar brasiliense*), a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), o sobré (*Emmotum nitens*), o pacari (*Lafoensia pacari*), o tinguí (*Magonia pubescens*), a pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), o amarelão (*Agonandra brasiliensis*), a sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*), o jacarandá-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), o faveiro (*Dimorphandra mollis*), o jacarandá-muchiba (*Machaerium opacum*), o canzileiro (*Platypodium elegans*), a sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*), o pau-terragrande (*Qualea grandiflora*), a folha-larga (*Salvertia convallariodora*), o angico-preto

(*Anadenanthera peregrina*) e o carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), entre outras (SEPLANCT-MS & IBGE, 1990; IBGE, 1992; RIBEIRO & WALTER, 1998) (**Figura 2-33**).

Figura 2-33 – Exemplos de Cerradão na UPG do Pardo (Ferreira Rocha)

- Savana Parque / Campo Cerrado

Pode-se afirmar através dos estudos secundários consultados e pela vistoria realizada em campo que na UPG Pardo encontra-se a presença da Savana Parque, uma formação savânica caracterizada pela presença de indivíduos agrupados em pequenas elevações do terreno, algumas vezes, imperceptíveis e outras com muito destaque.

No Mato Grosso do Sul, as principais espécies ocorrentes em comunidades de Savana Parque são o pau-santo (*Kielmeyera* sp.), o uiti (*Couepia oiti*), a lixeira (*Curatella americana*), o murici (*Byrsonima intermedia*) e o capimflecha (*Tristachya* sp.), entre várias outras espécies de gramíneas dos gêneros *Aristida, Axonopus, Echinolaena, Ichnanthus, Loudetiopsis, Panicum, Paspalum* e *Trachypogon*. Uma família de grande importância é a Cyperaceae, em especial com os gêneros *Bulbostylis* e *Rhyncosphora*, ambas de aspecto graminóide (SEPLANCT-MS & IBGE, 1990; RIBEIRO & WALTER, 1998).

Também conhecida como uma subformação vegetal, o Campo Cerrado, de origem natural ou antrópica, constitui uma formação campestre, com o predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, com uma ausência de árvores de maior porte em sua paisagem. Quando natural, são delimitadas pelas áreas encharcadas das depressões. Podem também ocorrer em solos rasos, com presença de afloramentos rochosos, possuindo uma composição diferenciada de espécies, com plantas adaptadas a esse ambiente. (RIBEIRO & WALTER, 2008).

- Campo Limpo

Em vista das particularidades topográficas, foi descrita nos estudos secundários consultados para a bacia do rio Pardo a presença da feição vegetal gramíneo-lenhosa denominada de Campo Limpo. O campo limpo é uma fitofisionomia predominantemente

herbácea, com raros arbustos ou mesmo a ausência completa de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações de grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto, é encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circundando as veredas (também encontras na UPG Pardo) e nas bordas das matas de galeria. Quando ocorre em áreas planas, relativamente extensas, contíguas aos rios e inundadas periodicamente, também é chamada de "Campo de Várzea", "Várzea" ou "Brejo" (RIBEIRO & WALTER, 2008).

- Campo Sujo

O campo sujo, por sua vez, é um tipo fisionômico exclusivamente arbustivo herbáceo, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do cerrado *sensu stricto*. A fisionomia é encontrada em solos rasos, como cambissolos ou plintossolos pétricos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão, ou ainda em solos profundos e de baixa fertilidade (álicos ou distróficos), como os latossolos de textura média. (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Figura 2-34 – Exemplo de Campo Sujo ao longo da UPG do Pardo

b) Silvicultura

O estado do Mato Grosso do Sul, tal qual o estado de Minas Gerais e São Paulo, destacam-se pelo plantio de *Eucalyptus* spp., principalmente para produção de carvão vegetal e matéria prima para fábricas de aglomerados e chapas de fibras. Por sua vez, os plantios de *Pinus* spp., atendem as indústrias de celulose e papel, como para produção de madeira para serraria.

A UPG Pardo possui áreas classificadas como Silvicultura, principalmente, localizadas próximas aos municípios de Brasilândia, Bataguassu e Ribas do Rio Pardo, o que facilita o escoamento da madeira. Destaca-se, ainda, a proximidade da cultura em regiões com grande disponibilidade hídrica, próximas as calhas do rio Taquaraçu, rio Anhanduzinho (em

sua porção central) e rio Anhandú. Contudo, estudos técnicos apontam que este tipo de cultura não tem influência negativa no consumo de água. É importante mencionar que alguns representantes dessa classe também são encontrados, isoladamente ou não, em outras porções da bacia, próximos a outros tipos de uso do solo, não sendo exclusividade das regiões mais próximas aos municípios supracitados.

Figura 2-35 – Exemplos de Silvicultura ao longo da UPG do Pardo (ao fundo)

c) Pastagem

De acordo com o mapa de Uso e Cobertura do Solo, a maior classe identificada na UPG Pardo é a Pastagem plantada, dado que corrobora o histórico de produção pecuária do Estado do Mato Grosso do Sul. A região da UPG Pardo apresenta três dos sete maiores municípios produtores de gado de corte do estado do Mato Grosso do Sul, sendo: (*i*) Ribas do Rio Pardo, com 1.085.497 cabeças; (*ii*) Santa Ribas do Pardo (544.691); e (*iii*) Campo Grande (520.524), conforme dados disponibilizados pelo Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

De maneira geral, percebe-se que a pecuária, principal atividade socioeconômica da área, está distribuída ao longo de toda a bacia estudada facilitado pelo relevo predominantemente plano e pelo clima favorável para essa atividade econômica.

Figura 2-36 – Exemplos de pastagens para a realização de atividades de ao longo da UPG do Pardo.

d) Agricultura

A respeito da ocorrência da classe de uso do solo na UPG Pardo representada pela atividade econômica de agropecuária, verificou-se que as atividades de plantio predominam-se nas porções mais alta da bacia, provavelmente, associadas a um tipo de solo favorável para o seu crescimento. Ao longo do ano o plantio é variado, aproveitando a variação sazonal, sendo que, assim como em todo o estado do Mato Grosso do Sul, predominam os cultivos de cana de açúcar, soja e milho. A respeito da soja, inclusive, o estado é um dos maiores produtores nacionais desse grão. Ainda, também são encontradas na UPG outros tipos de cultivo, menos extensivos, podendo citar: café, trigo, feijão, mandioca, algodão, amendoim, entre outros. Em determinados locais, esses cultivos de vegetais de menor produção estão associados a assentamentos rurais, voltados para a subsistência ou não.

A produção de cana de açúcar também apresenta destaque devido a facilidade de escoamento de seus produtos finais (etanol e açúcar) para regiões de maiores mercados consumidores, como a região Sudeste, por exemplo.

Figura 2-37 – Exemplos de culturas perenes ao longo da UPG do Pardo (Ferreira Rocha)

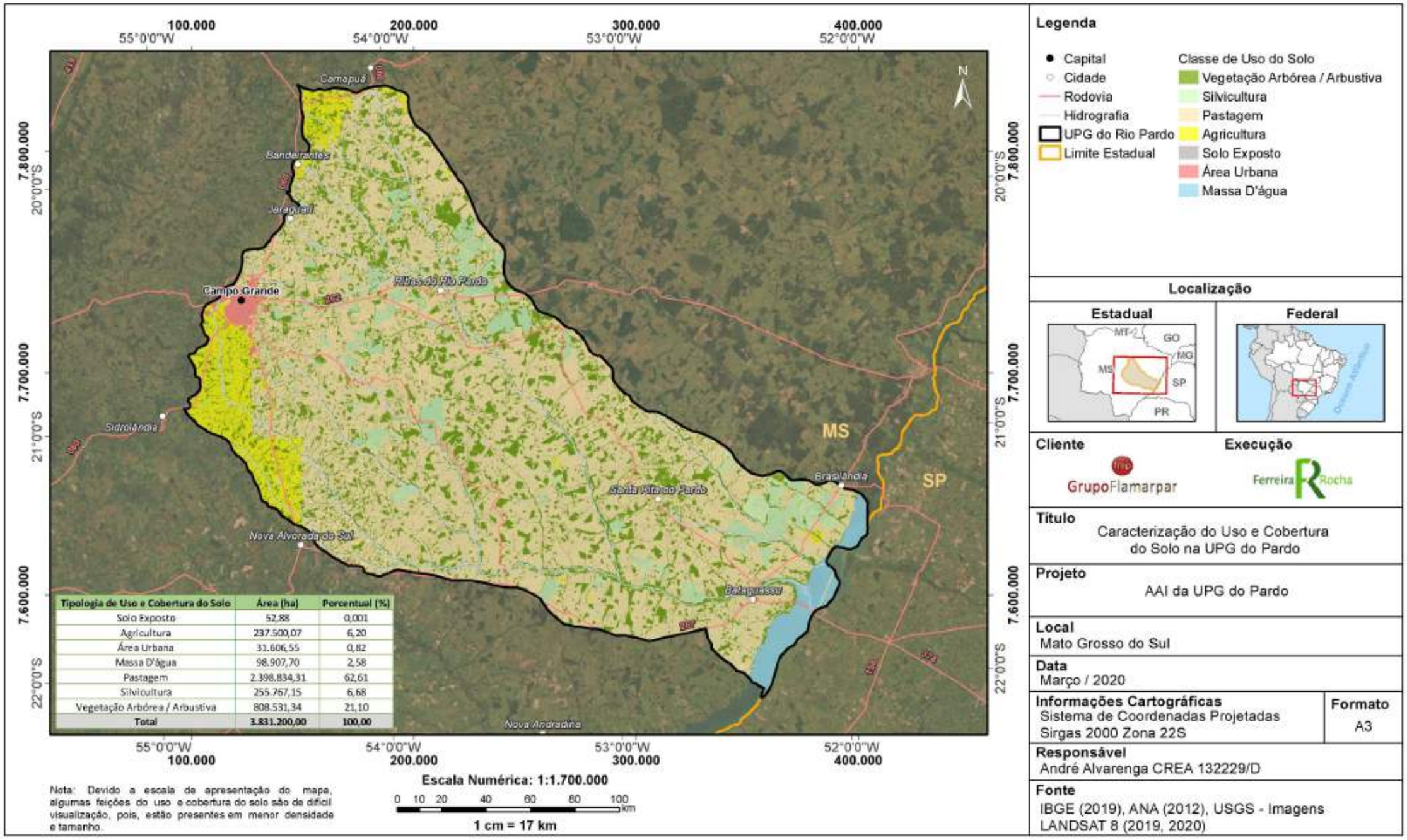
e) Solo Exposto / Áreas Urbanas

Os locais de solo exposto foram aqueles representados por áreas desprovidas de qualquer cobertura vegetal, mesmo que gramíneas, tais como as estradas não pavimentadas, os processos erosivos de maior porte, entre outros. São locais sem qualquer tipo de uso associado e que foram identificados na análise da imagem de satélite da UPG e alguns deles, conferidos durante a vistoria de campo.

Quanto às áreas urbanas, das 11 sedes municipais, sete encontram-se localizadas dentro da área da UPG Pardo e quatro estão localizadas fora do Limite da UPG. O detalhamento desses locais é apresentado em capítulo específico, ao logo do presente estudo.

Figura 2-38 – Município de Brasilândia (esq.) e de Campo Grande (dir.).

No mapa a seguir é apresentada a distribuição do uso do solo ao longo da UPG Pardo, ainda, incluindo a tabela indicando a representatividade de cada classe no contexto global, elaborados para o cenário atual da região estudada (**Figura 2-39**).



Tipologia de Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)	Percentual (%)
Solo Exposto	52,88	0,001
Agricultura	237.500,07	6,20
Área Urbana	31.606,55	0,82
Massa D'água	98.907,70	2,58
Pastagem	2.398.834,31	62,61
Silvicultura	255.767,15	6,68
Vegetação Arbórea / Arbustiva	808.531,34	21,10
Total	**3.831.200,00**	**100,00**

Figura 2-39 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Bacia do UPG Pardo.

2.3.11 - ECOLOLOGIA DA PAISAGEM – CENÁRIO ATUAL

2.3.11.1 - Considerações iniciais

A Análise da Paisagem elaborada seguiu os princípios da Ecologia da Paisagem, a qual reforça a importância das investigações acerca da Estrutura, da Função e das Transformações de paisagens heterogêneas (Forman & Gordon, 1986). Os estudos em Ecologia da Paisagem consideram as relações espaciais (geográficas) como condicionantes dos processos Ecológicos. Trata-se da introdução do conceito de escala na análise ecológica a partir do reconhecimento de que a fragmentação dos ecossistemas interfere no comportamento das espécies (Metzger, 2001).

A Ecologia da Paisagem visa a compreensão global da paisagem e o ordenamento territorial para o planejamento e tomadas de decisão. A forma, o tamanho e a posição geográfica dos fragmentos são fatores determinantes sobre a qualidade dos ambientes, pois condicionam a existência de espécies de fauna e flora e contribuem para o entendimento da dinâmica dos processos atuantes.

Os cálculos da estrutura da paisagem, conhecidos como Métricas de Paisagem são elaborados com o apoio de recursos de geoprocessamento que medem e quantificam os fragmentos da paisagem identificados em um mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal. Os resultados permitem identificar os padrões de forma, tamanho e dispersão espacial e avaliar o grau de isolamento, de efeito de borda, da área nuclear, de proximidade e conectividade, dentre outros fatores que, quando combinados e interagidos, se tornam determinantes na análise das relações ecológicas e do grau de degradação da paisagem.

Neste trabalho, foram aplicadas cinco métricas de paisagem que subsidiaram a interpretação do estágio de degradação (e conservação) na UPG Pardo. A avaliação focou a forma e distribuição espacial dos fragmentos por abrigarem maior biodiversidade e por representarem os remanescentes da vegetação nativa da área. De modo geral, pode-se considerar que a paisagem é composta por uma matriz de agricultura/pastagens permeadas por fragmentos de vegetação nativa. As métricas calculadas foram: (i) área do fragmento; (ii) área nuclear ou área *core*; (iii) círculo circunscrito; (iv) contiguidade e (v) distância euclidiana. Vale destacar que todos os valores das métricas de paisagem são relativos à vegetação natural, ou seja, ao conjunto de polígonos classificados como “Floresta” no mapa de Uso e Ocupação do Solo.

Os cálculos de métricas de paisagem e a elaboração do mapa-síntese de degradação da área foram desenvolvidos na plataforma do *software* livre Fragstats 4 e Sistema de informações Geográficas (SIG), *software* ArcGIS 10.5.

Embora seja uma ferramenta robusta de processamento e análise, há de se destacar que existem algumas limitações do método que implicam em uma interpretação mais cuidadosa dos resultados. Por exemplo, em função da escala de análise e da resolução da imagem, algumas pequenas estradas e áreas antropizadas podem ter seus respectivos *pixels* da imagem Landsat-8 (resolução espacial fusionada de 15m) classificados como vegetação nativa. Essa situação, ilustrada na **Figura 2-40**, pode subestimar o número e superestimar

a área de alguns fragmentos e distorcer um pouco os resultados, entretanto sem comprometer a visualização do padrão geral da paisagem.

Fonte: Google Earth.
Figura 2-40 – Polígonos dos fragmentos florestais resultantes do processamento da imagem Landsat 8 (linha branca) plotado sobre imagem de alta definição do Google Earth (maior resolução espacial) em duas áreas da bacia.

Devido a extensa área da bacia, número elevado de fragmentos e por não ser objetivo da análise regional da AAI, não foram realizadas edições dos resultados do processamento digital de imagem, neste nível de detalhe, em etapa de pós-processamento.

Neste capítulo serão apresentadas as métricas dos fragmentos de vegetação nativa da área de estudo. Os cálculos realizados no ambiente de geoprocessamento produziram dados sobre o tamanho, forma e posição geográfica dos fragmentos de vegetação nativa na paisagem da UPG do Pardo. Cada métrica será apresentada separadamente e, ao final, os resultados serão sintetizados em uma descrição do grau de conservação da paisagem da área de estudo.

2.3.11.2 - Área

A área é a medida mais básica que se deve tomar, uma vez que indica o tamanho das populações vegetais arbóreas e a disponibilidade de habitat para a fauna. Ainda que não seja possível avaliar a qualidade dos remanescentes apenas com essa medida, ela é muito útil nos estudos de ecologia da paisagem, uma vez que a riqueza e abundância de certas espécies dependem das dimensões dos fragmentos da paisagem (Volotão, 1998).

Foram contabilizados 9.986 fragmentos na UPG do Pardo, totalizando uma área de 808.531,34 ha de vegetação nativa, valor que representa 21,10% da área da UPG. O tamanho médio desses fragmentos é de 82,52 ha, sendo que mais de 85% dos remanescentes são menores que a média. A **Figura 2-41** apresenta a distribuição de frequência da área dos fragmentos indicando uma grande amplitude de tamanhos, mas com grande quantidade de fragmentos de menor porte.

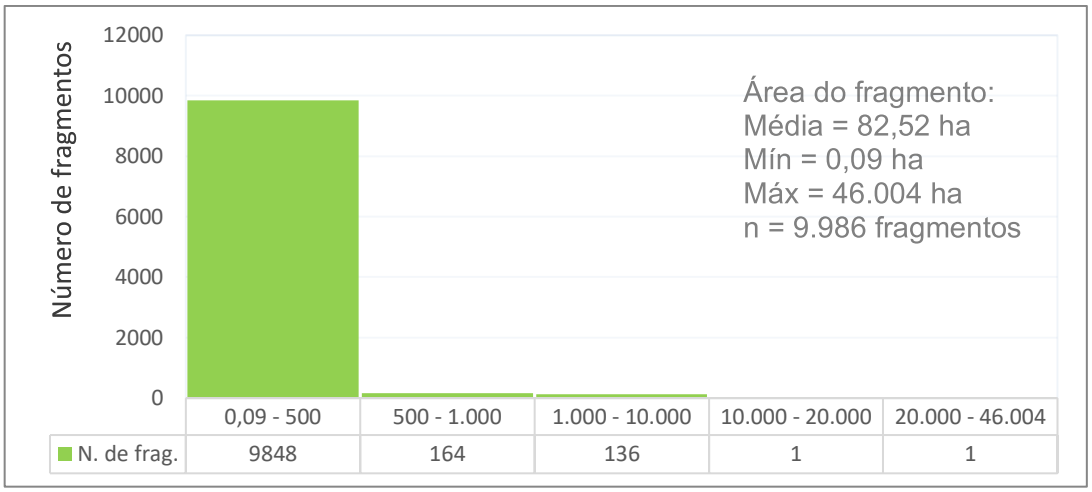


Figura 2-41 – Distribuição de frequência da área dos fragmentos da UPG do Pardo.

Para elaboração da Síntese do Grau de Conservação da Paisagem, considerou-se que quanto maior a área do fragmento, menor é o seu grau de alteração. Ou seja, áreas maiores foram consideradas como mais conservadas e áreas menores mais degradadas. (**Figura 2-42**).

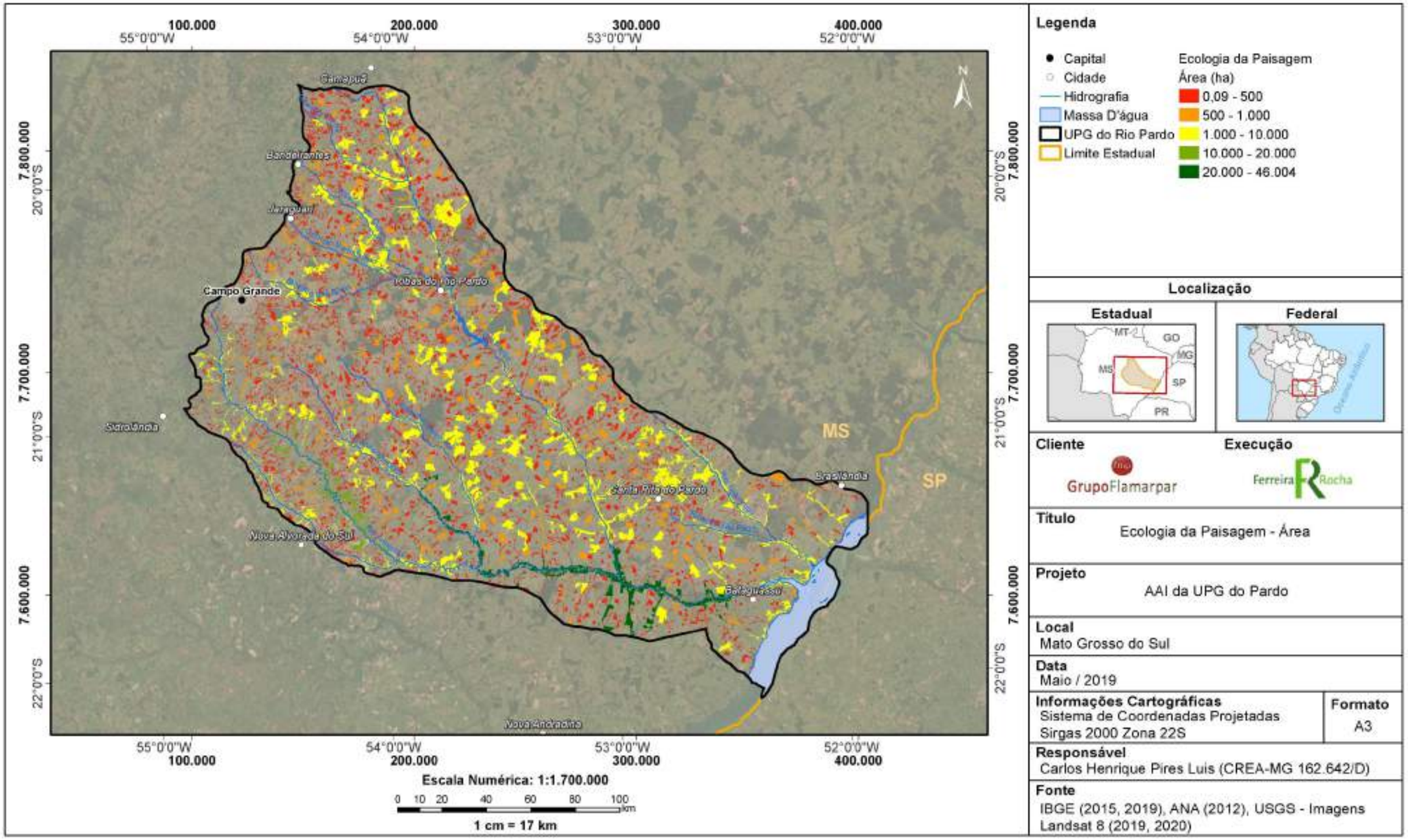


Figura 2-42 – Mapa da métrica Área

2.3.11.3 - Área Nuclear

O tamanho médio da área nuclear calculado foi de 68,8 ha, entretanto, 1993 remanescentes (20 % do total) não apresentaram área nuclear, indicando que grande parte dos fragmentos possuem habitats de baixa qualidade principalmente para aquelas espécies mais sensíveis ao efeito de borda. Dentro da paisagem analisada, a área nuclear calculada totalizou 687.310 ha, ou seja, 80% da área total de todos os fragmentos da UPG do Pardo. A distribuição de frequência dos tamanhos da área nuclear apresentada na **Figura 2-43** segue a mesma tendência da métrica Área, vista anteriormente.

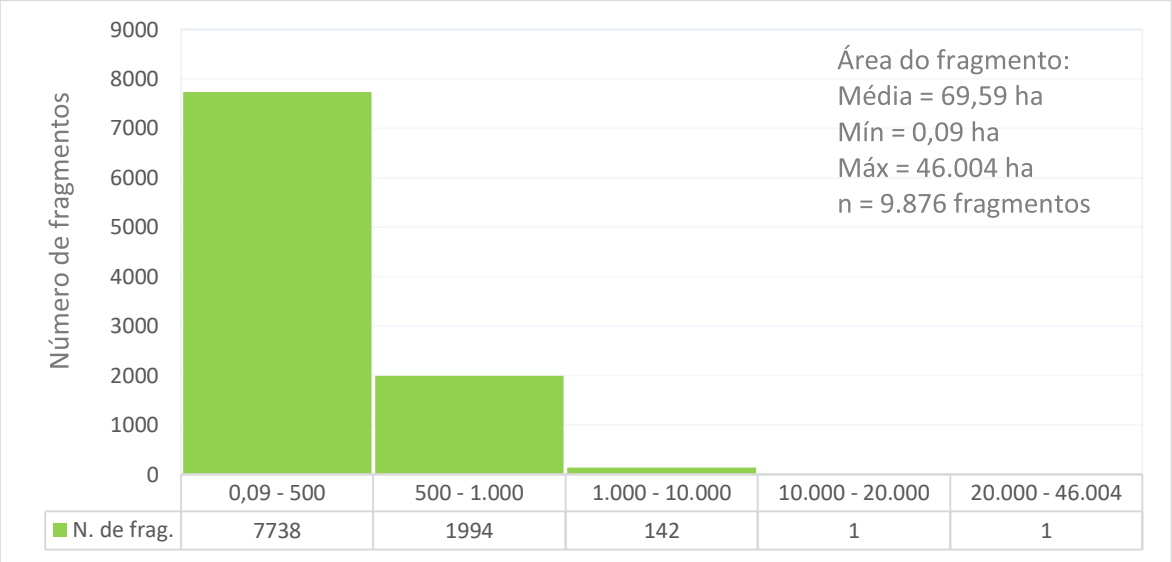


Figura 2-43 – Distribuição de frequência da métrica Área Nuclear ou Área *Core*.

A ausência da área nuclear em parte dos fragmentos analisados não é condicionada apenas pela pequena área do mesmo, mas principalmente devido à sua forma irregular. Dessa maneira, entende-se que provavelmente haja relevante efeito de borda em um grande número de fragmentos dentro da paisagem analisada. Dentre as consequências do efeito de borda, pode-se citar as alterações em luminosidade, temperatura, vento, dentre outros aspectos que influem na mortandade de árvores intermediárias e tardias, favorecimento à colonização de espécies pioneiras.

A **Figura 2-44** mostra a hierarquização dos fragmentos de vegetação nativa da UPG do Pardo em função de sua área nuclear. Aqueles fragmentos com maior área nuclear podem ser considerados como mais estáveis e, nesse sentido, estão mais conservados do que os fragmentos do entorno.

Para elaboração da Síntese do Grau de Conservação da Paisagem foi considerado que quanto maior a área nuclear menor é o grau de alteração do fragmento, ou seja, maiores áreas centrais foram consideradas ambientes mais conservados. Aqueles fragmentos sem área central foram considerados como áreas mais frágeis, mais susceptíveis aos efeitos de borda e, portanto, com maior grau de degradação.

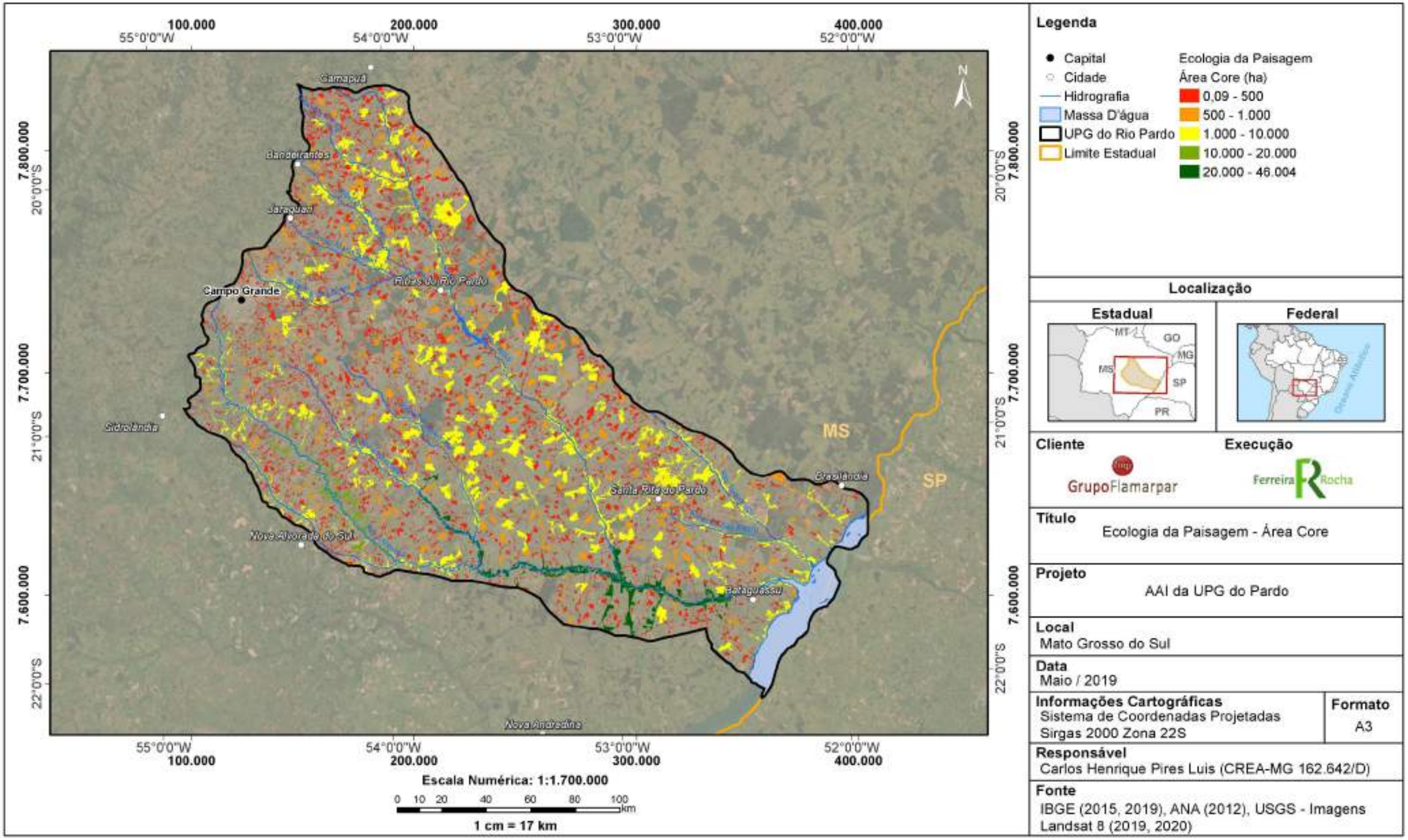


Figura 2-44 – Mapa da métrica Área Nuclear ou Área *Core.*

2.3.11.4 - Círculo Circunscrito

Além da métrica de tamanho, a forma do fragmento também possui um grande significado para a ecologia da paisagem. Fragmentos recortados e alongados estão mais susceptíveis ao efeito de borda quando comparados com fragmentos mais compactos.

A métrica do círculo circunscrito compreende uma alternativa para se avaliar a forma dos fragmentos, e corresponde ao maior círculo circunscrito em torno da forma do fragmento. Valores mais elevados desse índice representam formas alongadas que possuem elevado círculo circunscrito. Por outro lado, fragmentos mais compactos, com formas mais próximas do círculo possuem baixo valor de círculo circunscrito (Lang e Blaschke, 2009; McGarigal et al., 2002).

As análises mostraram que a média encontrada para a métrica do círculo circunscrito foi de 0,57, lembrando que valores próximos a 0 (zero) significam fragmentos circulares, enquanto que valores próximos a 1 (um) significam fragmentos muito estreitos e lineares. A maioria dos fragmentos da UPG do Pardo (54,5%) possui esse índice acima da média. A distribuição de frequência dessa métrica é apresentada na **Figura 2-45**. Devido à resolução da imagem e limitação da metodologia, 940 fragmentos tiveram o círculo circunscrito igual a 0 (classe esmaecida na figura abaixo). Embora distorça um pouco os resultados, o padrão observado dos outros fragmentos é de um formato mais alongado e recortado.

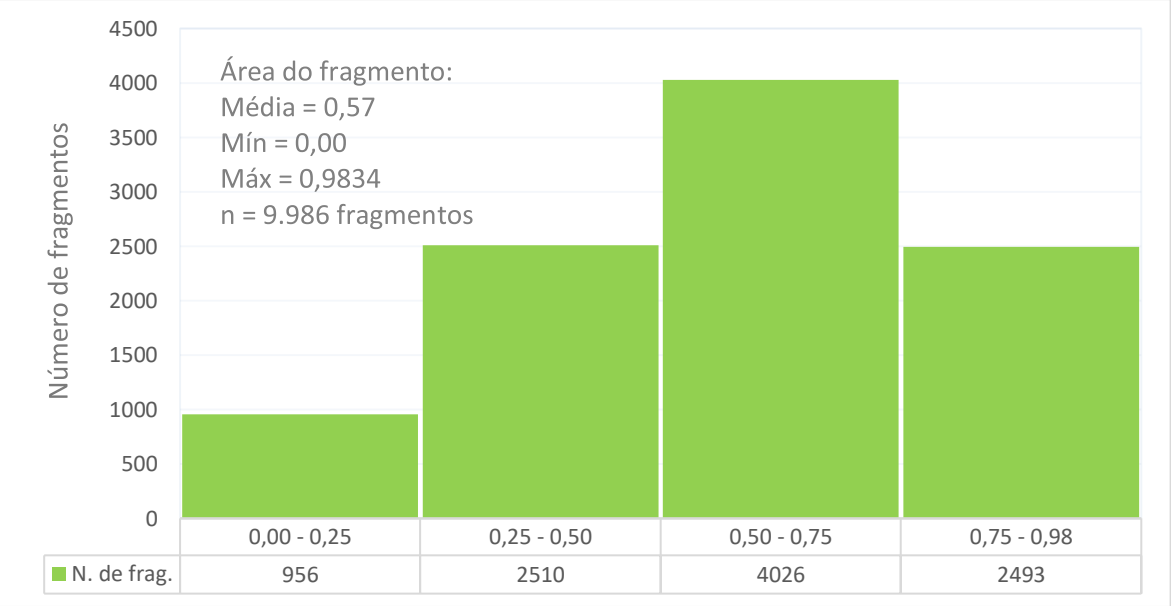


Figura 2-45 – Distribuição de frequência da métrica Círculo Circunscrito.

Os resultados dessa métrica, complementados com a informação da área core, indicam o predomínio de remanescentes com formato alongado, com um forte efeito de borda. Essa situação pode ser explicada, em parte, pelo padrão de ocupação da região pelas atividades agropecuárias. Pode-se observar na **Figura 2-46** que, de uma maneira geral, os fragmentos com os maiores valores de círculo circunscrito, ou seja, mais estreitos e lineares, são aqueles que acompanham as áreas marginais aos cursos d'água, mantidas

por serem área de preservação permanente. Já os remanescentes com os menores valores de círculo circunscrito, ou seja, mais circulares, estão localizados nos interflúvios e representam, provavelmente, as reservas legais das propriedades mantidas em pequenos blocos de vegetação mais compactos.

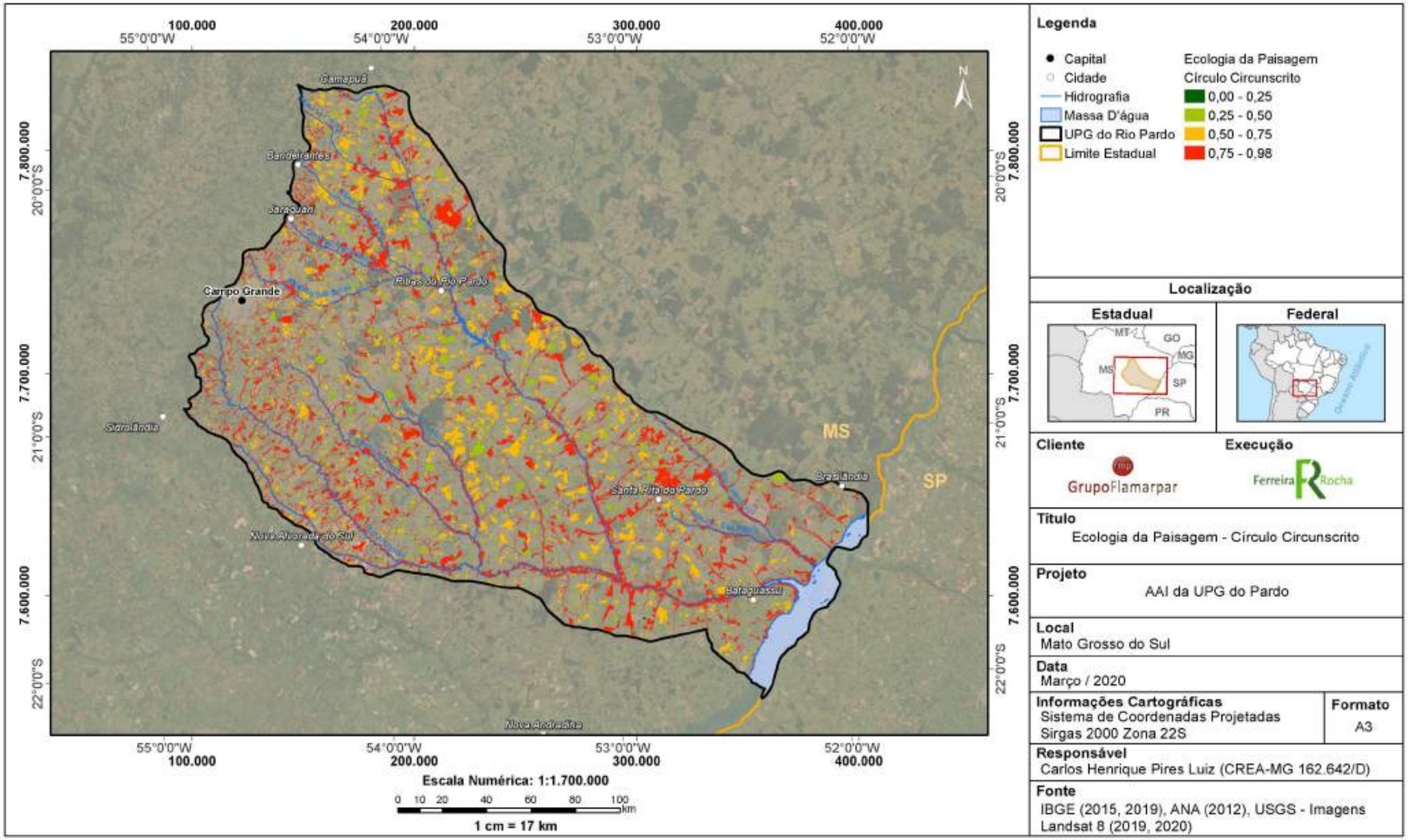


Figura 2-46 – Mapa da métrica Círculo Circunscrito.

Para elaboração da síntese do grau de conservação da paisagem, fragmentos com baixo índice de círculo circunscrito são considerados mais conservados, com menor susceptibilidade ao efeito borda. Por outro lado, fragmentos com maior círculo circunscrito são considerados áreas mais degradadas.

2.3.11.5 - Contiguidade

A posição geográfica de cada fragmento em relação aos outros é fundamental para a dispersão dos organismos e o fluxo gênico das populações entre áreas. Ou seja, a conectividade entre *habitats* remanescentes permite a manutenção da variabilidade genética regional das populações (Forman, 1995).

O cálculo da contiguidade avalia a conexão espacial e coesão do fragmento mensurado. É uma métrica complementar à da área nuclear, pois considera o tamanho e a forma do fragmento. Áreas com maior valor de contiguidade são grandes áreas densas, sem interrupções (clareiras) ou fragmentações. Nesses casos o índice de contiguidade calculado ficará mais próximo de 1 (um). Já áreas lineares, alongadas e com formas mais irregulares têm menor contiguidade e valores mais próximos de 0 (zero).

O índice de contiguidade médio encontrado para a UPG do Pardo foi de 0,68, sendo que 25,45% dos fragmentos possuem esse índice abaixo da média. O grande número de fragmentos com alto índice de contiguidade pode ser visto na distribuição de frequência apresentada na **Figura 2-47**.

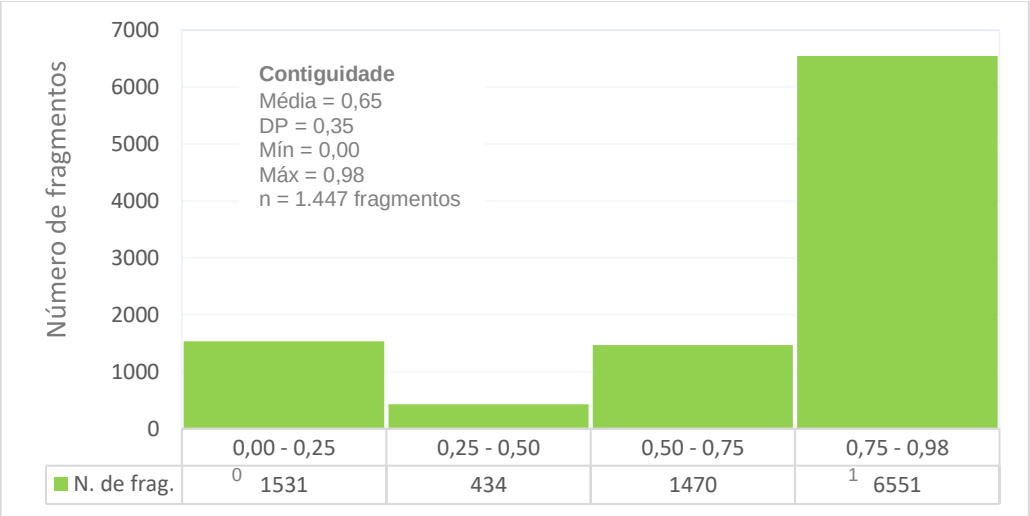


Figura 2-47 – Distribuição de frequência da métrica Contiguidade.

Os resultados, indicam que, embora os remanescentes estejam sujeitos à um expressivo efeito de borda, como verificado nas métrica anteriores, a contiguidade apresenta melhores índices de conservação. Isso também pode ser visualizado na **Figura 2-48**, onde pode-se verificar que a maioria dos fragmentos estão em uma condição mais favorável sob esse aspecto, com índices de contiguidade acima de 0,75 (cor vermelha no mapa). Cabe ressaltar, conforme já informado, que a condição de melhor contiguidade também pode estar relacionada com as limitações do processamento digital de imagem.

Para elaboração da Síntese, fragmentos com maiores valores de contiguidade são considerados mais bem conservados, ou seja, fragmentos mais coesos, sem clareiras e com perímetros menos complexos.

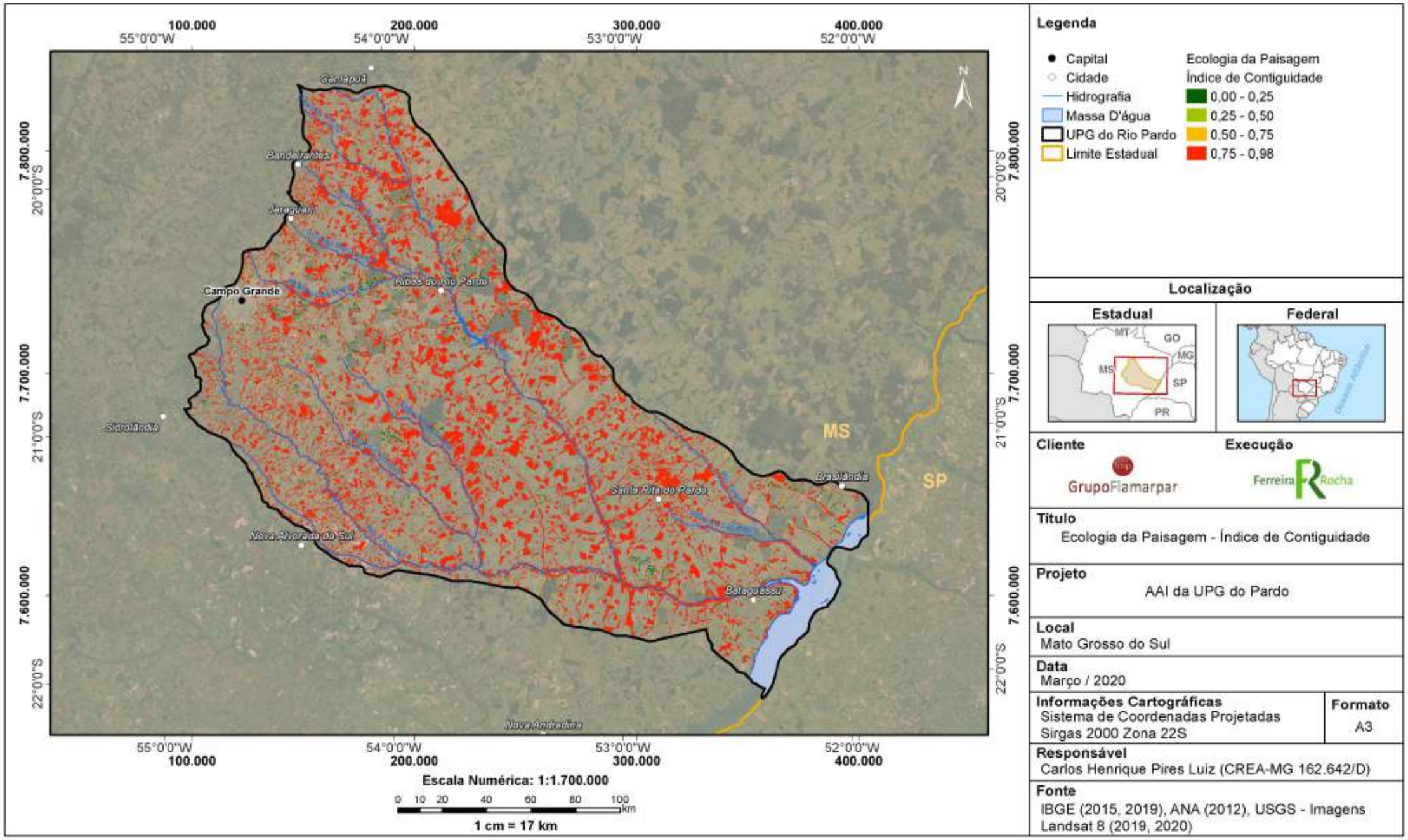


Figura 2-48 – Mapa da métrica Contiguidade.

2.3.11.6 - Distância Euclidiana

Tanto o tamanho de um fragmento e sua forma, quanto a posição relativa a outros fragmentos, irão definir a diversidade de espécies presentes na sua abrangência e o tamanho das populações existentes. As conexões e proximidade entre fragmentos, como visto, facilitam processos regionais como a dispersão dos organismos e o fluxo gênico. As populações e comunidades dependem mais da matriz onde os fragmentos estão inseridos e da distância entre eles, do que propriamente ao tamanho daquele fragmento.

A distância euclidiana consiste na métrica utilizada para medição da distância em linha reta de um fragmento para seu vizinho mais próximo. Mesmo que as rotas de dispersão não necessariamente ocorram em linha reta, a distância euclidiana traz a noção dos fragmentos de vegetação mais isolados e mais distantes dos vizinhos.

Os resultados mostram que os fragmentos de vegetação nativa da UPG do Pardo estão à uma distância euclidiana média de 523 m de outro fragmento. A distribuição de frequência das distâncias, apresentada na **Figura 2-49**, mostra que a maioria dos fragmentos estão abaixo dessa média. De acordo com Metzger (2007), além da área, a proporção de matas numa vizinhança de 800 metros contribui significativamente para a definição da riqueza de espécies de um fragmento. No caso da área em estudo, cerca de 75% dos fragmentos possui algum outro remanescente a menos de 800 m.

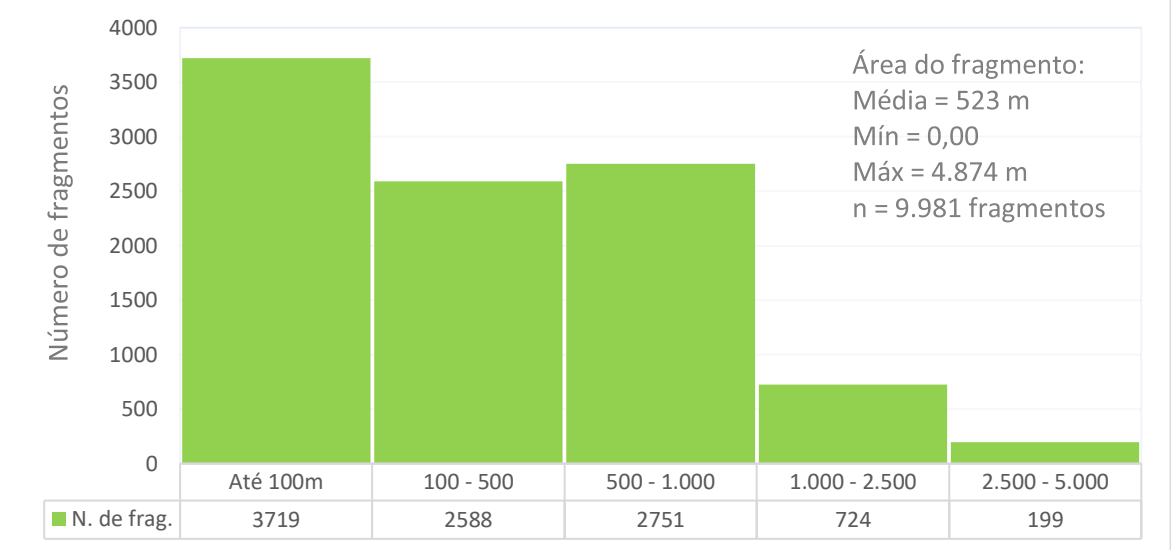


Figura 2-49 – Distribuição de frequência da métrica Distância Euclidiana.

A espacialização dos resultados, apresentada na **Figura 2-50**, agrupou a distância euclidiana em cinco classes. Pode-se perceber que há um predomínio de fragmentos que se conectam a distâncias de até 100 metros (verde escuro na figura).

Para a síntese da paisagem, considera-se que as menores distâncias representam as melhores condições ambientais para os fragmentos. Ao contrário, maiores distâncias representam fragmentos mais isolados.

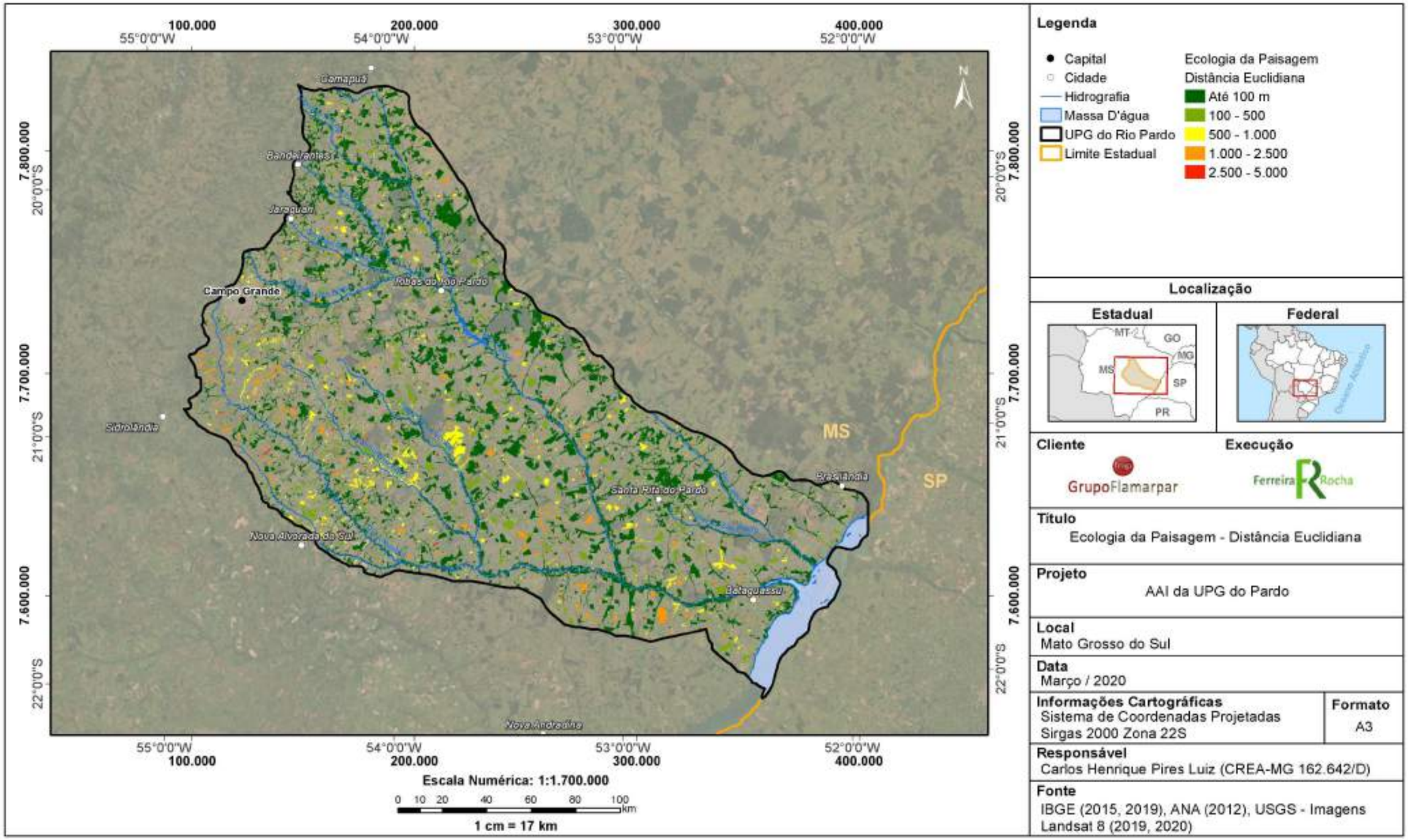


Figura 2-50 – Mapa da métrica Distância Euclidiana.

2.3.11.7 - Síntese do Grau de Conservação da Paisagem

Para o estudo em questão, foram analisados de forma conjunta, em ambiente de geoprocessamento, os resultados das métricas de paisagem visando à criação de uma síntese do estágio de conservação da paisagem. Foram utilizadas as métricas de Área, Área Nuclear, Círculo Circunscrito, Contiguidade e Distância Euclidiana. O resultado desse cruzamento é apresentado em um range com variação de 1 (um) a 5 (cinco). Esse range sintetiza a qualidade ambiental do fragmento, onde, mais próximo de 1 (um) menor a qualidade e mais próximo de 5 (cinco) maior a qualidade ambiental.

Conforme pode ser visualizado na **Figura 2-51** a seguir, não há uma setorização clara da qualidade ambiental dos fragmentos de vegetação nativa na UPG do Pardo. Observa-se a predominância de, basicamente, duas classes, representados no mapa pelas cores verde claro e escuro, seguido de amarelo em menor proporção.

Os fragmentos que estão em uma situação melhor (em verde), ocorrem em toda a UPG podendo-se destacar, entre os remanescentes:

- As áreas marginais ao longo da Drenagem (App's de Hidrografia), principalmente no baixo curso do Rio Anhanduí (Entre os municípios de Nova Alvorada do Sul e Bataguassu);
- Região norte da UPG do Pardo (Entre os municípios de Ribas do Rio Pardo, Jaguari e Camapuã);
- Áreas marginais no entorno do município de Santa Rita do Rio Pardo.

Os fragmentos dessa classe possuem, em geral, uma forma alongada e recortada, pois acompanham os cursos d'água, o que resulta em um grande efeito de borda. Por outro lado, estão relativamente próximos uns dos outros e possuem uma boa conectividade.

Na área em estudo também ocorre outras classes que se caracteriza por fragmentos localizados nos interflúvios ao longo de toda a UPG (em amarelo e laranja no mapa). Ainda que sejam mais compactos e com menor efeito de borda, são menores e mais isolados, resultando em uma qualidade ambiental de qualidade inferior as classes anteriores descritas.

Embora a paisagem da UPG do Pardo apresente uma vegetação natural fragmentada, os remanescentes existentes são componentes importantes para a conservação da biodiversidade regional. Tais remanescentes totalizam 21,10% da área da Bacia e formam uma diversidade de ambientes, tanto de habitats associados aos cursos d'água, como matas ciliares, matas de galeria, veredas e áreas alagadas, quanto os de interflúvios, como os fragmentos de cerrado e/ou cerradão. Cabe ainda destacar a importância biogeográfica dos fragmentos do baixo rio Pardo, uma vez que estão localizados no domínio do bioma Mata Atlântica e em áreas de transição para o Cerrado.

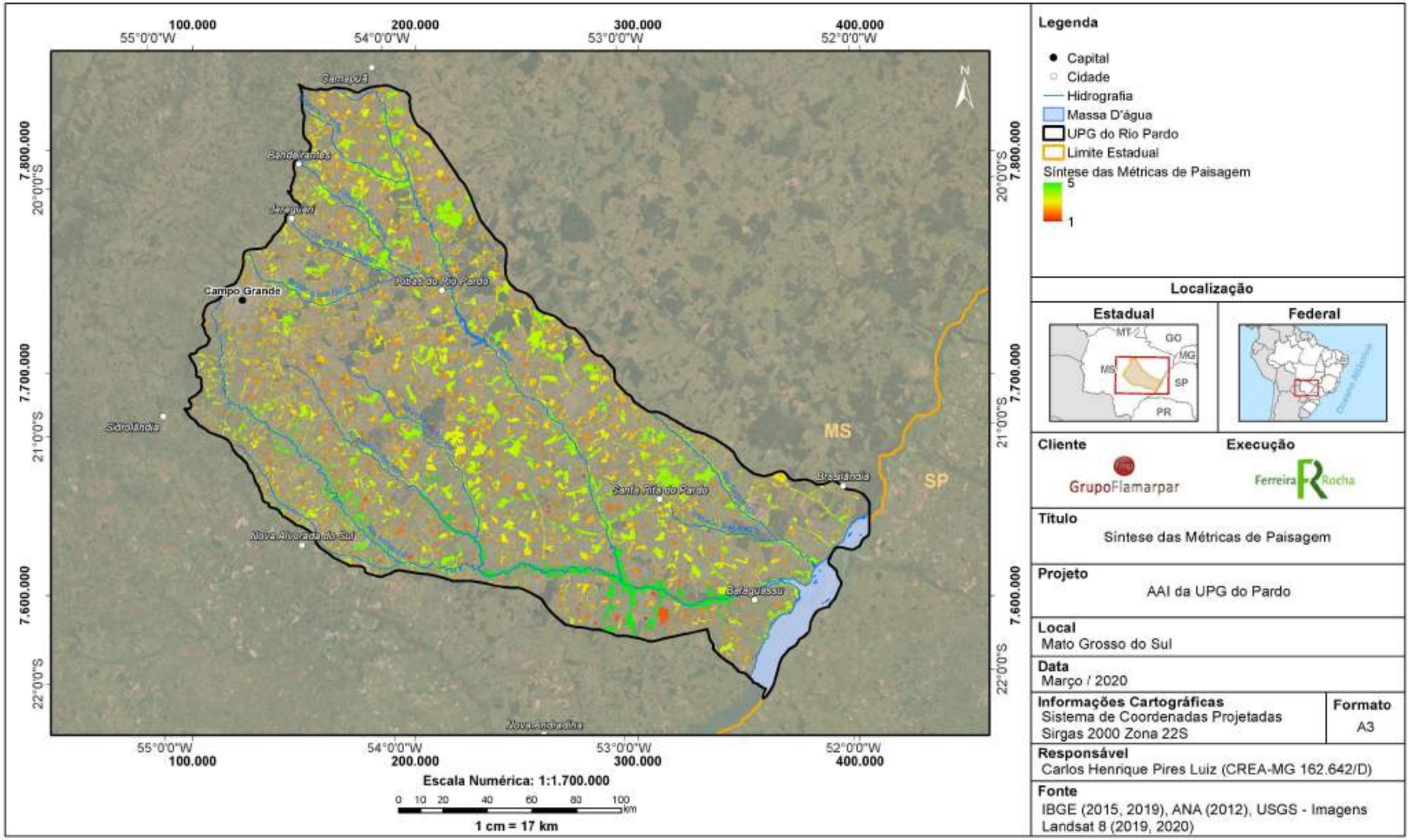


Figura 2-51 – Mapa síntese da ecologia da paisagem.

2.3.12 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e estabelece categorias diferenciadas de Unidades de Conservação (UCs), dividindo-as entre as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. Além disso, atribui a cada tipo de unidade restrições em sua utilização, assim como medidas para a sua conservação.

Com base nos dados levantados, 11 UCs estão localizadas em sua totalidade ou mesmo em pequenas porções na UPG do rio Pardo. Esse número demonstra que, mesmo sob as intensas pressões antrópicas ocorridas na bacia, a matriz ambiental ainda guarda locais relevantes e que foram indicados pelo poder público como aqueles mais propícios para o emprego de esforços para a conservação.

A respeito das categorias das UCs presentes na UPG do rio Pardo, foram registradas a ocorrência de 2 (dois) Parque Estaduais; 5 (cinco) Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e 4 (quatro) Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), sendo elas:

- Parques Estaduais:
  - Parque Estadual Matas do Segredo; e
  - Parque Estadual do Prosa.

- Áreas de Proteção Ambiental (APAs):
  - APA da sub-bacia do rio Pardo;
  - APA Bacia do Córrego Ceroula;
  - APA dos Mananciais do Córrego Lageado;
  - APA dos Mananciais do Córrego Guariroba; e
  - APA da Microbacia do Anhanduí-Pardo.

- Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs):
  - RPPN Vale do Sol II;
  - RPPN Douradinho;
  - RPPN Estadual Cisalpina; e
  - RPPN Estadual UFMS.

Conforme a referida Lei Federal nº 9.985/2000, as APAs e as RPPNS são UCs de Uso Sustentável, não possuem zonas de amortecimentos e para a regularização ambiental de empreendimentos previstos dentro dos limites dessas áreas é necessário a obtenção de uma anuência do conselho gestor da área protegida, o qual irá verificar a aderência do empreendimento proposto com o uso do solo pretendido naqueles locais, decisão esta que pode ser subsidiada ou não pela existência de um Plano de Manejo.

Por sua vez, os Parques Estaduais são UCs de Proteção Integral, não sendo permitido a implantação de aproveitamentos hidrelétricos em suas áreas. Para o seu entorno, deverá ser consultado o seu Plano de Manejo, o qual define áreas de interesse e de proteção no entorno da UC, podendo ser necessário ou não a obtenção de uma anuência do conselho gestor da área protegida. Nos casos nos quais as UCs não possuam esse documento,

deverá ser verificada a localização do empreendimento pleiteado em um raio de até 3 km a partir dos limites da UC, locais para os quais também serão necessários a obtenção da referida anuência, conforme Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010.A seguir, serão apresentadas as informações de caracterização das principais UCs com áreas dentro da UPG do rio Pardo. A localização dessas áreas é apresentada na **Figura 2-52**.

2.3.12.1 - Parque Estadual Matas do Segredo

O Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS) é uma área remanescente de vegetação de Cerrado dentro do perímetro urbano de Campo Grande. Criado no ano de 2000, o PEMS protege em seus 177,88 hectares, inúmeras nascentes que formam o Córrego Segredo. No parque, além da pesquisa cientifica, funciona o Projeto Florestinha, em parceria com a Policia Militar Ambiental e a Secretaria de Estado de Direitos Humanos, Assistência Social e Trabalho (SETASS), que atende jovens em horário extraclasse para desenvolver a consciência ambiental e a cidadania. Com atividades diversas, os jovens aprendem a importância da conservação, ainda auxiliam a gestão do Parque e nas campanhas de conscientização da população do entorno. A partir de 2008, o Parque foi estruturado para receber visitas de escolas e turistas.

2.3.12.2 - Parque Estadual do Prosa

O Parque Estadual do Prosa (PEP) é uma UC criada, primeiramente, como Reserva Ecológica do Parque dos Poderes. No ano de 1981, foi então elevada à categoria de Parque Estadual por meio do Decreto Estadual nº 10.783, de 21 de maio de 2002.

O Parque possui cerca de 135 hectares e está situado dentro do perímetro urbano do município de Campo Grande. Tem como objetivo principal preservar amostras de ecossistemas do cerrado, espécies da flora e fauna, nele associados, as nascentes do Córrego Prosa, a valorização do patrimônio paisagístico e cultural da região, objetivando sua utilização para fins de pesquisa científica, educação ambiental, recreação e turismo em contato com a natureza.

2.3.12.3 - APA da Sub-bacia do Rio Pardo

A APA da Sub-Bacia do Rio Pardo foi criada através do Decreto Municipal de Bataguassu nº 062, de 24 de Maio de 2010, possui cerca de 113.166 ha e tem como objetivo preservar amostras de ecossistemas do cerrado e mata atlântica, tais como espécies da fauna, flora e micro fauna e valorizar o patrimônio paisagístico e cultural da Unidade de Conservação. A APA da Sub-Bacia do Rio Pardo compreende uma área expressiva de diversas fitofisionomias dos biomas cerrado e mata atlântica, notoriamente, essa região é conhecida por sua elevada expressividade ambiental (Plano de Manejo - SEMADE, 2016).

2.3.12.4 - APA bacia do Córrego Ceroula

A APA da Bacia do Córrego Ceroula possui 66.954 ha e está situada dentro da UPG do rio Pardo, localizada no município de Campo Grande. Esta APA foi criada pelo Decreto Municipal nº 8.264, de 30 de julho de 200 (CAMPO GRANDE, 2000). Conforme o Instituto

Municipal de Desenvolvimento Urbano (Planurb), a área da APA do Ceroula é formada pela parte superior da bacia do Córrego Ceroula, que na sua porção sul/sudeste delimita-se com o perímetro urbano do município de Campo Grande (CAMPO GRANDE, 2016, p. 42). Situada na região norte do município de Campo Grande, a APA faz divisa ainda com os municípios de Terenos, Rochedo e Jaraguari.

2.3.12.5 - APA dos Mananciais do Córrego Lajeado

A APA do Lajeado está situada integralmente no município de Campo Grande, possui área total de 52,37 Km², sendo que seu território é caracterizado pela ocupação urbana e rural. Atualmente, mais de 54% do seu território são ocupados por pastagens artificiais (Plano de Manejo – Águas Guariroba, 2012).

A APA, denominada também APA do Lajeado, foi instituída pelo Poder Público Municipal através do Decreto Nº 8.265, de 27 de julho de 2001. Ela teve sua criação vinculada à necessidade de recuperação e conservação de um importante sistema produtor de água bruta para abastecimento público de Campo Grande, explorado inicialmente pela SANESUL (Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul), responsável pela construção do reservatório e pela implantação do sistema de captação e adução de água até a zona urbana em 1985. Atualmente, a Concessionária de Serviços Públicos de Abastecimento de Água de Campo Grande efetua a captação de água destinada ao abastecimento público da Capital.

2.3.12.6 - APA dos Mananciais do Córrego Guariroba

A APA do Guariroba, denominada também APA do Guariroba, está situada integralmente no município de Campo Grande e possui área total aproximada de 360 Km². O território dessa UC é caracterizado, essencialmente, pela ocupação rural, com propriedades voltadas à pecuária extensiva. Atualmente, mais de 82% do território da APA são ocupados por pastagens artificiais (Plano de Manejo – Águas Guariroba, 2008).

A APA foi instituída pelo Poder Público Municipal através do Decreto nº 7.183, de 21 de setembro de 1995, teve sua criação vinculada à necessidade de recuperação e conservação de um importante sistema produtor de água bruta para abastecimento público de Campo Grande, explorado inicialmente pela SANESUL (Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul), responsável pela construção do reservatório e pela implantação do sistema captação e adução de água até a zona urbana em 1985. Atualmente a concessionária Águas Guariroba S.A. ainda efetua a captação de água destinada ao abastecimento público de Campo Grande.

2.3.12.7 - APA da microbacia do Anhaduí-Pardo

Em 10 de agosto de 2011 foi publicada a criação APA da Microbacia do Anhanduí-Pardo, área que abrange parte do município de Ribas do Rio Pardo, com extensão de 644.929 ha. Embora não sido localizadas vastas informações a respeito dessa UC, assim como todas as APAs, a sua criação foi planejada em uma área extensa, com um certo grau de ocupação humana e teve como objetivo básico proteger a diversidade biológica, disciplinar

o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. No caso da UC em tela, destaca-se o seu objetivo principal de proteção da a microbacia do rio Anhaduí-Pardo e dos atributos ambientais nela presente.

2.3.12.8 - RPPN Vale do Sol II

A RPPN Vale do Sol II teve a sua criação em 2011, através da Resolução SEMAC nº 011/2011 e está localizada no município de Ribas do Rio Pardo, abrangendo uma área de 500,61 ha. Como definido na Lei do SNUC, essa UC é de uso privado, sendo que o objetivo de sua criação é a extração sustentável de carvão vegetal em áreas adjacentes a ela.

2.3.12.9 - RPPN Douradinho

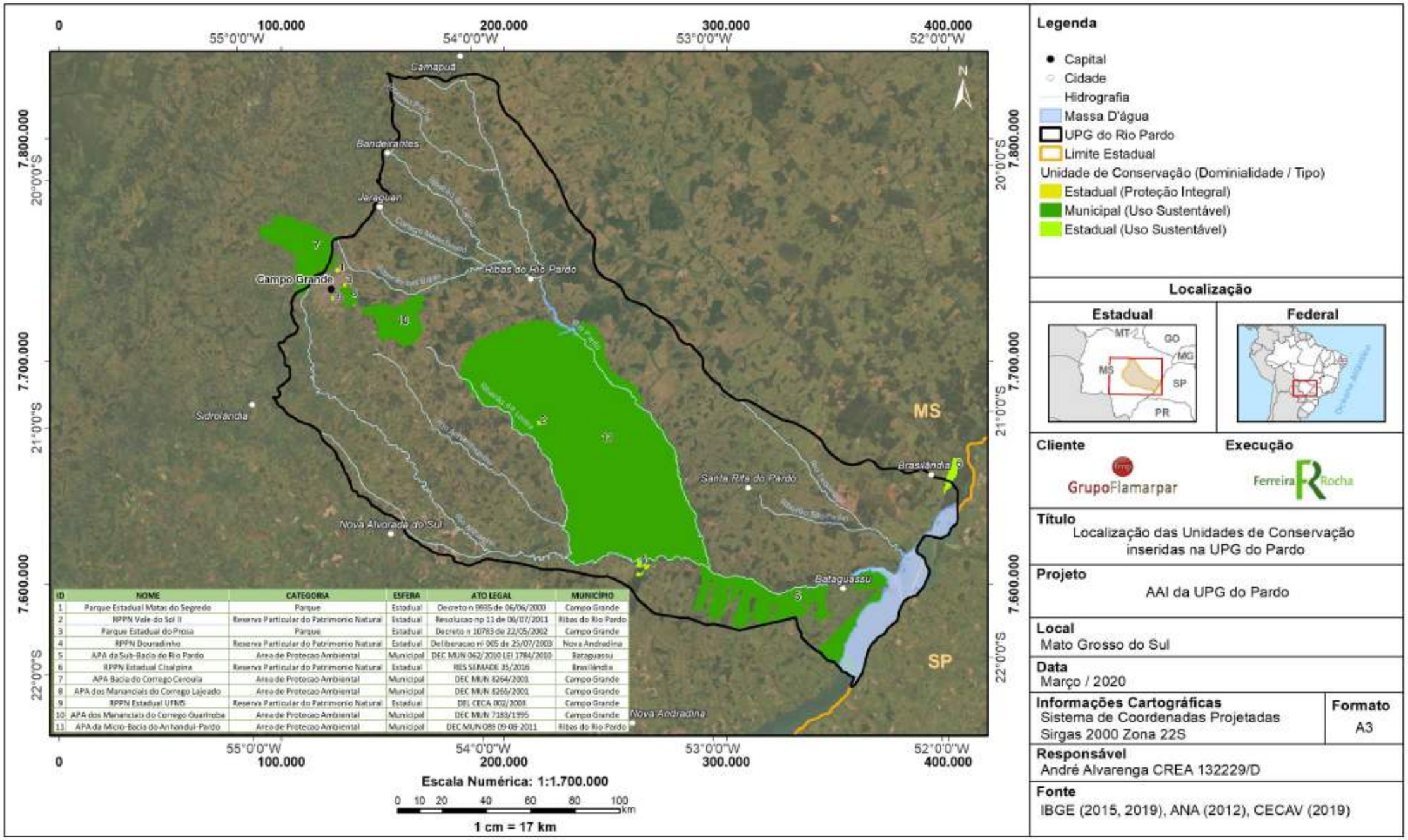
A RPPN Vale do Anhanduí, também conhecida como Douradinho, foi instituída no ano de 2033, através da Deliberação CECA nº 005/03 e está localizada no município de Nova Andradina e abrange uma área de 979,430 hectares. Sua área é comporta por reservas naturais que receberam um grau mínimo de intervenção antrópica, onde são realizados pesquisas, monitoramentos e visitação de baixo impacto, uma vez que a RPPN possui mínima infraestrutura instalada. Seus principais objetivos são: a conservação da biodiversidade local e regional; a realização de pesquisas científicas e de monitoramento ambiental; a promoção de educação ambiental, do ecoturismo e de ações que reduzam o impacto ao meio ambiente.

2.3.12.10 - RPPN Estadual Cisalpina

A RPPN Cisalpina começou a ser regularizada em 2007, após o início das obras de construção da Hidrelétrica de Porto Primavera, no município de Brasilândia. A proposta inicial era abranger uma extensão de 6.261,74 hectares da antiga Fazenda Olympia, do Grupo Cisalpina Ltda, futuramente adquirida pela Companhia Energética de São Paulo (CESP), juntamente com outras áreas situadas na borda da margem direita do Rio Paraná, servindo de Reservatório da Hidrelétrica depois batizada de Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera). Através de seu Plano de Manejo, a área declarada da RPPN foi reduzida para cerca de 3.857 ha em 2016, o que corresponde a apenas 16% do total da proposta inicial para essa unidade de conservação (Instituto Cisalpina, 2018).

2.3.12.11 - RPPN Estadual UFMS

A RPPN Estadual UFMS possui área de 50,01 hectares e está localizada no município de Campo Grande, em área contigua as edificações da UFMS, que, por sua vez é a proprietária e gestora da área. Criada através da Deliberação CECA nº 002/2003, tem como objetivo a conservação de atributos ambientais. Nesse sentido, essa UC mostra-se importante para a manutenção da riqueza florística característica do Cerrado e também contribui diretamente para a preservação da fauna ali existente. É considerada uma área de grande pressão urbanística, visto sua localização em área urbana, na capital do Estado, recebendo pressão do entorno, sendo esse a mais forte razão para que a área fosse protegida através da criação de uma RPPN.



ID	NOME	CATEGORIA	ESFERA	ATO LEGAL	MUNICÍPIO
1	Parque Estadual Matas do Segredo	Parque	Estadual	Decreto n 9935 de 06/06/2000	Campo Grande
2	RPPN Vale do Sol II	Reserva Particular do Patrimonio Natural	Estadual	Resolucao np 11 de 06/07/2011	Ribas do Rio Pardo
3	Parque Estadual do Prosa	Parque	Estadual	Decreto n 10783 de 22/05/2002	Campo Grande
4	RPPN Douradinho	Reserva Particular do Patrimonio Natural	Estadual	Deliberacao ni 005 de 25/07/2003	Nova Andradina
5	APA da Sub-Bacia do Rio Pardo	Area de Protecao Ambiental	Municipal	DEC MUN 062/2010 LEI 1784/2010	Bataguassu
6	RPPN Estadual Cisalpina	Reserva Particular do Patrimonio Natural	Estadual	RES SEMADE 35/2016	Brasilândia
7	APA Bacia do Corrego Cerouta	Area de Protecao Ambiental	Municipal	DEC MUN 8264/2001	Campo Grande
8	APA dos Mananciais do Corrego Lajeado	Area de Protecao Ambiental	Municipal	DEC MUN 8265/2001	Campo Grande
9	RPPN Estadual UFMS	Reserva Particular do Patrimonio Natural	Estadual	DEL CECA 002/2001	Campo Grande
10	APA dos Mananciais do Corrego Guariroba	Area de Protecao Ambiental	Municipal	DEC MUN 7183/1995	Campo Grande
11	APA da Micro-Bacia do Anhandui-Pardo	Area de Protecao Ambiental	Municipal	DEC MUN 089 09-08-2011	Ribas do Rio Pardo

Figura 2-52 - Mapa de Unidades de Conservação.

2.3.13 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Para a avaliação das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade foram consideradas as Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), formalmente, pelo Decreto nº 5.092 de 21 de maio de 2004, sendo que para a elaboração do presente documento foi utilizada a sua segunda atualização, publicada em 2018. Essas áreas são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. 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.

Como norma legal em vigência, destaca-se a Portaria MMA nº 463 de 18 de dezembro de 2018, a qual incorpora os resultados da 2ª Atualização do Cerrado, Pantanal e Caatinga, já reconhecidos pela Portaria n°223, de 21 de junho de 2016. No entanto, cabe destacar que o processo da 2ª atualização das áreas prioritárias para conservação no Cerrado e Pantanal ocorreu durante os anos de 2011 e 2012, por meio de várias reuniões técnicas temáticas, com a participação de pesquisadores, gestores e representantes de diversas instituições.

O instrumento das áreas prioritárias 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.

Com base ao verificado, observa-se que as áreas do Ribeirão Cachoeira, próximas ao rio Anhanduí são classificadas na categoria de Prioridade de Proteção “Muito Alta”, com uma Importância Biológica “Extremamente Alta”, desde a porção média da bacia até o seu limite oeste. Além disso, também foram identificadas outras 2 (duas) áreas dentro da UPG do rio Pardo de Prioridade de Proteção “Extremamente Alta”.

A primeira delas, denominada de Rio Inhanduí, possui uma Importância Biológica “Muito Alta” e está localizada na porção sudeste da bacia. Seus limites abrangem em parte a APA da sub-bacia do rio Pardo, discutida no item anterior, demonstrando a importância da região bacia da UPG quanto a relevância de atributos bióticos e ambientais.

Uma pequena parte à nordeste da UPG do Pardo, próximo ao município de Ribas do Rio Pardo também é classificada como de Prioridade de Proteção “Extremamente Alta”, nesse caso, com Importância Biológica “Muito Alta”. Este trecho em si, apresenta ambientes favoráveis a manutenção e diversidade da fauna e flora, pois encontra-se isolado e preservado pelo barramento da UHE Mimoso.

As demais áreas prioritárias identificadas no presente estudo se encontra nas bordas da UPG do rio Pardo e pela sua localização geográfica, foram criadas para protegerem

ambientes de bacias hidrográficas distintas, como a Bacia do rio Verde, por exemplo. No entanto, considerando a escala das análises elaboradas para o presente estudo, uma pequena porção dessas áreas prioritárias também foram inclusas no mapeamento elaborado.

A seguir é apresentado o mapa de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade para a UPG Pardo (**Figura 2-53)**.

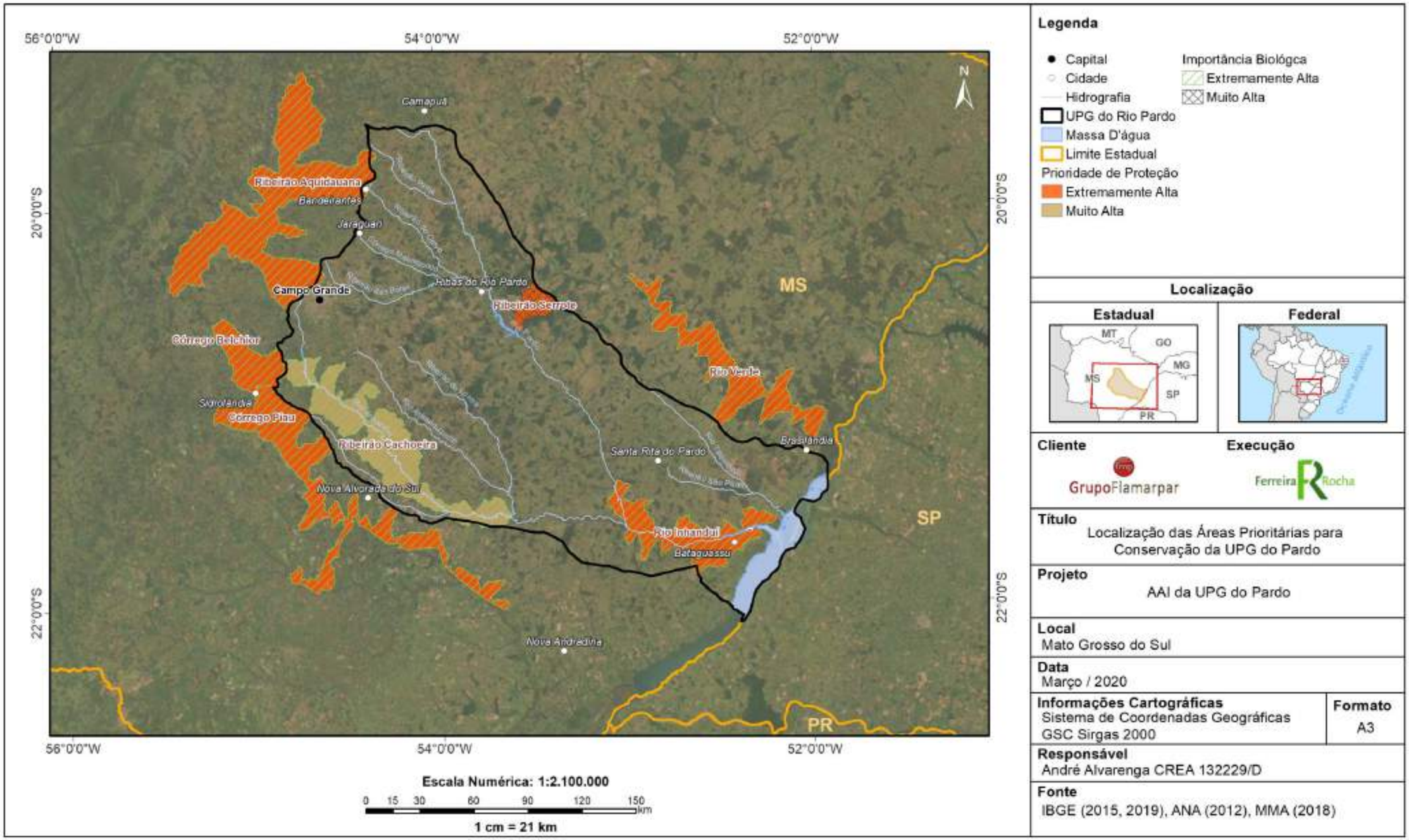


Figura 2-53 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Proteção da Biodiversidade na UPG do rio Pardo.

2.3.14 - RESERVAS LEGAIS

A Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como "Novo Código Florestal", estabelece, em seu Art. 1º: "...normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos" (grifo nosso). A luz da legislação vigente, a Reserva Legal é uma área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do Art. 12º da referida lei (posteriormente detalhado), tendo como função assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Por sua vez, o Art. 12º, indica o percentual da área total da propriedade que deverá ser destinada à Reserva Legal, sendo que para áreas rurais localizadas fora dos domínios da Amazônia Legal deve-se prever o percentual 20% de sua totalidade para destinação da Reserva Legal. Na prática, conforme a legislação vigente, as áreas também poderão ser alocadas em outras propriedades, além dos limites daquelas previstas na matrícula, desde que seja respeitado alguns aspectos técnicos, como, por exemplo, que estejam localizadas na mesma bacia hidrográfica da área original. Atualmente, a locação da Reserva Legal das propriedades rurais é realizada por meio do sistema online denominado Cadastro Ambiental Rural (CAR), o qual, inclusive, proporciona a consulta e análise integrada de todas as áreas de reserva legal de uma determinada região.

Nesse contexto, é inegável a vocação das áreas de Reserva Legal para a conservação, uma vez que o uso desses locais para implantação de qualquer empreendimento é restrito, podendo haver, caso aprovado pelo órgão ambiental, o remanejamento dessas áreas, quando essa alteração possa trazer incrementos ambientais a região.

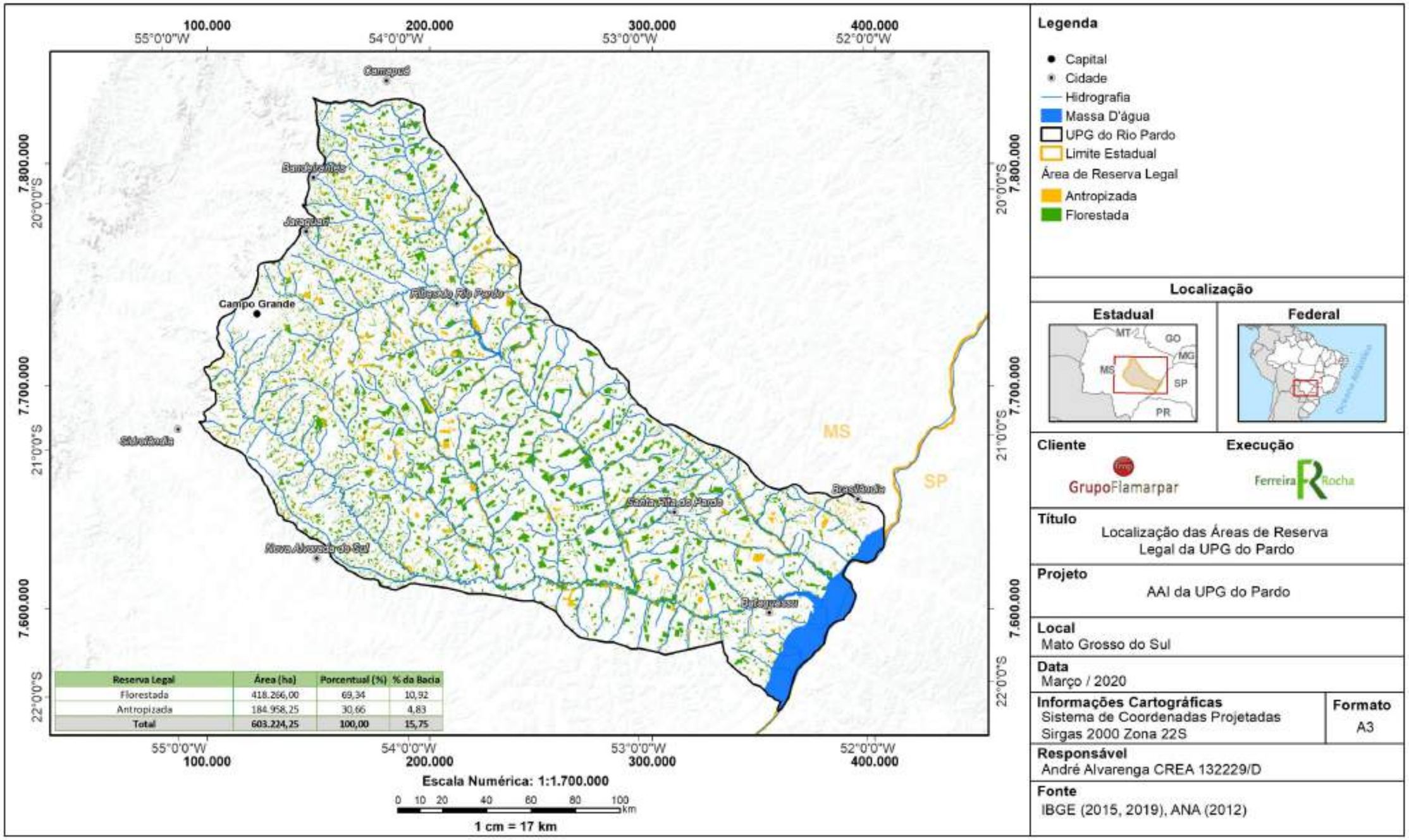
A luz desse cenário, as áreas de Reserva Legal presentes na UPG do rio Pardo foram identificadas através da consulta ao Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), sendo gerado uma imagem indicando em quais locais da bacia estão presentes essas áreas, referentes as propriedades rurais existentes na região. De acordo com o observado, cerca de 15,75% da região estudada é composta por áreas de Reserva Legal, as quais estão distribuídas homogeneamente ao longo da bacia.

Para facilitar a análise diagnóstica, as áreas com reserva legal foram classificadas em 2 categorias, a saber: (*i*) Reservas Legais Florestadas; e (*Ii*) Reservas Legais Antropizadas, o que facilitará a posterior classificação quanto a sensibilidade ambiental destas áreas. Para as áreas de Reservas Legais Florestadas, em acordo ao mapeamento de uso e cobertura do solo apresentado na **Figura 2-39**, esses locais são representados por aqueles abrangidos pelas classes de Vegetação Arbórea / Arbustiva.

Nesse contexto, pela análise desenvolvida no presente estudo, tem-se que 10,92% da área da UPG do rio Pardo está classificada como Reserva Legal e apresenta seu uso do solo

representado por indivíduos arbóreos e/ou arbustivas, sendo aqueles locais mais sensíveis ambientalmente para a presente variável na análise de sensibilidade ambiental que será apresentada posteriormente no bojo da presente AAI.

O mapa indicando as áreas de Reserva Legal presentes na bacia do UPG Pardo é apresentado na **Figura 2-54**.



Reserva Legal	Área (ha)	Porcentual (%)	% da Bacia
Florestada	418.266,00	69,34	10,92
Antropizada	184.958,25	30,66	4,83
Total	603.224,25	100,00	15,75

Figura 2-54 - Mapa de Reservas Legais na Bacia do UPG Pardo.

2.3.15 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Assim como a Reserva Legal, as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) são regidas pela Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012. Conforme definição, as APPs correspondem a áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A luz dos critérios e definições extraídos da Lei Federal 12.651, elaborou-se então um mapa indicando a localização das APPs existentes na UPG do rio Pardo, gerando a oportunidade de análise de quais locais possuem essa proteção e, consequentemente, a vocação para a preservação. Nesse caso, cabe ressaltar que, em acordo com o previsto na legislação brasileira, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas naquela Lei. Ainda, ressalta-se que, para a elaboração do presente estudo, foram consideradas apenas as áreas de APP relativas à hidrografia. As demais áreas de áreas de preservação permanente que porventura possam ocorrer na bacia estuda não foram consideradas na avaliação desenvolvida, pois dependeriam da avaliação de dados mais precisos do que aqueles definidos como fonte de informações para o presente estudo. Para a identificação das possíveis APPs relacionadas à topo de morros, por exemplo, seria necessário a avaliação de dados topográficos para se obter uma maior assertividade na análise.

De acordo com o consultado, o total de 3,76% da UPG do rio Pardo corresponde a áreas de APP de hidrografia, conforme mapa apresentado na **Figura 2-55**.

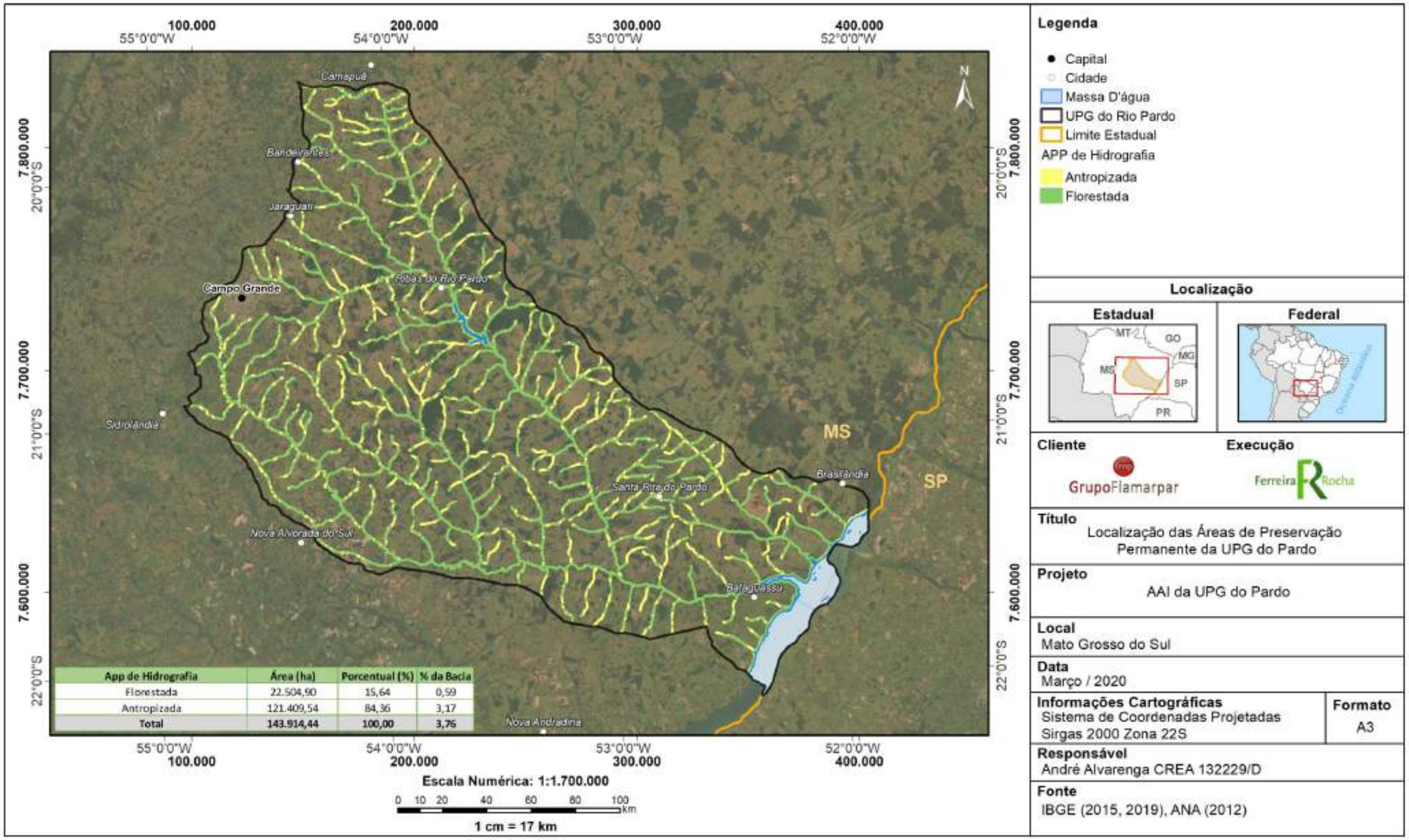


Figura 2-55 - Mapa de APP's na Bacia do UPG Pardo.

2.3.16 - ESTUDOS DA FAUNA TERRESTRE

2.3.16.1 - Considerações Gerais

Com relação a disponibilidade de informações para comporem a contextualização do diagnóstico da fauna terrestre da UPG do rio Pardo, foi realizada uma busca de informações secundárias, tendo sido encontrado como principal norteador os resultados do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre da UHE Assis Chateubriand (UHE Mimoso) (ANANBI, 2019). Demais dados a respeito da fauna ao longo da UPG ainda são escassos, o que torna, por exemplo, difícil a espacialização dos resultados para toda a bacia, o que serviria de base para a posterior análise de sensibilidade ambiental. Por isso, a fauna terrestre não será considerada diretamente na avaliação a ser desenvolvida, no entanto, podendo-se assumir que os remanescentes florestais existentes ao longo da bacia são os locais mais propícios para a ocorrência da fauna, como será discutido a seguir, portanto, esses locais também serão analisados no tocante à fauna terrestre.

Dessa forma, serão apresentados, a seguir, os resultados consolidados do monitoramento supracitado e, na sequência, serão discutidos, ainda, os dados de estudos regionais desenvolvidos em bacias próximas a UPG do rio Pardo, a fim de se debater sobre as espécies encontradas na macro região, as quais também possam estar, potencialmente, presentes na área objeto do presente estudo. De todo modo, devido à escassez de informações aqui pontuadas, quando da realização de estudos de viabilidade de novos aproveitamentos hidrelétricos ao longo da UPG do rio Pardo, obrigatoriamente, deverão ser previstas atividades de inventariamento da fauna silvestre, como forma de preencher a lacuna de conhecimento atualmente existente e, então, permitir uma mais profunda avaliação de impactos ambientais associados a esses novos empreendimentos.

O dados discutidos a seguir abrangeram os seguintes grupos faunísticos: herpetofauna, ornitofauna e mastofauna, e compreenderam os diferentes tipos de ambientes existentes ao longo da UPG do rio Pardo.

2.3.16.2 - Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre da UHE Assis Chateubriand (UHE Mimoso) (ANANBI, 2019)

Os resultados encontrados após a realização de 6 (seis) campanhas de monitoramento realizadas no Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre da UHE Assis Chateubriand (UHE Mimoso) (ANANBI, 2019), entre os anos de 2016 a 2019, apresentaram o registro de 22 espécies da herpetofauna, sendo 18 de anfíbios e 4 (quatro) de reptilianos.

As famílias Leptodactylidae e Hylidae foram as que apresentaram as maiores riquezas, respectivamente, oito e sete espécies (ANAMBI, 2019). Nenhuma das espécies registradas estavam inseridas na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção. Porém, duas espécies foram destacadas no estudo: o *Paleosuchus palpebrosus* e *Caiman latirostris,* pois encontram-se listadas no apêndice II da CITES (Convention on International Tradein Endangered Species of Wild Flora

and Fauna - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, 2016).

Para a avifauna, a compilação dos dados relativos as campanhas realizadas indicou a obtenção de 1.429 registros, de 120 espécies de aves, distribuídas 20 ordens e 40 famílias. A família Tyrannidae apresentou o maior número de espécies (16 espécies), seguido pelas famílias Thraupidae (11 espécies), Columbidae e Picidae (6 espécies), Trochilidae e Psittacidae (5 espécies) (ANAMBI, 2019).

As espécies da avifauna consideradas endêmicas do Cerrado foram: *Saltatricula atricollis* (bico-de-pimenta), *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo), *Antilophia galeata* (soldadinho) e *Herpsilochmus longirostris* (chorozinho-de-bico-comprido). Também cabe destaque à ocorrência de espécies cinegéticas utilizadas como alimento, como o inhambu-xororó (*Crypturellus parvirostris*) e mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), e aves de interesse econômico (tráfico) das famílias Psittacidae, como a arara-canindé (*Ara ararauna*) e Thraupidae, como o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) (RENCTAS 2005). A maior parte destas espécies tem enfrentado nítida redução populacional em praticamente toda a sua área de distribuição em função principalmente da perda de habitat, mas também devido ao excesso de caça e coleta (IUCN 2017).

Por fim para a mastofauna, as campanhas de amostragens registraram a presença de 22 espécies mamíferos, pertencentes à 15 famílias, distribuídas em sete ordens. Dentre todas as espécies registradas no estudo da UHE Mimoso, quatro são consideradas ameaçadas de extinção em algum nível, sendo elas: (*i*) o Tatu-canastra (*Priodontes maximus)*, (*ii*) a Anta (*Tapirus terrestres*), (*iii*) o Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e (*iv*) o Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), todas elas consideradas como vulneráveis, tanto em nível global como em nível nacional. Entretanto, conforme mencionado pelos autores, na região também ocorrem espécies de mamíferos que não constam nas listas de espécies ameaçadas, mas que localmente podem se tornar raros por serem, tradicionalmente, considerados alvos de caça, como os tatus, veados, catetos, cotias e capivaras (CULLEN Jr. *et al.* 2000).

2.3.16.3 - Estudos Regionais

Quando comparados os dados obtidos a partir do monitoramento da fauna na UHE Mimoso com os resultados de estudos realizados em bacias próximas a UPG do Rio Pardo, de maneira geral, em todos os estudos consultados nota-se certa similaridade nas conclusões obtidas. Para a elaboração da aproximação técnica aqui desenvolvida, realizou-se a leitura dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA), referentes aos seguintes empreendimentos:

- PCH Areado (UPG Sucuriú);
- PCH Bandeirante (UPG Sucuriú);
- PCH Fundãozinho (UPG Sucuriú);
- AHE Inocência (UPG Sucuriú); e
- PCH Ritinha (UPG Aporé)

Além disso, também foi realizada a leitura do estudo de diagnóstico ambiental da fauna elaborado para o Complexo Aporé Sucuriú (PAGOTO & SOUZA, 2006) e da Avaliação Ambiental Estratégica da sub bacia do Rio Verde (SOMA, 2002), esse último, referente a bacia adjacente na porção norta da UPG do rio Pardo.

A seguir é apresentada a **Tabela 2-2**, a qual consolida os resultados regionais relativos ao inventariamento da fauna terrestre, em análise comparativa à aqueles encontrados nos monitoramentos desenvolvidos para a UHE Mimoso. Vale notar que os dados apresentados nos diferentes estudos apresentaram esforços amostrais diferenciados, o que não permite a comparação numérica dos resultados encontrados, porém, torna-se possível a discussão qualitativa quanto a composição das espécies apresentado, a qual será apresentada posteriormente a tabela a seguir.

Tabela 2-2 – Dados dos consultados para a contextualização do diagnóstico da fauna terrestre.

DADOS GERAIS			Nº DE ESPÉCIES ENCONTRADOS			
EMPREENDIMENTO	Nº DE CAMPANHAS	Nº DE PONTOS AMOSTRAIS	HERPETOFAUNA		MASTOFAUNA	AVIFAUNA
			ANFIBIOS	RÉPTEIS		
PCH Areado	2	7	13	7	24	136
PCH Bandeirante	2	9	16	9	24	129
PCH Cachoeirinha	2	12	24	9	22	185
PCH Fundãozinho	2	16	9	6	21	115
AHE Inocência	2	10	14	6	19	134
Complexo Aporé Sucuriú	2	8	42	36	37	241
AAE da Sub-bacia do Rio Verde	1	12	23	9	26	129
UHE Mimoso	**5**	**3**	**18**	**4**	**22**	**120**

A partir das informações disponíveis para as regiões próximas à UPG do Rio Pardo, observou-se uma proporção entre as espécies das diferentes classes da fauna em situação semelhante à aquela diagnosticada nos estudos de monitoramento da UHE Mimoso. Com relação à composição das espécies, os resultados de ambas as situações mostraram uma fauna terrestre, predominantemente generalista, já adaptada ao ambiente alterado, face ao histórico de degradação ambiental do Estado do Mato Grosso Sul. No entanto, entre os animais registrados, destacam-se, ainda, a ocorrência de espécies representantes da lista nacional de espécies ameaçadas e outras consideradas endêmicas nos ambientes as quais se distribuem.

Esse resultado demonstra a importância dos remanescentes florestais existentes ao longo da UPG em análise e também daqueles distribuídos ao longo de todo o estado, pois esses locais, mesmo que alterados em diferentes níveis, ainda possuem uma importante função de abrigo à essas espécies importantes da fauna nativa e, portanto, devem preservados, sendo essas ações imprescindíveis no planejamento de novos aproveitamentos hidrelétricos.

2.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES (CENÁRIO DE LONGO PRAZO)

Conforme indicado no item Considerações Gerais, no presente item serão abordadas apenas as alterações das características do meio físico e ecossistemas terrestres que deverão ocorrer no cenário de longo prazo. Estas alterações estão relacionadas à projeção do mapa de uso e ocupação do solo que foi realizada através de modelagem computacional. Sendo assim, os temas são: (i) Risco de Erosão; (ii) Cobertura Vegetal e Uso da Terra; (III) Ecologia da Paisagem; e (iv) Área de Preservação Permanente.

2.4.1 - RISCO DE EROSÃO

O risco de erosão na UPG Pardo foi avaliado a partir de fatores relacionados à geologia (litologia), à geomorfologia (declividade), à pedologia e ao uso e cobertura do solo, seguindo metodologia proposta por Ross (1994) e por Sporl e Ross (2004). Como é prevista alteração apenas do uso e cobertura do solo para o cenário de longo prazo, a partir de projeções realizadas por modelagem espacial com uso de matemática, o mapeamento de áreas de risco de erosão também foi alterado, de modo discreto, seguindo as alterações deste fator

No cenário de longo prazo, as alterações de suscetibilidade à erosão ocorrem de modo mais perceptível no trecho médio e alto da bacia (próximo a região de Ribas do Rio Pardo), em ambas margens do rio Pardo, passando da classe média para alta, onde a cobertura do solo era composta por fragmentos florestais, passando para pasto, ou onde era pasto, passando para agricultura. A mesma alteração destes usos é responsável pela alteração, de modo mais perceptível da suscetibilidade à erosão, no baixo Pardo, especialmente em áreas com alterações de fragmentos florestais, passando predominantemente para pasto.

Nas proximidades das calhas dos principais rios da região, a previsão de alteração da cobertura do solo, de fragmentos florestais para pasto, independentemente da presença de empreendimentos hidrelétricos, contribui para alterações mais perceptíveis, mesmo que pontuais, de suscetibilidade à erosão baixa para média, como observado na região do alto curso do rio Pardo, nas proximidades do município de Camapuã.

Neste caso, vale indicar que, se por um lado a implantação de empreendimentos hidrelétricos requer a supressão de algumas áreas possivelmente florestadas, onde são compreendidas suas respectivas Áreas Diretamente Afetadas (com destaque para as áreas de reservatórios), por outro são obrigadas pela legislação ambiental em vigor a promoverem o reflorestamento de suas Áreas de Preservação Permanente, entre outras áreas do entorno dos empreendimentos, o que pode, em alguns casos superar os quantitativos de áreas de formações florestais suprimidas, antes da sua implantação.

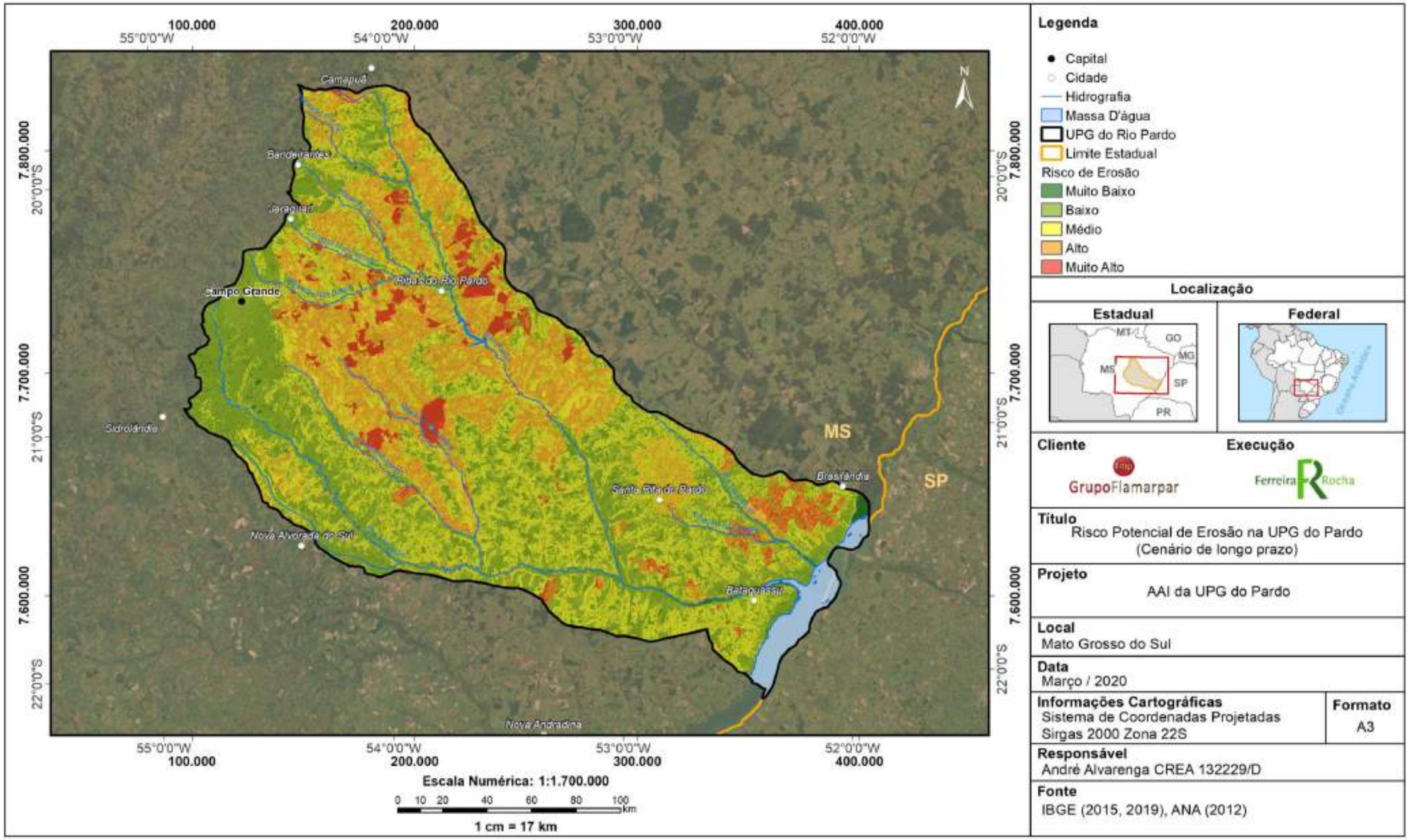


Figura 2-56 - Mapa de Riscos à Erosão na UPG Pardo (cenário de longo prazo).

Desta forma, vale ressaltar que o presente mapeamento de risco de erosão do solo, contribui para identificação de áreas susceptivas ao desenvolvimento de processos erosivos, que por sua vez, pode provocar o assoreamento dos cusos de água na bacia em tela. Assim, essas áreas susceptíveis podem ser priorizadas para a prática de compensações ambientais dos futuros empreendimentos hidrelétricos previstos no longo prazo.

2.4.2 - COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO

Com o auxílio das projeções realizadas em ambiente de geoprocessamento, levando em conta as alterações ocorridas na UPG do rio Pardo em um espaço temporal, foi possível obter o cenário esperado para o uso do solo e a cobertura vegetal no panorama de longo prazo, no atual estudo considerado o ano de 2040.

Em um cenário futuro, a tendência já observada no panorama atual com a maior parte da bacia coberta por áreas de pastagem é mantida, mas com um possível acréscimo percentual de aproximadamente 10% dessa categoria no uso do solo. As demais classes analisadas e relacionadas com as atividades antrópicas (Solo Exposto, Agricultura e Área Urbana) permaneceram em situação semelhante a atual, mas merecendo destaque para a atividade de Silvicultura com aumento percentual de, aproximadamente 17%. Esse acréscimo nas atividades humanas é refletido nas áreas Florestadas (Vegetação Arbórea / Arbustiva), que correspondem aos remanescentes de vegetação nativa na UPG. Assim, nos fragmentos naturais, na estimativa realizada, espera-se uma redução em torno de 43% nessas áreas.

Levando em consideração os dados projetados referentes ao uso do solo e cobertura vegetal para o cenário de longo prazo, ilustrados na **Figura 2-57**, espera-se que em 2040 as áreas de pastagens cubram o total de 69,77% da UPG Pardo. As demais áreas antropizadas aqui consideradas (Silvicultura, Agricultura e Áreas Urbanas), em conjunto, recobrirão 15,6% da UPG, de modo que podemos concluir que em 2040 espera-se que 85% de toda a área estudada corresponderá a ambientes já alterados. Por outro lado, destacam-se 12,03% da região ainda será coberta por ambientes florestais de vegetação nativa, em diferentes estágios de regeneração, os quais assumirão cada vez mais o fundamental papel de manutenção e suporte para a ocorrência de espécies da flora e da fauna nativa. Por fim, a análise elaborada apontou que outros 2,59% da UPG corresponderão a ambientes cobertos por rios, córregos e lagos, aqui denominados de Massa d'água.

Os referidos quantitativos, em área e percentual do valor total, estão apresentados na **Tabela 2-3.** Esses quantitativos serão fundamentais para as análises que serão discutidas nos itens posteriores, uma vez que alterações no uso do solo e cobertura vegetal causam consequências, por exemplo, na quantidade de áreas vegetadas ou não em APP, além de que alterações nos tamanhos e formatos dos fragmentos vegetais remanescentes podem refletir em alterações nas diversas métricas do uso de ecologia da paisagem abordadas no presente estudo.

Tabela 2-3 – Quantitativos das Tipologias de uso da terra e cobertura vegetal na UPG Pardo (Cenário de Longo Prazo).

Uso e ocupação do solo e cobertura vegetal	Área	
	(ha)	%
Solo Exposto	52,02	0,001
Agricultura	256.725,41	6,70
Área Urbana	31.924,43	0,83
Massa D'água	99.229,47	2,59
Pastagem	2.673.116,03	69,77
Silvicultura	309.224,00	8,07
Vegetação Arbórea / Arbustiva	460.928,63	12,03
Total	**3.831.200,00**	**100,00**

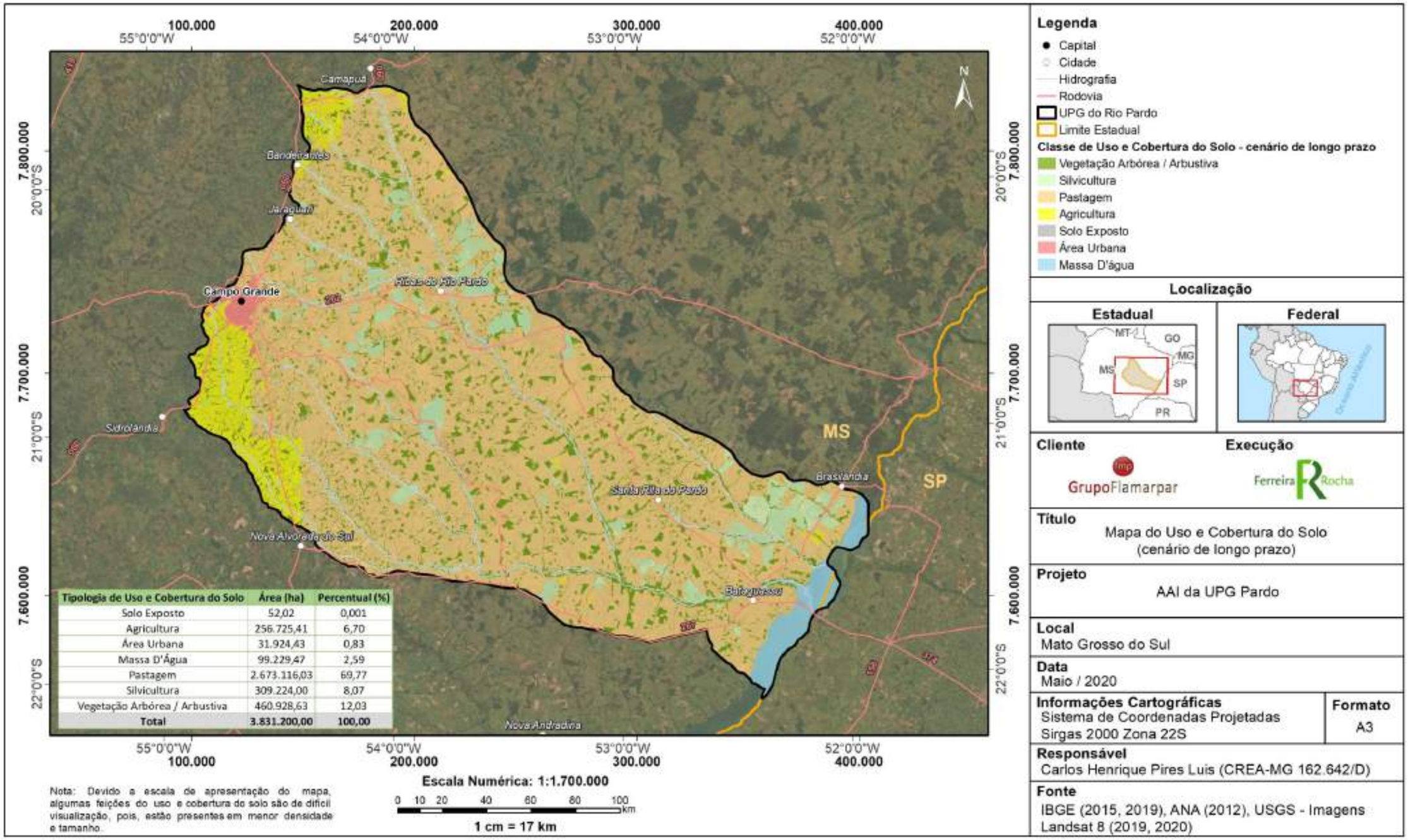


Figura 2-57 – Mapa de uso e ocupação do solo da UPG Pardo (Cenário de Longo Prazo).

2.4.3 - ECOLOGIA DA PAISAGEM

Com a redução das áreas de ambientes naturais e o incremento esperado das áreas antropizadas para a UPG Pardo no cenário estimado de longo prazo, consequentemente, espera-se alterações no número, tamanho e formato dos fragmentos de vegetação natural existentes na região, refletindo em alterações nas métricas da Ecologia da Paisagem, as quais serão apresentadas aqui para o cenário de longo prazo (2040).

Nesse contexto, principalmente, espera-se o aumento do número de fragmentos existentes na bacia, no entanto, considera-se aqui uma redução no tamanho desses fragmentos e na conectividade entre eles. A seguir serão apresentados os resultados das análises obtidas para as métricas de ecologia da paisagem, as quais consideraram como base as projeções no uso e ocupação do solo elaboradas.

2.4.3.1 - Área

Em relação ao cenário de longo prazo, foram estimados a presença de 10.430 fragmentos na área da UPG Pardo, representando um aumento em 4,25% do número de fragmentos observados no cenário atual. Seguindo a mesma tendência, o tamanho médio dos fragmentos também foi reduzido, passando de 82,52 ha (cenário atual) para 43,80 ha (cenário projetado), sendo que 82% da vegetação nativa serão menores que a média. A **Figura 2-58** apresenta a distribuição de frequência da área dos fragmentos para o cenário de longo prazo, indicando a predominância absoluta dos fragmentos de até 500 ha de área.

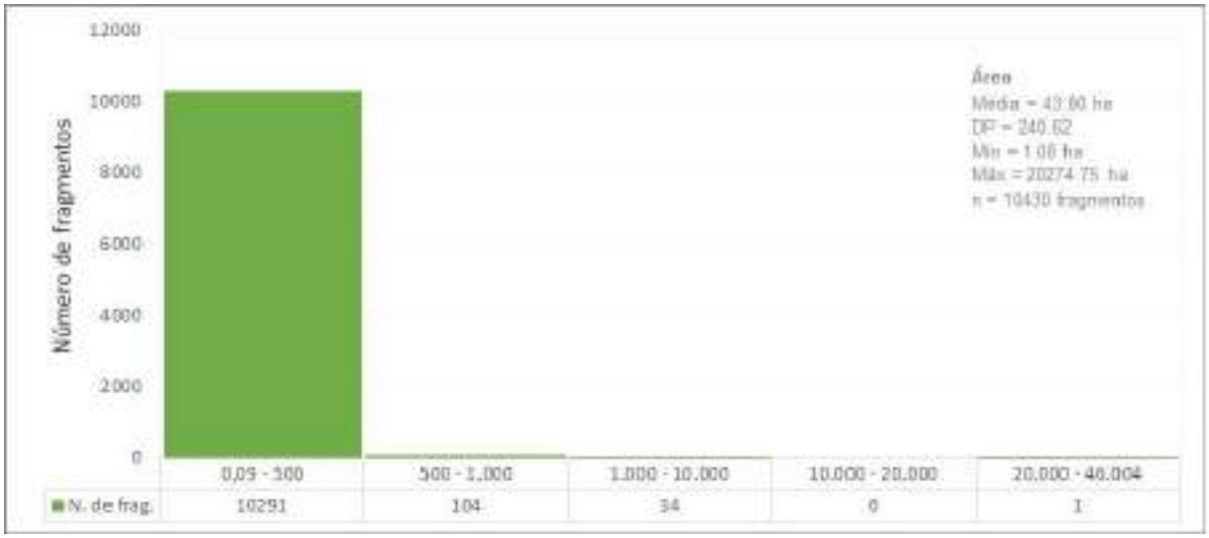


Figura 2-58 – Distribuição de frequência da área dos fragmentos da UPG Pardo na cenário de longo prazo.

Como analisado ne cenário atual, para a elaboração da Síntese do Grau de Conservação da Paisagem, considerou-se que quanto maior a área do fragmento, menor é o seu grau de alteração. Ou seja, áreas maiores foram consideradas como mais conservadas e áreas menores mais degradadas (**Figura 2-59**).

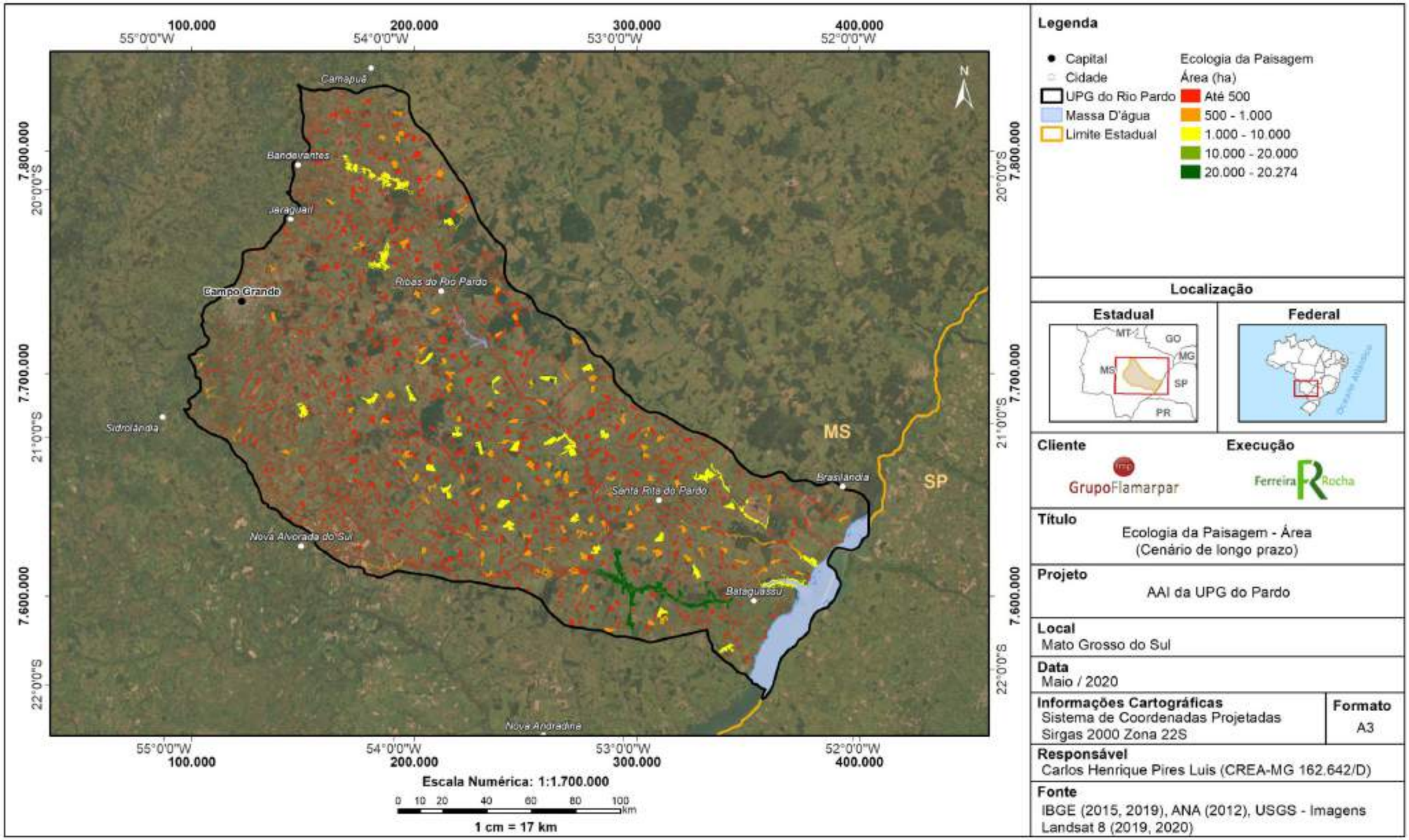


Figura 2-59 – Mapa da métrica Área da UPG Pardo para o cenário de longo prazo.

2.4.3.2 - Área Nuclear

Como já explanado no atual estudo, a área nuclear (área core) entende-se como a medida dentro do fragmento, excluindo-se uma faixa de 100 metros de sua borda. Assim, ao analisar o cenário de longo prazo o tamanho médio da área nuclear estimado foi de 37,23 ha. Aproximadamente 5% dos fragmentos florestais previstos para o cenário de longo prazo não apresentam área nuclear (590 fragmentos), indicando que parte dessas áreas apresentam habitats de baixa qualidade, principalmente para as espécies mais sensíveis aos efeitos de borda. A distribuição de frequência dos tamanhos da área nuclear apresentada na **Figura 2-60** segue a mesma tendência da métrica Área, vista anteriormente, com predomínio de fragmentos naturais menores que 500 ha.

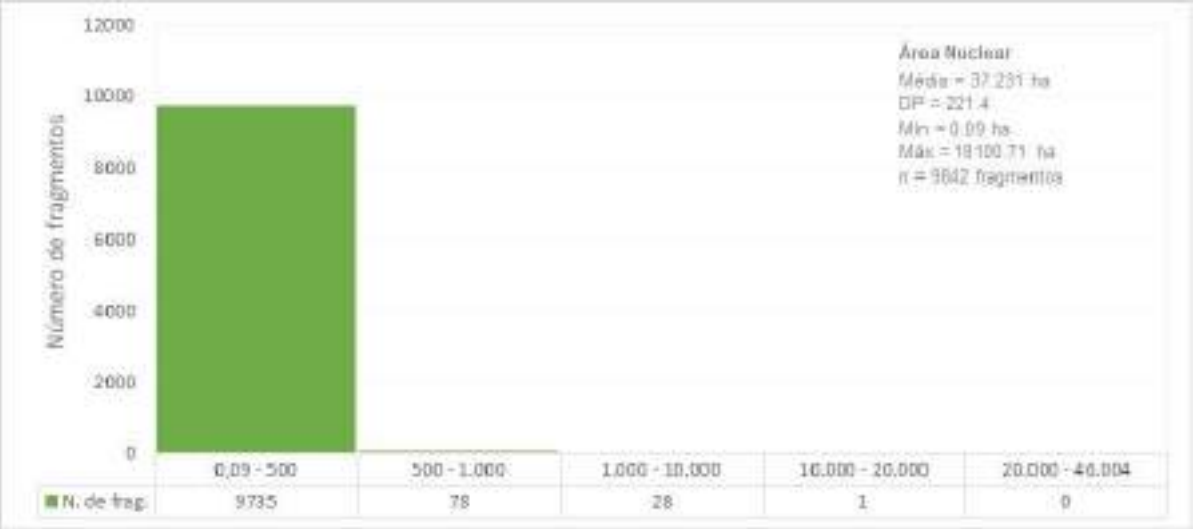


Figura 2-60 – Distribuição da frequência da métrica Área Nuclear (Core) para o cenário de longo prazo.

A **Figura 2-61** mostra a hierarquização dos fragmentos de vegetação nativa da UPG Pardo, no cenário de longo prazo, em função de sua área nuclear. Os fragmentos naturais com maior área nuclear podem ser considerados como mais estáveis e, nesse sentido, estão mais conservados do que os fragmentos do entorno. Para tanto, a elaboração da Síntese do Grau de Conservação da Paisagem no cenário futuro foi considerada que quanto maior a área nuclear menor o grau de alteração do fragmento, ou seja, maiores áreas centrais foram consideradas ambientes mais conservados. Aqueles fragmentos sem área central foram considerados como áreas mais frágeis, mais susceptíveis aos efeitos de borda e, portanto, com maior grau de degradação.

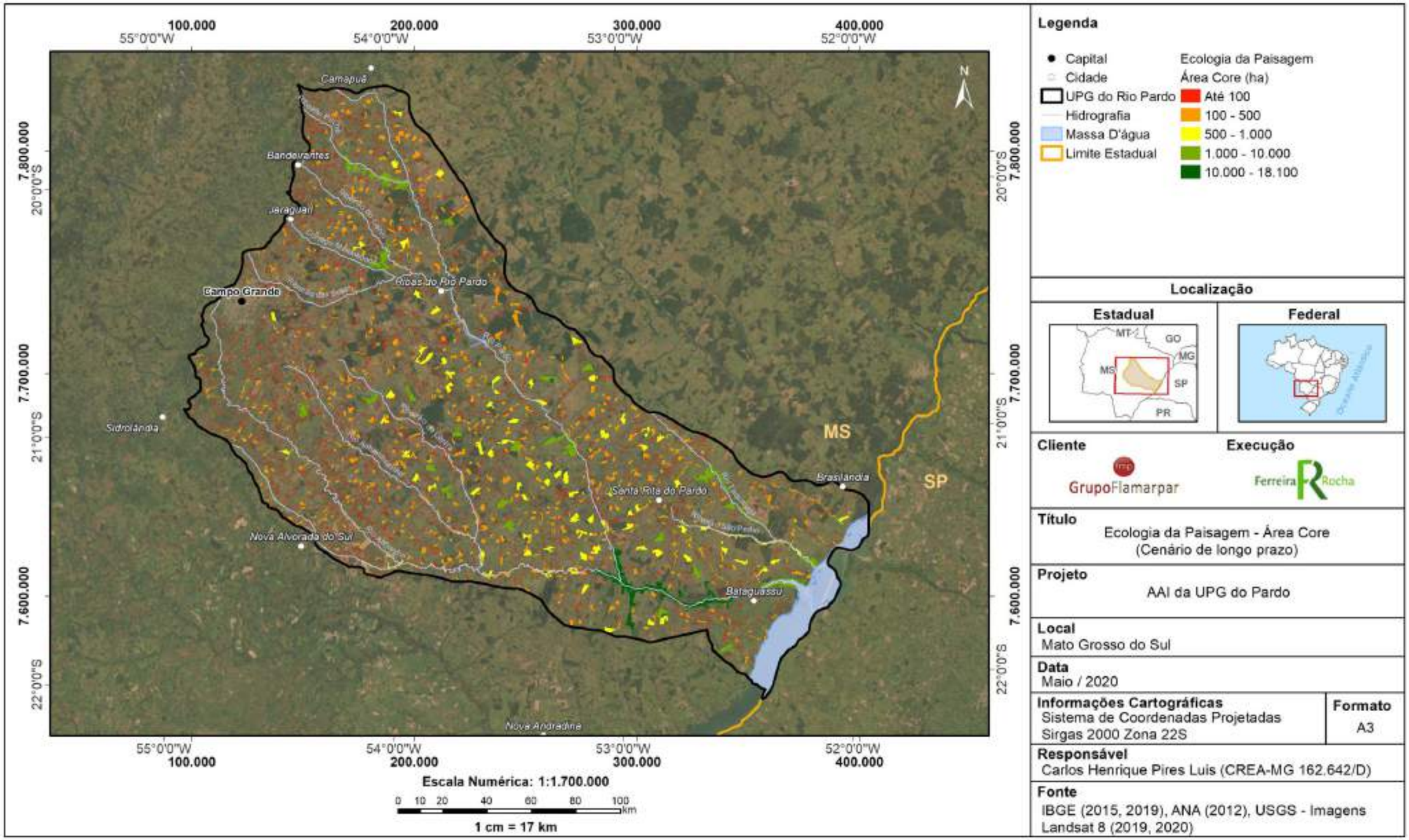


Figura 2-61 – Mapa da métrica Área Nuclear (Core) para a UPG Pardo no cenário de longo prazo.

2.4.3.3 - Círculo Circunscrito

A análise sobre a métrica Círculo Circunscrito, projetadas para longo prazo, evidenciam que a média encontrada para esse parâmetro foi de 0,694, ressaltando que valores próximos de 0 (zero) demonstram fragmentos circulares, enquanto valores próximos de 1 (um) significam fragmentos estreitos e lineares. Assim, é esperado para o cenário futuro um incremento em áreas naturais retangulares (valores ≥ 0,50), sendo esses fragmentos próximos de 85% na bacia.

Para elaboração da síntese do grau de conservação da paisagem, fragmentos com baixo índice de círculo circunscrito são considerados mais conservados, com menor susceptibilidade ao efeito borda. Por outro lado, fragmentos com maior círculo circunscrito são considerados áreas mais degradadas.

A distribuição da análise dessa métrica é apresentada na 2-60. Já a **Figura 2-63** mostra a hierarquização dos fragmentos de vegetação nativa da UPG Pardo, no cenário de médio prazo, em função do parâmetro Círculo Circunscrito.

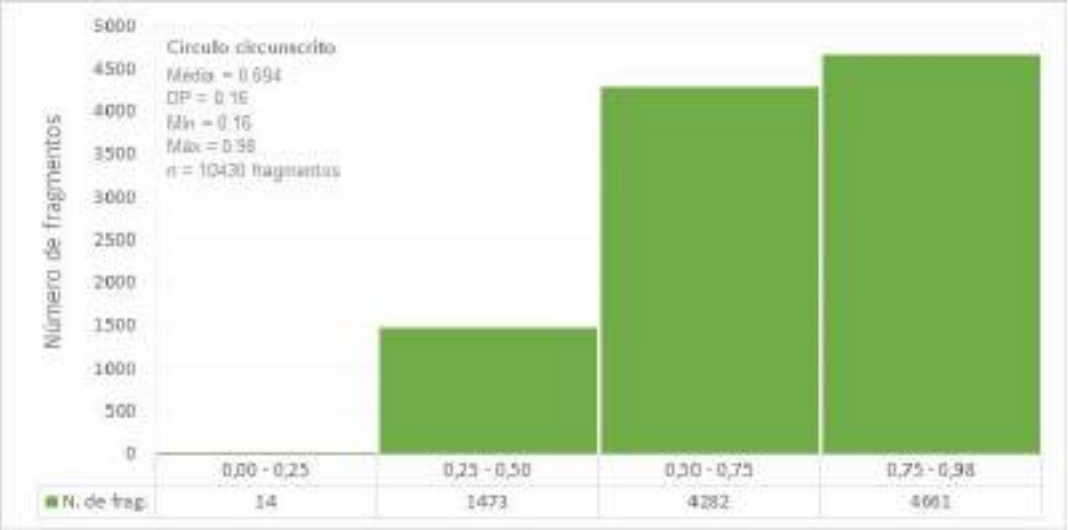


Figura 2-62 – Distribuição de frequência da métrica Círculo Circunscrito para a UPG Pardo para o cenário de longo prazo.

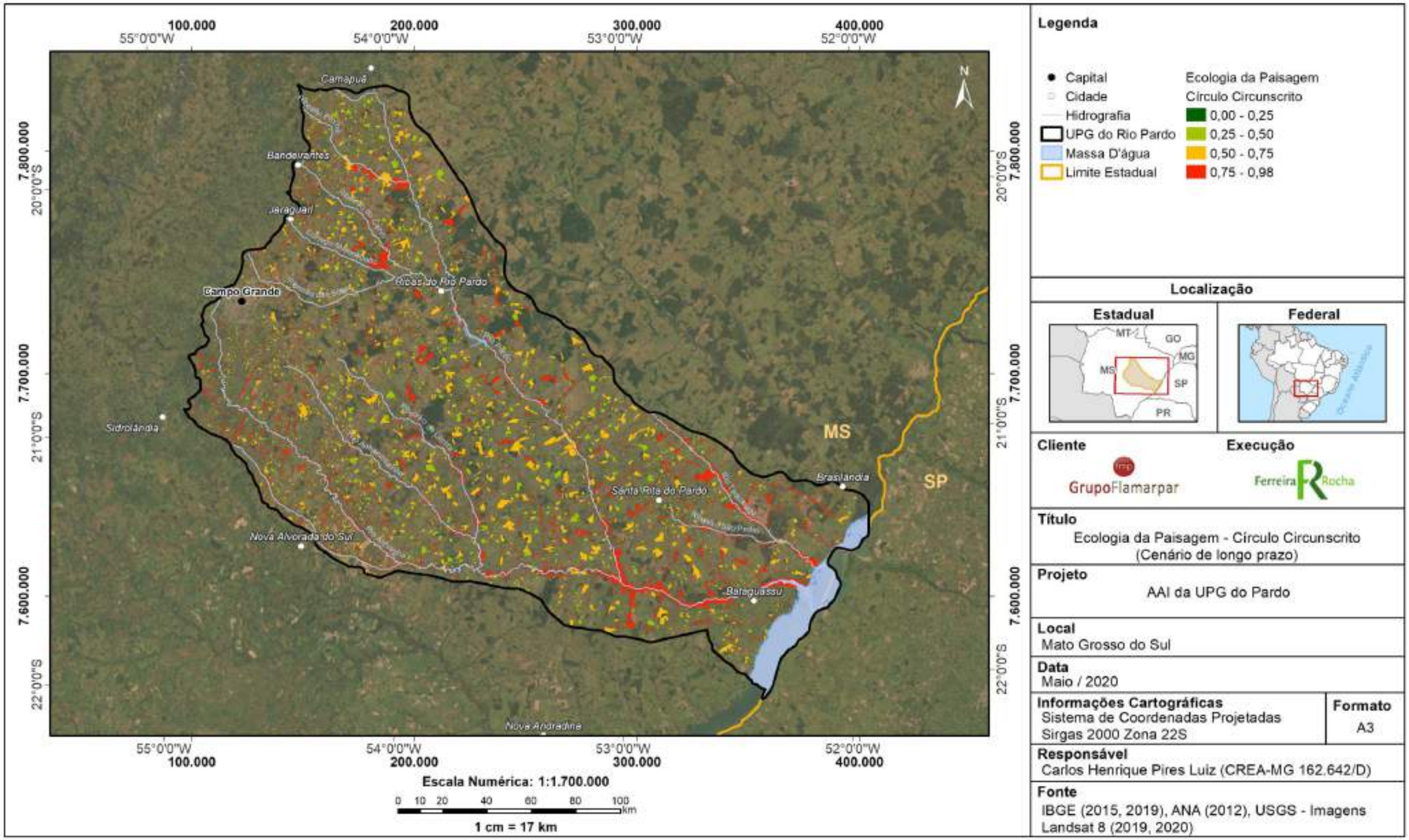


Figura 2-63 – Mapa da métrica Círculo Circunscrito para a UPG Pardo no cenário de longo prazo.

2.4.3.4 - Contiguidade

As áreas com maior valor de contiguidade são consideradas grandes áreas densas, sem interrupções (clareiras) ou fragmentações. Nesses casos o índice de contiguidade calculado ficará mais próximo de 1 (um). Já áreas lineares, alongadas e com formas mais irregulares têm menor contiguidade e valores mais próximos de 0 (zero).

O índice de contiguidade médio encontrado para a UPG Pardo foi de 0,75, valor pouco superior ao encontrado no cenário do presente momento (0,65), sendo observado um predomínio de fragmentos com valores entre 0,75 – 0,99 (n = 5.634). Em ambos os cenários (tanto futuro quanto atual), observa-se predomínio das classes mais altas, como pode ser visto na distribuição de frequência apresentada na **Figura 2-64**.

Para elaboração da Síntese, fragmentos com maiores valores de contiguidade são considerados mais bem conservados, ou seja, fragmentos mais coesos, sem clareiras e com perímetros menos complexos. O resultado na análise geoespacial para o parâmetro de contiguidade pode ser observado na **Figura 2-65**.

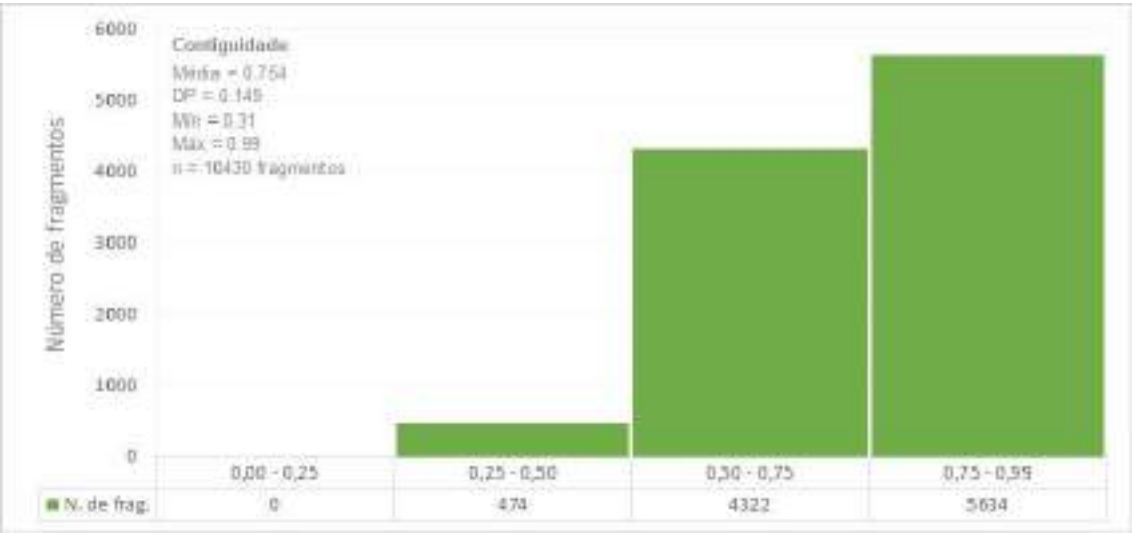


Figura 2-64 – Distribuição da frequência da métrica Contiguidade na UPG Pardo para o cenário de longo prazo.

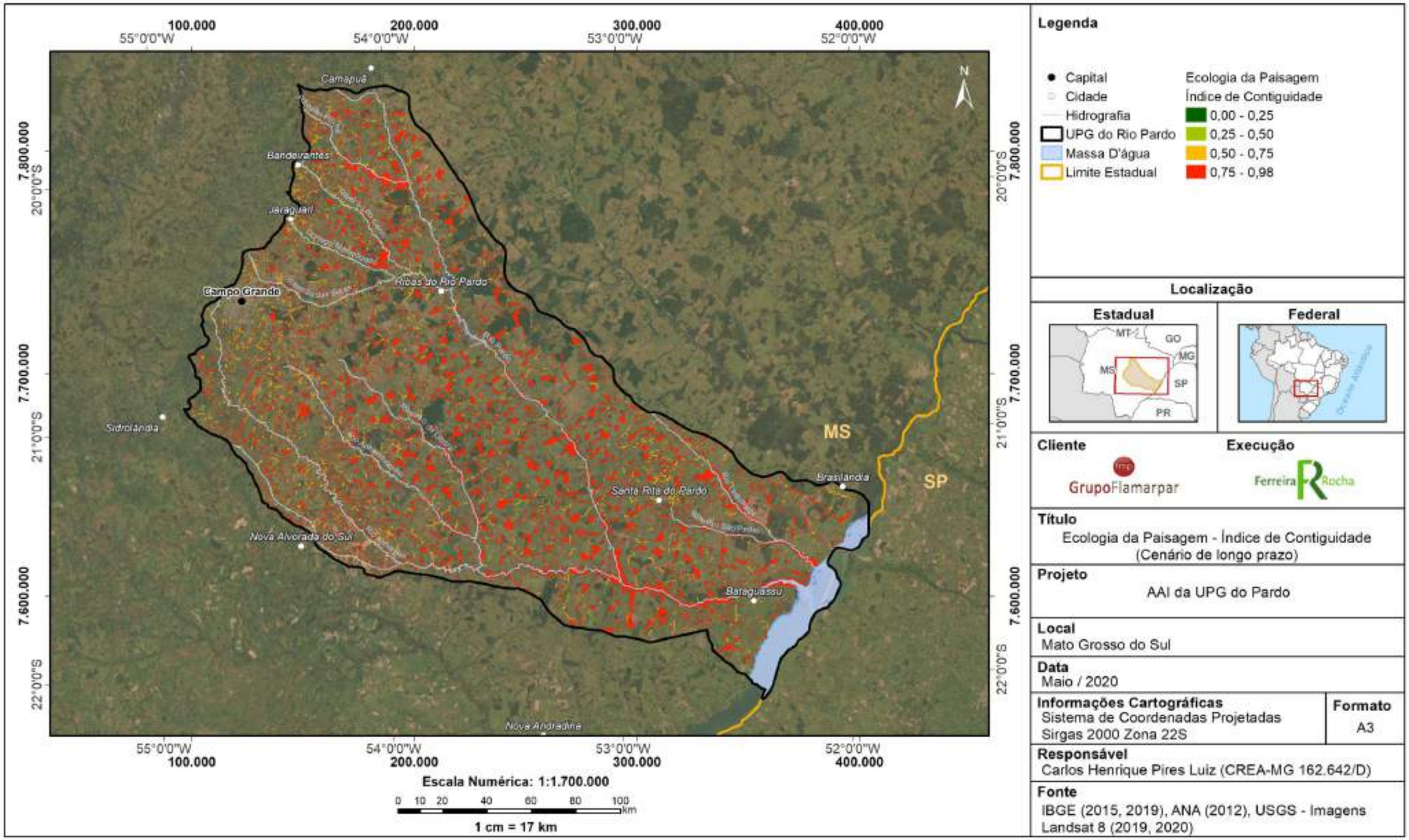


Figura 2-65 – Mapa da métrica Contiguidade para a UPG Pardo no cenário de longo prazo.

2.4.3.5 - Distância Euclidiana

Em relação a Distância Euclidiana, a mesma consiste na métrica utilizada para a avaliação da distância linear entre um fragmento para outro adjacente mais próximo. Mesmo que as rotas de dispersão não necessariamente ocorram em linha reta, essa análise evidencia a noção dos fragmentos de vegetação isolados e distantes de seus vizinhos.

Os resultados para o cenário de longo prazo mostram que os fragmentos naturais d UPG Pardo estão a uma distância euclidiana média de 320 metros de outra área natural. Os resultados também demonstram que a maioria dos fragmentos apresentam distância entre si de até 500 metros (77,5%), podendo ser considerado que a maioria dos fragmentos estão abaixo dessa média (**Figura 2-66**).

A espacialização dos resultados, apresentada na **Figura 2-67**, agrupou a distância euclidiana em cinco classes. Pode-se perceber que há um predomínio de fragmentos que se conectam a distâncias de até 100 metros (5.921 fragmentos). É importante lembrar que o aumento de fragmentos próximos, em comparação ao cenário atual, se deve pela formação de novas áreas com tamanhos menores (como já discutido anteriormente). Para a síntese da paisagem, considera-se que as menores distâncias representam as melhores condições ambientais para os fragmentos. Ao contrário, maiores distâncias representam fragmentos mais isolados.

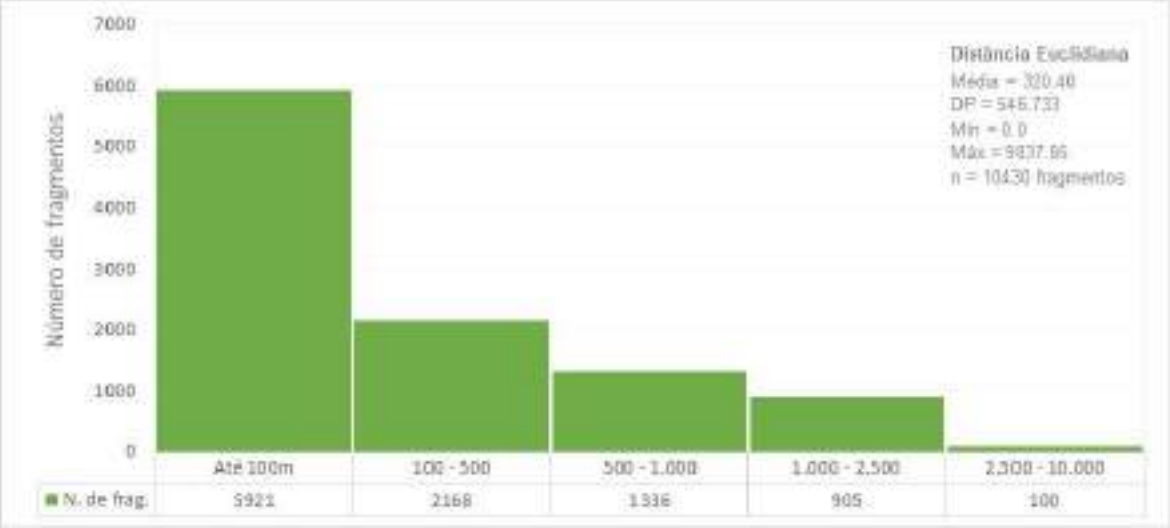


Figura 2-66 – Distribuição da frequência da métrica Distância Euclidiana na UPG Pardo para o cenário a longo prazo.

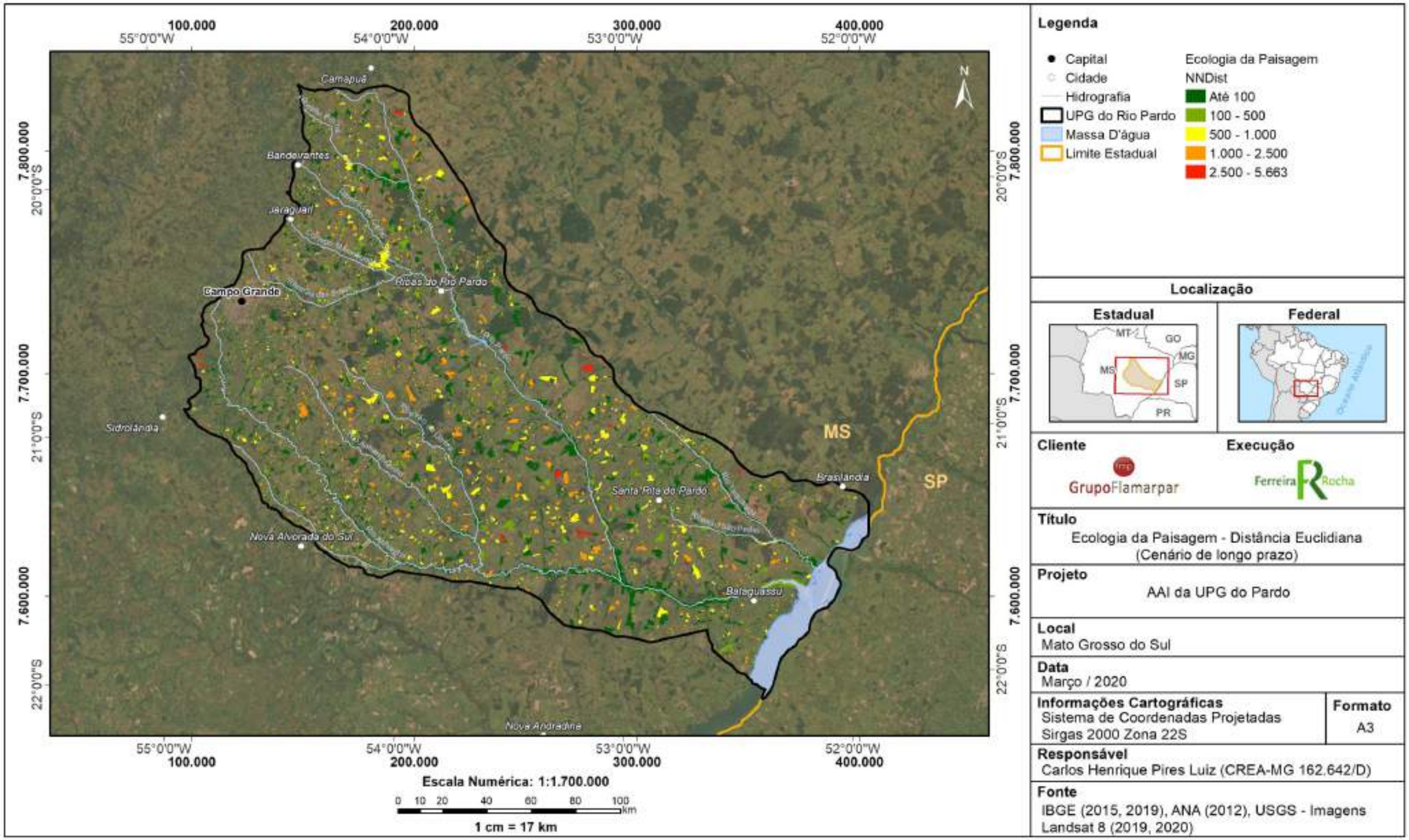


Figura 2-67 – Mapa métrica Distância Euclidiana na UPG Pardo para o cenário de longo prazo.

2.4.3.6 - Síntese do Grau de Conservação da Paisagem

Como elaborado para o cenário atual, foram analisados de forma conjunta, em ambiente de geoprocessamento, os resultados das métricas de paisagem visando à criação de uma síntese do estágio de conservação da paisagem para o cenário de médio longo prazo. O resultado desse cruzamento é apresentado em cinco classes, que sintetizam a qualidade ambiental dos fragmentos.

Conforme pode ser visualizado na **Figura 2-68**, a seguir, assim como no cenário anterior, não há uma setorização clara da qualidade ambiental dos fragmentos de vegetação nativa na UPG Pardo. Percebe-se a predominância de, basicamente, duas classes indicadas no mapa pelas cores amarelas e vermelhas, sendo que as mesmas indicam qualidade ambiental inferior (valores próximos de 1 indicam menor qualidade dos fragmentos). Observa-se, também uma redução de áreas de maior relevância ambiental quanto comparado com o cenário atual, sendo essa tendência observada em praticamente toda a área da bacia. No geral, as áreas indicadas como mais relevantes no cenário anterior tem assumido cores nos tons pastéis e vermelho, demonstrando redução da significância dos fragmentos na UPG ao longo dos cenários analisados.

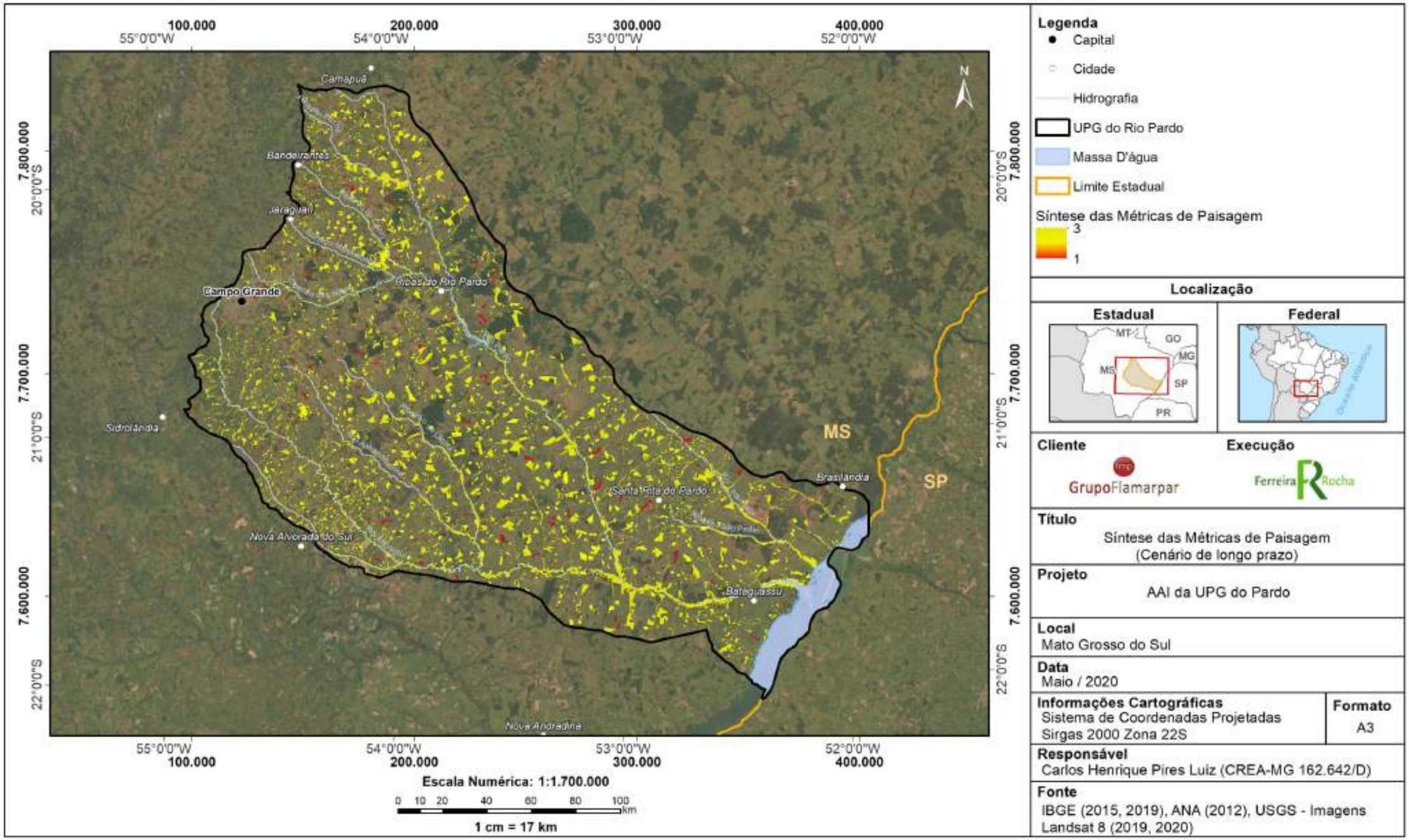


Figura 2-68 – Mapa síntese da ecologia da paisagem na UPG Pardo para o cenário de longo prazo.

2.4.4 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Assim, como elaborado para os indicadores de ecologia da paisagem apresentado, uma vez alterados os quantitativos de uso do solo e cobertura vegetal no cenário de longo prazo, espera-se alterações nas áreas de APP, as quais manterão os seus tamanhos atuais, salvo pequenas alterações acrescentadas pelos reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos implantados nesse cenário. Porém, devido ao avanço esperado nas áreas de pastagens e a redução dos locais de vegetação nativa (como indicados no item de Cobertura Vegetal e Uso de Solo), espera-se uma alteração na proporção dessas áreas no cenário aqui analisado.

Assim, para o longo prazo, espera-se uma cobertura de vegetação nativa nas áreas de APP de apenas 8,4% desses locais, representando uma redução de 46,3% quando comparado ao encontrado atualmente na bacia. Por sua vez, para as áreas antropizadas espera-se o incremento do percentual reduzido para as áreas de ambientes naturais, as quais totalização 91,6% das áreas de APP de hidrografia na UPG Pardo. A **Figura 2-69** apresenta as áreas de APP esperadas para a UPG Pardo, no cenário de longo prazo.

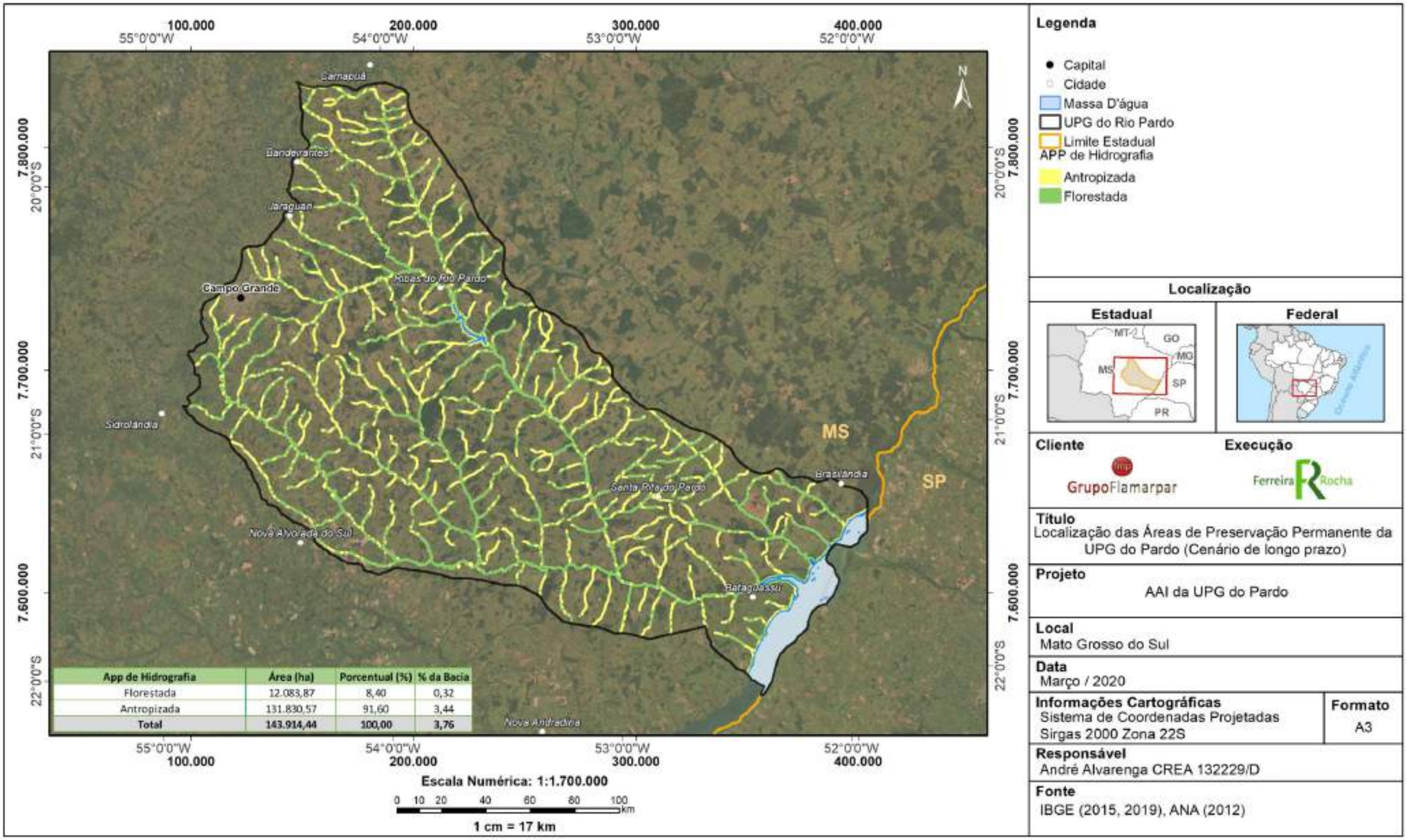


Figura 2-69 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente (APP's) na UPG Pardo (Cenário de Longo Prazo).

2.5 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS (CENÁRIO ATUAL)

2.5.1 - RECURSOS HÍDRICOS

A caracterização dos Recursos Hídricos da UPG Pardo conta com considerações sobre (i) as divisões político-administrativas da bacia (relacionadas aos recursos hídricos); (ii) disponibilidade hídrica; (iii) demandas e usos dos recursos hídricos; e (iv) qualidade dos recursos hídricos.

2.5.1.1 - Divisões político-administrativas da UPG Pardo

De acordo com o PERH (2010), a partir de decisão acordada entre a equipe de consultores do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS) e a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC), foram definidas as Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul (UPGs), as quais passaram a corresponder respectivamente a cada uma das sub-bacias hidrográficas que vêm sendo adotadas pelo Estado de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

No total são 15 UPGs no Estado, sendo nove localizadas na Região Hidrográfica do Paraná (entre elas a UPG Pardo, avaliada no presente estudo) e seis na Região Hidrográfica do Paraguai (**Figura 2-70**).

A UPG Pardo apresenta uma área total de 38.312,04km^2 e abrange 11 municípios, incluindo a capital do Estado de Mato Grosso do Sul: Bandeirantes, Bataguassu, Brasilândia, Camapuã, Campo Grande, Jaguari, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Ribas do Rio Pardo, Santana do Rio Pardo e Sidrolândia.

De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico do Mato Grosso do Sul (ZEE-MS, 2009), o Estado é seguimentado em diferentes zonas, definidas com base em análises de estudos técnicos referentes à gestão do território e zoneamentos ambientais e geográficos existentes e em Cartas de Vulnerabilidade Natural e de Potencialidade Socioeconômica.

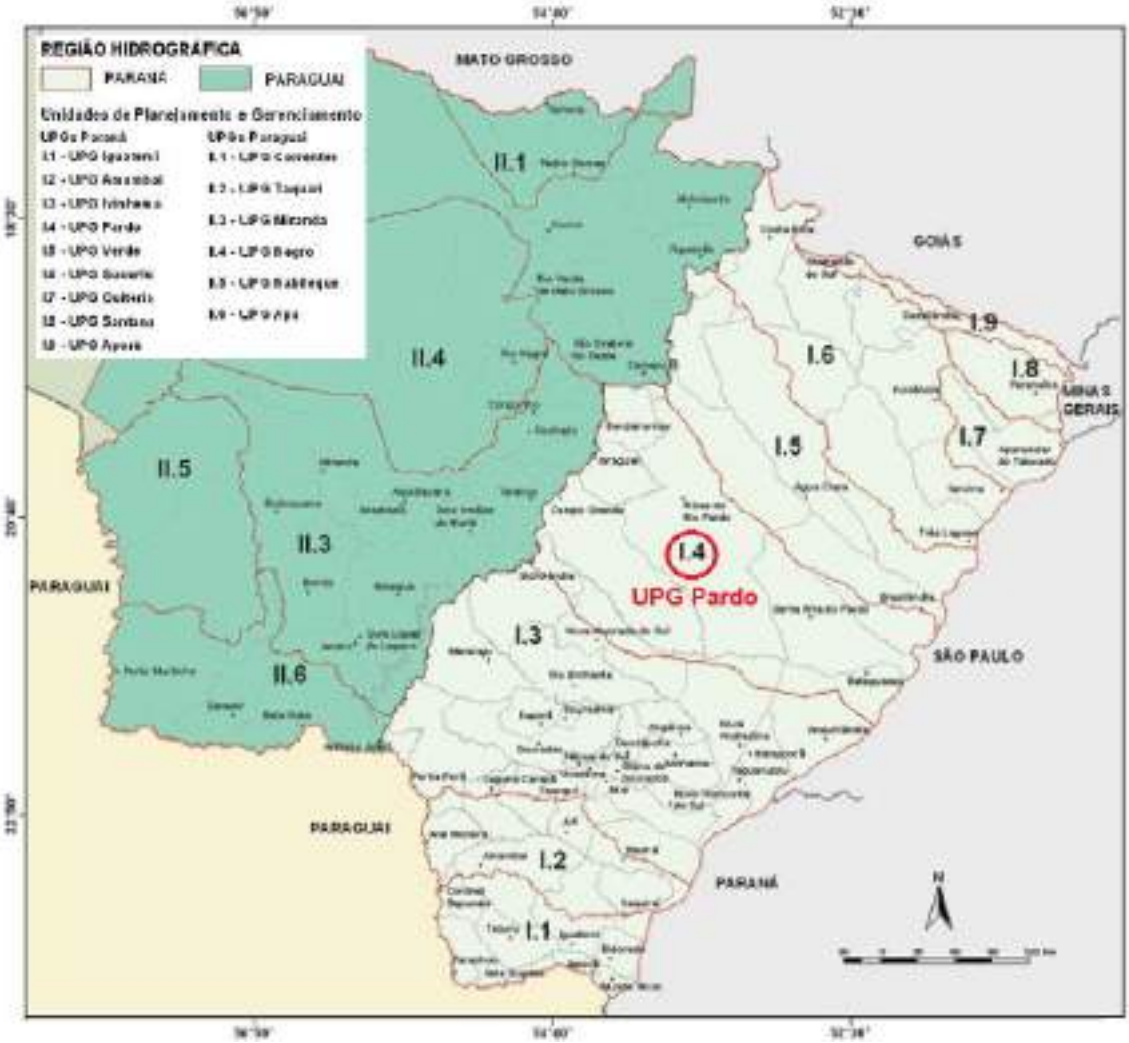


Figura 2-70 - Unidades de Planejamento e Gerenciamento adotadas no Plano Estadual de Mato Grosso do Sul.
Fonte: ZEE/MS (2009)

Nesse sentido, a UPG Pardo está inserida na Zona das Monções, definida principalmente pelas características pedológicas de sua área, que apresenta hegemonicamente solos de baixa aptidão agrícola, grande susceptibilidade à erosão e com grandes vazios populacionais e infraestrutura de transporte rarefeita, ou seja, parâmetros intrinsecamente associados, direta ou indiretamente, aos recursos hídricos da região. Limita-se a leste com o Rio Paraná, ao sul com a Zona Iguatemi e a oeste com a Zona Serra de Maracaju e Zona Alto Taquari (**Figura 2-71**).

Figura 2-71: Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: ZEE/MS (2009)

Vale indicar ainda que a UPG Pardo não é abrangida por nenhum Comitê de Bacia Hidrográfica em vigor, de acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA)[4].

2.5.1.2 - Disponibilidade Hídrica

Entende-se por disponibilidade hídrica a quantidade de água que pode ser retirada de um manancial sem que se comprometa a flora e a fauna existentes na área da bacia hidrográfica, bem como à jusante do ponto de captação (ZEE-MG, 2016).

Para determinar as vazões máximas, médias e mínimas na UPG Pardo foi observado o banco de dados da ANA (*Hidroweb*) e as séries históricas de vazões medidas, formando

[4] https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica/ms_sul

um banco de dados para Mato Grosso do Sul. Foram considerados apenas os dados consistidos, sendo selecionados os postos com mais de 15 anos de dados consistidos. Vale indicar que para a determinação da vazão de estiagem utilizaram-se os mesmos postos fluviométricos usados para o cálculo das vazões máximas, médias e mínimas. Foram consideradas como vazão de estiagem as vazões com duração de 7 dias e 10 anos de tempo de retorno (Q7,10) e as vazões com 95% de garantia. A vazão Q7,10 é a mais restritiva e utilizada como vazão de referência para a outorga em vários Estados da região sul e sudeste. A avaliação é apresentada no PERH (2010).

Na UPG Pardo os maiores valores ocorrem próximo à foz do rio Pardo, atingindo 696 m^3/s. Os menores valores ocorrem próximos às nascentes, chegando a 3,7m^3/s. Os dados de vazões mínimas, máximas e médias do postos de monitoramento fluviométrico são apresentados a seguir, na **Tabela 2-4**.

Tabela 2-4 - Postos fluviométricos utilizados para o cálculo das vazões (m^3/s) máximas, médias e mínimas na UPG Pardo.

UPG	Código	Período de dados	Q (mín)	Q (máx)	Q (méd)
Pardo	63900001	01/11/1974 - 01/12/2004	73,1	302	120
	63930000	01/07/1984 - 01/12/2004	95,7	413	184
	63950010	01/03/1984 - 01/07/2005	17,6	108	31,8
	63950100	01/02/1984 - 01/07/2005	26,8	148	45,4
	63950150	01/02/1984 - 01/07/2005	3,72	24,7	6,64
	63950250	01/01/1984 - 01/07/2005	14,3	51,4	24,7
	63955000	01/05/1976 - 01/12/2004	106	304	166
	63970000	01/01/1984 - 01/12/2004	220	696	359

Fonte: PERH (2010).

Também são apresentados na **Tabela 2-5** os dados de vazões de estiagem nos postos fluviométricos da UPG Pardo, considerando-se a área da bacia de drenagem (em km^2) do posto fluviométrico e as vazões mínimas com 7 dias de permanência ($Q^{7,10}$) e 10 anos de retorno, a vazão com 95% de permanência (Q^{95}) e a vazão específica com 95% de permanência q^{95}. Também são considerados número de anos usados no cálculo das vazões (N).

Tabela 2-5 - Vazões de estiagem nos postos fluviométricos da UPG Pardo.

UPG	Código	A (km2)	N	Q7,10 (m3/s)	Q95 (m3/s)	q7,10 (L/s/km2)	q95 (L/s/km2)
Pardo	63950150	423	19	3,042	3,74	7,192	8,842
	63950250	1524	17	1,741	14,9	1,143	9,777
	63950010	2580	14	14,917	15,9	5,782	6,163
	63950100	3940	13	22,557	24,8	5,725	6,294
	63900001	8570	27	51,815	66,8	6,046	7,795
	63930000	12980	12	106,422	119	8,199	9,168
	63955000	13590	20	87,683	104	6,452	7,653
	63970000	31962	15	206,861	246	6,472	7,697

Fonte: PERH (2010).

Para fins comparativos em relação aos diferentes trechos da UPG Pardo e em relação às demais UPGs do Mato Grosso do Sul, é apresentado a seguir o Mapa de Vazões específicas (L/s/km2) q7,10 nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul (**Figura 2-72**). Em relação à UPG Pardo, nota-se que a variação da Q7,10 não é significativa e em relação a outras UPGs do Estado, a área em estudo apresenta disponibilidade de recursos hídricos superficiais moderados em relação aos valores totais, mas elevados em relação às demandas existentes.

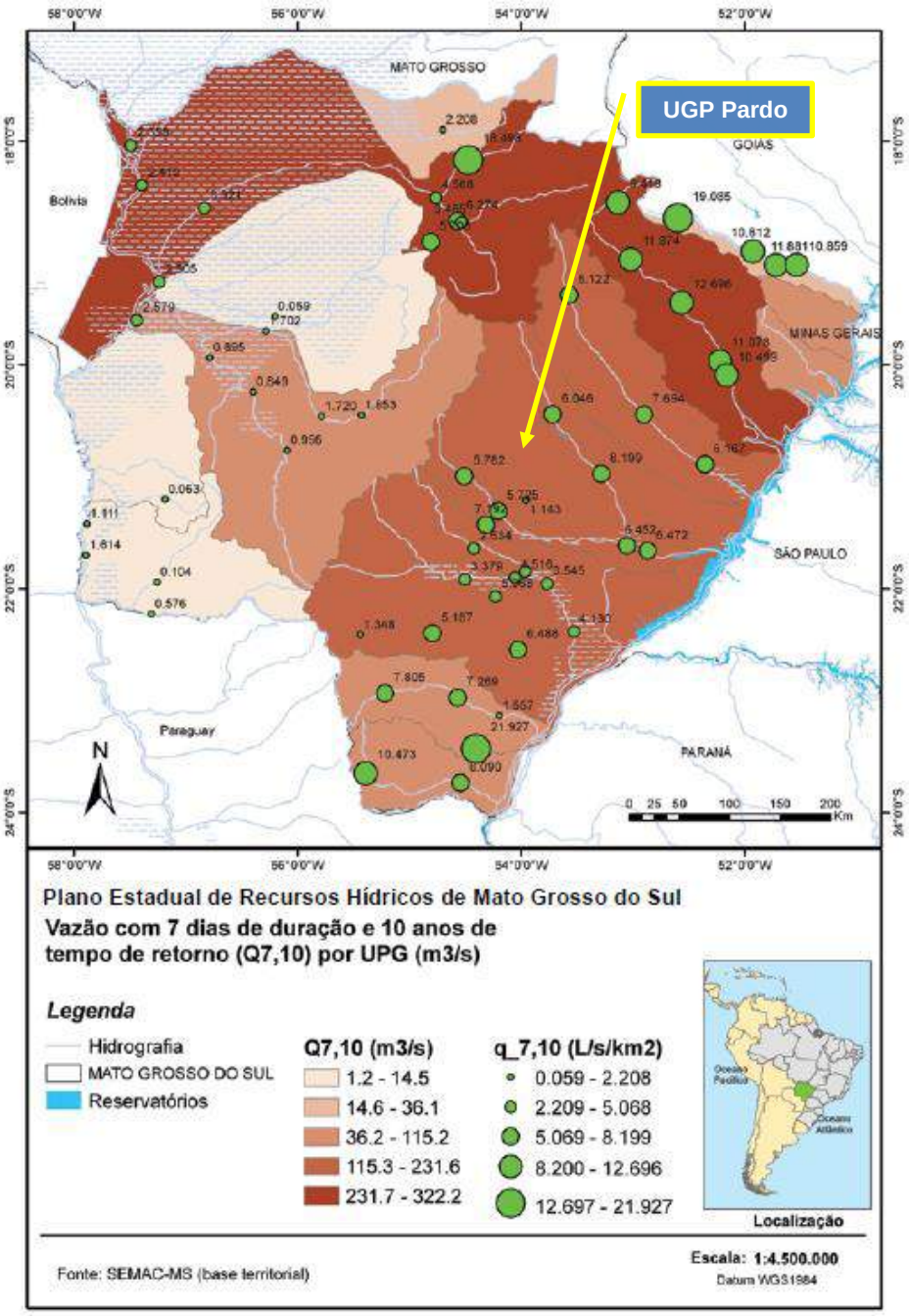


Figura 2-72: Vazões específicas (L/s/km²) q7,10 nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.
Fonte: PERH (2010).

Quanto à disponibilidade de águas subterrâneas da área em estudo, foram observados os dados de reserva nos aquíferos identificados na região, levando-se em conta a precipitação média anual na área de recarga direta do Aquífero e sua taxa de infiltração. Estas taxas não devem ser usadas como referência, evidenciando apenas a extrema necessidade de desenvolver estudos específicos para o cálculo de reservas renováveis e explotáveis nos aquíferos de Mato Grosso do Sul.

A UPG Pardo, que concentra a maior população urbana e o maior número de indústrias instaladas no Estado, possui reserva explotável de 1.053,6 milhões de m³ /ano, sendo 906,30 milhões de m³/ano para o Sistema Aquífero Bauru e 147,10 m³ /ano, correspondente ao Sistema aquífero Serra Geral, o que se mostra bastante elevado em termos regionais.

Vale indicar que a Região Hidrográfica do Paraná, além de contar com os sistemas Bauru e Serra Geral (mais representativos), possui o grande potencial hídrico do Sistema Aquífero Guarani, que ocorre em área abaixo dos dois aquíferos mencionados, em espessura média superior a 100m.

Assim, para avaliar a disponibilidade hídrica perante as demandas foram consideradas as vazões médias mensais Qmed e as vazões de estiagem Q7,10 e Q95%, bem como as vazões totais de retirada. De acordo com esses critérios, apresentados em maior detalhe no PERH (2010), o balanço entre a demanda e disponibilidade de recursos hídricos é classificada como confortável ou excelente.

2.5.1.3 - Demandas e Usos dos Recursos Hídricos

Para a caracterização dos usos dos recursos hídricos na UPG Pardo foram observados o Plano Estadual de Recursos Hídricos PERH (2010), dados de outorgas existentes na UPG, disponibilizados pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), correspondente ao período de dezembro de 2012 a outubro de 2020, bem como, dados coletados em campanha de campo, realizada na região, em fevereiro de 2020.

Vale ressaltar o enquadramento dos corpos de água da bacia, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, visando o estabelecimento de metas de qualidade para assegurar os principais usos estabelecidos, de acordo com a classificação e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Assim, de acordo com o ZEE-MS (2009), os rios da UPG Pardo foram considerados como pertencentes à **classe 2**, os quais podem ser destinados aos seguintes usos:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
b) à proteção das comunidades aquáticas;
c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro 2000;
d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

Visando uma contextualização geral sobre o abastecimento humano, o volume total de água consumido pela população do Estado de Mato Grosso do Sul é da ordem de 87 milhões de m^3/ano, sendo que desse volume, 81% é consumo da Região Hidrográfica do Paraná, onde está inserida a UPG Pardo e apenas 19% da Região Hidrográfica do Paraguai de acordo com o PERH (2010). A UPG Pardo é a que apresenta o maior volume consumido de água do Estado, sendo que 95% é atribuído à cidade de Campo Grande.

A seguir são apresentadas as demandas em relação aos principais tipos de uso "consuntivos" e "não consuntivos". De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), os usos consuntivos são aqueles que retiram água do manancial para sua destinação, como a irrigação, a utilização na indústria e o abastecimento humano. Já os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água - o lazer, a pesca e a navegação, são alguns exemplos, pois aproveitam o curso da água sem consumi-la.

a) Usos consuntivos

Abastecimento Humano

No PERH (2010) foram determinadas as vazões para cada município e, em seguida, consolidado por UPG, considerando-se que a população rural está distribuída uniformemente sobre o território do município. A vazão de demanda para abastecimento humano é calculada através da diferença entre as vazões de retirada e de retorno.

Na Região Hidrográfica do Paraná prevalece a retirada de águas subterrâneas, apesar da sede do município de Campo Grande (UPG Pardo) possuir 60% de seu abastecimento de origem superficial. Nesse sentido, fica evidente a grande importância da água subterrânea para o abastecimento humano de água potável na região.

A **Tabela 2-6** apresenta as demandas de consumo para abastecimento humano urbano e rural na Região Hidrográfica do Paraná. Evidencia-se, portanto, que a UPG Pardo apresenta significativa demanda para abastecimento urbano, basicamente destinada à cidade de Campo Grande. Por sua vez, essa demanda é significativamente maior em relação ao abastecimento rural.

Tabela 2-6 - Valores de vazão média retirada, de retorno e consumida (m^3/s) em cada Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) da Região Hidrográfica do Paraná, para abastecimento.

UPG	Abastecimento Urbano			Abastecimento Rural		
	Retirada	Retorno	Consumida	Retirada	Retorno	Consumida
Iguatemi	0,113	0,091	0,023	0,036	0,018	0,018
Amambaí	0,157	0,126	0,031	0,037	0,018	0,018
Ivinhema	1,28	1,024	0,256	0,106	0,053	0,053
Pardo	2,585	2,068	0,517	0,043	0,021	0,021
Verde	0,042	0,034	0,008	0,016	0,008	0,008
Sucuriú	0,328	0,262	0,066	0,021	0,01	0,01
Quitéria	0,066	0,053	0,013	0,005	0,003	0,003
Santana	0,086	0,069	0,017	0,006	0,003	0,003
Aporé	0,065	0,052	0,013	0,003	0,001	0,001

UPG	Abastecimento Urbano			Abastecimento Rural		
	Retirada	Retorno	Consumida	Retirada	Retorno	Consumida
Total RH do Paraná	**4,722**	**3,778**	**0,944**	**0,273**	**0,137**	**0,137**

Fonte: PERH (2010).

Pecuária

A demanda de água para dessedentação animal é de 2,32 m³/s e na UGH Pardo e o consumo é de 1,86 m³/s, considerando-se a estimativa de 80% da captação. Como o quantitativo total estimado para as nove UPGs localizadas na Região Hidrográfica do Paraná é de 9,84 m³/s e o consumo de 7,87m³/s, observando-se os mesmos critérios informados, a demanda para as atividades pecuárias corresponde a cerca de 24% da Região.

Irrigação

Para estimar a quantidade de água necessária para irrigação, usou-se uma metodologia baseada em NOS (2003). Supõe-se que o percentual de área irrigada das culturas em relação às áreas colhidas é o mesmo para todas as UPGs e iguais aos percentuais do Estado, obtidos no censo agropecuário 1995/1996. Neste caso, as culturas analisadas foram: soja, arroz, milho e cana-de-açúcar e áreas cultivadas para cada UPG, com base nos dados do IBGE para a área colhida em 2005.

Na Região Hidrográfica do Paraná a maior parte da irrigação se concentra na UPG Ivinhema cuja área total para a atividade foi de 33.085 ha, enquanto a UPG Pardo apresenta o segundo maior quantitativo de área destinado à agricultura, com 8.794 ha. Nesta última UPG destacam-se as áreas destinadas ao cultivo de Cana de açúcar, seguido de arroz, soja e milho, em 2005.

Assim, de acordo com o PERH (2010), a estimativa de demanda de recursos hídricos para irrigação na UPG Pardo foi de aproximadamente 0,4 m^3/s em 2005. Considerando, um retorno de 0,8 m^3/s, considera-se que o consumo estimado foi em torno de 3,2 m^3/s naquela data.

Indústria

A quantidade de água usada depende muito do tipo de indústria e do processo industrial. A água também pode ser usada para diluição de efluentes da indústria que muitas vezes não tem tratamento dos resíduos. Assim, deve-se considerar ainda o grau de tecnologia, aplicado nos processos industriais para economizar água e para tratamento de efluentes.

No PERH (2010), para o cálculo da demanda de água de setor industrial, optou-se em considerar a atividade industrial predominante no Estado de Mato Grosso do Sul, ou seja, a indústria extrativista mineral e a agroindústria. Para a UPG Pardo foram estimadas vazões médias de retirada de 0,7 m^3/s, com retorno de 0,5 m^3/s, derivando em um consumo de aproximadamente 0,2 m^3/s. Para fins comparativos, na Região Hidrográfica do Paraná, a retirada de recursos hídricos para a atividade industrial é estimada em 3,2 m^3/s, com retorno de 2,6 m^3/s, resultando em um consumo de aproximadamente 0,6 m^3/s.

Diluição de efluentes

Muitos córregos e rios são geralmente utilizados como diluidores de cargas poluidoras, tanto difusas como pontuais. No entanto, este tipo de uso pode comprometer os demais usos da água e, portanto, deve observar o enquadramento dos corpos hídricos conforme a classe de uso, como dispõe a Resolução CONAMA nº 357/2005. Assim, de acordo com o PERH (2010) na Região Hidrográfica do Paraná observa-se que nas UPGs Ivinhema e Pardo ocorre significativa concentração de atividades agropecuárias, fornecendo assim um indicativo da potencialidade de poluição por cargas difusas oriundas dos escoamentos superficiais e do uso de fertilizantes e agrotóxicos.

Neste caso também devem ser consideradas as potenciais fontes de poluição urbana e industrial em Campo Grande.

b) Usos não consuntivos

Geração de Energia

Na UPG Pardo verifica-se atualmente a presença de uma Usina Hidroelétrica (UHE) implantada, a UHE Assis Chateaubriand (Antiga Salto Mimoso) no rio Pardo. Também são identificadas quatro Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs), sendo duas no Ribeirão das Botas, afluente da margem direita do rio Pardo e que recebe parte da drenagem de Campo Grande.

De acordo com dados disponibilizados no Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico (SIGEL), vinculado à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), é prevista a implantação de mais sete Pequenas Centrais Hidrelétricas na UPG Pardo, sendo cinco localizadas no rio Pardo e duas, no Ribeirão das Botas (**Figura 2-74**).

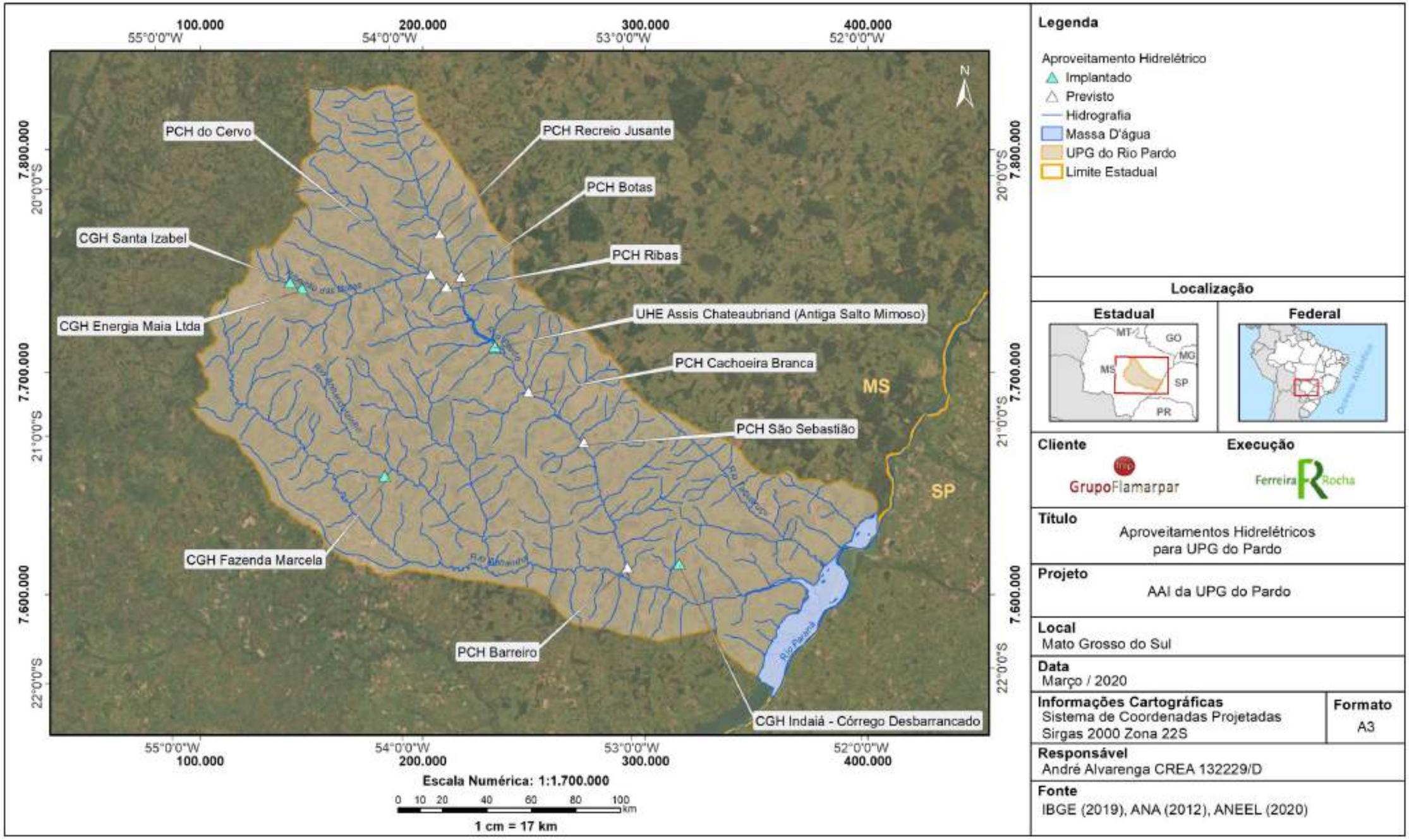


Figura 2-73 - Aproveitamentos Hidrelétricos existentes e previstos na UPG Pardo.

Navegação

A calha principal do rio Paranaíba, no trecho que abarca a foz do rio Pardo, faz parte do trecho IV da Hidrovia do Rio Paraná – estratégica no contexto nacional. Este é o único trecho da hidrovia que pertence (parcialmente) à bacia do Paranaíba, estendendo-se por 225 km, do reservatório da UHE Ilha Solteira até a UHE São Simão, com profundidades de 05 a 40 m.

Desta forma, o trecho na UGH é classificado como navegável (classe 3), estando localizado junto à calha principal de um rio que liga grandes centros produtores de commodities aos maiores centros consumidores e aos principais portos exportadores. A movimentação de cargas com origem no Complexo Portuário de São Simão – à montante da UGH, na calha do rio Paranaíba – é bastante representativo e tem entre os produtos transportados, açúcar, milho e, principalmente, soja e farelo de soja.

Pesca, Turismo e Lazer

Tendo em vista a expressiva representatividade dos rios e ecossistemas associados no Mato Grosso do Sul, em âmbito Nacional, as atividades de pesca, turismo e lazer certamente apresentam representatividade singular na região, as quais serão apresentadas em detalhe a seguir, quando da Caracterização Integrada Socioeconômica e Cultural da UPG Pardo.

c) Outorgas de Usos dos Recursos Hídricos

A avaliação das demandas e usos de recursos hídricos na UPG Pardo, superficiais e subterrâneos, também contou, conforme indicado anteriormente, com registros de outorgas existentes na UPG Pardo, disponibilizados pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), correspondente ao período dezembro de 2012 a outubro de 2020.

No presente estudo foram considerados apenas os processos classificados como outorgados e validados, totalizando 1275 processos. Entre as formas de usos avaliadas são considerados os barramentos, as captações de águas superficiais e subterrâneas, lançamento, transporte e disposição final de efluentes. Já em relação às finalidades de usos, são considerados o abastecimento público, aquicultura, barramento, consumo humano, dessedentação animal, esgotamento sanitário, geração de energia hidrelétrica e termoelétrica, indústria, irrigação, mineração e “outras finalidades de uso”.

De modo geral, nota-se na **Figura 2-74** a elevada representatividade da capital Campo Grande nas demandas de recursos hídricos na UPG Pardo, correspondendo a cerca de 140.000.000 m^3/mês. Em menor nível, mas com elevado destaque na UPG Pardo, também se destaca o município de Ribas do Rio Pardo, com demanda de cerca de 25.000.000 m^3/mês.

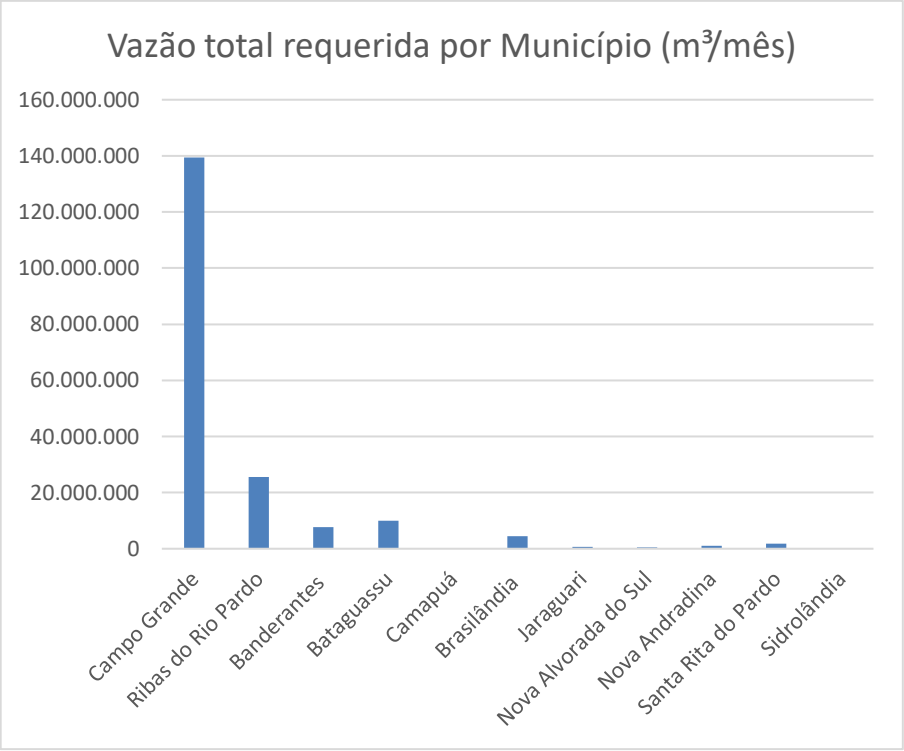


Figura 2-74: Vazão total requerida por município (m³/mês).

Quanto à forma de uso dos recursos hídricos, verifica-se na **Tabela 2-7** que a maior parte das demandas em relação ao número total de processos é de captação de água subterrânea, com 578 processos no período avaliado (2012 a 2020), seguido pelas solicitações para catações de águas superficiais, com 455 processos. As vazões demandadas são apresentadas em m³/h e em m³/mês, considerando-se os dados declarados nos processos de outorgas referentes ao número de horas diárias e quantitativos diários no mês de captação. De modo geral, na UPG Pardo há predominância de captações de águas superficiais, o que está diretamente relacionado à forma de captação predominante na capital do Estado.

Tabela 2-7 - Formas de uso nos processos de outorga da UPG Pardo (agosto de 2012 a outubro de 2020).

Forma de Uso		Vazão m³/h		Vazão m³/mês	
	Registros	Média	Total	Média	Total
Barramento	205	11946	2449109	-	-
Captação de Água Subterrânea	578	63,82	36886	32420	18738935
Captação de Água Superficial	455	248	112832	127256	57901865
Lançamento, Transporte e Disposição Final de Efluentes	35	4556	159485	3266541	114328952

Fonte: IMASUL (2020).

Quanto às finalidades de uso, destacam-se em termos de quantitativos de processos de outorgas, aqueles destinados à dessedentação de animais, com 220 processos, seguindo por aqueles destinados ao consumo humano, com 138 processos. Entretanto, quando considerados os quantitativos totais em vazões mensais (m³/mês), nota-se que mesmo

contendo um número menor de processos, há uma expressiva relevância das atividades de indústria, concentradas em maior parte no entorno da cidade de Campo Grande, cuja vazão requerida no período de 2012 a 2020 foi em torno de 129 milhões de m3/mês. Apresentando maior número de processos com equivalência de importância de representatividade na UPG Pardo, estão as demandas para irrigação, dessendetação animal, abastecimento público e esgotamento sanitário, com cerca de 31 milhões de m^3/mês, 8 milhões de m^3/mês, 7 milhões de m^3/mês e 6 milhões de m^3/mês, respectivamente (**Tabela 2-8** e **Figura 2-75**).

Tabela 2-8 - Vazão mensal requerida em processos de outorga na UPG Pardo, por finalidade de uso.

Finalidade de Uso	Registros / Total de Processos	Vazão (m^3/h)		Vazão (m^3/mês)	
		Média	Total	Média	Total
Abastecimento Público	83	139	11.532	92.092	7.643.712
Aquicultura	19	32	600	22.633	430.044
Barramento	133	12507	1.663.484	-	-
Consumo Humano	138	14	1891	564	77.844
Dessendentação Animal	220	159	34.922	38.743	8.523.555
Esgotamento Sanitário	8	1212	9.692	871.732	6.973.863
Geração de Energia Hidrelétrica	5	148.060	740.300	-	-
Geração de Energia Termoelétrica	2	228	456	136.800	273.600
Indústria	84	2212	185.879	1.547.339	129.976.510
Irrigação	112	696	77.985	283.964	31.804.015
Mineração	28	58	1.626	5.385	150.782
Outras Finalidades de Uso	443	68	29.943	11.574	5.115.824

Fonte: IMASUL (2020).

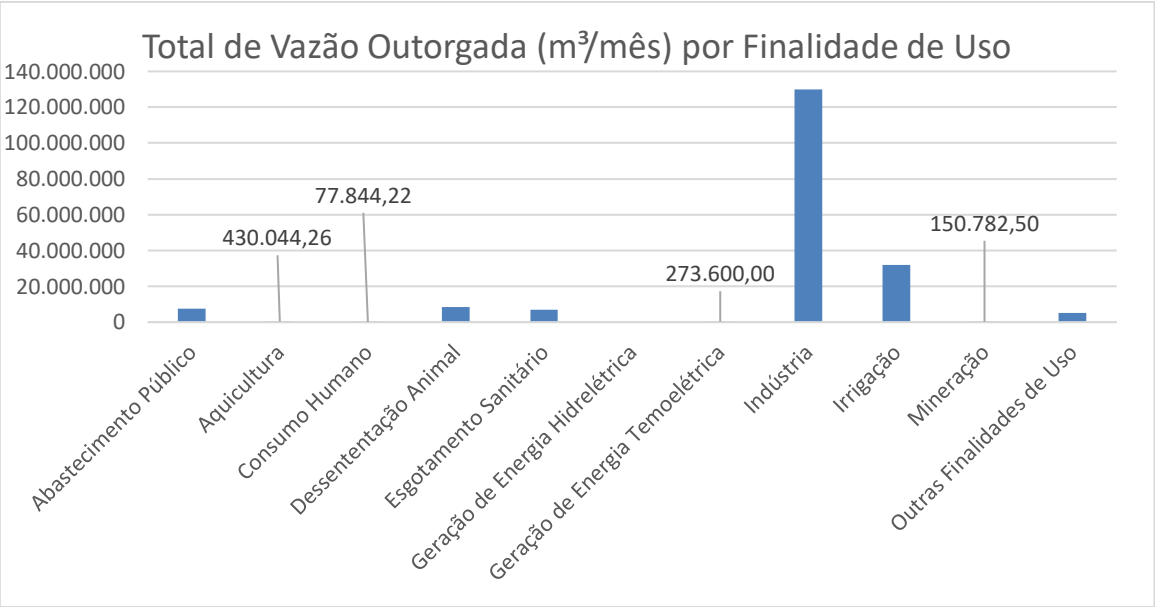


Figura 2-75: Vazão mensal requerida em processos de outorga na UPG Pardo, por finalidade de uso.
Fonte: IMASUL (2020).

Para a caracterização dos dados de outorga disponibilizados pelo IMASUL (2020), também foi gerada a **Tabela 2-9**, onde além do referido destaque para os maiores quantitativos de vazões demandadas em Campo Grande e Ribas do Rio Pardo, são apresentados os quantitativos de vazões mensais requeridos por forma de uso, evidenciando a significativa importância da pecuária e agricultura na UPG Pardo. Assim, os dados subsidiam a avaliação mais detalhada de eventuais impactos relacionados aos recursos hídricos na UPG Pardo.

Por fim, de modo complementar à avaliação apresentada é indicada na **Figura 2-75** e **Figura 2-76** a localização dos Processos de Outorgas considerados nesta avaliação, por forma e finalidade de uso, respectivamente.

Tabela 2-9 - Vazão mensal requerida por forma de uso dos recursos hídricos e municípios da UPG Pardo

Forma de Uso / Município	BANDEIRANTES	BATAGUASSU	BRASILANDIA	CAMAPUA	CAMPO GRANDE	JARAGUARI	NOVA ALVORADA DO SUL	NOVA ANDRADINA	RIBAS DO RIO PARDO	SANTA RITA DO PARDO	SIDROLANDIA
Abastecimento Público		**134448**			**7506384**	**2880**					
Aquicultura	107180	297			283809	1440			37317		
Consumo Humano	7378	12093	10146		26812			840	643	245	19686
Dessendentação Animal	17039	8111343	64909	2250	77642	6454	3376		212216	13357	14965
Esgotamento Sanitário		129600			6727623				77760	38880	
Geração de Energia Termoelétrica									273600		
Indústria	5976	101711		4950	122483768				7380045		60
Irrigação	7591649	1235281	2551759	594	1636445	179040	389970	984172	16597503	637600	
Mineração					136743				14040		
Outras Finalidades de Uso	3961	190349	1819266	224	549275	524657	532	1217	944342	1081708	292
Total (m^3/mês)	7733183	9915122	4446080	8018	139428501	714471	393878	986229	25537466	1771790	35003

Fonte: IMASUL (2020).

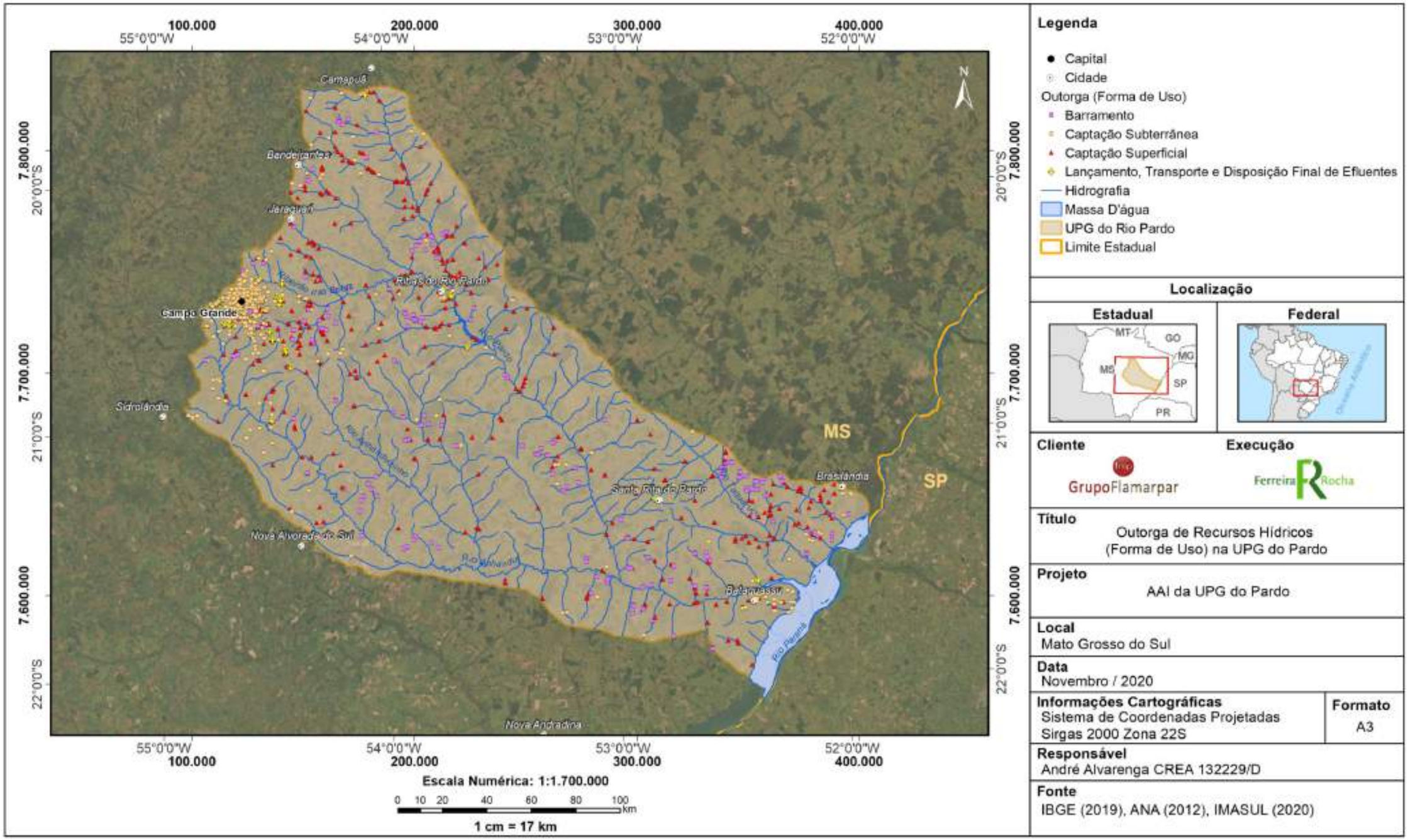


Figura 2-76 - Outorga de Recursos Hídricos - Forma de Uso.

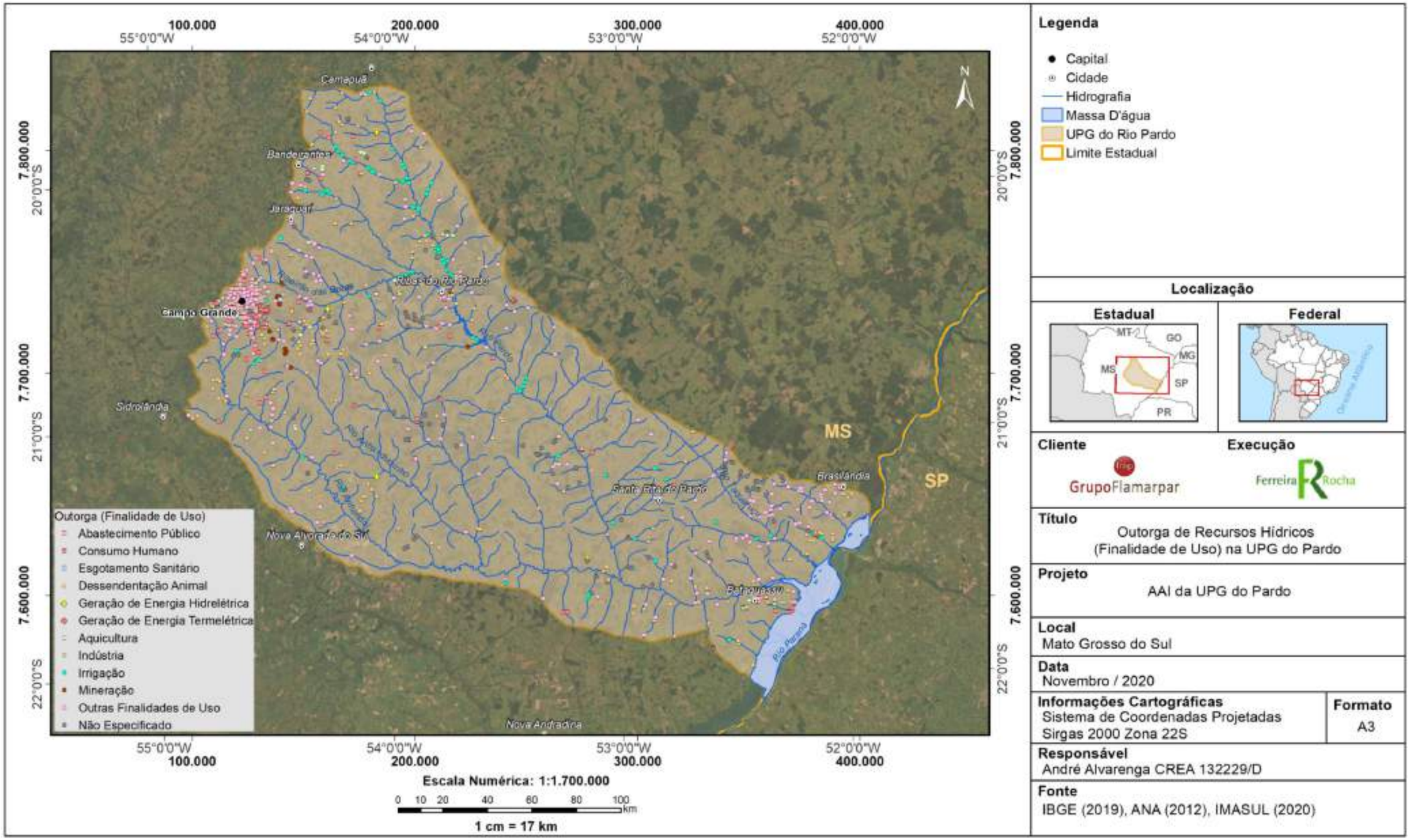


Figura 2-77 - Outorga de Recursos Hídricos – Finalidade de Uso.

2.5.1.4 - Qualidade dos Recursos Hídricos

A caracterização da qualidade das águas superficiais da UPG Pardo conta, no presente estudo, com dados apresentados no PERH (2010), embasado em estimativas, cuja referência metodológica é apresentada em SPERLING (2006), realizadas a partir de dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2005), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2005) e pelos órgãos estaduais de meio ambiente e gestão das águas.

Inicialmente são apresentados resultados gerais sobre os quantitativos das principais fontes de cargas poluidoras registrados e a correlação com as possíveis atividades/fontes relacionadas. Em seguida são apresentadas avaliações sobre índices adotados para a avaliação da Qualidade da Água, na UPG Pardo.

De acordo com o PERH (2010), destaca-se inicialmente, na **Tabela 2-10**, a síntese das fontes e cargas poluidoras (t/ano) e das contribuições percentuais de cargas potenciais de DBO, nitrogênio e fósforo na UPG Pardo em relação a outras UPGs da Região Hidrográfica do Paraná, no estado de Mato Grosso do Sul. Também são apresentados dados sobre agrotóxicos analisados, referentes a herbicidas, a fungicidas, a inseticidas e a reguladores de crescimento, bactericidas, moluscidas, óleo mineral, espalhantes adesivos, enxofre e adjuvantes.

Tabela 2-10 - Síntese das fontes e cargas poluidoras (t/ano e %) de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo (P), Nitrogênio (N) e Agrotóxicos na UPG Pardo.

UPG	Esgoto Doméstico			Pecuária			Agricultura		Agrotóxicos
	DBO	N	P	DBO	N	P	N	P	t/ha/ano
Iguatemi	1.808	268	33	174.993	53.829	10.763	746	9.287	545
Amambai	1.995	296	37	186.002	60.764	11.452	2.092	21.961	1.321
Ivinhema	10.250	1.518	190	751.278	262.701	46.001	9.875	84.640	5.079
Pardo	**15.984**	**2.368**	**296**	**682.834**	**212.104**	**41.409**	**1.241**	**8.570**	**591**
Verde	597	88	11	400.492	120.149	24.242	222	2.573	168
Sucuriú	2.597	385	48	445.994	134.198	27.067	1.973	18.299	1.055
Quitéria	432	64	8	97.975	31.453	5.966	323	92	50
Santana	747	111	14	86.546	26.774	5.256	64	55	10
Aporé	423	63	8	51.616	15.678	3.137	63	519	30
Total	**34.833**	**5.161**	**645**	**2.877.731**	**917.650**	**175.293**	**16.599**	**145.996**	**8.850**

Fonte: PERH (2010).

Nota-se que a UPG Pardo se encontra, assim como a UPG Ivinhema, entre as principais áreas que recebem aportes de poluentes hídricos na Região Hidrográfica do Paraná que abrange o Estado do Mato Grosso do Sul, sendo a primeira em termos de esgoto doméstico, com elevados aportes de DBO, N e P, entre outros poluentes, influenciada pela presença da capital Campo Grande em seu domínio, cuja maior parte da drenagem é escoada para o rio Anhanduí, onde não são previstos AHEs. O mencionado rio desagua suas águas no rio Pardo, no baixo trecho da bacia, onde também não são previstos AHEs. Outra parte dos efluentes provenientes de Campo Grande e adjacências são direcionados para o ribeirão das Botas, afluente da margem direita do rio Pardo. Neste ribeirão já estão implantadas duas CGHs próximas à capital (a CGH Santa Izabel e a CGH Energia Maia Ltda.), sendo prevista a implantação da PCH do

Cervo e a PCH Ribas, próximo à confluência com o rio Pardo, a montante da cidade de Ribas do Rio Pardo.

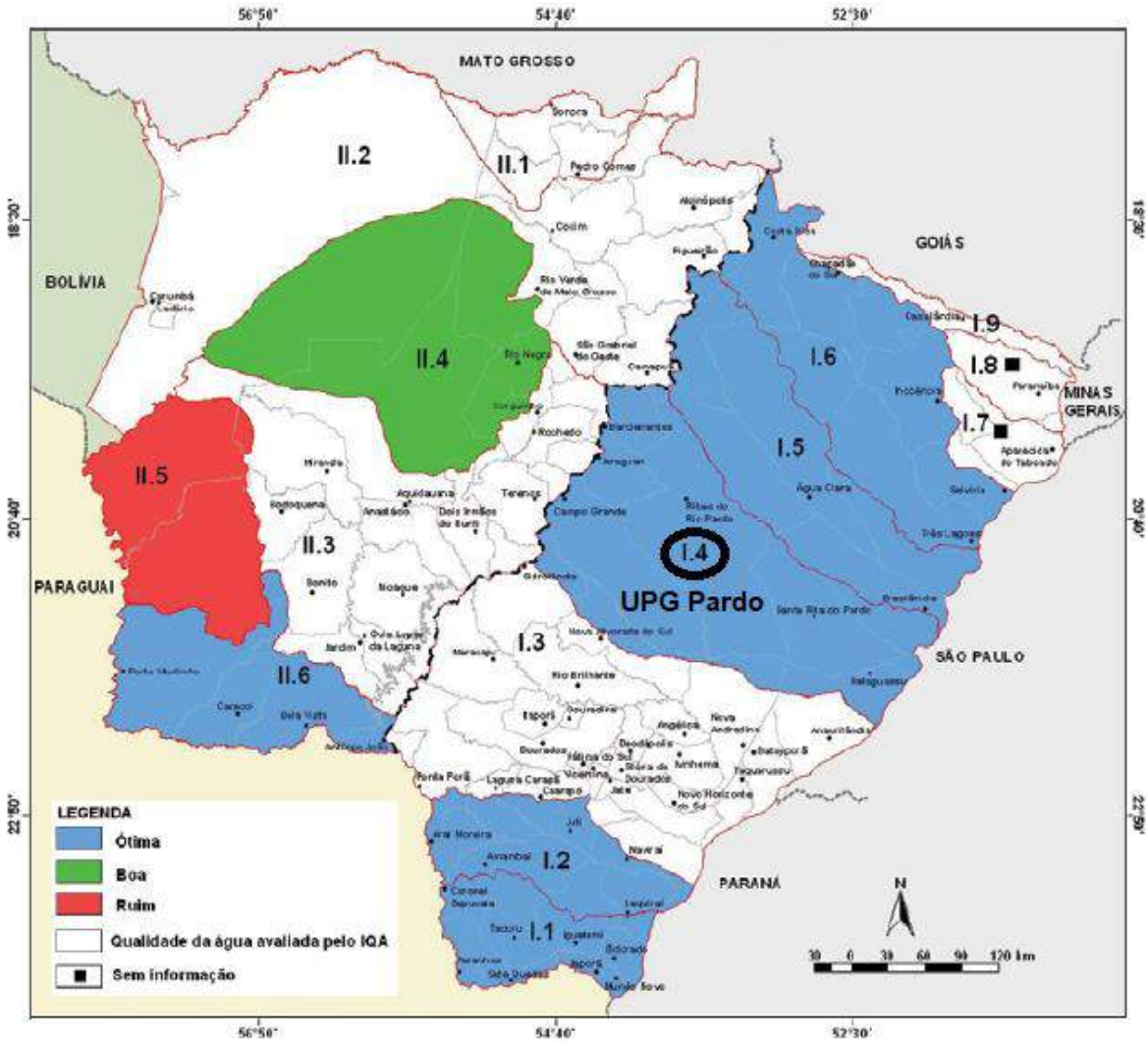
A pecuária é outra atividade que merece destaque quanto à contribuição da poluição dos recursos hídricos superficiais, correspondendo ao segundo maior aporte estimado, entre as UPGs na Região Hidrográfica do Paraná, que abrange o Estado do Mato Grosso do Sul. Por outro lado, as contribuições da atividade agrícolas, incluindo as avaliações a respeito do aporte de agrotóxicos, mostram-se relativamente mais discretas.

Quando considerados os limites da concentração de poluentes estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e Deliberação CECA nº003/1997, para rios de Classe 2, observa-se que os estimados valores médios de DBO na UPG Pardo, de 4,91 mg/L não ultrapassaram esses limites (5 mg/L). Já os valores médios de fósforo, de 0,32 mg/L, ultrapassaram os valores estabelecidos (0,05 mg/L). O que pode indicar considerável potencialidade de ocorrência de eventos de eutrofização em trechos de corpos hídricos superficiais da bacia abrangidos por reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos.

No PERH (2010) também foi apresentada uma avaliação para o estado de Mato Grosso do Sul, do Índice de Qualidade da Água – IQA, da *National Sanitation Foundation* (NSF-USA), adaptado pela CETESB e adotado pelo IMASUL/SEMAC, o qual incorpora nove parâmetros para a avaliação da qualidade da água: coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fosfato total, temperatura, turbidez, resíduo total, oxigênio dissolvido.

Vale indicar a ausência de dados do IQA no PERH (2010). Neste caso, foi apresentada no estudo uma avaliação da qualidade da água por meio do parâmetro oxigênio dissolvido (OD). Com a finalidade de resumir em um único número os valores de OD, obtidos ao longo de um ano de monitoramento, foi adotada a metodologia do percentil 20%, calculando-se daí, o OD 20%, sendo posteriormente elaborado o respectivo mapa de qualidade das águas (**Figura 2-78**). De acordo com esse critério, observou-se que a qualidade da água foi qualificada como ótima na UPG Pardo, entre outras do estado.

Nesse sentido, a referida avaliação condiz com o diagnóstico sobre a avaliação da qualidade da água, apresentado no ZEE-MS (2009), realizado por meio do Índice de Qualidade da Água – IQA, cuja qualidade da água é classificada como “Ótima” na UPG Pardo.



Fonte: PERH (2010).

Figura 2-78 - Níveis de qualidade das águas superficiais nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul, avaliados pelo OD20%.

De modo complementar, foram observados ainda os resultados de monitoramento da qualidade de água da UHE Mimoso, localizada no trecho médio rio Pardo, referente ao 1º Semestre de 2019 (ANAMBI, 2019). Os resultados deste estudo são condizentes com aqueles apresentados em PERH (2010) e no ZEE-MS (2009), indicando boa qualidade dos recursos hídricos. No caso da UHE Mimoso, todos os parâmetros avaliados encontram-se abaixo dos limites previstos na Resolução Conama 357, de 2005.

Com o intuito de atualizar os dados sobre a qualidade dos recursos hídricos da UPG Pardo, foram realizadas coletas de dados primários das águas superficiais, no início do ano de 2020 (estação chuvosa), complementados no meio do ano de 2020 (estação seca). Para tanto a análise da qualidade da água superficial foi realizada em 14 locais, sendo sete na calha principal do rio Pardo, sete em tributários da margem direita: dois no Ribeirão das Botas, três no Rio Anhanduí, um no Rio Anhanduizinho e um no Ribeirão da Lontra, estes dois últimos locais, são tributários situados na sub bacia do rio Anhanduí (margem esquerda).

Os procedimentos de amostragem, conservação e análise das amostras seguiram os padrões recomendados pela Resolução ANA n° 724/2011 e a Norma INMETRO ISO/IEC 17025, e os resultados foram comparados com a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece a classificação dos corpos de água.

Após a determinação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, foi estimado o índice de qualidade da água (IQA), conforme CETESB (2016). A qualidade da água foi classificada em Ótima, Boa, Regular, ruim e Péssima conforme o valor de IQA. O Índice do Estado Trófico (IET) foi baseado no trabalho de Carlson (1977), modificado por Lamparelli (2004), conforme a **Tabela 2-11**.

Tabela 2-11 - Classificação do estado trófico, segundo Índice de Carlson (1977), modificado por Lamparelli (2004).

Classificação de Estado Trófico			
Estado Trófico	**Critério**	**Fósforo Total (mg/m³)**	**Clorofila-*a* (mg/m³)**
Ultraoligotrófico	IET≤47	PT≤8	CL≤1,17
Oligotrófico	47<IET≤52	8<PT≤19	1,17<CL≤3,24
Mesotrófico	52<IET≤59	19<PT≤52	3,24<CL≤11,03
Eutrófico	59<IET≤63	52<PT≤120	11,03<CL≤30,55
Supereutrófico	63<IET≤67	120<PT≤233	30,55<CL≤69,05
Hipereutrófico	IET>67	233<PT	69,05<CL

De maneira geral, a grande maioria dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005, para corpos de água da classe 2 (**Tabela 2-11** e **Tabela 2-12**), exceção feita para os parâmetros cor verdadeira (nos 4 trechos analisados) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (P13 e P14, locais situados no situados no Ribeirão das Botas, trecho do Alto Pardo) durante a estação chuvosa e os parâmetros DBO, fósforo total e nitrogênio amoniacal na estação seca, em locais situados na calha principal do rio Anhanduí. No monitoramento da qualidade da água na área de influênca da UHE Mimoso, no período de 2016 a 2019, estes mesmos parâmetros estiveram acima dos limites estabelecidos pela legislação.

Os elevados valores de cor, que ocorreram nos quatro trechos da UPG Pardo no presente estudo, estão associados aos períodos chuvosos, que causam carreamento de sedimento para os corpos de água, resultando no aporte de material orgânico e inorgânico particulado e favorecendo o aumento de cor, e consequentemente, elevando os valores de DBO devido à elevada presença de matéria orgânica.

Os resultados dos parâmetros nitrogênio amoniacal, fósforo total e DBO na estação seca, que excederam a resolução CONAMA nº 357/2005 em alguns trechos da sub-bacia do rio Anhanduí, e assim como mencionado anteriormente, isso deve-se a elevada descarga de efluentes industriais e domésticos provenientes da cidade de Campo Grande.

Em relação ao índice de qualidade de água (IQA) (**Tabela 2-12** e **Tabela 2-13**) a grande maioria dos trechos foi classificada como de “boa qualidade”, com exceção dos trechos Médio e Baixo Pardo na estação seca que se enquadraram como de “ótima qualidade”. Já o índice do estado trófico (IET) classifica os trechos na estação chuvosa como oligotrófico, portanto, corpos d’água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes. Na estação seca, o Alto Pardo pôde ser classificado como oligotrófico, e os demais trechos como mesotrófico, caracterizando estes trechos como corpos d’água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

De acordo com os resultados, nota-se que a UPG Pardo abrange alguns núcleos urbanos ou áreas rurais com significativo contingente populacional, principalmente no Alto Pardo e na sub bacia do rio Anhanduí, favorecendo o aumento de impactos na qualidade da água, por lançamento de efluentes industriais, domésticos e aporte de agrotóxicos.

De maneira geral, é possível estabelecer que a qualidade da água da UPG Pardo varia ao longo do ano, influenciada principalmente pelas chuvas na bacia, entretanto, considerando o histório de monitoramento desta qualidade, apontado no Plano de Recursos Hídricos do estado do Mato Grosso do Sul (PERH, 2010), o histórico de monitoramento da qualidade da água da UHE Mimoso (ANAMBI, 2016. 2017, 2018, 2019), e os dados primários obtidos, a água da UPG Pardo tem permanecido nas categorias de qualidade boa a ótima, conforme já mencionado.

Tabela 2-12 - Valor das variáveis físicas, químicas e biológicas analisadas na UPG Pardo, na estação chuvosa, obtidos com dados primários. Os valores em vermelho encontram-se acima ou abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, para águas de classe 2; (ND) Não Detectado; (Nm) Não mencionado.

Parâmetros	Estação Chuvosa														CLASSE 2 CONAMA nº 357/2005
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	
Alcalinidade Total (mg/L)	9,50	12,25	14,00	13,75	13,50	5,50	5,63	6,13	11,25	3,75	10,25	26,50	15,25	4,13	Nm
Alumínio Total (mg/L)	0,072	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,095	ND	0,076	0,070	0,088	0,243	Nm
Cádmio Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,001
Chumbo Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,01
Clorofila-a (µg/L)	5,77	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,96	2,40	0,96	2,88	ND	ND	≤30,0
Cobre Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Nm
Coliformes Fecais (NMP/100mL)	605	328	373	269	171	41	75	10	160	226	272	169	160	84	<1.000
Coliformes Totais (NMP/100mL)	14136	4884	2187	6488	780	109	1658	4611	5172	4352	4352	5475	8664	3255	Nm
Condutividade Elétrica (µS/cm)	19,1	22,8	22,7	24,1	22,1	27,3	26,4	25,7	23,4	20,2	18,6	85,2	49,3	34,7	Nm
Cor Verdadeira (UC)	**117,03**	**116,93**	**129,68**	**128,49**	**109,05**	**131,31**	**141,57**	**137,16**	**158,46**	72,23	60,46	**79,64**	**167,16**	**187,01**	≤75,0
Cromo Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,05
DBO (mg/L)	**5,35**	**5,35**	1,90	4,71	4,28	3,85	4,16	3,60	3,54	3,92	4,56	7,97	4,65	3,76	≤5,00
DQO (mg/L)	65,65	43,00	28,10	27,00	35,00	45,00	64,20	79,20	91,33	25,20	63,20	55,67	19,00	75,20	Nm
Dureza total (mg/L)	16,0	16,8	23,6	34,4	26,8	21,2	18,0	20,0	18,8	12,0	14,8	60,8	40,4	26,4	Nm
Ferro Total (mg/L)	3,13	3,09	2,59	2,20	3,41	2,23	ND	1,39	1,04	1,28	1,73	2,33	3,54	3,17	Nm
Fósforo Total (mg/L)	0,018	0,023	0,041	0,021	0,027	0,037	0,025	0,031	0,025	0,018	0,031	0,035	0,023	0,024	≤0,10
Fósforo Total Dissolvido (mg/L)	0,010	0,020	0,012	0,013	0,021	0,027	0,017	0,018	0,021	0,012	0,020	0,022	0,012	0,013	Nm
Níquel Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,025
Nitrato (mg/L)	5,10	4,20	4,20	4,00	3,70	3,80	4,00	3,70	5,20	1,50	1,70	4,40	6,30	5,80	≤10
Nitrito (mg/L)	0,015	0,016	ND	0,007	ND	0,062	0,018	0,021	< 0,002	0,017	0,054	0,096	0,070	0,021	≤1,0
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	ND	ND	ND	0,018	0,018	0,062	0,039	0,007	0,020	0,052	0,08	0,062	ND	ND	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N,

Parâmetros	Estação Chuvosa														CLASSE 2 CONAMA nº 357/2005
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	
															para pH > 8,5
Nitrogênio orgânico (mg/L)	0,767	0,507	0,287	0,498	0,328	0,402	0,459	0,677	0,660	0,412	0,560	0,902	0,397	0,487	Nm
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/L)	0,760	0,500	0,280	0,480	0,310	0,340	0,420	0,670	0,640	0,360	0,480	0,840	0,390	0,480	Nm
Óleos e Graxas (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ausentes
Organoclorados (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ausentes
Organofosforados (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ausentes
Ortofosfato (mg/L)	0,012	0,018	0,011	0,018	0,020	0,040	0,014	0,014	0,013	0,008	0,017	0,041	0,051	0,050	Nm
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,45	7,66	5,77	5,85	6,32	7,26	7,29	7,45	5,86	6,31	7,06	5,44	7,11	6,05	≥5,0
Oxigênio dissolvido (% de Sat.)	91,7	94,1	72,7	73,9	79,4	88,8	90,6	91,3	73,9	77,9	90,6	68,2	90,1	74,9	Nm
pH (-)	6,83	7,30	7,25	7,44	7,19	6,83	6,91	7,11	6,56	7,20	6,75	6,81	6,97	6,46	6,0-9,0
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	43,10	34,25	37,25	21,75	24,00	11,40	11,90	13,30	26,75	14,30	30,50	35,00	50,50	45,57	≤500
Sólidos Totais (mg/L)	97,50	109,50	98,00	102,00	93,00	91,50	49,00	86,50	67,50	43,00	83,00	106,00	111,00	138,00	Nm
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	54,0	52,5	52,5	87,5	34,5	41,5	27,0	47,0	35,0	39,0	51,5	64,5	83,5	54,0	Nm
Temperatura da Água (oC)	26,0	25,8	27,3	27,3	27,1	26,0	26,1	26,0	27,0	25,2	28,5	26,9	27,6	26,1	Nm
Temperatura do Ar (oC)	29,0	24,0	26,0	25,0	32,0	29,0	31,0	19,0	23,0	25,0	26,0	30,0	29,0	21,0	Nm
Transparência (m)	0,30	0,30	0,20	0,30	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,65	0,50	0,30	0,30	0,20	Nm
Turbidez (NTU)	59,5	55,5	56,7	57,8	46,4	38,0	39,4	35,5	57,6	17,9	27,6	36,7	68,3	57,6	≤100
Zinco Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,18
Índice de Qualidade da Água (IQA)	63	65	66	65	68	73	72	70	65	71	70	63	65	66	Nm
Índice do Estado Trófico (IET)	57	48	49	47	48	49	48	48	50	53	51	56	48	48	Nm

Tabela 2-13 - Valor das variáveis físicas, químicas e biológicas analisadas na UPG Pardo, na estação seca, obtidos com dados primários. Os valores em vermelho encontram-se acima ou abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, para águas de classe 2; (ND) Não Detectado; (Nm) Não mencionado.

Parâmetros	Estação Seca														CLASSE 2 CONAMA nº 357/2005
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	
Alcalinidade Total (mg/L)	10,00	9,38	10,00	13,75	15,00	11,25	15,00	13,13	12,63	11,25	10,00	42,50	20,00	12,50	Nm
Alumínio Total (mg/L)	0,096	0,072	0,089	0,075	0,090	0,051	0,066	ND	0,178	0,053	0,082	0,160	0,173	0,113	Nm
Cádmio Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,001
Chumbo Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,01
Clorofila-a (µg/L)	1,07	ND	ND	ND	ND	1,17	1,44	1,17	1,44	ND	ND	1,44	1,44	0,96	≤30,0
Cobre Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Nm
Coliformes Fecais (NMP/100mL)	115	85	307	187	245	20	20	41	31	30	131	109	63	31	<1.000
Coliformes Totais (NMP/100mL)	2595	1233	1624	1624	1850	231	473	350	504	6893	441	755	527	546	Nm
Condutividade Elétrica (µS/cm)	18,5	22,6	24,7	24,3	25,8	22,9	22,3	23,2	26,4	18,3	18,8	130,2	65,9	29,9	Nm
Cor Verdadeira (UC)	48,10	44,83	44,76	39,88	44,26	39,63	26,34	26,57	44,82	22,32	34,20	41,78	42,59	39,23	≤75,0
Cromo Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,05
DBO (mg/L)	1,51	1,56	1,79	1,73	1,46	2,00	1,43	1,06	1,32	1,71	ND	**8,10**	1,55	ND	≤5,00
DQO (mg/L)	143,00	93,00	53,00	63,00	118,00	108,00	78,00	93,00	198,00	108,00	88,00	88,00	23,00	108,00	Nm
Dureza total (mg/L)	14,8	18,8	20,8	17,6	20,0	15,6	15,2	14,8	16,4	12,0	15,2	44,4	31,6	16,4	Nm
Ferro Total (mg/L)	1,27	1,39	1,99	1,64	1,65	0,59	0,54	0,56	0,82	0,53	0,87	1,42	1,13	0,48	Nm
Fósforo Total (mg/L)	0,056	0,075	0,073	0,066	0,059	0,037	0,058	0,056	0,062	0,058	0,061	**0,489**	**0,227**	0,084	≤0,10
Fósforo Total Dissolvido (mg/L)	0,053	0,047	0,044	0,050	0,055	0,033	0,049	0,047	0,049	0,050	0,034	0,334	0,067	0,059	Nm
Níquel Total (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,025
Nitrato (mg/L)	2,00	1,80	2,20	1,90	2,10	1,10	1,00	0,80	1,40	0,70	1,20	3,20	2,80	1,70	≤10
Nitrito (mg/L)	0,003	0,005	0,009	0,014	0,004	0,002	0,004	0,002	0,005	0,004	0,400	0,004	0,458	0,008	≤1,0
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	0,033	0,053	0,073	0,049	0,022	0,024	0,007	0,016	0,047	ND	ND	**3,893**	0,016	ND	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5;

Parâmetros	Estação Seca														CLASSE 2 CONAMA nº 357/2005
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	
Nitrogênio orgânico (mg/L)	0,346	0,356	0,396	0,348	0,384	0,778	0,354	0,342	0,294	0,227	0,347	10,946	0,512	0,397	0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Nm
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/L)	0,313	0,303	0,323	0,299	0,362	0,754	0,347	0,326	0,247	0,220	0,340	7,053	0,496	0,390	Nm
Óleos e Graxas (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ausentes
Ortofosfato (mg/L)	ND	ND	0,006	0,007	0,006	0,005	0,008	0,006	0,018	0,013	0,008	0,218	0,020	0,004	Nm
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	8,41	7,76	8,95	7,43	7,79	7,82	7,84	8,01	8,36	8,86	7,45	5,75	8,18	8,84	≥5,0
Oxigênio dissolvido (Saturação) (%)	94,5	87,1	99,1	91,5	88,1	87,0	90,1	93,9	95,8	97,0	86,7	65,3	94,9	103,0	Nm
pH (-)	7,74	7,09	7,36	7,43	8,43	8,10	8,34	8,55	7,30	7,15	7,83	7,51	7,83	7,55	6,0-9,0
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	10,40	5,20	12,60	7,80	12,40	ND	ND	ND	5,20	4,20	3,80	5,40	< 3,40	8,60	≤500
Sólidos Totais (mg/L)	29,50	48,00	42,50	37,50	44,00	45,50	20,50	38,75	46,00	20,00	30,50	94,50	65,00	38,50	Nm
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	22,5	31,5	20,0	27,5	9,5	31,5	15,0	24,0	23,5	19,5	18,0	86,0	56,5	23,5	Nm
Temperatura da Água (oC)	21,1	21,0	20,4	21,1	21,5	20,6	22,4	23,2	22,3	21,7	23,1	21,7	22,7	23,0	Nm
Temperatura do Ar (oC)	20,0	37,0	19,0	25,0	15,0	12,0	30,0	31,0	33,0	33,0	30,0	30,0	29,0	29,0	Nm
Transparência (m)	0,70	0,75	0,85	0,80	0,60	1,40	0,65	0,60	1,05	1,20	0,75	0,75	0,75	0,95	Nm
Turbidez (NTU)	23,4	24,5	29,1	27,5	26,9	11,6	8,9	8,9	13,2	8,0	13,8	13,6	13,7	14,2	≤100
Zinco Total (mg/L)	0,090	ND	0,101	ND	ND	ND	ND	0,067	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0,18
Índice de Qualidade da Água (IQA)	75	75	72	72	71	81	81	80	81	82	76	58	74	81	Nm
Índice do Estado Trófico (IET)	53	51	51	50	50	52	54	53	54	50	50	60	58	53	Nm

2.5.1.5 - Assoreamento dos corpos hídricos

A caracterização hidrossedimentológica da UPG Pardo foi subsidiada por dados primários, que contou com 14 pontos amostrados da bacia hidrográfica ao longo da UPG em tela, nas estações seca e chuvosa, no ano de 2020. Vale ressaltar que não foram identificados estudos sobre o tema no PERH (2010) e nas versões do Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul disponíveis, embora seja de significativa relevância para o diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas do estado, especialmente quando esses estudos são utilizados como subsídio para o desenvolvimento de atividades hidrelétricas.

Para isso o sedimento foi obtido com draga do tipo Petersen em 14 locais, sete na calha principal do rio Pardo, sete em tributários da margem direita sendo: dois no Ribeirão das Botas, três no Rio Anhanduí, um no Rio Anhanduizinho e um no Ribeirão da Lontra, estes dois últimos são tributários da margem esquerda do rio Anhanduí.

De acordo com os resultados do período de chuva houve elevada composição de silte e areia média nos trechos Alto e Médio do rio Pardo e e do rio Anhanduí, enquanto que no trecho Baixo dos dois rios predominaram site e argila. Enquanto na estação seca, houve alteração na granulometria em todos os trechos, no Alto Pardo houve predomínio de Areia média e Silte, enquanto que nos trechos Médio, Baixo e Anhanduí a predominância foi de areia média e areia fina. Este resultado indica que há processo erosivo evidente ao longo do rio, associado principalmente ao período de chuva. Destaca-se que a composição granulométrica está associada à composição do solo da região, que é essencialmente argissolo, latossolo e neossolo, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2006), o que explica as alterações na composição granulométrica do sedimento **(Tabela 2-14 e Tabela 2-15).** Vale lembrar que, a caracterização do risco de erosão da bacia (cenário atual), indicou um risco médio a alto nas áreas compostas por neossolo e argiloso, dados esses, que corroboram com os dados primários supracitados.

As baixas concentrações de matéria orgânica, carbono orgânico, nitrogênio e fósforo, indicam que o sedimento apresenta certa pobreza nutricional, e atualmente esses resultados não apresentam risco de contaminação **(Tabela 2-14 e Tabela 2-16).** Devido ao fato dos solos da região apresentarem grandes problemas de fertilidade, pois são muito intemperizados, com pequena reserva de nutrientes, normalmente por sua baixa a média capacidade de troca de cátions (EMBRAPA, 2018), acaba tornando os sedimentos do rio pobres em nutrientes.

Com relação aos metais observou-se baixas concentrações dos mesmos, com exceção apenas de cobre e níquel, na estação seca, o que indica que não estava havendo entrada de altas concentrações desses compostos no corpo de água. Nesse contexto, os metais pesados observados no sedimento não se enquadraram em condições de alerta à contaminação do ecossistema aquático **(Tabela 2-15 e Tabela 2-17).**

Tabela 2-14 - Valores das variáveis matéria orgânica, carbono orgânico total, fósforo total, nitrogênio total e composição granulométrica analisadas no sedimento na UPG Pardo, na estação chuvosa. Os valores em vermelho encontram-se acima dos valores de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 344/2004, para sedimento; (ND) Não Detectado; (Nm) Não mencionado.

Parâmetros	Estação Chuvosa														CONAMA Nº 454/2012
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	Valor Alerta
Matéria Ogânica (%)	2,58	5,77	3,18	0,79	6,68	4,00	0,70	1,80	0,20	0,10	5,69	0,70	1,00	3,89	Nm
Carbono Orgânico (%)	1,50	3,34	1,84	0,46	3,87	2,32	0,41	1,04	0,12	0,06	3,30	0,41	0,58	2,26	≤10
Densidade da patícula (g/mL)	2,50	2,60	2,60	1,57	2,36	2,50	2,74	2,57	2,70	2,78	2,44	2,82	2,54	2,33	Nm
Fósforo Total (mg/L)	2,07	2,40	2,73	3,07	3,73	3,23	1,57	3,23	1,73	0,73	4,23	3,23	7,40	10,73	≤2000
Nitrogênio Total (mg/L)	1768,34	924,00	496,87	334,55	1331,65	1219,68	104,60	526,68	235,36	328,88	982,80	231,00	652,24	1331,65	≤4800
Cascalho (%)	0,00	0,04	0,03	0,00	0,14	0,23	0,00	0,01	0,00	0,00	0,15	0,01	0,01	0,06	Nm
Areia Grossa (%)	0,13	2,49	0,32	0,03	0,72	1,30	0,44	0,14	0,32	0,11	1,15	0,54	1,10	0,66	Nm
Areia Média (%)	35,55	30,04	40,10	69,39	10,27	47,00	66,32	59,11	82,86	88,11	45,20	81,69	70,94	17,93	Nm
Areia Fina (%)	12,17	4,13	14,35	5,89	30,24	19,99	21,34	18,31	6,89	2,01	21,20	3,72	12,52	33,00	Nm
Silte (%)	32,36	39,42	32,75	3,65	40,47	23,42	2,06	9,89	4,52	2,93	14,56	4,60	5,11	34,94	Nm
Argila (%)	19,79	23,87	12,44	21,04	18,16	8,07	9,84	12,53	5,41	6,83	17,74	9,44	10,31	13,41	Nm

Tabela 2-15 – Concentrações dos metais pesados analisados no sedimento na UPG Pardo, na estação chuvosa. (ND) Não Detectado; (Nm) Não mencionado.

Parâmetros	Estação Chuvosa														Classificação
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					TEL e PEL
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	
Cd (ppm)	0,71	1,09	0,59	0,58	0,43	0,35	0,10	0,35	0,34	0,47	0,55	0,40	0,31	0,19	TEL
Cr (ppm)	ND	ND	3,13	1,49	ND	ND	31,04	5,37	ND	10,89	7,46	45,81	37,16	ND	TEL
Cu (ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TEL
Fe (ppm)	4019,15	3888,76	3664,39	3658,54	3735,43	3566,82	4252,97	4043,44	3559,17	3949,91	3858,63	4074,01	4053,33	3660,79	Nm
Mn (ppm)	31,61	54,16	4,00	4,92	32,91	38,82	39,58	29,46	17,50	6,61	6,15	15,43	15,66	18,11	Nm
Ni (ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TEL
Pb (ppm)	20,92	26,46	22,15	20,31	21,54	12,92	11,69	19,08	21,54	19,08	19,69	20,31	24,00	19,08	TEL
Zn (ppm)	18,04	25,00	12,15	13,59	46,07	62,37	238,83	202,80	91,93	112,50	86,75	169,28	156,49	146,49	TEL

Legenda:

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima

Tabela 2-16 - Valores das variáveis matéria orgânica, carbono orgânico total, fósforo total, nitrogênio total e composição granulométrica analisadas no sedimento na UPG Pardo, na estação seca. Os valores em vermelho encontram-se acima dos valores de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 344/2004, para sedimento; (ND) Não Detectado; (Nm) Não mencionado.

Parâmetros	Estação Seca														CONAMA
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					Nº 344/2004
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	Valor Alerta
Matéria Ogânica (%)	2,59	0,40	2,20	3,28	2,59	0,69	0,70	5,07	0,60	2,10	3,89	0,20	9,29	2,30	Nm
Carbono Orgânico (%)	1,50	0,23	1,27	1,90	1,51	0,40	0,40	2,94	0,35	1,22	2,26	0,12	5,39	1,33	≤10
Densidade da patícula (g/mL)	2,41	2,86	2,57	2,61	2,64	2,79	2,71	2,42	2,67	2,36	2,50	2,82	2,30	2,57	Nm
Fósforo Total (mg/L)	1,90	1,57	1,90	2,07	2,23	0,90	1,90	3,73	0,73	1,40	2,23	2,07	13,07	2,07	≤2000
Nitrogênio Total (mg/L)	359,83	281,90	533,08	666,35	552,05	378,00	327,60	1059,11	207,90	627,62	693,00	179,67	2228,47	462,00	≤4800
Cascalho (%)	0,00	0,01	0,38	0,01	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00	0,06	0,00	0,17	0,04	Nm
Areia Grossa (%)	0,34	3,75	0,52	0,56	0,07	0,94	0,35	0,11	0,07	0,20	0,15	0,21	0,79	0,15	Nm
Areia Média (%)	17,42	69,31	37,96	21,77	36,18	67,85	50,59	0,48	2,07	4,76	0,96	80,15	3,44	1,03	Nm
Areia Fina (%)	13,04	5,90	8,54	9,72	11,38	7,17	13,03	0,04	0,15	0,44	0,07	0,17	0,39	0,13	Nm
Silte (%)	58,59	11,48	42,44	46,46	42,37	12,16	26,15	93,57	85,53	78,95	83,73	7,66	74,28	83,88	Nm
Argila (%)	10,61	9,55	10,16	21,47	9,99	11,87	9,84	5,79	12,18	15,65	15,03	11,80	20,93	14,77	Nm

Tabela 2-17– Concentrações dos metais pesados analisados no sedimento na UPG Pardo, na estação seca. (ND) Não Detectado; (Nm) Não mencionado.

Parâmetros	Estação Seca														Classificação
	Alto Pardo					Médio Pardo			Baixo Pardo	Rio Anhanduí					TEL e PEL
	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P1	P6	P5	P4	P3	P2	
Cd (ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TEL
Cr (ppm)	24,24	34,00	47,12	41,35	37,57	11,65	20,57	28,44	14,69	21,62	34,73	36,10	47,54	17,42	TEL e PEL
Cu (ppm)	227,47	258,36	290,18	267,22	284,95	310,33	212,70	265,88	210,95	263,86	238,88	181,81	199,13	226,93	TEL e PEL
Fe (ppm)	3212,81	3248,29	3226,01	3203,29	3156,56	3224,06	3334,40	3252,40	3195,07	3146,39	3254,35	3116,10	3163,05	3115,45	Nm
Mn (ppm)	193,08	323,67	358,30	326,70	330,13	117,26	138,77	315,91	102,23	25,00	74,08	341,70	410,63	123,42	Nm
Ni (ppm)	20,25	35,79	30,87	38,38	39,28	4,71	12,48	20,64	4,07	3,94	31,90	31,00	41,61	8,60	TEL e PEL
Pb (ppm)	21,50	21,22	20,94	22,06	18,42	13,66	17,58	18,70	15,62	22,34	22,34	17,30	21,50	17,58	TEL
Zn (ppm)	75,83	97,82	101,64	88,26	91,60	36,14	57,18	74,39	61,00	60,53	90,17	123,16	182,92	199,17	TEL

Legenda:

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima

Segundo ARIAS (2007), as atividades agrícolas constituem uma das mais importantes fontes não pontuais de poluição, destacando-se pelo uso de fertilizantes e agroquímicos, produtos estes que possuem resíduos de metais pesados em sua composição (Pb, Al, Cd, Cu, Fe, Zn, Ni, Mn, Cr), que quando aplicados em cultivos, esses produtos podem atingir corpos hídricos através da água de chuva, ou indiretamente através da percolação no solo, chegando aos lençóis freáticos. Neste sentido, conforme destacado no capítulo afeto a "Aptidão agrícola", praticamente toda a UPG Pardo apresenta aptidão agrícola para Lavoura e Pecuária, embora a fertilidade dos solos seja relativamente baixa, de modo geral, necessitando a adoção de insumos agrícolas.

Assim, percebe-se claramente que a qualidade dos sedimentos da UPG Pardo é fortemente influenciada pelas características dos solos da região, principalmente no que concerne a granulometria das partículas de sedimentos, mas também devido a presença de metais, pois os solos da região são em sua maioria argissolos, latossolos e neossolos, que podem apresentar elavada concentração de ferro, bário, cromo, manganês, níquel e mercúrio.

De modo geral, os resultados de granulometria evidencia a elevada influência da precipitação pluviométrica sobre os processos erosivos, que são intensificados na estação chuvosa e, consequentemente, provocam aumento da concentração de sólidos em suspensão, principalmente, em cursos d'água de baixa vazão. Neste sentido, pode-se inferir que o uso e cobertura do solo, o relevo e a presença de processos erosivos em áreas pontuais da bacia, que atuam como significativa fonte de sedimentos.

Em relação ao trecho baixo da UPG Pardo, acredita-se que, de modo geral, sejam menores as influências do relevo e uso e cobertura do solo na geração de sedimentos e deflagração de eventos de assoreamento dos corpos d'água, em relação ao trechos médio e Alto Pardo e Anhanduí. Entretanto, destaca-se a influência da pastagem na exposição do solo e na sua potencialização da susceptibilidade erosiva, especialmente nas imediações dos corpos d'água, o que deve ser observados no âmbito do processo de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos na UPG Pardo.

2.5.2 - ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

Os ecossistemas aquáticos continentais, sobretudo em sistemas riverinos, são unidades que possuem linearidade energética altitudinal desde as cabeceiras até a foz, a qual permite a compreensão das relações ecológicas entre as espécies e o meio. Desta forma, uma maneira inteligente e eficaz de mensurar e gerir os recursos dos ecossistemas aquáticos é tentar compreendê-los em nível de bacia hidrográfica, avaliando o comportamento das espécies desde as nascentes à foz.

Diversos grupos taxonômicos constituem os ecossistemas aquáticos, todavia, o Termo de Referência para a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) dos Aproveitamentos Hidrelétricos (AHEs) na Unidade de Planejamento e Gerenciamento UPG do rio Pardo, entende que os principais grupos presentes nos ecossistemas aquáticos que podem ser mais seriamente afetados por empreendimentos hidrelétricos são a vegetação marginal e aquática, bem como a ictiofauna. Visto esse cenário, em atendimento à legislação, o presente estudo apresenta a caracterização da bacia hidrográfica do rio Pardo, salientando com maior

detalhamento tais atributos ambientais, principalmente, focando a análise no estudo da ictiofauna e das rotas de migração, os quais foram estudados considerando a obtenção de dados primários ao longo da UPG para melhor entendimento sobre o tema.

Para avaliação dos ecossistemas aquáticos na UPG Pardo foram utilizados dados secundários provenientes dos resultados de Programas Ambientais de Monitoramento da UHE Assis Chateaubriand (UHE Mimoso) (ANAMBI, 2016, 2017, 2018 e 2019). Para a ictiofauna e demais comunidades dos ecossistemas aquáticos, considerando a sua importância no planejamento de aproveitamentos hidrelétricos - AHEs, realizou-se ainda, amostragens primárias que tiveram o objetivo de caracterizar, de forma mais detalhada, a UPG Pardo, de modo que fosse possível traçar conclusões aprofundadas sobre esse tema e que possíveis lacunas quanto ao seu conhecimento fossem devidamente sanadas.

A seguir, cada tema a ser abordado na AAI para os ecossistemas aquáticos será apresentado de maneira individualizada.

2.5.2.1 - Ictiofauna, ictioplâncton e rotas de migração

a) Metodologia resumida de Estudo

Além das fontes de informações apresentadas anteriormente, de modo complementar, foram realizadas pesquisas no endereço eletrônico Splink (www.splink.org.br/), visando o incremento do conhecimento da ictiofauna na UPG Pardo. Essas pesquisas tiveram o intuito de inventariar a ictiofauna que está registrada em museus e coleções ictiológicas brasileiras, entre elas a PUC RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), UEM (Universidade Estadual de Maringá / Paraná), UFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul), UNESP-IBILCE (Universidade Estadual Paulista – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – São José do Rio Preto), USP (Universidade Federal de São Paulo) e USPRP (Universidade Federal de São Paulo – campus Ribeirão Preto).

De forma complementar ainda foram realizadas coletas de dados primários, no início de 2020 (estação chuvosa), complementados no meio de 2020 (estação seca). É importante mencionar que nestas duas coletas a ictiofauna foi estudada pela mesma equipe técnica, o que permitiu a análise dos atributos da comunidade de peixes, além da atividade reprodutiva e abundância das espécies, em uma visão holística, abrangendo toda a UPG. Portanto, foi realizado o estudo da ictiofauna em 14 pontos de amostragem, sendo sete na calha principal do rio Pardo e sete em tributários da margem direita: dois no Ribeirão das Botas, três no Rio Anhanduí, um no Rio Anhanduízinho e um no Ribeirão da Lontra, estes dois últimos, são tributários situados na sub bacia do rio Anhanduí (margem esquerda), **Figura 2-79**.

Nas campanhas de coleta de dados primários, as amostragens foram realizadas com o auxílio de diferentes instrumentos de pesca, como redes de espera, tarrafas, espinhéis, anzóis de galho, arrastos e varas de pesca. As coletas de ictioplâncton foram realizadas com redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha 0,5 mm), fixadas a um cabo estendido de uma margem à outra do rio e expostas durante 10 ou 15 minutos (influenciados pelas condições de fluxo do rio). As coletas foram realizadas durante o dia e a noite.

As espécies foram caracterizadas de acordo com as peculiaridades de conservação seguindo a lista de espécies ameaçadas do ICMBio/MMA (2018) e a portaria MMA no 445, de 17 de dezembro de 2014, grau de endemismo (LANGEANI et al., 2007; FRICKE et al., 2019) e estratégias reprodutivas (SUZUKI et al., 2004). As estratégias reprodutivas utilizadas foram migradoras de longa distância (MIG), sedentárias ou migradoras de curta distância, sem cuidado parental (SSC), com cuidado parental (SCC) e com fecundação interna (SFI), como proposto por SUZUKI et al. (2004). As espécies cujas estratégias reprodutivas não estiveram disponíveis na literatura foram enquadradas na categoria, sem informação (SI).

Os padrões de dominância das espécies foram avaliados através da curva da relação espécie-abundância ("Wittaker Plots") (MAGURRAN, 1988) utilizando-se a abundância (log10 da CPUE+1) em número de indivíduos.

Os atributos utilizados como descritores de comunidade foram: riqueza específica (S=número de espécies) e índice de diversidade de Shannon (H') (MAGURRAN, 1988; KREBS, 2014), utilizados para avaliar a organização das assembleias de peixes ao longo do gradiente longitudinal, e foram calculados utilizando o software PC-Ord 5.31 (MCCUNE & MEFFORD, 2006).

A identificação dos estádios de maturidade foi feita através da inspeção macroscópica das gônadas, observando-se o tamanho, a forma, a possibilidade de visualização dos ovócitos (no caso dos ovários) e sua posição na cavidade abdominal (VAZZOLER, 1996). Aos estádios foi atribuída a seguinte escala: IMT=imaturo; MAT=desenvolvimento (maturação); RPD=capaz de desovar (maduro); ESG=regressão (esgotado); REG=regeneração (repouso) (BROWN-PETERSON et al., 2011).

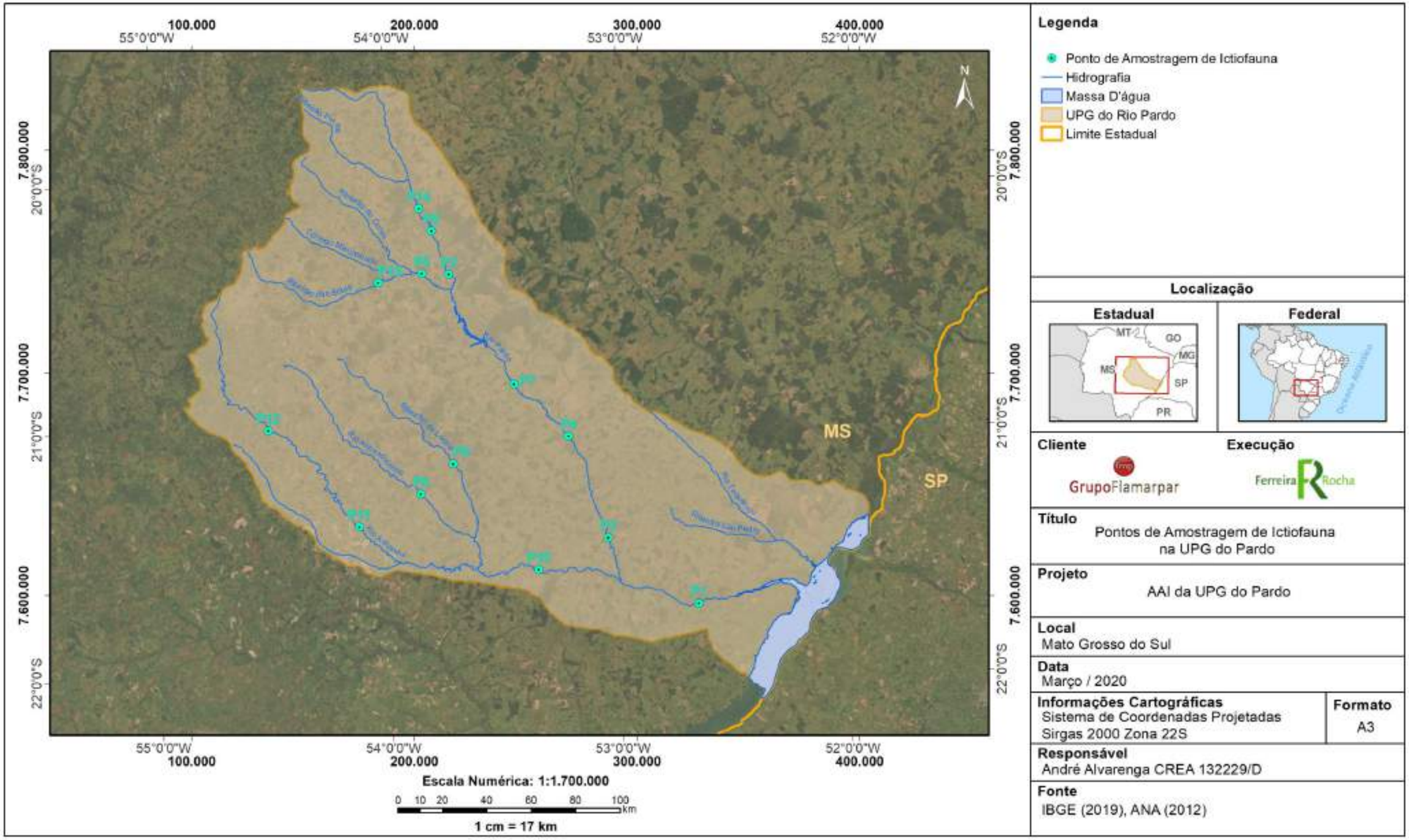


Figura 2-79 – Pontos de estudo da ictiofauna (levantamento de dados primários) na UPG Pardo.

b) Resultados encontrados

Para o desenvolvimento do presente estudo e para facilitar a discussão das análises relativas à ictiofauna, as diversas áreas existentes ao longo da bacia foram divididas em trechos, a luz de suas características e, principalmente, das barreiras naturais e artificiais existentes ao fluxo migratório (**Figura 2-80**). Estes trechos serão descritos a seguir:

- **Trecho I** – Esta região abrange a área compreendida entre a nascente do rio Pardo até a barragem da UHE Assis Chateaubriand (UHE Mimoso), com aproximadamente 240km de extensão. Esta região é caracterizada por corredeiras e neste trecho localiza-se o salto da Fazenda Recreio, com aproximadamente 10m de altura. O Alto Pardo possui como principal tributário o Ribeirão das Botas.
- **Trecho II** – Este trecho da UPG Pardo está compreendido entre a jusante da UHE Assis Chateaubriand (UHE Mimoso) até a confluência do rio Pardo com o rio Anhanduí, com aproximadamente 156km de extensão. Este trecho atualmente não se encontra represado por aproveitamentos hidrelétricos.
- **Trecho III** – Abrange desde a confluência do rio Pardo com o rio Anhanduí até o remanso da UHE Engenheiro Sérgio Motta (UHE Porto Primavera) no braço do rio Pardo, trecho com aproximadamente 70km de extensão. Nesse trecho, observa-se a formação de lagoas marginais e de regiões de várzea, com a presença de mata ciliar ao longo de praticamente todo a região.
- **Trecho IV** – Compreende o trecho de toda a sub bacia hidrográfica do rio Anhanduí (460km de extensão). Nessa região é verificada a presença grandes áreas de várzea sendo drenada, principalmente, pelo rio Anhanduízinho (margem esquerda), Ribeirão da Lontra (margem esquerda) e Córrego Santa Luzia (margem direita), além de alguns córregos de pequeno porte.

Sempre que possível, os resultados a serem apresentados serão discutidos considerando cada um dos trechos acima definidos, uma vez que a definição considerada leva em conta as características físicas do ambiente e as disponibilidades de trechos lóticos.

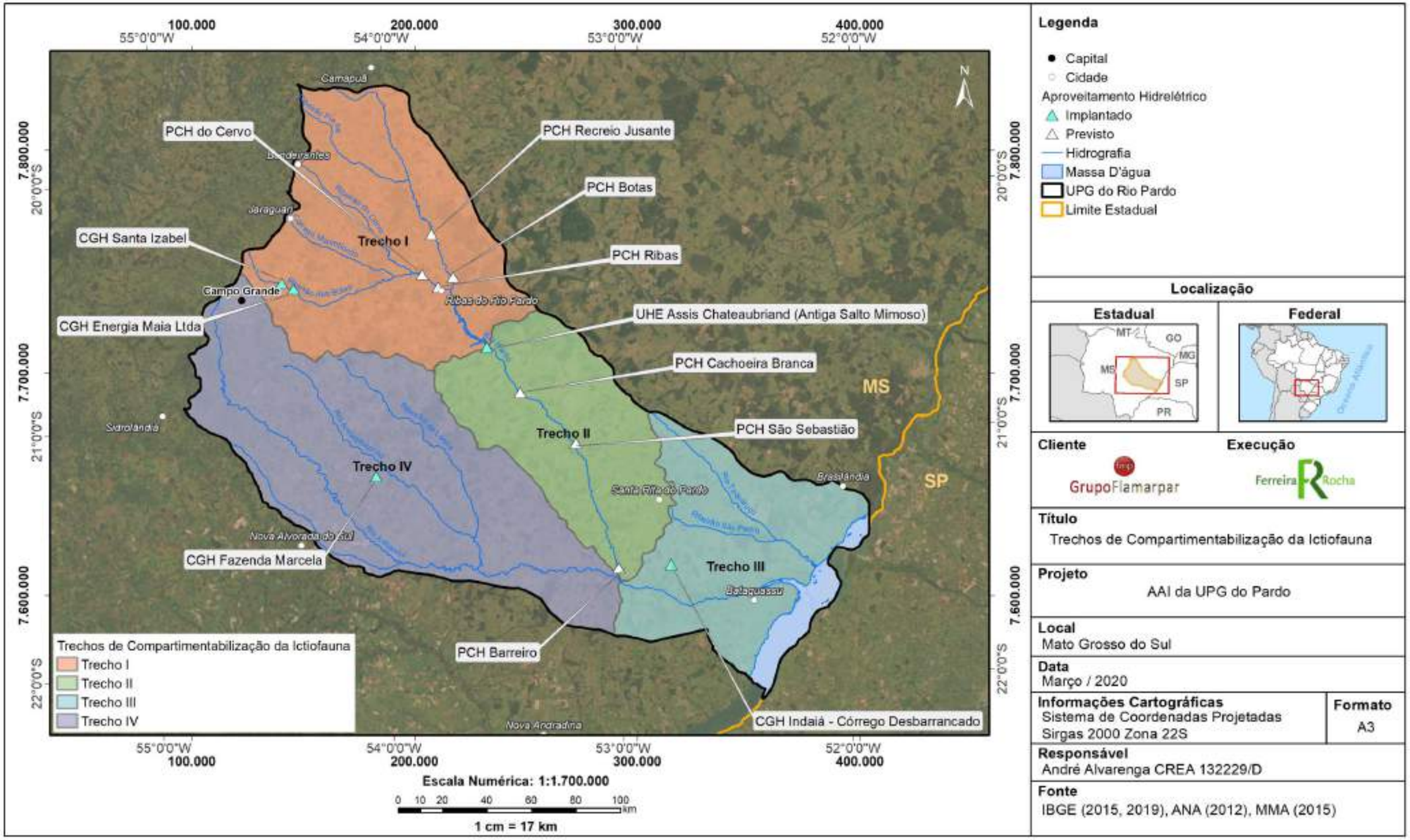


Figura 2-80 – Trechos de compartimentabilização da UPG Pardo em relação a ictiofauna e aproveitamentos hidrelétricos (AHE's) presentes no cenário atual.

- Síntese do conhecimento secundário sobre a ictiofauna, ictioplâncton e rotas de migração

Os dados secundários obtidos de ANAMBI (2016, 2017, 2018 e 2019) sobre a ictiofauna da UPG Pardo resultaram em um total de 30 espécies de peixes, distribuídas em 15 famílias e cinco ordens. De acordo com SUZUKI et al. (2004), foram registradas apenas duas espécies migradoras de longa distância (*Brycon orbignyanus* e *Colossoma macropomum*). Entre os táxons ameaçados de extinção, foi indicada a presença apenas de *Brycon orbignyanus*. Por outro lado, as espécies *Plagioscion squamosissimus*, *Colossoma macropomum* e *Cichla kelberi* foram classificadas como alóctones (introduzidas) na bacia do alto rio Paraná.

Os dados compilados do sítio eletrônico www.splink.org.br para a UPG Pardo mostram um total de 117 espécies catalogadas e depositadas em museus e coleções ictiológicas no Brasil. Comparando aos dados secundários descritos acima, percebe-se que 7 espécies amostradas nos dados secundários não constam nos registros do Splink, elevando o número total para 124 espécies de peixes com registro na UPG Pardo.

Também na UPG Pardo LIMA et al. (2013) registraram a presença de larvas de 8 espécies migradoras de longa distância: *Prochilodus lineatus, Salminus brasiliensis, Brycon orbignyanus, Rhaphiodon vulpinus, Hemisorubim Platyrhynchos/Pseudoplatystoma corruscans, Pimelodus maculatus, Sorubim lima* e *Zungaro zungaro*, nos rios Anhanduí e no Pardo abaixo da UHE Mimoso. Estes autores ressaltam, ainda, que estes locais estão proporcionando condições favoráveis para reprodução da ictiofauna na bacia.

- Análise primária sobre a ictiofauna, ictioplâncton e rotas de migração

Baseado em dados primários, a análise da ictiofauna, para compor a Avaliação Ambiental Integrada da UPG Pardo, registrou 102 espécies de peixes, pertencentes a 26 famílias e 6 ordens, com amplo predomínio das ordens Characiformes (48,0%) e Siluriformes (41,2%), corroborando outros estudos da bacia hidrográfica do alto rio Paraná (LANGEANI et al., 2007; OYAKAWA & MENEZES, 2011; FROELICH et al., 2017; CAVALLI et al., 2018; OTA et al., 2018; BATISTA-SILVA et al., 2018; FROTA et al., 2020), que registraram maior representatividade destas duas ordens.

Das 102 espécies registradas, 10 táxons (*Brycon orbignyanus, Hemisorubim platyrhynchos, Megaleporinus macrocephalus, Megaleporinus obtusidens, Megaleporinus piavussu, Pimelodus ornatus, Prochilodus lineatus, Pseudoplatystoma corruscans, Rhaphiodon vulpinus* e *Salminus hilarii*) são caracterizados como migradores de longa distância (SUZUKI et al., 2004), representando 9,8%. *Pimelodus maculatus* é considerada por SUZUKI et al. (2004) como migradora de longa distância, porém, segundo AGOSTINHO et al. (2003), esta espécie apresenta sucesso reprodutivo em reservatórios, por não necessitar de longos trechos lóticos para realizar sua desova, deste modo, a mesma foi aqui considerada como sedentária ou migradora de curta distância, sem cuidado parental (SSP). A maior ocorrência de espécies r-estrategistas (forrageiras e de pequeno porte) é esperado para o meio aquático (TOWNASEND et al., 2006), pois essas espécies, além de apresentarem ciclo de vida curto e alta taxa de fecundidade, apresentam elevada

importância na manutenção dos estoques pesqueiros, pois servem de alimento para diversos peixes carnívoros e piscívoros (LIZAMA & AMBRÓSIO, 2003).

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, conforme portaria nº 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente e o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018), foram registrados três peixes incluídos na categoria "EN" (em perigo) sendo: *Brycon orbignyanus* e *Steindachneridion scriptum* com um exemplar de cada no Trecho I, e *Myloplus tiete* com 13 exemplares neste mesmo trecho do rio e 2 exemplares no Trecho IV.

O ranking de abundância das espécies ("Whittaker plots") (**Figura 2-81**), evidência superioridade numérica de indivíduos de médio porte como *Leporinus friderici*, e de pequeno porte, principalmente, *Astyanax lacustris*, *Piabarchus stramineus*, *Moenkhausia* cf. *bonita* e *Bryconamericus exodon*. Vale destacar, os táxons migradores de longa distância *Prochilodus lineatus* e *Hemisorubim platyrhynchos* que tiveram abundâncias representativas ao longo da bacia do rio Pardo e *Myloplus tiete*, que é considerada ameaçada de extinção segundo ICMBio/MMA (2018), e apresentou ocorrência considerável na bacia hidrográfica do rio Pardo.

Os peixes menos abundantes foram representados por 21 espécies, sendo 18 delas sedentárias ou migradoras de curta distância (*Aphyocharax anisitsi, Apteronotus ellisi, Ageneiosus inermis, Ancistrus* sp., *Cetopsis gobioides, Cyphocharax modestus, Crenicichla* sp. *Hypostomus ancistroides, Hoplosternum littorale, Hypostomus* cf. *nigromaculatus, Leporinus amblyrhynchus, Loricaria prolixa, Leporellus vittatus, Moenkhausia australe, Ossancora* cf. *eigenmanni, Paravandellia oxyptera, Pimelodella taenioptera* e *Sternopygus macrurus*), e ainda, espécies migradoras de longa distância (*Brycon orbignyanus* e *Megaleporinus piavussu*) e uma ameaçada de extinção (*Steindachneridion scriptum*).

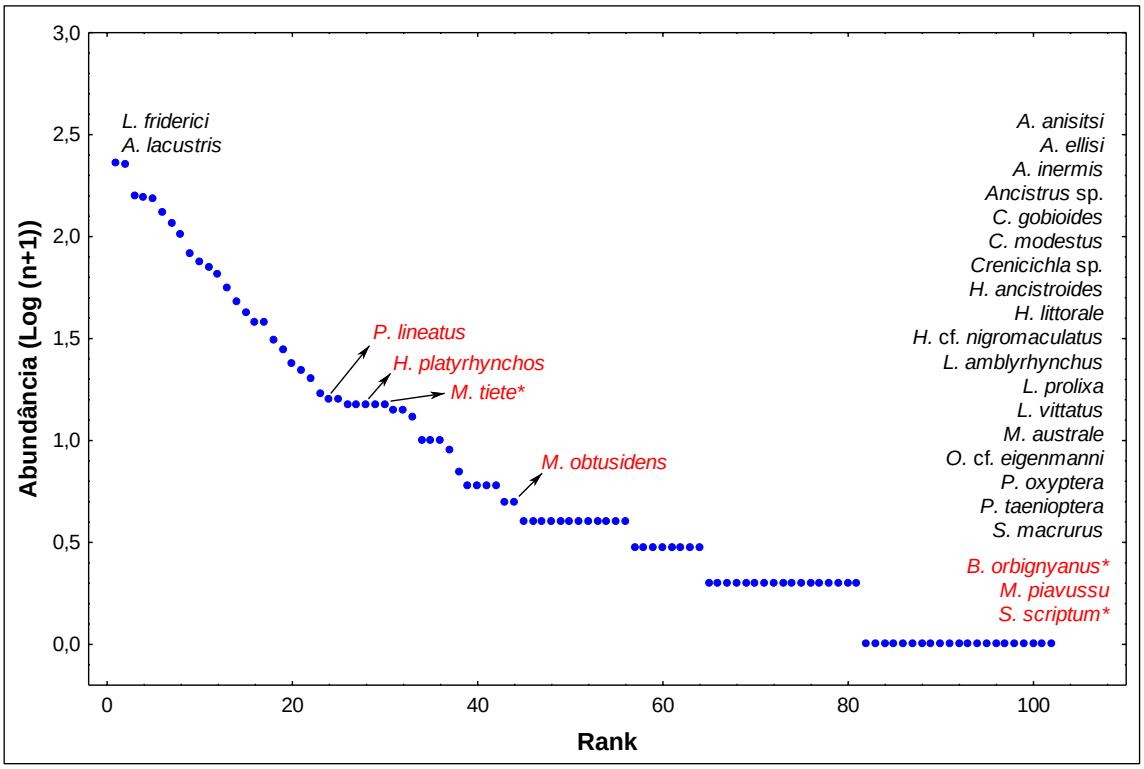


Figura 2-81 – Curva de espécie-abundância numérica para os táxons capturados em relação aos dados primários na UPG Pardo. * Espécies Ameaçadas de extinção.

Os maiores valores de diversidade e riqueza (**Figura 2-82**) na UPG Pardo foram registradas na área que compreende a sub-bacia do rio Anhanduí (79 espécies), Trecho IV. Tais resultados podem ser atribuídos às características locais, como cerca de 450 quilômetros do trecho livre de represamentos e seus tributários (Ribeirão Lontra, Rio Anhanduízinho e Córrego Santa Luzia), que funcionam coomo local de reprodução das espécies, e de lagoas marginais, que tem papel fundamental no desenvolvimento inicial dos peixes.

Considerando a diversidade da UPG Pardo, o segundo maior índice foi registrado no Trecho III, possivelmente influenciado pelas características do mesmo, com a presença de lagoas marginas, essenciais no recrutamento de espécies, tanto migradoras quanto sedentárias, porém, quando considerada a riqueza, o maior valor foi verificado no Trecho I. Cabe considerar que no Trecho III as amostragens foram realizadas em apenas um local, enquanto que no Trecho I estas ocorreram em cinco locais de amostragem, sendo três na calha principal do rio Pardo e dois no Ribeirão das Botas. A menor diversidade e riqueza foi registrada no Trecho II da UPG Pardo, o que deve estar associado à presença da UHE Mimoso, que isola este intervalo da bacia hidrográfica.

Considerando o conceito de rio contínuo (VANOTTE et al., 1980), que prevê a distribuição das espécies seguindo um gradiente longitudinal, com a riqueza e diversidade aumentando da cabeceira em direção à foz, os dados obtidos na UPG Pardo, considerando como gradiente longitudinal a calha principal do rio Pardo, não corroboram este conceito, uma vez que a maior riqueza foi registrada no trecho Alto. Contudo, deve-se considerar o barramento da UHE Mimoso, que impede a migração nos sentidos cabeceira-foz e foz-

cabeceira. Este fato torna-se relevante pois, após a estabilização de um reservatório, no que se refere a decomposição de matéria orgânica, as espécies de peixes tendem a se deslocar a locais à montante, tanto no leito principal como em tributários, em busca de regiões mais adequadas para completar seu ciclo de vida (LOWE-MCCONNELL, 1999; AGOSTINHO et al., 2007; ARAÚJO et al., 2013). Por outro lado, deve-se levar em consideração que neste trecho situa-se também o Salto da Fazenda Recreio, com aproximadamente 10 m de altura, instranponível para os peixes. Já quando considerada a sub-bacia do rio Anhanduí, que é livre de barramentos, o conceito de rio contínuo foi corroborado com os dados obtidos, sendo que as maiores riquezas de espécies foram registradas nos pontos amostrados a jusante do rio Anhanduí.

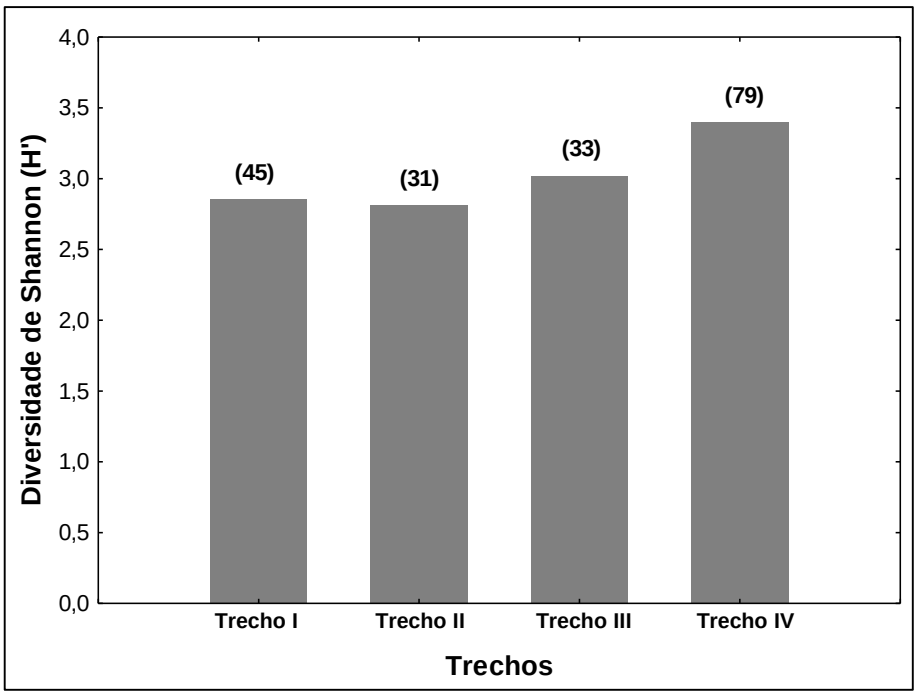


Figura 2-82 – Diversidade de Shannon (H') e riqueza de espécies (entre parênteses) da ictiofauna registrada nos diferentes trechos da UPG Pardo.

De acordo com as diferentes estratégias reprodutivas adotadas pela assembleia de peixes da UPG Pardo (**Figura 2-83**), foi registrada maior frequência de indivíduos sedentários ou migradores de curta distância sem cuidado parental (SSP - 74,72%) e sedentários ou migradores de curta distância com cuidado parental (SCC - 21,23%). Essa maior frequência de indivíduos sedentários ou migradores de curta distância sem cuidado parental (SSP) deve-se principalmente às capturas das espécies forrageiras e de pequeno porte da ordem Characiformes, enquanto que para os sedentários ou migradores de curta distância com cuidado parental (SCC), houve o predomínio dos Siluriformes, com grande captura de indivíduos da família Loricariidae (cascudos).

Os migradores de longa distância (MIG), principalmente *Prochilodus lineatus* e *Hemisorubim platyrhynchos,* representaram 2,40% do total de indivíduos capturados, com maiores frequências, tanto em número de indivíduos quanto em riqueza de espécies, no Trecho IV (50% - 6 spp.) e no Trecho II (22,22% - 5 spp.) (**Figura 2-84**). Destaca-se que o Trecho IV na UPG Pardo foi responsável pelas maiores capturas de peixes migradores de

longa distância em número de indivíduos (27 indivíduos - 1,18%) e riqueza (6 espécies - 5,88%), entre os trechos analisados.

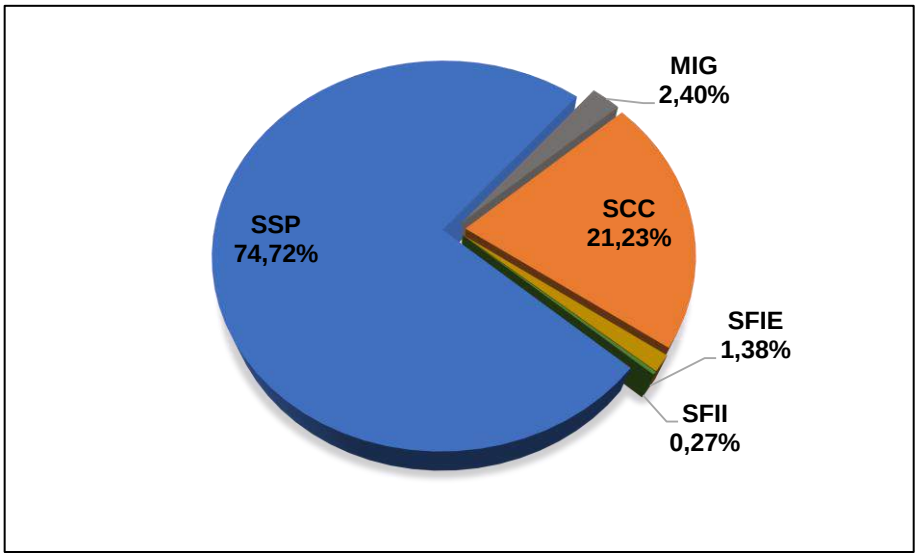


Figura 2-83 – Frequência de indivíduos das diferentes estratégias reprodutivas registradas por meio dos dados primários na UPG Pardo. MIG = Migrador de longa distância; SSP = Sedentário ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC = Sedentário ou migrador de curta distância com cuidado parental; SFIE = Sedentário ou migrador de curta distância com fecubdação interna e desenvolvimento externo; SFII = Sedentário ou migrador de curta distância com fecundação e desenvolvimento interno.

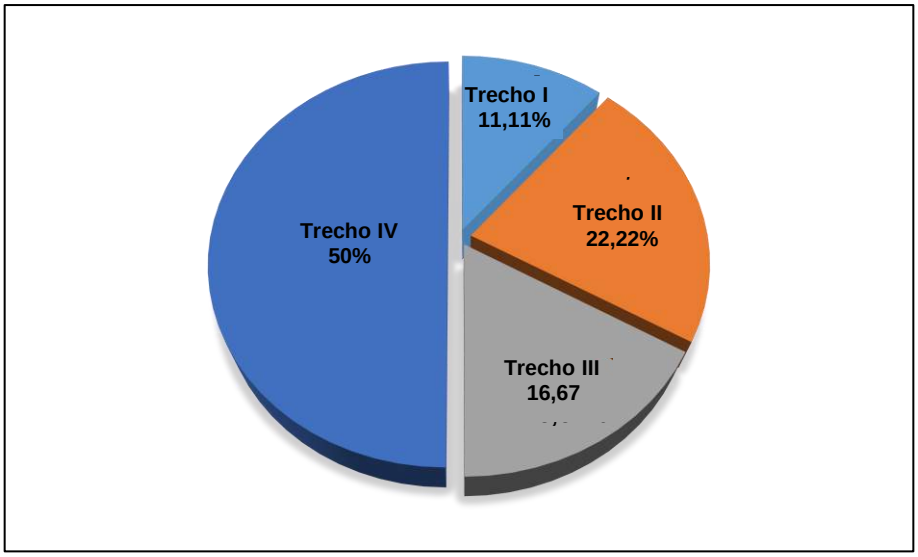


Figura 2-84 – Frequência de indivíduos pertencentes a espécies migradoras de longa distância registrados na UPG Pardo.

Considerando os diferentes trechos da UPG Pardo, a maioria dos indivíduos encontrava-se em reprodução (Rpd) ou repouso gonadal (Rep), sendo que a maior frequência de indivíduos em reprodução foi registrada no trecho Médio (**Figura 2-85A**). Nota-se que os cinco estádios de maturidade gonadal (Imaturo, Maturação, Reprodução, Esgotado e Repouso) estão presentes em todos os trechos analisados, monstrando que estas regiões apresentam condições adequadas para a manutenção das populações de peixes, já que

apresentaram indivíduos adultos aptos a reproduzir e indivíduos juvenis (imaturo) representando o recrutamento.

Para as espécies migradoras de longa distância (**Figura 2-85B**), a maior frequência de indivíduos em reprodução foi registrada no Trecho I, onde 100,0% dos indivíduos analisados estavam aptos a reprodução (Rpd), seguido pelo Trecho II com 70,0% dos indivíduos analisados em reprodução. A grande frequência de indivíduos em reprodução está relacionada ao período em que foram realizadas as coletas, já que parte das amostragens ocorreram no verão, período de maiores precipitações e consequentemente aumento no nível hidrométrico, juntamente com outros fatores, como o aumento da temperatura e do fotoperíodo, que atuam como gatilho para a reprodução (BARBIERI et al., 2000; AGOSTINHO et al., 2007a; VAZZOLER, 1996).

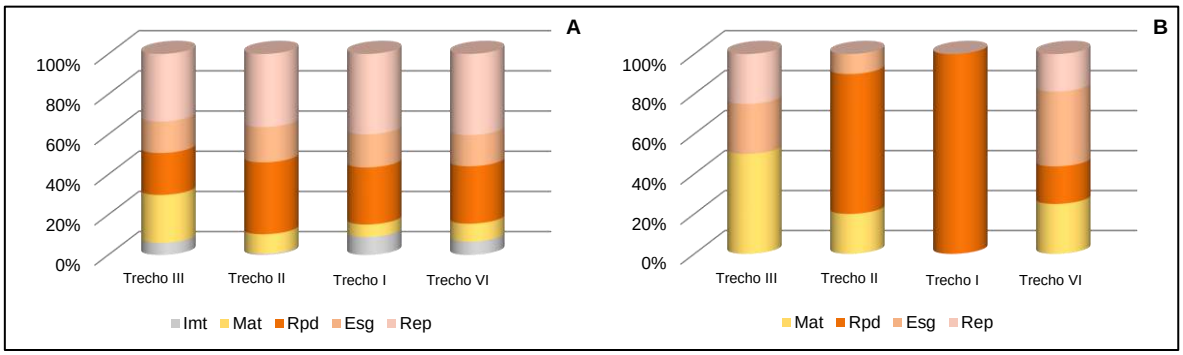
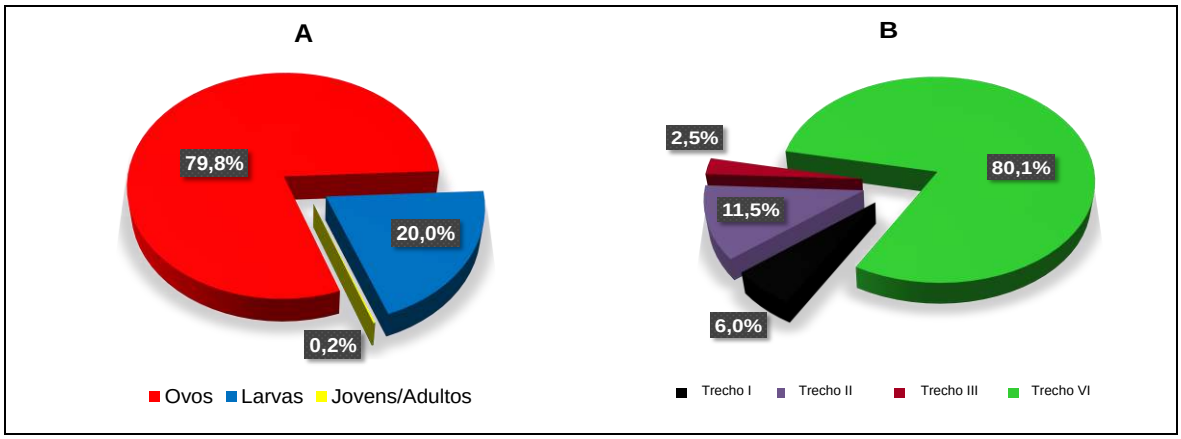


Figura 2-85 – Frequência relativa dos estádios de maturidade gonadal (Imt = imaturo; Mat = maturação; Rpd = reprodução; Esg = esgotado; Rep = repouso) nos diferentes trechos (A) e das espécies migradoras de longa distância (B) registrados na UPG Pardo.

O ictioplâncton foi coletado em um total de 8.209 organismos, com maior abundância de ovos (79,8%), seguido de larvas (20,0%) e jovens/adultos de peixes (0,2%) (**Figura 2-86A**). Para os trechos de amostragem, a maior quantidade foi registrada no Trecho IV (80,1%), seguido dos Trechos II e I (11,5 e 6,0%, respectivamente) (**Figura 2-86B**). Ainda, entre os trechos, o maior valor de ovos foi registrado na porção IV (5.146 ovos), seguido dos Trechos II e I (852 e 444 ovos, respectivamente). Para larvas, a maior ocorrência foi registrada no Trecho IV (1.424 larvas), seguido dos Trechos III e II (97 e 77 larvas, respectivamente). Entre os jovens/adultos, a ocorrência foi registrada especialmente no Trecho II (11 exemplares) (**Figura 2-86C**).



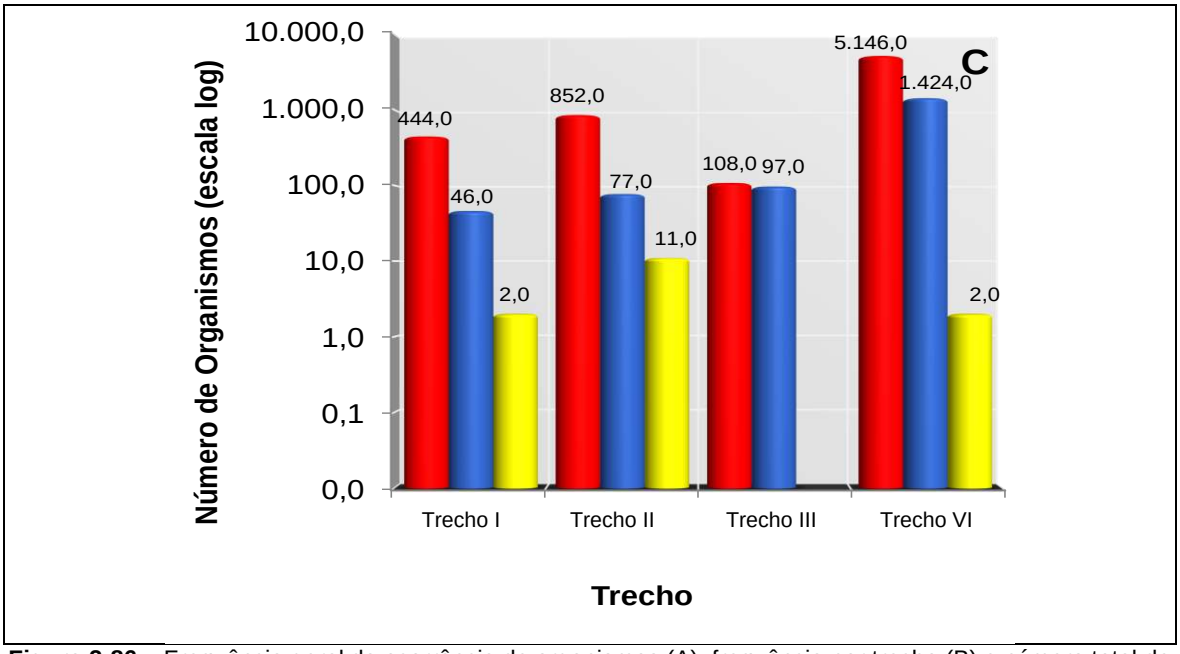
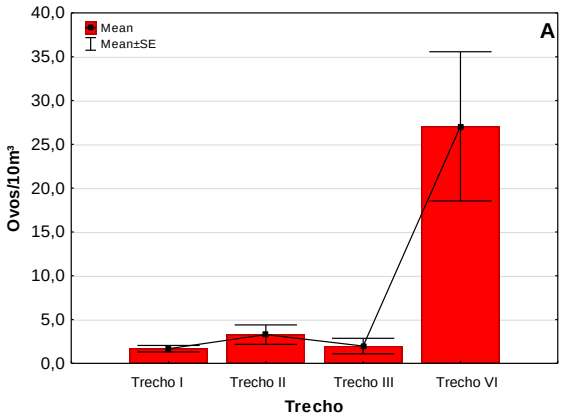
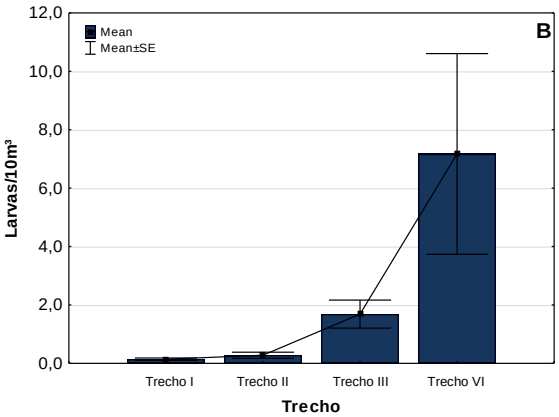


Figura 2-86 – Frequência geral da ocorrência de organismos (A), frequência por trecho (B) e número total de organismos *vs* trecho (C), coletados através de procedimento estacionário realizados na UPG Pardo – MS.

Ao todo foram coletados 6.550 ovos de peixes, sendo a maior densidade média registrada no Trecho IV (27,06 ovos/10m³), seguido dos Trechos II e III (3,28 e 1,98 ovos/10m³, respectivamente) (**Figura 2-87A**). Em relação às larvas (1.644 exemplares), a maior densidade média também foi registrada no Trecho IV (7,17 larvas/10m³), seguido dos trechos III e II (1,68 e 0,28 larvas/10m³, respectivamente) (**Figura 2-87B**). Em relação aos jovens/adultos (15 exemplares), estes apresentaram baixa densidade, destacando-se o Trecho II com 0,04 jovens/adultos/10m³ (**Figura 2-87C**). Ao todo foram identificadas larvas e jovens/adultos de cinco ordens, 13 famílias, cinco subfamílias, 15 gêneros e oito espécies (**Quadro 2-11**). Siluriformes foi à ordem mais representativa em termos de riqueza, seguida de Characiformes.





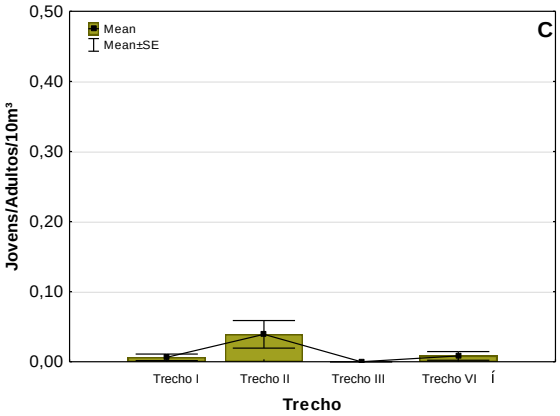


Figura 2-87 – Densidade média de ovos (A), larvas (B) e jovens/adultos de peixes por trecho (C) coletados na UPG Pardo – MS.

Quadro 2-11 - Enquadramento taxonômico das espécies de peixes (larvas/jovens) capturados na Avaliação Integrada da UPG Pardo – MS.

ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO	ESTRATÉGIA REPRODUTIVA	CONSERVAÇÃO	ORIGEM
***[1]CHARACIFORMES**			
Erythrinidae			
**Hoplias* spp.	SCC	SI	SI
Parodontidae			
**Apareiodon* spp.	SSP	NA	Autóctone
***[2]Anostomidae**			
Bryconidae			
**Salminus* spp.	MIG	NA	Autóctone
***[2]Characidae**			
Stevardiinae			
[#]*Bryconamericus exodon* Eigenmann, 1907	SSP	NA	Alóctone
[#]*Piabarchus stramineus* (Eigenmann, 1908)	SSP	NA	Autóctone
Lebiasinidae			
**Pyrrhulina australis* Eigenmann & Kennedy 1903	SSP	NA	Autóctone
GYMNOTIFORMES			
Sternopygidae			
**Eigenmannia* spp.	SSP	NA	Autóctone
***[1]SILURIFORMES**			
Cetopsidae			
*[#]*Cetopsis gobioides* Kner, 1857	SSP	NA	Autóctone
Loricariidae			
Hypostominae			
*[#]*Hypostomus* spp.	SCC	SI	SI
Loricarrinae			
**Loricarichthys* spp.	SCC	NA	Alóctone
Auchenipteridae			
Centromochlinae			
**Tatia neivai* (Ihering, 1930)	SFIE	NA	Autóctone
Auchenipterinae			
**Auchenipterus osteomystax* (Miranda Ribeiro, 1918)	SFIE	NA	Alóctone
***[2]Doradidae**			
Heptapteridae			
**Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard 1824)	SSP	NA	Autóctone

ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO	ESTRATÉGIA REPRODUTIVA	CONSERVAÇÃO	ORIGEM
***²Pimelodidae**			
Pimelodinae			
**Iheringichthys labrosus* (Lütken, 1874)	SSP	NA	Autóctone
**Pimelodus* spp.	SI	NA	SI

Considerando Estratégia Reprodutiva. MIG = Migrador de longa distância; SSP = sedentário ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SSC = sedentário ou migrador de curta distância com cuidado parental; SFIE = sedentário ou migrador sedentário ou migrador de curta distância com fecundação interna e desenvolvimento externo; SFII = sedentário ou migrador de curta distância com fecundação e desenvolvimento interno; SI = sem informação. Conservação: NA = não ameaçada; EN = em perigo; VU = vulnerável; SI = sem informação; (*) larvas; (#) jovens/adultos; ([1]) identificação em nível de ordem; ([2]) identificação em nível de família.

Na classificação de origem das espécies, 60% dos táxons são autóctones, ou seja, nativas da região do alto rio Paraná. As espécies alóctones e sem informações responderam por 20% cada. Devemos destacar a grande quantidade de táxons sem informação, uma vez que estes foram enquadrados apenas como gênero (**Figura 2-88**).

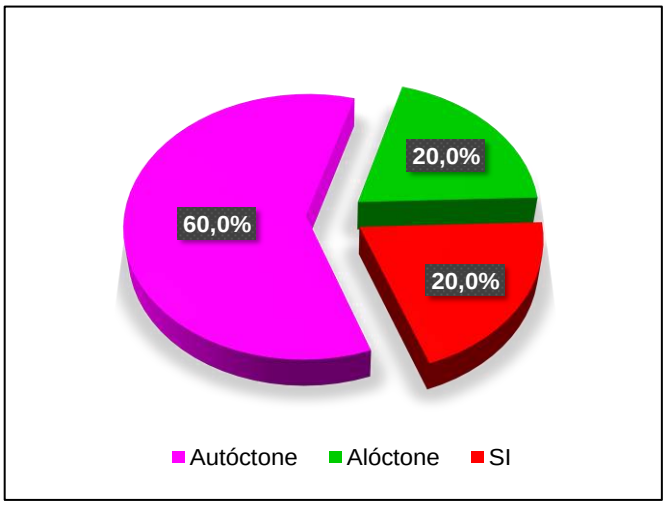


Figura 2-88 – Frequência de ocorrência dos táxons em relação a sua origem na UPG Pardo – MS. SI = sem informação.

Em relação à estratégia reprodutiva, os maiores registros foram de peixes sedentários ou migrador de curta distância sem cuidado parental (SSP; 53,3%), seguido de sedentário ou migrador de curta distância com cuidado parental (SCC; 20,0%). Para sedentário ou migrador de curta distância com fecundação e desenvolvimento interno (SFIE; 13,3%) a ocorrência foi de Auchenipteridae, exclusivamente de *Auchenipterus osteomystax* e *Tatia neivai*. Entre o grupo de migradores (6,7%) foi registrada presença de *Salminus* spp. que ocorreu nos Trechos IV, II e III. O grupo de sem informação (6,7%) foi representado por *Pimelodus* spp., gênero que apresenta várias estratégias de reprodução, podendo ser SSP, MIG ou SI (**Figura 2-89**).

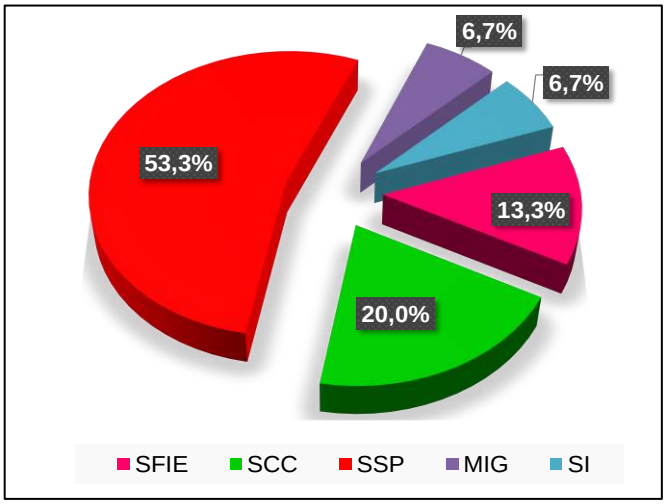


Figura 2-89 – Freqência de ocorrência dos táxons em relação à estratégia reprodutiva na UPG Pardo – MS. MIG = migrador de longa distância; SSP = sedentário ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC = sedentário ou migrador de curta distância com cuidado parental; SFIE = sedentário ou migrador de curta distância com fecundação interna e desenvolvimento externo; SFII = sedentário ou migrador de curta distância com fecundação e desenvolvimento interno; SI = sem informação.

- <u>Análise integrada da ictiofauna e rotas de migração ao longo da bacia</u>

De acordo com o último Check List de todas as bacias brasileiras, a riqueza de peixes total do Brasil compreende aproximadamente 3.500 espécies de água doce (ALBERT & REIS, 2011). Todavia, o conhecimento sobre a diversidade desta fauna é ainda incompleto, como atesta a grande quantidade de publicações que descrevem número expressivo de espécies anualmente e, portanto, estima-se que esta riqueza, possa ser maior (ROSA & LIMA, 2008). Devido ao fato do conhecimento taxonômico crescente, aliado a concomitante degradação dos habitats dulcícolas, denota-se a necessidade em estudar sistematicamente a ictiofauna de água doce.

Dentre as interferências sobre as comunidades de peixes devido à construção de barramentos para acúmulo de água, destacam-se a possível interrupção das rotas migratórias, tanto para alimentação como para reprodução, a diminuição da vazão do rio, a perda de habitats, considerando trechos lóticos, lagoas marginais e as mudanças na estrutura trófica (BARTHEM & GOULDING, 1997; HOEINGHAUS et al., 2009; AGOSTINHO et al., 2016). A interrupção da rota migratória dos peixes que realizam migrações reprodutivas é um dos impactos negativos mais evidentes e discutidos neste contexto.

As barragens, dependendo de sua posição em relação à área vital das espécies migradoras, podem interceptar seus acessos à locais de desova e recrutamento, reduzir os trechos lóticos livres e diminuir suas populações a densidades abaixo de estoques populacionais mínimos (AGOSTINHO et al., 2016). Estudos recentes mostram que espécies migradoras têm sua reprodução comprometida em reservatórios, razão pela qual a abundância destas espécies é drasticamente reduzida nesse tipo de ambiente (PELICICE & AGOSTINHO, 2008; POMPEU et al., 2012). Além disso, a formação de reservatório favorece a colonização de espécies r-estrategistas, sedentárias e generalistas,

geralmente de menor porte, que conseguem se estabelecer com maior facilidade nesta nova formação do ambiente (AGOSTINHO et al., 2016).

Determinadas espécies de peixes e a estrutura da comunidade íctica são extremamente sensíveis às alterações físico-químicas da água, bem como alterações físicas do corpo hídrico. Desta forma, a ictiofauna é conhecidamente um grupo que fornece respostas sobre a integridade ambiental, funcionando como bons bioindicadores, e sendo objetos fundamentais em estudos relacionados à viabilidade, implantação e/ou operação de empreendimentos hidrelétricos.

Considerando os dados secundários e primários, e excluindo as sinonímias, foram registradas 153 espécies de peixes para UPG Pardo, distribuídas em 31 famílias e oito ordens, destas, 70 pertencem à ordem Characiformes, 58 à ordem Siluriformes, nove à ordem Cichliformes e oito à ordem Gymnotiformes, enquanto que os Cyprinodontiformes Myliobatiformes, Synbranchiformes e Lutjaniformes foram representados por quatro, duas e uma espécie, respectivamente (**Quadro 2-12**).

A maior representatividade das ordens Characiformes e Siluriformes, que responderam por 83,6% do total de espécies capturadas, vem sendo citada por diversos autores na bacia hidrográfica do alto rio Paraná, tanto nas porções que abrangem os estados do Paraná e São Paulo, quanto na que abrange o estado do Mato Grosso do Sul (LANGEANI et al., 2007; OYAKAWA & MENEZES, 2011; FROELICH et al., 2017; CAVALLI et al., 2018; OTA et al., 2018; BATISTA-SILVA et al., 2018; FROTA et al., 2020). Entre as famílias, as maiores ocorrências foram registradas para Characidae (29 espécies) e Loricariidae (25 espécies), corroborando com o identificado por diversos autores para a bacia do alto rio Paraná (OYAKAWA & MENEZES, 2011; CAVALLI et al., 2018; OTA et al., 2018).

Das 153 espécies identificadas na UPG Pardo para a bacia do alto rio Paraná (LANGEANI et al. 2007) e para o estado do Mato Grosso do Sul (FROELICH et al. 2017), 110 são consideradas autóctones, representando 71,9% e 18,9% (29 espécies) são classificadas como alóctones. A ocorrência de algumas espécies alóctones, segundo os autores citados anteriormente, se deve ao barramento do rio Paraná pela usina de Itaipu, que ocasionou a submersão dos saltos de Sete Quedas, viabilizando a passagem das espécies de peixes do trecho médio do rio Paraná, para a porção alta, a qual incluí a UPG Pardo. Neste episódio espécies como *Hemiodus orthonops*, *Bryconamericus exodon*, *Ageneiosus inermis* e *Serrasalmus marginatus*, por exemplo, atingiram a planície de inundação do rio Paraná, e consequentemente o rio Pardo. Outros fatores que podem ter contribuído para ocorrência de espécies alóctones nesta região foram as solturas deliberadas (*Cichla kelberi* e *Colossoma macropomum*), as introduções (*Plagioscion squamosissimus*), uso como isca viva (*Hoplerythrinus unitaeniatus* e *Gymnotus inaequilabiatus*) e como peixe ornamental e/ou controle de larvas de insetos (*Poecilia reticulata*).

Do total da ictiofauna inventariada (dados primários e secundários), cinco são consideradas ameaçadas de extinção segundo o Livro Vermelho de Espécies Ameaçadas (ICMBio/MMA, 2018), sendo elas: *Myloplus tiete* (pacu prata), *Brycon orbignyanus* (Piracanjuba), *Steindachneridion scriptum* (surubim), *Sternarchorhynchus britskii* (espadão) e *Zungaro jahu* (jaú), destas, as quatro primeiras são classificadas como “Em Perigo” (EN) e

apresentam valor comercial (exceto *S. britskii*), enquanto que *Z. jahu* é classificada como "Quase ameaçada" (NT).

A espécie *Salminus brasiliensis*, registrada nos trechos III e II, com adultos registrados apenas em dados secundários e as larvas nos dados primários, não é considerada ameaçada segundo ICMBio/MMA (2018), porém, segundo o Decreto nº 15.166 art. 8º do Estado do Mato Grosso do Sul, que regulamenta a pesca no estado, sua captura está proibida por um período de 5 anos a partir do dia 10 de janeiro de 2019. Além do estado do Mato Grosso do Sul, esta espécie é protegida também no estado do Paraná através da Lei 19.789/2018 que proíbe a sua pesca por 8 anos.

Quadro 2-12 - Enquadramento taxonômico, conforme proposto por Van Der Laan (2020), das espécies de peixes registradas na UPG Pardo, através dos dados primários e secundários.

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
MYLIOBATIFORMES				
Potamotrygonidae				
Potamotrygon amandae Loboda & Carvalho, 2013	SFII	NA	AUTÓCTONE	Bentívora
Potamotrygon falkneri Castex & Maciel, 1963	SFII	NA	ALÓCTONE	Bentívora
CHARACIFORMES				
Crenuchidae				
Characidium aff. *zebra* Eigenmann, 1909	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Characidium gomesi Travassos, 1956	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Erythrinidae				
Hoplerythrinus unitaeniatus (Agassiz, 1829)	SCC	NA	ALÓCTONE	Piscívora
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Hoplias mbigua Azpelicueta, Benítez, Aichino & Mendez, 2015	SCC	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Hoplias sp. 2	SCC	SI	SI	Piscívora
Hoplias sp. 3	SCC	SI	SI	Piscívora
Cynodontidae				
Rhaphiodon vulpinus Spix & Agassiz, 1829	MIG	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Hemiodontidae				
Hemiodus orthonops Eigenmann & Kennedy, 1903	SSP	NA	ALÓCTONE	Detritívora
Serrasalmidae				
Colossoma macropomum (Cuvier, 1816)	SSP	NA	ALÓCTONE	Herbívora
Metynnis lippincottianus (Cope, 1870)	SSP	NA	ALÓCTONE	Herbívora
Myloplus tiete (Eigenmann & Norris, 1900)	SSP	EN	AUTÓCTONE	Herbívora
Serrasalmus maculatus Kner, 1858	SCC	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Serrasalmus marginatus Valenciennes, 1837	SCC	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Parodontidae				

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Apareiodon piracicabae (Eigenmann, 1907)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Apareiodon sp. N	SSP	SI	SI	Detritívora
Parodon nasus Kner, 1859	SSP	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Prochilodontidae				
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)	MIG	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Curimatidae				
Cyphocharax modestus (Fernández-Yépez, 1948)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Steindachnerina brevipinna Eigenmann & Eigenmann, 1889	SSP	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Steindachnerina insculpta (Fernández-Yépez, 1948)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Anostomidae				
Leporellus vittatus (Valenciennes, 1850)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Leporinus amblyrhynchus Garavello & Britski, 1987	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Leporinus lacustris Campos, 1945	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Leporinus paranensis Garavello & Britski, 1987	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Leporinus striatus Kner, 1858	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Leporinus tigrinus Borodin, 1929	SSP	NA	ALÓCTONE	Herbívora
Leporinus sp.	SSP	SI	SI	Herbívora
Megaleporinus macrocephalus (Garavello & Britski, 1988)	MIG	NA	ALÓCTONE	Onívora
Megaleporinus obtusidens (Valenciennes, 1837)	MIG	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Megaleporinus piavussu (Britski, Birindelli & Garavello, 2012)	MIG	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Schizodon altoparanae Garavello & Britski, 1990	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Schizodon borellii (Boulenger, 1900)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Schizodon nasutus Kner, 1858	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Lebiasinidae				
Pyrrhulina australis Eigenmann & Kennedy, 1903	SCC	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Bryconidae				
Brycon orbignyanus (Valenciennes, 1850)	MIG	EN	AUTÓCTONE	Insetívora
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)	MIG	NA	AUTÓCTONE	Piscívora

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
Salminus hilarii Valenciennes, 1850	MIG	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Acestrorhynchidae				
Acestrorhynchus lacustris (Lütken, 1875)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Characidae				
Aphyocharax anisitsi Eigenmann & Kennedy, 1903	SSP	NA	ALÓCTONE	Insetívora
Aphyocharax dentatus Eigenmann & Kennedy, 1903	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Astyanax lacustris (Lütken, 1875)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Bryconamericus exodon Eigenmann, 1907	SSP	NA	ALÓCTONE	Insetívora
Galeocharax gulo (Cope, 1870)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Galeocharax humeralis (Valenciennes, 1834)	SSP	NA	ALÓCTONE	Piscívora
Hemigrammus cf. *ora* Zarske, Le Bail & Géry, 2006	SSP	NA	ALÓCTONE	Herbívora
Hemigrammus marginatus Ellis, 1911	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Hyphessobrycon eques (Steindachner, 1882)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Knodus moenkhausii (Eigenmann & Kennedy, 1903)	SSP	NA	ALÓCTONE	Herbívora
Moenkhausia aff. *sanctaefilomenae* (Steindachner, 1907)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Moenkhausia australe Eigenmann, 1908	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Moenkhausia cf. *bonita* Benine, Castro & Sabino, 2004	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Moenkhausia cf. *gracilima* Eigenmann, 1908	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Moenkhausia forestii Benine, Mariguela, Oliveira, 2009	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Moenkhausia intermedia Eigenmann, 1908	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Odontostilbe sp.	SSP	SI	SI	Onívora
Piabarchus stramineus (Eigenmann, 1908)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Piabina sp. n	SSP	SI	SI	Herbívora
Piabina argentea Reinhardt, 1867	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Planaltina britskii Menezes, Weitzman & Burns, 2003	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Planaltina sp.	SSP	SI	SI	Onívora
Psalidodon aff. *bockmanni* Vari & Castro, 2007	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Psalidodon aff. *fasciatus* (Cuvier, 1819)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Herbívora
Psellogrammus kennedyi (Eigenmann, 1903)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Roeboides descalvadensis Fowler, 1932	SSP	NA	AUTÓCTONE	Piscívora

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
Serrapinnus calliurus (Boulenger, 1900)	SSP	NA	ALÓCTONE	Onívora
Serrapinnus kriegi (Schindler, 1937)	SSP	NA	ALÓCTONE	Onívora
Serrapinnus notomelas (Eigenmann, 1915)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
GYMNOTIFORMES				
Apteronotidae				
Apteronotus albifrons (Linnaeus, 1766)	SSP	NA	ALÓCTONE	Insetívora
Apteronotus ellisi (Arámburu, 1957)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Sternarchorhynchus britskii Campos-da-Paz, 2000	SSP	EN	AUTÓCTONE	Insetívora
Sternopygidae				
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1847)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Eigenmannia trilineata Lopez & Castelo, 1966	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Gymnotidae				
Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes, 1839)	SSP	NA	ALÓCTONE	Insetívora
Gymnotus sylvius Albert & Fernandes-Matioli, 1999	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
SILURIFORMES				
Cetopsidae				
Cetopsis gobioides Kner, 1857	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Trichomycteridae				
Paravandellia oxyptera Miranda-Ribeiro, 1912	SI	NA	AUTÓCTONE	Hematófaga
Callichthyidae				
Corydoras aeneus (Gill, 1858)	SCC	NA	ALÓCTONE	Bentívora
Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Bentívora
Loricariidae				
Ancistrus sp.	SCC	SI	SI	Detritívora
Farlowella hahni Meinken, 1937	SCC	SI	ALÓCTONE	Detritívora
Hisonotus francirochai (Ihering, 1928)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hisonotus sp.	SCC	SI	SI	Detritívora
Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus ancistroides (Ihering, 1911)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
Hypostomus aff. *topavae* (Godoy, 1969)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus cf. *nigromaculatus* (Schubart, 1967)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus cf. *paulinus* (Iheringi, 1905)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus cf. *strigaticeps* (Regan, 1908)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus cf. *iheringii* (Regan, 1908)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus denticulatus Zawadzki, Weber & Pavanelli, 2008	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus cochliodon Kner, 1854	SCC	NA	ALÓCTONE	Detritívora
Hypostomus topavae (Godoy, 1969)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus hermanni (Iheringi, 1905)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus margaritifer (Regan, 1908)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus nigromaculatus (Schubart, 1967)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Hypostomus regani (Ihering, 1905)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Loricaria prolixa Isbrücker & Nijssen, 1978	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Loricaria sp.	SCC	SI	SI	Detritívora
Loricariichthys platymetopon Isbrücker & Nijssen, 1979	SCC	NA	ALÓCTONE	Detritívora
Megalancistrus parananus (Peters, 1881)	scc	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Otothyropsis polyodon Calegari, Lehmann A. & Reis, 2013	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Pterygoplichthys ambrosettii (Holmberg, 1893)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Detritívora
Rineloricaria sp.	SCC	SI	SI	Detritívora
Auchenipteridae				
Ageneiosus inermis (Linnaeus, 1766)	SFIE	NA	ALÓCTONE	Piscívora
Ageneiosus ucayalensis Castelnau, 1855	SFIE	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Auchenipterus osteomystax (Miranda Ribeiro, 1918)	SFIE	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Tatia neivai (Ihering, 1930)	SFIE	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Trachelyopterus galeatus (Linnaeus 1766)	SFIE	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Doradidae				
Ossancora cf. *eigenmanni* (Boulenger, 1895)	SSP	NA	ALÓCTONE	Onívora
Rhinodoras dorbignyi (Kner, 1855)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Trachydoras paraguayensis (Eigenmann & Ward, 1907)	SSP	NA	ALÓCTONE	Onívora
Heptapteridae				

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
Cetopsorhamdia iheringi Schubart & Gomes, 1959	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Imparfinis schubarti (Gomes, 1956)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Phenacorhamdia tenebrosa (Schubart, 1964)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Pimelodella avanhandavae Eigenmann, 1917	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodella gracilis (Vallenciennes, 1835)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodella sp.	SSP	SI	SI	Onívora
Pimelodella taenioptera Miranda-Ribeiro, 1914	SSP	NA	ALÓCTONE	Onívora
Rhamdia aff. *quelen* (Quoy & Gaimard, 1824)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodidae				
Hemisorubim platyrhynchos (Valenciennes, 1840)	MIG	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1864)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Bentívora
Megalonema platanum (Günther, 1880)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodus argenteus Perugia, 1891	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodus maculatus La Cepède, 1803	SSP	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodus microstoma Steindachner, 1877	SI	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Pimelodus ornatus Kner, 1858	MIG	NA	ALÓCTONE	Onívora
Pseudoplatystoma corruscans (Spix & Agassiz, 1829)	MIG	NA	AUTÓCTONE	Piscívora
Steindachneridion scriptum (Miranda-Ribeiro, 1918)	SSP	EN	AUTÓCTONE	Piscívora
Zungaro jahu (Ihering, 1898)	MIG	NT	AUTÓCTONE	Piscívora
Pseudopimelodidae				
Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1835)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Rhyacoglanis paranensis Shibatta & Vari, 2017	SSP	NA	AUTÓCTONE	Carnívora
Rhyacoglanis cf. *pulcher* (Boulenger, 1887)	SSP	NA	AUTÓCTONE	Carnívora
SYNBRANCHIFORMES				
Synbranchidae				
Synbranchus marmoratus Bloch, 1795	SSP	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
CICHLIFORMES				
Cichlidae				
Aequidens plagiozonatus Kullander, 1984	SCC	NA	ALÓCTONE	Onívora
Bujurquina vittata (Heckel, 1840)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Onívora

Enquadramento Taxonômico	Estratégia Reprodutiva	Conservação	Origem	Hábito Alimentar
Cichla kelberi Kullander & Ferreira, 2006	SCC	NA	ALÓCTONE	Piscívora
Cichlasoma paranaense Kullander, 1983	SCC	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Crenicichla britskii Kullander, 1982	SCC	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Crenicichla haroldoi Luengo & Britski, 1974	SCC	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Crenicichla sp.	SCC	SI	SI	Insetívora
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	SCC	NA	AUTÓCTONE	Onívora
Satanoperca sp.	SCC	SI	SI	Onívora
CYPRINODONTIFORMES				
Rivulidae				
Melanorivulus apiamici (Costa 1989)	SFII	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Melanorivulus interruptus Volcan, Severo-Neto & Lanés, 2018	SFII	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Melanorivulus ofaie Volcan, Klotzel & Lanés, 2017	SFII	NA	AUTÓCTONE	Insetívora
Poeciliidae				
Poecilia reticulata	SFII	NA	ALÓCTONE	Insetívora
LUTJANIFORMES				
Sciaenidae				
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)	SI	NA	ALÓCTONE	Carnívora

Considerando Estratégia Reprodutiva: MIG=Migrador de longa distância; SSP=Sedentário ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC=Sedentário ou migrador de curta distância com cuidado parental; SFIE=Sedentário ou migrador de curta distância com fecundação interna e desenvolvimento externo; SFII=Sedentário ou migrador de curta distância com fecundação e desenvolvimento interno; SI=Sem informação. Conservação: NA=Não Ameaçada; EN=Em perigo; NT=Quase ameaçada; VU=Vulnerável; SI=Sem informação.

Em relação às estratégias reprodutivas, dentre as 153 espécies registradas, 12 são caracterizadas como migradoras de longa distância (*Rhaphiodon vulpinus*, *Prochilodus lineatus*, *Megaleporinus macrocephalus*, *Megaleporinus obtusidens*, *Megaleporinus piavussu*, *Brycon orbignyanus*, *Salminus brasiliensis*, *Salminus hilarii*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Pimelodus ornatus*, *Pseudoplatystoma corruscans* e *Zungaro jahu*), representando 8% do total de espécies registradas na UPG Pardo (**Figura 2-90**). Esse número de espécie migradoras é inferior ao citado por SUZIKI et al. (2004) para planície de inundação do alto rio Paraná, onde foram registradas 19 peixes migradores de longa distância.

Segundo estes mesmos autores as espécies *Pimelodus maculatus* e *Colossoma macropomum* são consideradas migradoras de longa distância, porém, como citado anteriormente, a espécie *P. maculatus*, segundo AGOSTINHO et al. (2003), apresenta sucesso reprodutivo em reservatórios, por não necessitar de longos trechos lóticos para realizar sua desova. Já a espécie *C. macropomum*, apesar de realizar migração reprodutiva, não executa migração contínua, segundo MORAIS & O´SULLIVAN (2017), cardumes de *C. macropomum* são encontrados em remansos nas margens se refugiando entre troncos de árvores caídas até a época de desova. Assim, as espécies *P. maculatus* e *C. macropomum* não são consideradas, aqui, como migradoras de longa distância por apresentarem sucesso reprodutivo tanto em ambientes lóticos quanto lênticos. As demais espécies, em sua grande maioria enquadraram-se como sedentária ou migradora de curtas distâncias sem cuidado parental (SSP = 55,33%) e sedentária ou migrador de curta distância com cuidado parental (SCC = 29,33%), **Figura 2-90**.

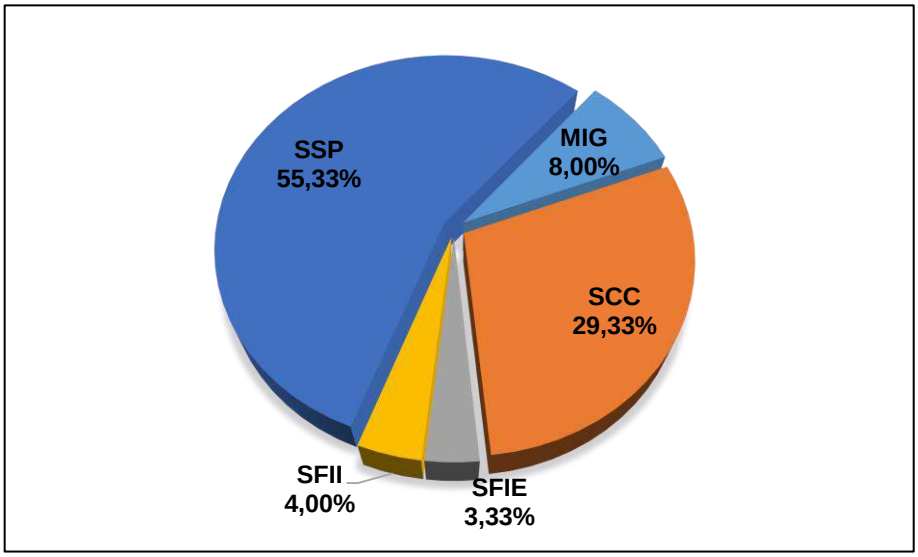


Figura 2-90 - Frequência relativa das diferentes estratégias reprodutivas registradas na UPG Pardo. MIG=Migrador de longa distância; SSP=Sedentário ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC=Sedentário ou migrador de curta distância com cuidado parental; SFIE=Sedentário ou migrador de curta distância com fecundação interna e desenvolvimento externo; SFII=Sedentário ou migrador de curta distância com fecundação e desenvolvimento interno.

Das 12 espécies migradoras de longa distância, a ordem Characiformes representou 66,67% e a ordem Siluriformes 33,33% (**Figura 2-91**). Para a ordem Characiformes podemos destacar a ocorrência da espécie *Prochilodus lineatus,* enquanto que para a

ordem Siluriformes a maior ocorrência foi registrada para a espécie *Hemisorubim platyrhynchos*.

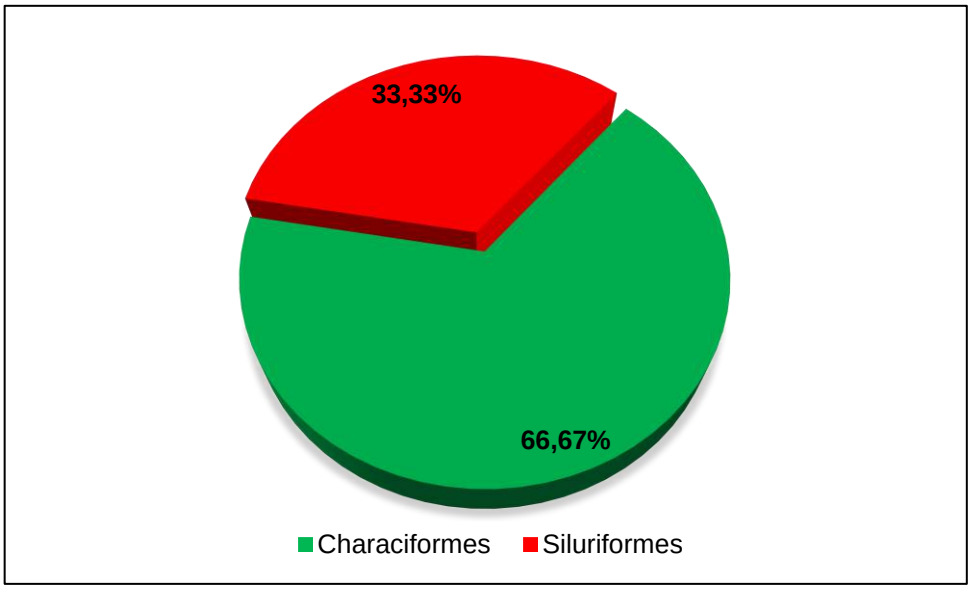


Figura 2-91 - Frequência relativa entre as ordens que abrangem as espécies migradoras de longa distância da Avaliação Ambiental Integrada da UPG Pardo.

Foi registrada a presença de espécies migradoras ao longo de toda bacia hidrográfica do rio Pardo e a sub-bacia do rio Anhanduí (**Figura 2-92**). Conforme a **Figura 2-92,** no Trecho III foram registradas sete espécies migradoras de longa distância, provenientes de dados primários e secundários (*Hemisorubim platyrhynchos*, *Megaleporinus obtusidens*, *Pimelodus ornatus*, *Prochilodus lineatus*, *Rhaphiodon vulpinus, Salminus brasiliensis* e *Salminus hilarii*).

No Trecho II foram registradas nove espécies (*Brycon orbignyanus, Prochilodus lineatus*, *Megaleporinus obtusidens, Megaleporinus piavussu, Salminus brasiliensis*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Pimelodus ornatus, Zungaro jahu* e *Pseudoplatystoma corruscans*). Já no Trecho I, foram registradas cinco espécies migradoras de longas distâncias (*Brycon orbignyanus, Megaleporinus obtusidens, Megaleporinus piavussu, Megaleporinus macrocephalus* e *Salminus hilarii*).

Considerando ainda o Trecho I da UPG Pardo, foi registrada a presença de três espécies migradoras (*Megaleporinus piavussu, Megaleporinus macrocephalus* e *Salminus hilarii*) acima do Salto da Fazenda Recreio, como descrito anteriormente na caracterização dos trechos da UPG Pardo. Por se tratar de uma barreira natural, possivelmente intransponível, exceto em casos raros de cheias extremas, acredita-se que a ocorrência dessas espécies, principalmente do gênero *Megaleporinus* possa estar relacionada a escapes de criação de peixes, uma vez que as mesmas apresentam valor comercial e fácil prática de manejo e reprodução em pisciculturas. Além disso, a espécie *M. macrocephalus* é nativa da bacia do rio Paraguai sendo aqui considerada espécie alóctone à UPG Pardo.

Para o Trecho IV, baseado em dados primários, foram registradas seis espécies migradoras de longa distância (*Hemisorubim platyrhynchos*, *Megaleporinus obtusidens*, *Pimelodus ornatus*, *Prochilodus lineatus*, *Pseudoplatystoma corruscans* e *Rhaphiodon vulpinus*), porém, ainda baseado apenas em dados primários, essa porção, apesar de apresentar menor riqueza de espécies migradoras, foi a que apresentou maior captura em número de indivíduos, principalmente das espécies *Hemisorubim platyrhynchos* e *Prochilodus lineatus*.

Entre as espécies ameaçadas de extinção, conforme citado anteriormente, foram registradas cinco táxons, *Zungaro jahu* no Trecho II, *Brycon orbignyanus* nos Trechos II e I, *Steindachneridion scriptum* no Trecho I, *Myloplus tiete* no Trecho I e IV e *Sternarchorhynchus britskii* no Trecho II.

No geral, o número de espécies migradoras de longa distância é relativamente grande (12 spp.), porém, o número de indivíduos capturados é baixo, exceto para *Prochilodus lineatus* e *Hemisorubim platyrhynchos* que apresentaram maior abundância em número de indivíduos e ocorrência em praticamente todos os trechos amostrados da UPG Pardo. Essa baixa abundância, em número de indivíduos, pode estar diretamente relacionada com a captura excessiva das mesmas, uma vez que estas espécies apresentam grande valor comercial e interesse na pesca, tanto amadora quanto profissional. Este fato é constatado não só na UPG Pardo, mas em praticamente todo o trecho da bacia do alto rio Paraná, principalmente em regiões próximas a grandes centros urbanos, causando, assim, uma redução no estoque pesqueiro, principalmente de espécies de grande porte com alto valor comercial.

Já no Trecho I da UPG Pardo a baixa ocorrência, tanto em riqueza de espécies quanto em número de indivíduos, pode ser decorrente da ausência de sistema de transposição na UHE Mimoso. Estes fatores levam as hipóteses de que: a) os peixes migradores de longa distância presentes no Trecho I resultem de populações isoladas e/ou possam ser oriundas de escapes ou solturas de cultivos no trecho em questão; e b) a fauna de migradores de longa distância da UPG Pardo é resultate de indivíduos que obtiveram sucesso migratório ao longo da bacia do rio Paraná e tiveram como rota final as águas do rio Pardo e Anhanduí, já que a foz do rio Pardo é barrada pelo reservatório de Porto Primavera.

Figura 2-92 – Ocorrência das espécies migradoras de longa distância e de espécies ameaçadas (em vermelho) nos diferentes trechos da UPG Pardo.

Partindo-se do princípio que as migrações reprodutivas são ascendentes na bacia do Alto rio Paraná, onde os peixes em um período que antecede a reprodução deixam o reservatório e sobem os rios até encontrarem locais propícios para a desova, no que concerne às rotas migratórias, os dados secundários e primários nos permitem afirmar que a UPG Pardo apresenta diferentes trechos remanescentes onde é possível as migrações reprodutivas ascendentes e também descendentes, principalmente no Trecho IV.

Como se pode depreender dos dados primários e secundários, evidenciado tanto pela captura de indivíduos adultos, quanto na captura de ovos e larvas de peixes, na UPG Pardo. Foram registradas diversas espécies migradoras, as quais tem como primeira rota migratória para reprodução a calha principal do rio Pardo, onde podem se deslocar por aproximadamente 100 km até o encontro do rio Pardo com o rio Anhanduí. A partir dai os peixes encontram na calha do rio Pardo, cerca de 150 km até o barramento da UHE Mimoso, o que totaliza uma rota migratória de 250 km (**Figura 2-93**). No Trecho IV (Rio Anhanduí) o percurso livre compreende toda a sua extensão, com 454 km de comprimento, alternativamente, os peixes podem se deslocar pelo rio Lontra (286 km), pelo rio Inhanduizinho (334 km) ou pelo rio Santa Luzia (228 km). Apoiado nos resultados de ictioplâncton é possível afirmar que a maioria das espécies opta por migrar pelo Trecho IV, onde foi registrada a maior abundância de ovos e larvas de peixes.

Outra rota migratória alternativa existente na UPG Pardo, mas que não está diretamente ligada ao mesmo, é pelo rio Taquaruçu, que desemboca no reservatório da UHE Porto Primavera, a aproximadamente 1 (um) km a montante da foz do rio Pardo. Este rio possui uma extensão de aproximadamente 168 km sem barreiras geográficas que impeçam a migração dos peixes. Além do comprimento, que é maior que o recomendado por Pelicice et al. (2015). Este rio possui ampla área de várzea, com inúmeros canais abandonados, que funcionam como berçário. Além desta característica, o ribeirão São Pedro possui um trecho de aproximadamente 40 km com características favoráveis aos peixes migradores, o que somados ao trecho do rio Pardo da foz até a confluência deste rio, permite uma migração de cerca de 80 km.

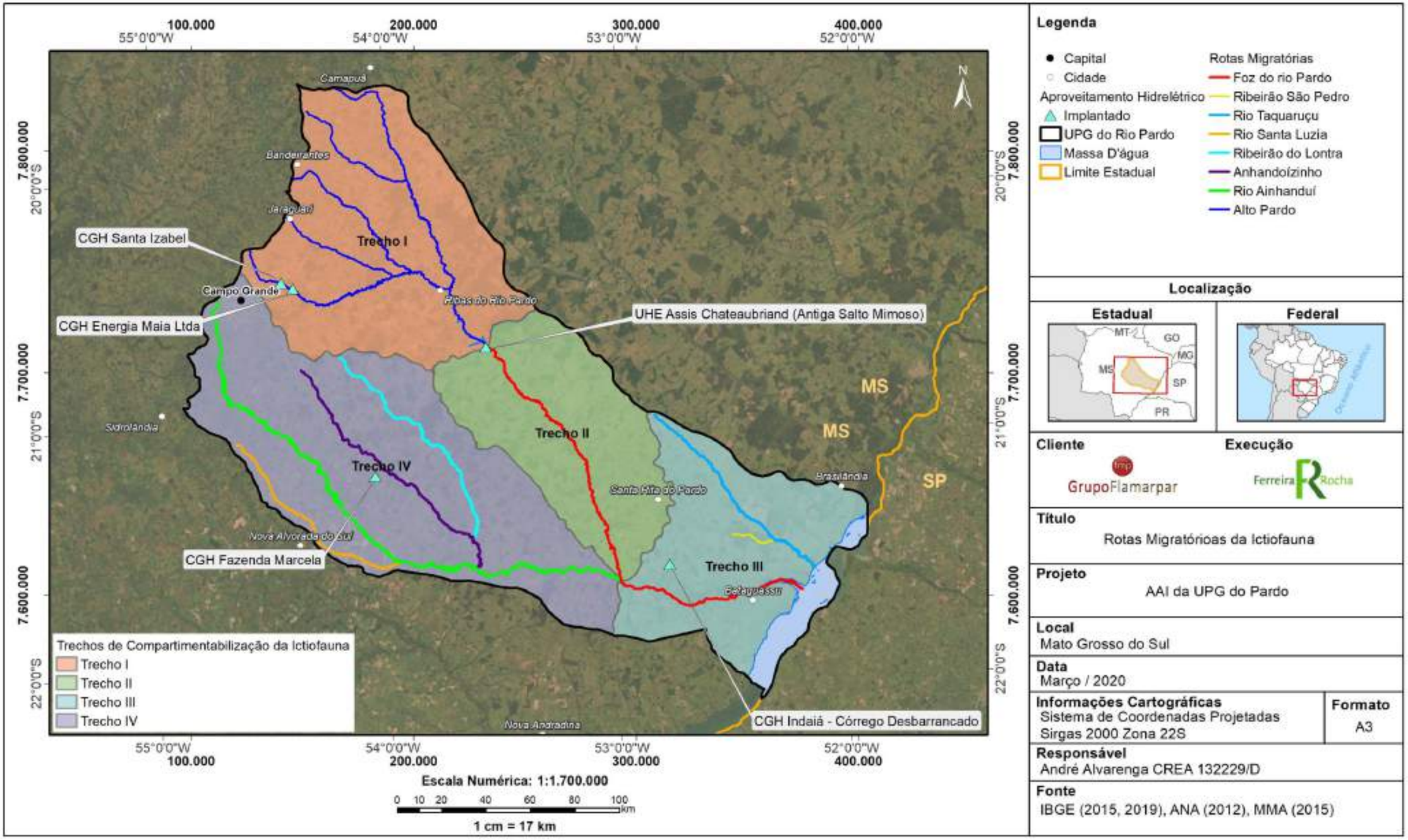


Figura 2-93 – Rotas migratórioas na UPG Pardo – MS.

2.5.2.2 - Comunidade Fitoplanctônica

Um diagnóstico prévio da comunidade fitoplanctônica foi realizado por meio da análise de dados secundários obtidos no Programa de Monitoramento da Qualidade da água Superficial da UHE Mimoso (ANAMBI, 2016, 2017 e 2019). Este conjunto de dados permitiu registrar 150 táxons distribuídos entre as classes Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Dinophyceae, Synurophyceae, Zygnematophyceae, Chlorophyceae, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae e Euglenophyceae, com destaque para as classes Bacillariophyceae e Zygnemaphyceae. Em maiores densidades, as Bacillariophyceae, que são bioindicadoras da qualidade ambiental, indicam baixa toxicidade nas águas superficiais (BICUDO & MENEZES, 2006).

- <u>Análise primária</u>

Nas campanhas de coleta de dados primários, as amostragens foram realizadas em 14 locais, sendo distribuídos no Trecho I (5), Trecho II (3), Trecho III (1) do rio Pardo e no Trecho IV (5). As amostragens foram efetuadas na estação chuvosa (janeiro) e seca (agosto) do ciclo hidrológico de 2020.

A análise dos dados primários obtidos resultou na presença de 48 táxons, enquadrados em dez classes, sendo elas: Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Mediophyceae, Cryptophyceae, Dynophyceae, Synurophyceae, Klebsormidiophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae (**Tabela 2-18**). Comparando-se com os dados secundários, observou-se que: menor número de táxons foi registrado nas coletas de 2020; os táxons Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Dinophyceae, Synurophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae foram comuns aos dois períodos de amostragem; o táxon Zygnemaphyceae foi registrado apenas nas coletas de junho de 2019 e os táxons Mediophyceae, Kriptophyceae e Klebsormidiophyceae foram registrados apenas nas coletas de 2020.

Quanto à densidade média entre os trechos de amostragem, o maior valor foi observado no Trecho II (113,18 ind./mL), seguido do Trecho III (73,63 ind./mL) e Trecho IV (72,00 ind./mL), com menor densidade média obtida no Trecho I (33,54 ind./mL). As maiores densidades médias foram obtidas para as Cryptophyceae (31,02 ind./mL) e Cyanophyceae (19,57 ind./mL) (**Tabela 2-18**).

Tabela 2-18 - Densidades médias da comunidade fitoplanctônica (ind./mL) registradas na UPG Pardo nos meses de janeiro (estação chuvosa) e agosto (seca) de 2020 (RIQ.= riqueza; DENS. MÉD.= densidade média).

TÁXONS IDENTIFICADOS	RIQ.	RIO PARDO			Trecho IV	DENS. MÉD. (ind./mL)
		Trecho I	Trecho II	Trecho III		
CYANOBACTERIA						
Cyanophyceae	**11**	**3,27**	**25,91**	**16,36**	**32,73**	**19,57**
Aphanocapsa delicatissima West & G.S.West			2,73			0,68
Aphanocapsa elachista West & G.S.West		0,82				0,20

TÁXONS IDENTIFICADOS	RIQ.	RIO PARDO			Trecho IV	DENS. MÉD. (ind./mL)
		Trecho I	Trecho II	Trecho III		
cf. *Aphanotece* sp.			1,36			0,34
Chroococcus dispersus (Keissler) Lemmermann		0,82	5,45			1,57
Chroococcus cf. *microscopicus*			2,73	8,18		2,73
Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann			1,36			0,34
Chroococcus sp. *minutus*					0,82	0,20
cf. *Pseudanabaena galeata*				8,18	28,63	9,20
Pseudanabaena sp.		1,64	10,91			3,14
Spirulina sp.			1,36		0,82	0,55
Synechococcus sp.					2,45	0,61
BACILLARIOPHYTA						
Bacillariophyceae	**5**	**4,09**	**4,09**		**3,27**	**2,86**
Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot		1,64				0,41
Frustulia sp.					1,64	0,41
Gomphonema sp.			4,09		1,64	1,43
Iconella sp.		0,82				0,20
Navicula sp.		1,64				0,41
Coscinodiscophyceae	**1**			**8,18**		**2,05**
Melosira sp.				8,18		2,05
Mediophyceae	**1**		**5,45**		**2,45**	**1,98**
Cyclotella meneghiniana Kützing			5,45		2,45	1,98
CRYPTOPHYTA						
Cryptophyceae	**9**	**19,64**	**58,63**	**24,54**	**21,27**	**31,02**
cf. *Chilomonas* sp.			5,45	16,36	1,64	5,86
Chroomonas sp.1		4,91	6,82		2,45	3,55
Chroomonas sp.2			4,09		0,82	1,23
Chroomonas sp.4		4,91			3,27	2,05
Cryptomonas cf. *obovoidea*			1,36			0,34
Cryptomonas cf. *ovata*			5,45			1,36
Cryptomonas sp.		2,45	17,73	8,18		7,09
Cryptomonas sp.1		7,36	15,00		5,73	7,02
cf. *Cyanomonas* sp.			2,73		7,36	2,52
MIOZOA						
Dynophyceae	**2**		**2,73**		**1,64**	**1,09**
Peridinium sp.					1,64	0,41
Peridinium sp.1			2,73			0,68
OCHROPHYTA						
Synurophyceae	**1**		**2,73**		**2,45**	**1,30**
Mallomonas sp.			2,73		2,45	1,30
CHAROPHYTA						
Klebsormidiophyceae	**1**		**1,36**			**0,34**
Elakatothrix sp.			1,36			0,34
CHLOROPHYTA						
Chlorophyceae	**13**		**12,27**	**12,27**	**7,36**	**7,98**
Chlamydomonas sp.			1,36			0,34
Monoraphidium arcuatum (Kors.) Hind.			2,73		0,82	0,89
Monoraphidium contortum(Thuret) Komárková-Legnerová				4,09	0,82	1,23
Monoraphidium flexuosum Komárek					0,82	0,20

TÁXONS IDENTIFICADOS	RIQ.	RIO PARDO			Trecho IV	DENS. MÉD. (ind./mL)
		Trecho I	Trecho II	Trecho III		
Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová			5,45			1,36
Monoraphidium komarkovae Nygaard				8,18		2,05
Monoraphidium nanum (Ettl) Hindák					0,82	0,20
Monoraphidium pusillum (Printz) Komárková-Legnorová					0,82	0,20
Monoraphidium tortile (West & G.S.West) Komárková-Legnerová					1,64	0,41
Schroederia sp.			1,36			0,34
Tetraëdron triangulare Korshikov					0,82	0,20
Tetrastrum triangulare (Chodat) Komárek			1,36			0,34
Treubaria setigera (W.Archer) G.M.Smith					0,82	0,20
EUGLENOZOA						
Euglenophyceae	**4**	**6,55**		**12,27**	**0,82**	**4,91**
Euglena sp.		4,91		8,18		3,27
Euglena cf. *caudata*				4,09		1,02
Trachelomonas cf. *oblonga*		1,64				0,41
Trachelomonas sp.					0,82	0,20
DENSIDADE MÉDIA (ind./mL)		**33,54**	**113,18**	**73,63**	**72,00**	
RIQUEZA	**48**	**12**	**25**	**9**	**24**	
NÚMERO DE CLASSES	**10**	**4**	**8**	**5**	**8**	

As densidades médias de células de cianobactérias (**Tabela 2-19**) apresentaram valores entre 618,51 cél./mL no Trecho IV e 101,45 cél./mL no Trecho I. Portanto, todos os valores obtidos foram bem inferiores ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº. 357/2005, que é de 50.000 cél./mL para corpos d'água da classe 2. Este resultado associado ao registrado pelos dados secundários demonstram o baixo potencial de desenvolvimento desta comunidade.

Tabela 2-19 - Densidades médias de células de cianobactérias (cél./mL) registradas na UPG Pardo nos meses de janeiro (estação chuvosa) e agosto (seca) de 2020 (RIQ.= riqueza; DENS. MÉD.= densidade média).

TÁXONS IDENTIFICADOS	RIQ.	RIO PARDO			Trecho IV	DENS. MÉD. (ind./mL)
		Trecho I	Trecho II	Trecho III		
CYANOBACTERIA						
Cyanophyceae	**11**	**101,45**	**511,33**	**237,26**	**618,51**	**367,14**
Aphanocapsa delicatissima			122,72			30,68
Aphanocapsa elachista		73,63				18,41
cf. *Aphanotece* sp.			40,91			10,23
Chroococcus dispersus		3,27	27,27			7,64
Chroococcus cf. *microscopicus*			24,54	163,63		47,04
Chroococcus minimus			2,73			0,68
Chroococcus sp. *minutus*					3,27	0,82
cf. *Pseudanabaena galeata*				73,63	535,88	152,38
Pseudanabaena sp.		24,54	211,35			58,97
Spirulina sp.			81,81		73,63	38,86
Synechococcus sp.					5,73	1,43

Os resultados dos atributos da comunidade fitoplanctônica (riqueza, equitabilidade e diversidade) (**Figura 2-94**), resultou em maiores valores de riqueza no Trecho II e Trecho IV (S = 25 e S = 24, respectivamente), enquanto o menor valor desse atributo foi obtido para o Trecho III. A maior equitabilidade foi obtida para o Trecho III (E = 0,97) e a menor para o Trecho IV (E = 0,75), sendo que esse menor valor pode ser atribuído a maior contribuição em densidade do táxon *Pseudanabaena* cf. *galeata*. A diversidade foi maior no Trecho II (H' = 2,89) e menor no Trecho III (H' = 2,12), sendo que esse menor valor pode ser devido à maior contribuição em densidade do táxon cf. *Chilomonas* sp.

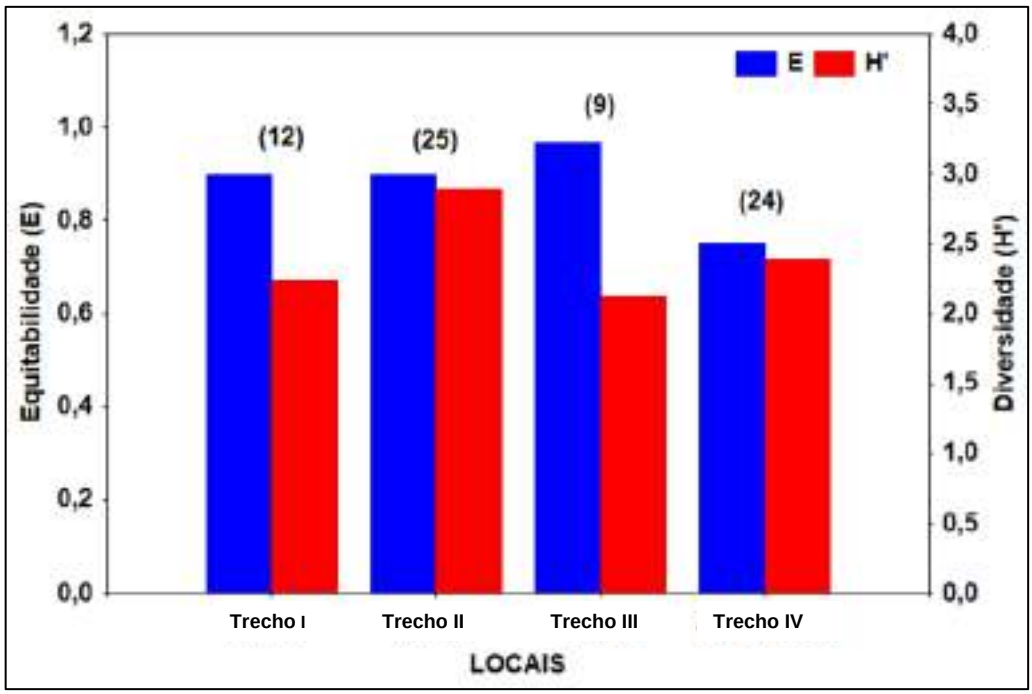


Figura 2-94 - Atributos da comunidade fitoplanctônica registrada na UPG Pardo nos meses de janeiro (estação chuvosa) e agosto (seca) de 2020 (S = riqueza, entre parênteses; E = Equitabilidade, e; H' = Diversidade de Shannon.

Nos períodos de janeiro e agosto de 2020 foram registrados 48 táxons fitoplanctônicos pertencentes às classes Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Mediophyceae, Cryptophyceae, Dynophyceae, Synurophyceae, Klebsormidiophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae. Em geral, as densidades dessas comunidades foram baixas, com maiores valores médios obtidos para as classes Cryptophyceae e Cyanophyceae. Assim, um menor número de táxons foi registrado nas coletas de 2020 (n = 48) em relação aos dados secundários (n = 150). Quando somados os dois estudos e excluídas as sinonímias, até o presente momento, foram registradas 192 táxons fitoplanctônicos, sendo que 145 táxons foram exclusivos dos dados secundários, 42 espécies foram exclusivas dos dados primários e seis foram comuns aos dois estudos.

As classes Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Dinophyceae, Synurophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae foram comuns aos dois períodos de

amostragem; a classe Zygnemaphyceae foi registrada apenas nas coletas de junho de 2019 e as classes Mediophyceae, Kriptophyceae e Klebsormidiophyceae foram registrados apenas nas coletas de 2020.

A baixa riqueza e abundância fitoplanctônica observada na UPG Pardo é comumente verificada em ambientes lóticos, sendo a velocidade da água fator que influencia nas populações desses organismos, que não conseguem se desenvolver neste tipo de ambiente (rio), sendo carreados pela correnteza. Cabe também ressaltar que a densidade média de células de cianobactérias apresentou-se bem abaixo dos limites da legislação, mas o monitoramento desses organismos é relevantemente recomendado, em razão do seu potencial toxigênico.

2.5.2.3 - Comunidade Zooplanctônica

Para o diagnóstico da comunidade Zooplanctônica existente na UPG Pardo, deparou-se com uma escassez de dados robustos sobre o grupo. As únicas informações disponíveis referem-se àquelas presentes no Programa de Monitoramento da Qualidade das águas Superficial da UHE Mimoso (ANAMBI, 2019), que apresentaram comunidade zooplanctônica representada pelos grupos Rotifera, Cladocera, Copepoda e Amebas Testáceas. A riqueza registrada na área de influência direta da UHE Mimoso teve o total de 11 táxons, distribuídos entre os quatro grupos taxonômicos registrados. O grupo dos rotíferos mostrou-se o mais representativo durante todas as seis campanhas de 2019, com exceção da campanha de fevereiro, no qual o grupo Cladocera foi o mais abundante.

A predominância de rotíferos é benéfica, pois são espécies de relevância ecológica, visto que são organismos filtradores de material em suspensão. A sua alta taxa de renovação populacional permite, destacá-los como importante elo no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes (ESTEVES, 1998). A ordem Cladocera apresentou dois taxa e Copepoda e amebas testáceas apresentaram apenas um taxa cada.

Quanto à densidade média entre os seis locais amostrados na UHE Mimoso (ANAMBI, 2019), foi registrado valor médio de 700 org/m^3, impulsionados pelo grupo dos rotíferos, em especial das espécies pertencentes ao gênero *Lecane*. Os rotíferos foram acompanhados das amebas testáceas, sobressaindo as espécies do gênero *Arcella*, enquanto entre o microcrustáceos, os cladóceros tiveram densidades expressivas, principalmente pela maior ocorrência de *Bosminopsis*, enquanto que os copépodes foram representados por *Thermocyclops*.

- <u>Análise primária</u>

Nas campanhas de coleta de dados primários, as amostragens foram realizadas em 14 locais, sendo distribuídos: Trecho I (5), Trecho II (3), Trecho III (1) e Trecho IV (5). As amostragens foram efetuadas na estação chuvosa (janeiro) e seca (agosto) do ciclo hidrológico de 2020. A análise dos dados primários revelou a presença de 124 táxons, enquadrados em quatro grupos (Amebas Testáceas, Rotífera, Cladocera e Copepoda) e 35 famílias (**Tabela 2-20**). Quando comparados com os dados secundários, um táxon

ocorreu exclusivamente no monitoramento da qualidade das águas para a UHE Mimoso (2019), elevando, assim, para 125 táxons registradas para a UPG Pardo.

O levantamento realizado registrou os rotíferos como os organismos predominantes (63 táxons), acompanhados das amebas testáceas (39 táxons), enquanto os microcrustáceos apresentaram os menores valores, sobressaindo os cladóceros com 17 táxons e os copépodes com cinco táxons, além dos organismos jovens (náuplios e copepoditos). Com relação a densidade média entre os trechos, o maior valor foi observado no Trecho II (3.153 org/m3), seguido do Trecho IV (1.489 org/m3), enquanto o menor valor foi encontrado no Trecho III (1.356 org/m3) e Trecho I (984 org/m3), sendo os copépodes o grupo predominante entre os locais, em detrimento dos cladóceros que responderam pelo menor valor (**Tabela 2-20**).

Tabela 2-20 – Densidade (org./m³) da comunidade zooplanctônica (amebas testáceas, rotíferos, cladóceros e copépodes) registrados na UPG Pardo, por dados primários.

GRUPOS TAXONÔMICOS	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
AMEBAS TESTACEAS	**384**	**135**	**494**	**660**
Arcellidae				
Arcella costata Ehrenberg, 1847	21	2	25	9
Arcella crenulata Deflandre, 1928	10	2		3
Arcella dentata Ehrenberg, 1830	6		19	1
Arcella discoides Ehrenberg, 1843		4	13	
Arcella gibbosa Pénard, 1890	1			
Arcella hemisphaerica gibba Deflandre, 1928	8		6	19
Arcella megastoma Pénard, 1902	8			31
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1830	45	19	38	59
Centropyxidae				
Centropyxis aculeata (Ehrenberg, 1830)	136	58	163	261
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1841) Penard, 1890	10	2		
Centropyxis discoides Pénard, 1890	9	2		31
Centropyxis ecornis (Ehrenberg, 1841)	60	17	106	204
Centropyxis gibba (Deflandre, 1929)	5	2	6	3
Centropyxis platystoma (Pénard, 1890)	6	8	25	8
Centropyxis marsupiformis Deflandre, 1929	6	2		3
Cyphoderiidae				
Cyphoderia ampulla Ehrenberg, 1840	4		6	
Difflugiidae				
Difflugia acuminata Ehrenberg, 1838	5			
Difflugia bidens Penard, 1902	3			1
Difflugia corniculata Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958			6	
Difflugia corona Wallich, 1864	1			1
Difflugia compressa Carter, 1864	1			1
Difflugia claviformis (Penard, 1902)	1			
Difflugia cylindrus (Thomas) Ogden, 1983	9		6	4
Difflugia echinulata Penard, 1911	6			1
Difflugia elegans Pénard, 1890			6	
Difflugia glans Pénard, 1902				1
Difflugia pulex Penard, 1890			6	

GRUPOS TAXONÔMICOS	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
Difflugia sp.	3	2	25	3
Difflugia urceolata Carter, 1864	1			
Pontigulasia bigibbosa Penard, 1902				4
Euglyphidae				
Euglypha acanthophora (Ehrenberg, 1841)	1		6	
Euglypha denticulata Brown, 1912			6	3
Euglypha laevis Perty, 1849	1			
Lesquereusidae				
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)	8	4	13	5
Lesquereusia globulosa Rhumbler, 1896	3			
Netzelia oviformis (Cash, 1909)	1	8		5
Paraquadrulidae				
Quadrulella symmetrica tubulata (Gauthier-Lièvre, 1953)		2		
Trigonopyxidae				
Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)	5		6	1
Trinematiidae				
Trinema enchelys (Ehrenberg, 1838)			6	
ROTIFERA	**398**	**152**	**494**	**599**
Brachionidae				
Brachionus angularis Gosse, 1851				10
Brachionus calyciflorus Pallas, 1766				1
Brachionus caudatus Ahlstrom, 1940			6	24
Brachionus dolabratus Pallas, 1766	10	13		
Brachionus falcatus Zacharias, 1898	13	4		21
Brachionus mirus Daday, 1905			6	35
Brachionus forficula Wierzejski, 1891	4			8
Kellicottia bostoniensis (Rousselet, 1908)				34
Keratella americana Carlin, 1943				9
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)	95	19	119	48
Keratella lenzi (Hauer, 1953)	1		6	3
Keratella tropica (Apstein, 1907)	4			1
Plationus patulus (Müller, 1786)	9	8		4
Platyias quadricornis (Ehrenberg, 1832)	4			1
Notholca sp.			6	
Collothecidae				
Collotheca sp.	3	4		14
Conochilidae				
Conochilus coenobasis (Skorikow, 1914)	1	10		1
Conochilus unicornis Rousselet, 1892		19	13	
Conochilus dossuarius Hudson, 1885		13		
Flosculariidae				
Sinantherina sp.		2		
Euchlanidae				
Dipleuchlanis propatula (Gosse, 1886)	1		6	1
Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832	4			
Flosculariidae				
Lacinularia elliptica Shephard, 1897			6	1
Hexarthridae				
Hexarthra intermedia (Wiszniewski, 1929)				1

GRUPOS TAXONÔMICOS	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
Hexarthra mira (Hudson, 1871)				8
Lecanidae				
Lecane aculeata (Jakubski, 1912)			13	
Lecane bulla (Gosse, 1851)	51	6	81	26
Lecane cornuta (Müller, 1786)	1			1
Lecane elsa Hauer, 1931				1
Lecane elongata Harring & Myers, 1926				4
Lecane leontina (Turner, 1892)	4	2		1
Lecane ludwigi (Eckstein, 1883)				1
Lecane luna (Müller, 1776)	4		6	13
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)	63	21	38	21
Lecane hamata (Stokes, 1896)	13		25	16
Lecane monostyla (Daday, 1897)	1			3
Lecane obtusa (Murray, 1913)			6	
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)		2		1
Lecane signifera (Jennings, 1896)		2		1
Lecane sp.	1		13	
Lecane stenroosi (Meissner, 1908)				1
Lecane stichae Harring, 1913			6	1
Lepadellidae				
Lepadella cristata (Rousselet, 1893)	4			6
Lepadella ovalis (Müller, 1786)	1	2		5
Lepadella patella (Müller, 1773)	8		19	5
Notommatidae				
Cephalodella sp.	1		6	6
Monommata sp.	1			1
Notommata sp.	6			
Mytilinidae				
Mytilina ventralis (Ehrenberg, 1832)				1
Philodinidae				
Dissotrocha aculeata (Ehrenberg, 1832)	71	23	69	121
Dissotrocha sp.			19	
Synchaetidae				
Synchaeta stylata Wierzejski, 1893	1			1
Polyarthra dolichoptera Idelson, 1925	3			29
Polyarthra vulgaris (Carlin, 1943)	1		6	1
Testudinellidae				
Testudinella patina (Hermann, 1783)	1			16
Pompholyx complanata Gosse, 1851				1
Trichocercidae				
Trichocerca capucina (Wierzejski & Zacharias, 1893)				1
Trichocerca cylindrica (Imhof, 1891)				8
Trichocerca similis (Wiezerjski, 1893)				5
Trichotriidae				
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)		2		5
Macrochaetus sericus (Thorpe, 1893)	3		19	4
Trochosphaeridae				
Filinia opoliensis (Zacharias, 1898)	11			61
Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)				4

GRUPOS TAXONÔMICOS	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
CLADOCERA	**30**	**265**	**0**	**35**
Bosminidae				
Bosmina hagmanni Stingelin, 1904		4		
Bosmina cf. *freyi* De Melo and Hebert, 1994	1			1
Bosminopsis deitersi Richard, 1895	10	102		11
Chydoridae				
Alona guttata Sars, 1862	3			
Acroperus tupinamba Sinev & Elmoor-Loureiro, 2010		2		3
Kurzia polyspina Hudec, 2000	1			
Ovalona glabra (Sars, 1901)	5			6
Chydorus eurynotus Sars, 1901	1	2		1
Coronatella poppei (Richard, 1897)	4	2		3
Daphniidae				
Ceriodaphnia cornuta Sars, 1886	1	27		
Daphnia gessneri Herbst, 1967				3
Ilyocryptidae				
Ilyocryptus spinifer Herrick, 1882	4	2		1
Macrothricidae				
Macrothrix laticornis (Jurine, 1820)				1
Macrothrix spinosa King, 1853				1
Moinidae				
Moina minuta Hansen, 1899		94		4
Sididae				
Diaphanosoma spinulosum Herbst, 1975		27		
Diaphanosoma birgei Korineck, 1981		2		
COPEPODA	**173**	**2600**	**369**	**195**
náuplio de Calanoida*	11	56	13	18
náuplio de Cyclopoida*	114	377	306	139
copepodito de Calanoida*	4	113		10
copepodito de Cyclopoida*	44	1779	50	28
Cyclopidae				
Thermocyclops decipiens (Kiefer, 1929)		138		
Thermocyclops minutus (Lowdes, 1934)		50		
Diaptomidae				
Notodiaptomus henseni (Dahl F., 1894)		38		
Notodiaptomus oliveirai Matsumura-Tundisi et al., 2010		50		
Notodiaptomus sp.				1
Densidade Média (org/m^3)	**984**	**3152**	**1356**	**1489**

*** Obs: Organismos jovens não incluídos na riqueza.**

Quanto a porcentagem de ocorrência da comunidade zooplanctônica entre os locais amostrados, foi registrado maior valor no Trecho II, correspondendo a 45,2% da comunidade, acompanhados Trecho IV (21,3%), Trecho III (19,4 %) e Trecho I (14,1%) (**Figura 2-95**).

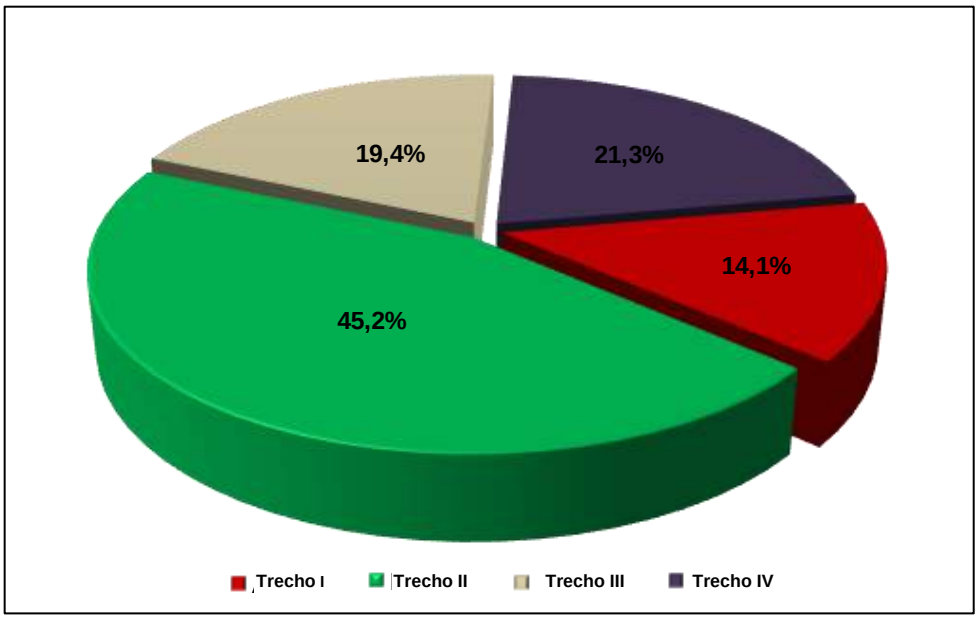


Figura 2-95 - Frequência relativa dos táxons da análise primária da Avaliação Ambiental Integrada da UPG Pardo.

Os resultados dos atributos da comunidade zooplanctônica (equitabilidade, diversidade e riqueza) (**Figura 2-96**), apontaram maior valor de equitabilidade no Trecho III (E=0,82) e Trecho II (E=0,78), mostrando que a abundância das espécies presentes nestes locais está mais bem distribuída, enquanto o menor valor foi obtido no Trecho I (E=0,76) e Trecho IV (E=0,71), impulsionado pelo predomínio das amebas testáceas, sobretudo de *Centropyxis aculeata*. Quanto à diversidade de espécies os valores variaram entre H'=3,23 (Trecho I) e H'=2,99 (Trecho II). Em relação à riqueza, o maior valor (S=88), foi registrado no Trecho IV, enquanto o menor valor foi encontrado no Trecho III (S=42) (**Figura 2-96**).

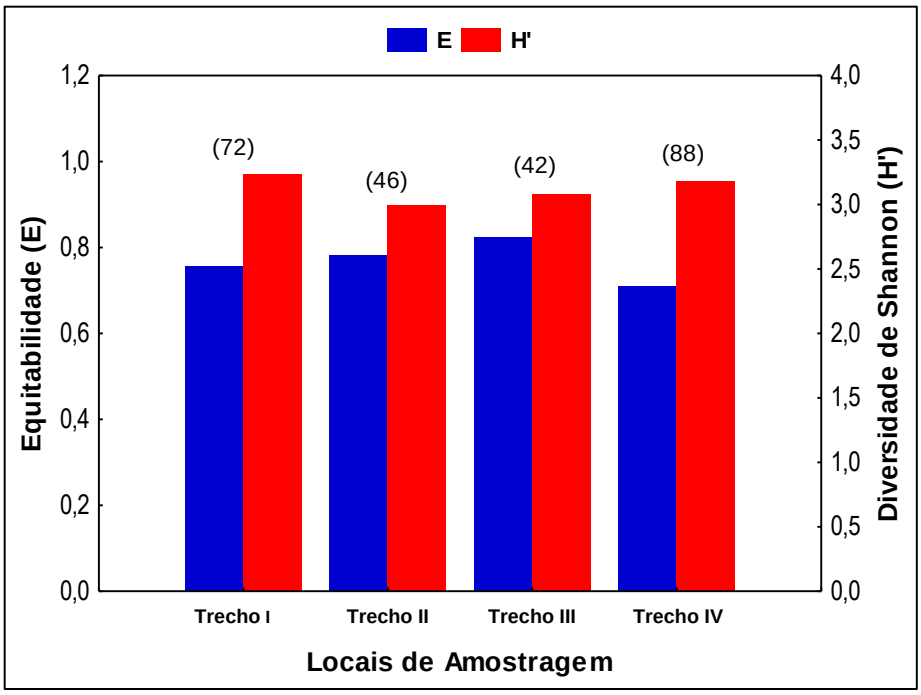


Figura 2-96 – Atributos da comunidade zooplanctônica (E = Equitabilitade, H' = Diversidade, Riqueza entre parênteses) registrados na UPG Pardo.

Foram identificadas 124 espécies zooplanctônicos na presente análise, compostas por organismos dos Filos Protozoa e Rotifera, da ordem Cladocera (Crustacea) e das ordens Calanoida e Cyclopoida (Copepoda, Crustacea). Quando comparada a riqueza registrada na presente análise (UPG Pardo), com aquela registrada nos estudos anteriores (UHE Mimoso), percebe-se que os valores foram superiores, no entanto, quando somados os estudos tem-se um total de 125 táxons registrados na UPG Pardo.

O grupo dos rotíferos mostrou-se o mais relevante em termos de riqueza em ambos os estudos, enquanto em termos de abundância os copépodes (incluindo náuplios e copepoditos) foram o grupo numericamente mais importante na presente análise (dados primários), porém, em estudos anteriores (UHE Mimoso) os rotíferos se sobressaíram.

A predominância de rotíferos é um padrão comum para rios brasileiros e representam mais de 60% da comunidade. As amebas testáceas são facilmente encontradas em abundância em ambientes lóticos, que apresentam maior velocidade de corrente, visto que esse grupo é preferencialmente associado à vegetação marginal e ao sedimento, e o fluxo da água desses ambientes promove a suspensão e o arraste dos mesmos da vegetação marginal para coluna de água, facilitando sua captura. A baixa riqueza e abundância dos cladóceros é comum em ambientes lóticos, sendo a velocidade da água fator que influência nas populações destes organismos, por apresentarem pequena movimentação não conseguem se desenvolver neste tipo de ambiente (rio), sendo carregados pela correnteza. Entre os copépodes a maioria dos indivíduos registrados foi de formas jovens (náuplios e copepoditos), as formas adultas possuem poucos registros em rios, sendo as formas jovens mais numerosas.

2.5.2.4 - Comunidade Bentônica

A caracterização da comunidade bentônica na UPG Pardo foi baseada na análise de dados secundários, obtidos no Programa de Monitoramento da Qualidade da água Superficial da UHE Mimoso (ANAMBI, 2019), onde a representatividade da comunidade bentônica foi de sete grupos taxonômicos. A ordem Diptera teve a maior representatividade (31%), seguido pela ordem Ephemeroptera (27%) e Hemiptera/Heteroptera (20%).

A ordem Diptera foi o grupo de maior densidade, representado pelas famílias Chironomidae e Ceratopogonidae, sendo a família Chironomidae a mais representativa. A ordem Ephemeroptera, segunda ordem de maior abundância, foi representada pela família Baetidae. A ordem Hemíptera foi representada pelas famílias Belostomatidae, Notonectidae e Corixidae.

Quanto às análises qualitativas, foi registrado um total de 12 taxa divididos entre as sete ordens. A ordem Hemiptera/Heteroptera foi a de maior riqueza, com três taxa, seguida por Coleoptera, Diptera e Odonata com duas famílias cada, os demais grupos apresentaram apenas uma família.

- <u>Análise primária</u>

A comunidade bentônica da UPG Pardo também foi avaliada com a coleta de dados primários obtidos ao longo dos trechos I, II, III e IV (**Figura 2-97**). O maior percentual de indivíduos foi registrado no Trecho III (58,8%), seguido pelo Trecho I (36,0%), enquanto que no Trecho II foram registrados 6,8%, e no Trecho IV o percentual foi de 3,4% do total de indivíduos amostrados.

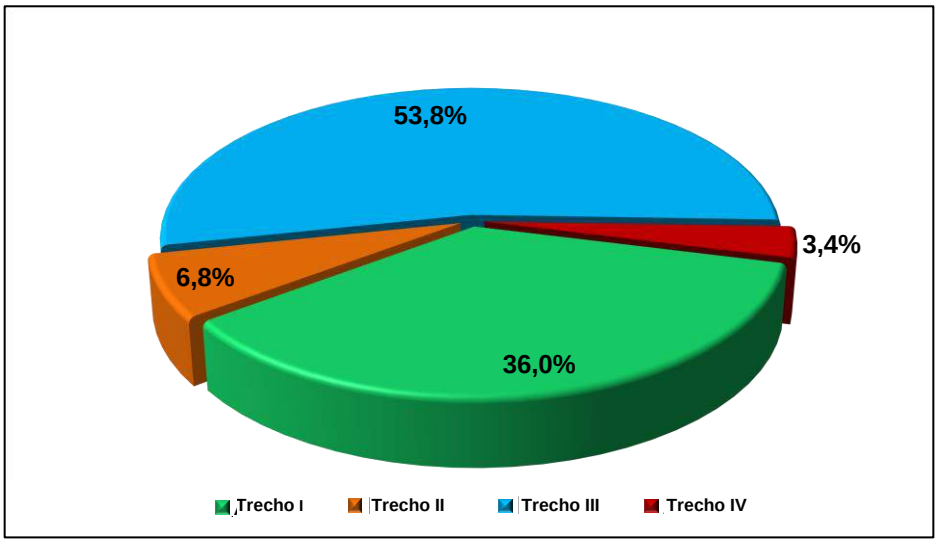


Figura 2-97 – Frequência de indivíduos da comunidade bentônica na UPG Pardo – coleta de dados primários.

O inventário da comunidade bentônica, através de dados primários, apresentou o registro de 3.406 indivíduos, pertencentes a quatro filos, 10 classes, 16 ordens e 53 famílias,

totalizando 106 táxons. O número de táxons registrados na presente análise é bastante superior ao registrado nos estudos obtidos no Programa de Monitoramento da Qualidade da água Superficial da UHE Mimoso (ANAMBI, 2019), visto que nesta região foram registrados apenas 12 táxons. Quando comparado o número de famílias aqui registradas com aquelas na Área de Influência da UHE Mimoso, percebe-se que apenas uma família é exclusiva daquela área. Foram exclusivamente registradas através dos dados primários 42 famílias, além de 11 comuns aos dois estudos. De maneira geral, houve predominância de Chironomidae e Ephemeroptera.

A respeito do estado de conservação das espécies, não foram registrados táxons que constem na lista de espécies ameaçadas da IUCN ou da portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014. Espécies endêmicas e utilizadas para outros fins também não foram registradas.

Em relação à abundância absoluta, o maior valor ocorreu no Trecho III (1.832 indivíduos), com destaque para Chironomidae (575 indivíduos, 31,4%), seguido de *Smicridea* sp. da família Hydropsychidae (194 indivíduos, 16,6%). O segundo maior registro, ocorreu no Trecho II (1.226 indivíduos), com destaque de Chironomidae (346 indivíduos, 28,2%), seguido de *Simulium* sp. da família Simulidae (263 indivíduos, 21,0%). No Trecho II foram registrados 233 indivíduos, com destaque para Chironomidae (165 indivíduos, 70,0%). Enquanto que no Trecho IV foram registrados 115 indivíduos, com predomínio de Chironomidae (57 indivíduos, 49,6%) (**Tabela 2-21**).

Tabela 2-21 – Abundância absoluta da comunidade bentônica registrada na UPG Pardo.

Grupos taxonômicos	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
Filo Nematoda				
Classe Chromadorea	1	1	1	1
Filo Mollusca				
Classe Bivalvia				
Ordem Unionoidea				
Corbiculidae	2	1	13	
Corbicula sp.	4	1	29	4
Classe Gastropoda				
Ordem Basommatophora				
Ancylidae		1	23	
Physidae				
Physa sp.			1	
Planorbidae			4	1
Biophalaria sp.			4	
Ordem Mesogastropoda				
Ampullariidae			149	
Hydrobiidae			32	4
Thiaridae				
Aylacostoma sp.		1	12	
Ordem Veneroida				
Sphaeriidae	2	4	20	
Pisidium sp.	2	11	11	1

Grupos taxonômicos	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
Filo Annelida				
Classe Oligochaeta	11	15	54	3
Classe Hirudinea				
Ordem Rhynchobdellida				
Glossiphonidae			8	
Helobdella sp.			15	2
Filo Arthropoda				
Classe Collembola	1			
Classe Chelicerata				
Ordem Acari				
Arrenuridae	6	1	2	
Unionicolidae	2			
Classe Malacostraca				
Ordem Decapoda				
Trychodactylidae				
Trychodactylus sp.			1	
Palaemonidae	2			
Classe Ostracoda				
Ordem Podocopida				
Cyplididae	2		19	
Classe Insecta				
Ordem Coleoptera				
Dryopidae			1	
Elmidae	17	2	12	
Heterelmis sp.	11	4	3	
Macrelmis sp.	1		2	1
Microcylloepus sp.	2			
Neoelmis sp.	5		58	
Phonocerus sp.	8		2	
Stegoelmis sp.	1		1	
Lutrochidae	3			
Lutrochus sp.	1			
Psephenidae				
Psephenus sp.			1	
Ordem Diptera				
Ceratopogonidae	7	9	45	8
Alluaudomyia sp.	6	9	4	3
Chironomidae	346	165	575	57
Empididae	2		13	
Hemerodromia sp.	15		41	
Psychodidae		1	23	2
Simulidae				
Simulium sp.	263		21	
Tabanidae	1			
Ordem Ephemeroptera				
Baetidae	71	1	37	1
Baetis sp.	7			
Baetodes sp.	14		7	1
Camelobaetidius sp.	26		12	5

Grupos taxonômicos	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
Caenidae	1			
Caenis sp.	2		1	
Leptohyphidae	11		32	1
Leptohyphes sp.	16		4	
Tricorythodes sp.	8		12	
Tricorythopsis sp.	2		3	2
Leptophlebiidae	84		2	1
Askola sp.				1
Hagenulopsis sp.	3		1	
Hydrosmilodon sp.	6		2	
Oligoneuriidae	4			
Lachlania sp.	*3*		1	
Ordem Hemiptera				
Belostomatidae		1		
Corixidae				
Tenagobia sp.	*1*			
Gerridae	2			
Naucoridae			1	1
Cryphocricos sp.	9		21	
Heleocoris sp.	9		12	3
Notonectidae				
Buenoa sp.	1		4	
Vellidae	4			
Rhagovelia sp.	9		6	
Ordem Lepidoptera				
Pyralidae	4		4	
Cataclysta sp.	4		1	
Ordem Odonata				
Calopterygidae	3			
Hetaerina sp.	2			
Coenagrionidae	1			
Corduliidae	13		4	1
Gomphidae	8		8	
Aphylla sp.	15		11	1
Archaeogomphus sp.	2			
Cacoides sp.			1	
Epigomphus sp.			3	
Gomphoides sp.	2		1	
Phylocycla sp.	1	1	1	
Progomphus sp.	3		5	
Libellulidae	9		6	1
Libellula sp.	6		3	
Orthemis sp.	3		3	
Megapodagrionidae			3	
Corydalidae				
Corydalus sp.	2		2	
Ordem Plecoptera				
Perlidae	4			
Anacroneuria sp.	3		2	

Grupos taxonômicos	Trecho I	Trecho II	Trecho III	Trecho IV
Ordem Trichoptera				
Glossosomatidae	1		5	
Mortoniella sp.			3	
Helicopsychidae				
Helicopsyche sp.	10		34	7
Hydrobiosidae	1		1	
Hydroptilidae	19	2	8	
Hydroptila sp.	14		3	
Hydropsychidae	7		133	
Hydropsche sp.	1		3	
Macronema sp.	1			
Smicridea sp.	15	1	194	
Synoestropsis sp.			1	
Leptoceridae	11		2	
Oecetis sp.	22	1	6	1
Triplectides sp.	7		2	
Nectopsyche sp.	3			
Polycentropodidae			1	
Cyrnellus sp.			1	1
Philopotamidae	7		10	
Chimarra sp.	4		9	
Sericostomatidae				
Grumicha sp.	1			
Total de organismos	**1226**	**233**	**1832**	**115**

Os resultados dos atributos da comunidade bentônica (riqueza, equitabilidade e diversidade), expressos na **Figura 2-98**, revelaram os maiores índices no Trecho III e I (S=83, E=0,66 e H'=2,91 e S=83, E=0,65 e H'=2,88, respectivamente), indicando que os grupos taxonômicos registrados, encontraram-se melhor distribuídos. No Trecho II e IV foram registrados os valores S=21, E=0,43 e H'=1,31 e S=27, E=0,66 e H'=2,18, respectivamente.

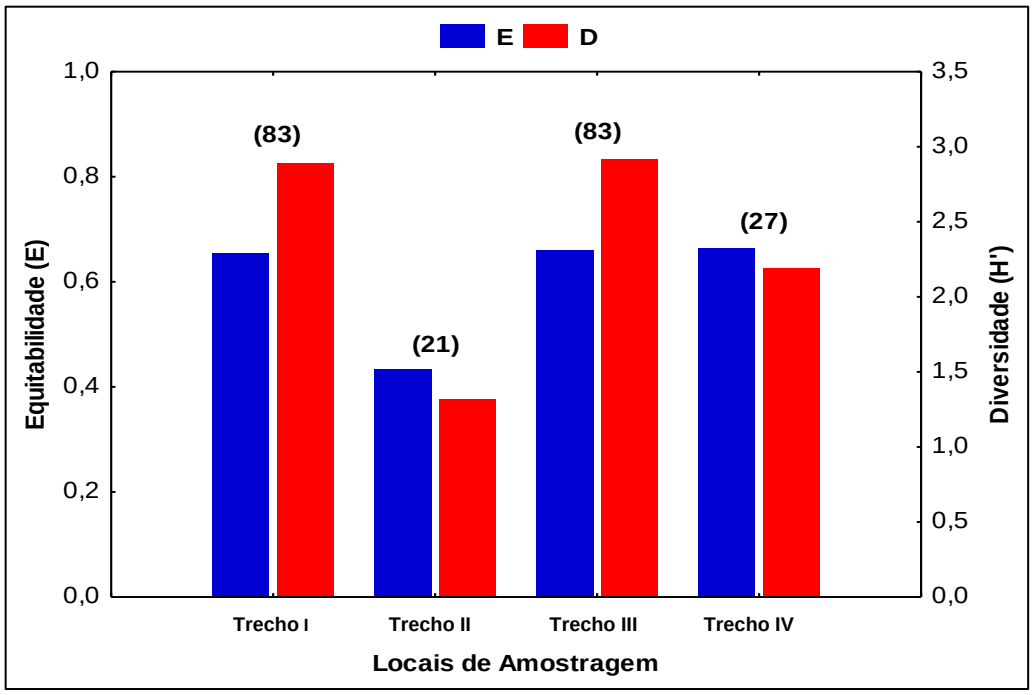


Figura 2-98 - Atributos da comunidade bentônica (E=Equitabilidade, H'=Diversidade e riqueza=entre parênteses), registrados na UPG Pardo.

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada ao longo dos trechos avaliados na UPG Pardo foi representada por 106 táxons. Quando comparada a riqueza registrada na presente análise (dados primários), com aquela registrada nos estudos anteriores (UHE Mimoso), onde foram registrados 12 táxons, percebe-se que os valores foram bem superiores. Quando somados os dois estudos contabilizou-se 107 táxons, sendo que Diptera e Ephemeroptera foram os grupos predominantes na área de influência da UHE Mimoso, e Diptera e Trichoptera nos dados primários.

Na maioria dos ambientes a ordem Diptera é a mais representativa em termos de abundância de macroinvertebrados bentônicos, estando distribuída em larga escala nos ambientes aquáticos de água doce (GIULIATTI & CARVALHO, 2009; TRIVINHO-STRIXINO, 2011). Enquanto que Ephemeroptera e Trichoptera vivem em ambientes bem preservados, com presença de mata ciliar, águas limpas, bem oxigenadas e sem perturbações ambientais, sendo fundamentais para avaliar a qualidade de ambientes aquáticos (GOULART & CALLISTO, 2003; HEPP & RESTELLO, 2007; VANZELA, HERNANDEZ & FRANCO, 2010; BAGATINI, DELARIVA & HIGUTI, 2012).

2.5.2.5 - Macrófitas

A comunidade de macrófitas aquáticas tem papel fundamental no funcionamento dos ambientes aquáticos em regiões tropicais. Além do aumento da complexidade da zona aquática, essa comunidade, por suas elevadas taxas de produção de matéria orgânica e pelo seu papel importante na ciclagem de nutrientes, sustenta, muitas vezes, uma grande produção secundária (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

Entretanto, em muitos corpos d'água, algumas macrófitas apresentam um crescimento excessivo, gerando efeitos adversos para o meio aquático, como, por exemplo, a perda da biodiversidade, aumento das taxas de evapotranspiração (o que acelera o processo de eutrofização), além de prejuízos econômicos, como o impedimento da pesca e navegação, por exemplo. Em represas hidrelétricas, o crescimento descontrolado de macrófitas causa, ainda, problemas de alimentação das turbinas, obrigando a frequentes descargas pelos vertedouros para a saída das plantas, gerando desperdício de água e diminuição da produção elétrica.

Com base nas informações secundárias utilizadas, as macrófitas foram avaliadas na presente AAI utilizando-se como fonte dados os resultados de Programas Ambientais de Monitoramento da UHE Assis Chateaubriand (UHE Mimoso) (ANAMBI, 2019), que totalizou 47 espécies, distribuídas em 26 famílias, com maior representatividade da família Cyperaceae, com seis espécies registradas.

Em relação aos dados primários, as amostragens foram realizadas através do método de varredura, sendo registradas as macrófitas presentes (flutuantes, emersas e submersas) as quais foram coletadas. Os bancos localizados foram georreferenciados e dimensionados a fim de monitorar seus deslocamentos e aumento ou redução nos seus tamanhos. As macrófitas flutuantes, emersas e submersas coletadas manualmente ou com auxílio de gancho foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, sendo que as características morfológicas das espécies foram anotadas e fotografadas em campo, para auxiliar no trabalho de identificação. Para identificação foram utilizados os trabalhos de PANCHO & SOERJANI (1978), JOLY (1993), KISSMAN & GROTH (1997), POTT & POTT (2000), TREVISAN (2005), ORIANI et al. (2005), GIL & BOVE (2004, 2007) e AMARAL et al. (2008).

Durante as coletas para obtenção dos dados primários foram registradas duas espécies de macrófitas aquáticas (*Eichhornia crassipes* e *Hydrocotyle ranunculoides*), sendo registrados pequenos bancos de macrófitas flutuantes da espécie *Eichhornia crassipes* (Família Pontederiaceae) nos Trechos III e IV (rios Anhanduí e Anhanduizinho), e ainda, a espécie *Hydrocotyle ranunculoides* (Família Apiaceae) registrada no Trecho IV. Estas duas espécies já haviam sido registradas nos dados secundários, permanecendo 47 espécies registradas na UPG Pardo.

Apesar da importância social da construção de barramentos para a geração de energia elétrica, geralmente, o crescimento de macrófitas aquáticas é esperado, principalmente nos empreendimentos que possuem reservatórios maiores e com elevado tempo de residência da água. Em alguns empreendimentos, as macrófitas têm crescimento exagerado em condições de eutrofização, chegando a cobrir grandes extensões de espelho d'água, comprometendo a possibilidade de usos múltiplos da água e trazendo problemas inclusive para o funcionamento das máquinas de hidrelétricas. Por outro lado, a capacidade de proliferação das macrófitas aquáticas depende também de outros fatores ligados a concepção e operação dos empreendimentos hidrelétricos, tais como: tamanho do reservatório, tempo de residência da água e regime de operação.

2.6 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS (CENÁRIO LONGO PRAZO)

Conforme indicado no Considerações Gerais, no presente item serão abordadas apenas as alterações das características dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos que deverão ocorrer no cenário de longo prazo, ou seja, relacionadas aos temas (i) Demanda de Recursos Hídricos (outorgas), no âmbito dos estudos dos recursos hídricos; e (ii) Ictiofauna e rotas de migração, no âmbito dos estudos sobre os ecossistemas aquáticos.

2.6.1 - DEMANDAS DE RECURSOS HÍDRICOS (OUTORGAS)

De acordo com os estudos diagnósticos sobre os recursos hídricos na UPG Pardo, associadas às demais características socioambientais da bacia, verificam-se variações relativamente discretas nas últimas décadas, exceto em relação à implantação de novos aproveitamentos hidrelétricos.

Por isso, para a avaliação de alterações das demandas de recursos hídricos em cenários de longo prazo, são consideradas neste estudo apenas as previsões de demandas relacionadas a novos aproveitamentos hidrelétricos, com previsões iniciais de serem implantados até o ano de 2040, de acordo com dados fornecidos pela ANEEL e IMASUL.

Nota-se que são previstos sete AHEs neste período, as PCHs Recreio Jusante, Botas, Ribas e do Certo no trecho Alto-Pardo e as PCHs Cachoeira Branca, São Sebastião e Barreiro no trecho Médio-Pardo. As PCHs do Cervo e Ribas estão previstas para serem implantadas no ribeirão de Botas, enquanto as demais PCHs supracitadas estão previstas para o rio Pardo (trechos alto e médio deste rio).

Considerando-se os registros de outorgas de recursos hídricos na UPG Pardo disponibilizados pelo IMASUL-MS (com processos datados de 2012 a 2020), bem como, a consideração de implantação de todos os AHEs previstos nos cenários de curto e longo prazos, nota-se que no trecho Médio-Pardo, de forma geral, não são previstas, atividades potencialmente conflitantes, quanto aos usos dos recursos hídricos superficiais.

Já no trecho Alto-Pardo, verifica-se uma demanda expressiva de recursos hídricos em áreas próximas aos AHEs previstos no cenário de longo prazo. No ribeirão das Botas, onde já são contabilizadas as CGHs Santa Izabel e Energia Maria Ltda no cenário de curto prazo, observam-se as PCHs do Cervo e Ribas que estão previstas e situadas numa área com considerável demanda de recursos hídricos para indústria, irrigação, bem como para atividades de consumo e lançamento, transporte e disposição de efluentes, já que encontra-se a margem da cidade de Ribas do Rio Pardo.

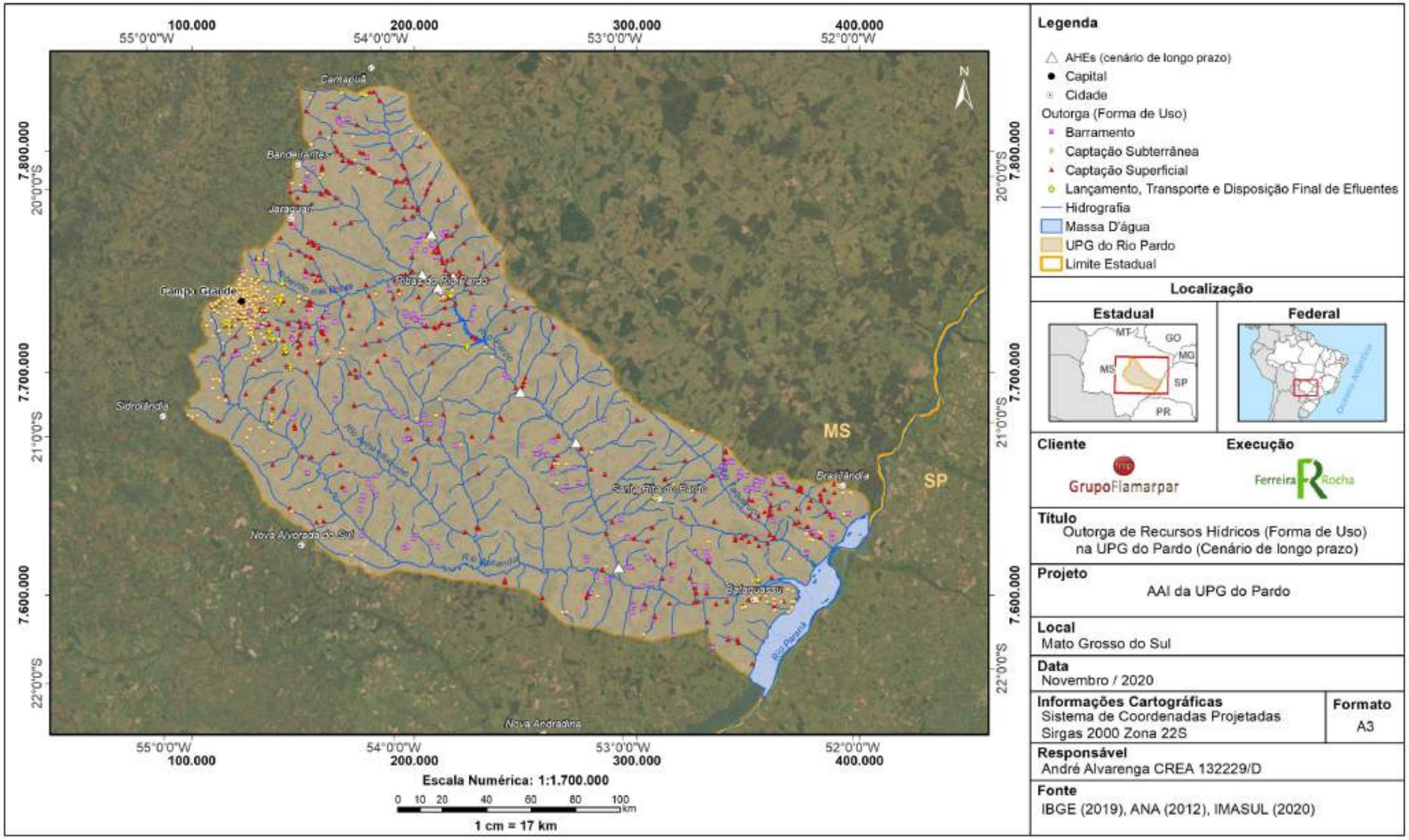


Figura 2-99 - Mapa de Outorgas de Recursos Hídricos - Forma de Uso (Cenário de longo prazo)

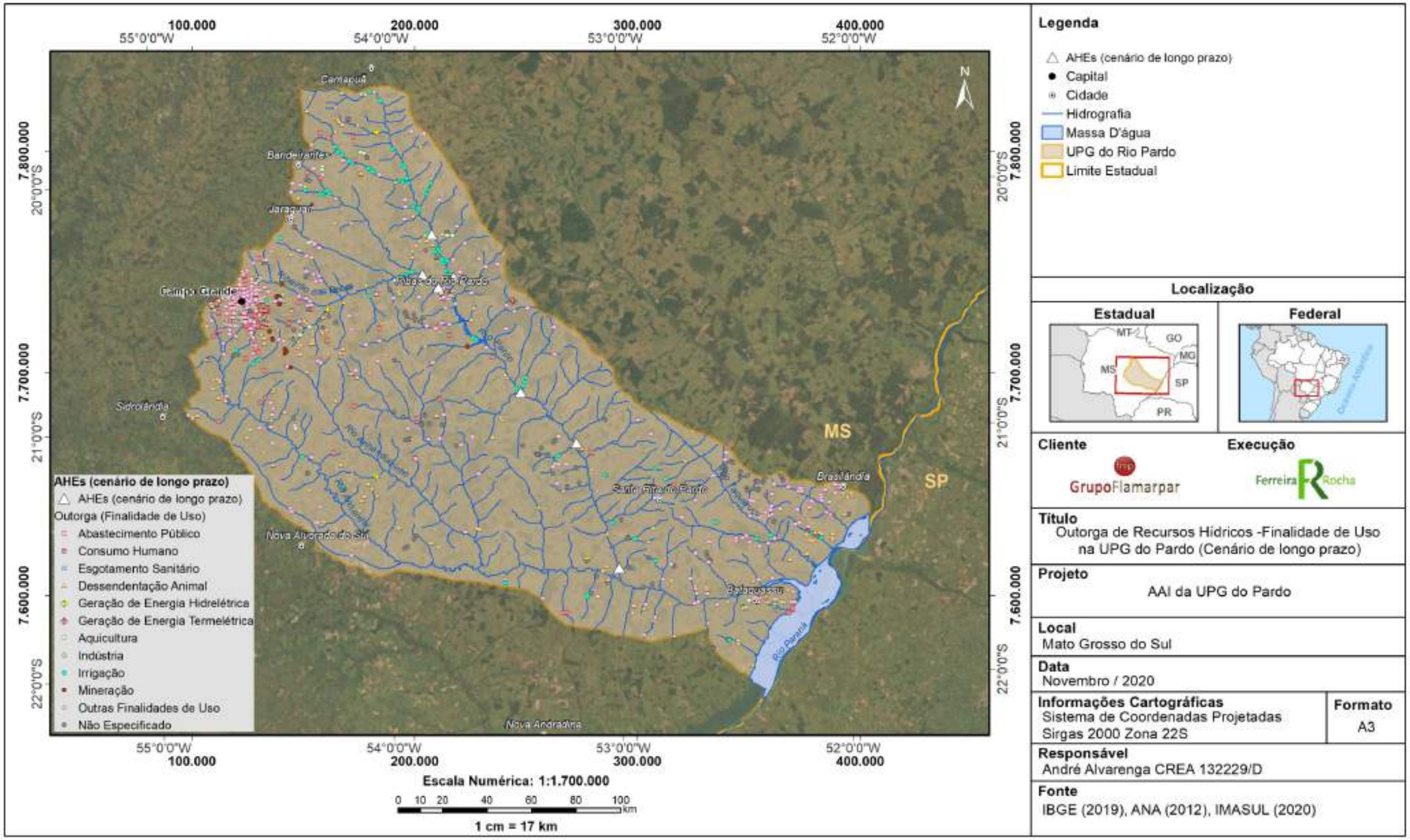


Figura 2-100 - Mapa de Outorgas de Recursos Hídricos - Finalidades de Uso (Cenário de longo prazo).

Vale ressaltar que, o lançamento, transporte e disposição de efluentes encontra-se a jusante das PCHs previstas no ribeirão das Botas, entretanto, onde há aporte de lançamentos de poluentes, há maior potencialidade de ocorrência de impactos na qualidade das águas derivados de empreendimentos hidrelétricos de médio a grande porte, como PCHs e/ou UHEs, especialmente quando há regularização de vazão, ou o tempo de residência das águas nos reservatórios são relativamente elevados. Por isso, é importante que se avalie não apenas em termos quantitativos mas também qualitativos as demandas por recursos hídricos, ou seja, de modo integrado.

No rio Pardo (alto curso), são indicados para o cenário de longo prazo, as PCHs Recreio Jusante e Botas, onde é contabilizada a UHE Mimoso afeto ao cenário de curto prazo, situada na divisa do médio e alto Pardo. Neste trecho do rio, de forma maior aquela apresentada no ribeirão de Botas, observam-se significativos os processos de outorgas de água superficial, destinados à irrigação, seguidos de dessendetação animal, aquicultura, e consumo humano.

2.6.2 - ICTIOFAUNA E ROTAS DE MIGRAÇÃO

Para o cenário de longo prazo estão previstos a instalação de sete empreendimentos na UPG do rio Pardo, sendo a PCH Barreiro, PCH São Sebastião, PCH Cachoeira Branca, PCH Botas e PCH Recreio Jusante, todas no leito do rio Pardo. As PCH's do Cervo e Ribas com instalação previstas para o Ribeirão dos Botas.

Acima da confluência entre os rios Pardo e Anhanduí (Trecho II), está projetada a implantação de três empreendimentos hidrelétricos até a UHE Assis Chateaubriand, que com a concretização das obras resultaria em uma fragmentação do trecho Médio da UPG Pardo onde o maior trecho livre, cerca de 70 km, seria entre a PCH Barreiro (cerca de 6 km da confluência entre os Rios Pardo e Anhanduí) e a PCH São Sebastião. Segundo Pelicice et al. (2015) a alternativa mais promissora para manutenção de espécies migradoras, é a preservação de trechos de fluxo livre, com 100 a 300 km e com habitats de desova e desenvolvimento de peixes jovens (lagoas marginais/áreas de várzea).

Atualmente, o trecho remanescente entre a confluência do pardo com o Anhanduí e a UHE Assis Chateaubriand é de cerca de 150 km, situação que atende aos requisitos recomendados pelos autores acima citados, assim, para a manutenção de peixes migradores neste trecho, a implantação desses empreendimentos deve considerar a construção de sistemas que possibilitem a passagem da ictiofauna. Entretanto, há vários estudos que mostram que esses sistemas são, muitas vezes, ineficazes (AGOSTINHO et al., 2002; PELICICE & AGOSTINHO, 2008; POMPEU et al., 2012), uma vez que estes falharam em restaurar populações de peixes (AGOSTINHO et al., 2007a; POMPEU et al., 2012), principalmente por limitar o fluxo de adultos e jovens à jusante dos sistemas (Agostinho et al., 2007b; 2011; PELICICE & AGOSTINHO, 2008; 2012; BRITO & CARVALHO, 2013). Porém, embora exista um reconhecimento crescente de que o impedimento da passagem para jusante representa sério impedimento para a restauração de estoques de peixes migratórios em grandes rios represados da América do Sul (PELICICE & AGOSTINHO, 2008; AGOSTINHO et al., 2011; POMPEU et al., 2012), estudo

recente tem mostrado que uma parcela de peixes consegue descer o sistema de transposição existente na UHE Porto Primavera.

Neste sistema de transposição Celestino et al. (2019) estimaram que a probabilidade cumulativa de que *P. lineatus* deve retornar de jusante após ter descido através da escada foi de 0,38 no primeiro ano, de 0,50 no segundo ano e de 0,56 no terceiro ano após a descida. Por outro lado, as probabilidades de retorno de montante para jusante foram de 0,15 no primeiro ano, 0,22 no segundo ano e de 0,26 no terceiro ano após a subida. Estes autores concluem que embora a probabilidade de retorno de montante para jusante tenha sido de apenas metade do que sobe, este sistema contribui para a conectividade bidirecional, o que difere da percepção geral sobre movimentos descendentes através dos sistemas de transposição.

Considerando o Trecho I da UPG Pardo, está prevista a implantação de mais quatro empreendimentos hidrelétricos, sendo dois no rio Pardo e dois no ribeirão das Botas. Para a manutenção de espécies migradoras neste trecho, considerando a distância entre 100 e 300 km recomendada por Pelicice et al. (2015), deve ser avaliada a necessidade de implantação de sistema de transposição na PCH do Cervo no ribeirão das Botas, uma vez que na área em que está demarcada a PCH Recreio já existe uma barreira natural (Salto) de cerca de 10 m de altura, dessa forma tanto a implantação da PCH Recreio e a PCH Botas não causaria efeitos negativos na manutenção de espécies migradoras, uma vez que o trecho livre atual entre a barragem da UHE Mimoso e o salto da Fazenda Recreio (ponto de projeção da PCH Recreio) é de cerca de 80 km, distância inferior ao recomendado. Porém, devemos considerar a baixa riqueza e abundância das espécies migradoras de longa distância neste trecho da UPG Pardo.

De maneira geral, com a previsão de instalação de empreendimentos hidrelétricos apenas na calha principal do rio Pardo, e todos acima da confluência deste com o rio Anhanduí, pode-se inferir que as espécies migradoras de longa distância não sofrerão grande impacto, no que concerne a interrupção das rotas migratórias, uma vez que as mesmas já optam em sua grande maioria pelas águas do rio Anhanduí para concluírem o processo reprodutivo.

Na análise de cenários, partindo do diagnóstico da situação atual, e projetada a situação para o futuro, considerando a implantação ou não de empreendimentos, pode-se considerar que em um curto prazo, verifica-se que a ictiofauna da UPG Pardo, sem a implantação dos empreendimentos previstos, apenas sofreria com os impactos já ocorrentes com a barreira existente entre os Trechos I e II. Entretanto, a intensificação da agricultura e a entrada de nutrientes na bacia, oriundos deste sistema de cultivo e principalmente da pecuária, e ainda a proximidade de Campo Grande podem afetar a qualidade da água e assim, reduzir os estoques de peixes, já que pode afetar a reprodução tanto dos peixes sedentários como daqueles que realizam migrações de longas distâncias.

A **Figura 2-101** apresenta os trechos identificados para a ictiofauna e os empreendimentos previstos para estarem implantados no cenário de longo prazo, os quais correspondem a aqueles atualmente instalados e os demais a serem implantados no cenário de longo prazo.

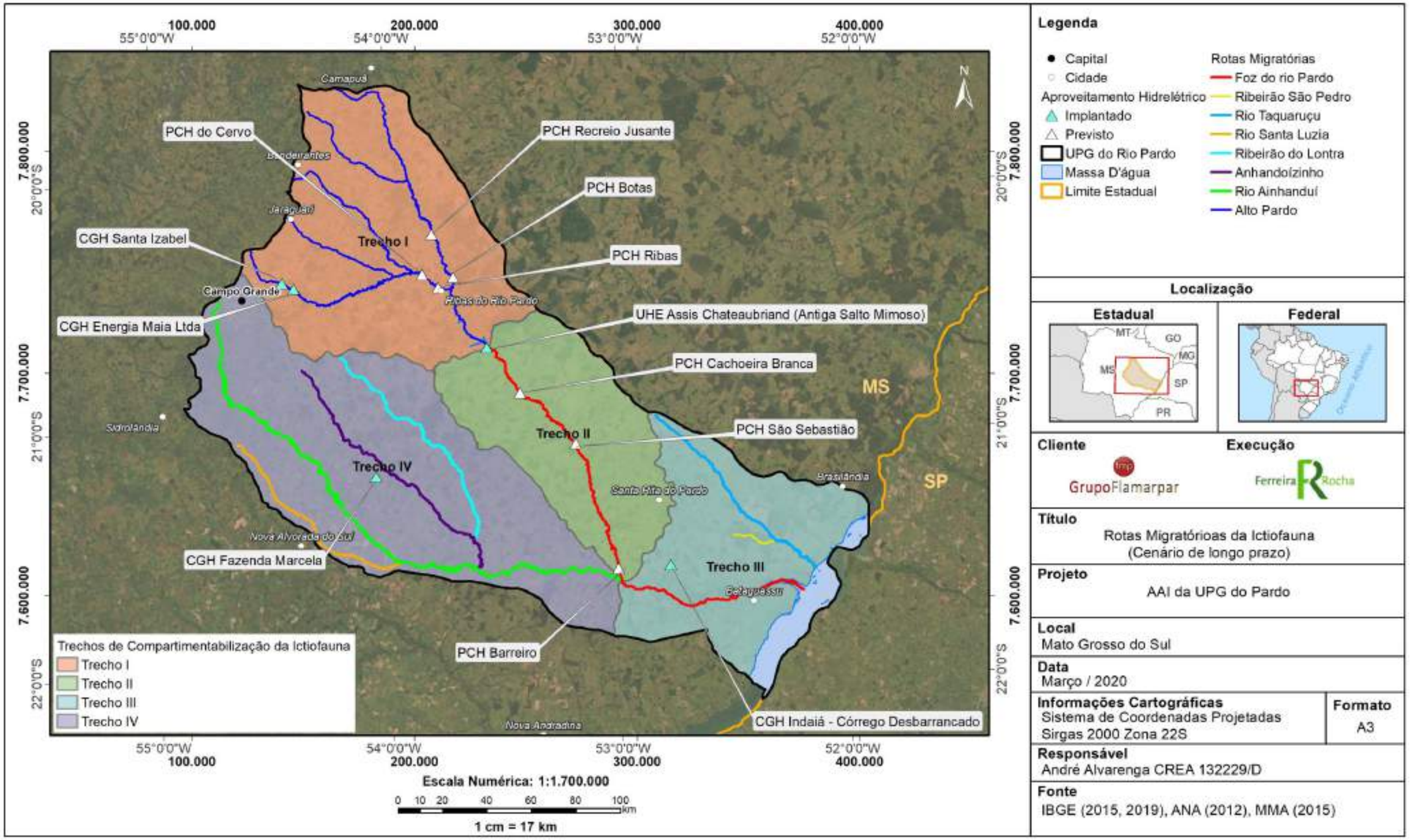


Figura 2-101 – Trechos e rotas migratórias da ictiofauna e empreendimentos previstos para longo prazo na UPG Pardo.

2.6.3 - COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS, ZOOPLANCTÔNICAS, BENTÔNICAS E MACRÓFITAS

Em relação a comunidades fitoplanctônicas, quando da implantação dos aproveitamentos hidrelétricos, espera-se que o número de espécies conhecidas para a região se eleve, tanto pela realização de novas amostragens quanto pelas novas condições geradas pelos represamentos, onde algumas espécies serão beneficiadas pela formação dos reservatórios, assim, variações na predominância dos grupos poderão ser observadas. Entretanto, faz-se necessária atenção especial quanto à presença de cianobactérias que, com a implantação de reservatórios, podem encontrar condições favoráveis para sua proliferação. Até o momento, os dados secundários coletados ao longo da UPG do rio Pardo não indicaram grandes densidades dessas algas. No entanto, caso ocorra proliferação excessiva das cianofíceas, poderá ocorrer elevada produção de cianotoxinas que, se ingeridas por outros animais e pelos seres humanos, podem causar efeitos negativos à saúde. Neste sentido, uma vez que o tempo necessário para o desenvolvimento dessas algas é de 14 dias, sugere-se que seja priorizada a implantação de novos reservatórios com reduzido tempo de residência da água (menor que 14 dias). Portanto, com a implantação de novos AHE's na UPG Pardo é esperada alteração da comunidade fitoplanctônica resultante da transformação do ambiente lótico para lêntico, resultando no favorecimento do desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica, devido à redução do fluxo de corrente e também pela maior disponibilidade de nutrientes.

Ao analisar a comunidade zooplanctônica, em um cenário futuro com a implantação de novos empreendimentos na UPG Pardo é esperado que o panorama registrado no panorama atual se altera, pois, com a transformação do ambiente lótico para lêntico, deverá haver o favorecimento do desenvolvimento da comunidade zooplanctônica, preferencialmente dos cladóceros e copépodes, aumentando a riqueza e abundância desses organismos, principalmente nos locais que serão alagados. O zooplâncton é uma das comunidades aquáticas beneficiadas com a formação de reservatórios, devido à redução do fluxo de corrente e também pela maior disponibilidade de alimento (fitoplâncton e bacterioplâncton), onde encontram ambiente adequado para sua reprodução e desenvolvimento, conseguindo se estabelecer no reservatório em um curto período de tempo logo após a sua formação e, como consequência, contribuindo para a alimentação de organismos maiores (invertebrados e peixes), participando significativamente para a cadeia alimentar.

A implantação de reservatórios geralmente afeta negativamente as comunidades bentônicas, principalmente as espécies detritívoras, reduzindo a disponibilidade de alimento. Deste modo, a implantação de empreendimentos deve considerar a manutenção de parte da vegetação a ser suprimida, no sentido de manter os paliteiros para o desenvolvimento do perifíton, o que aumentará a disponibilidade de alimento para aquelas espécies que dependem dos detritos para alimentação.

Já em relação as macrófitas, tomando como partida o cenário atual de ocupação desses organismos na UPG Pardo, a proliferação desse grupo em provável implantação e operação dos empreendimentos não desponta como impacto esperado, muito embora, na

oportunidade da continuidade de novos processos de licenciamento ambiental, seja importante avaliar com mais detalhe esta comunidade.

2.7 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOCIOECONÔMICA E CULTURAL (CENÁRIO ATUAL)

2.7.1 - INTRODUÇÃO

A caracterização socioeconômica e cultural da UPG Pardo baseou-se na análise de diversos temas condizentes com uma abordagem teórico-metodológica voltada a pensar a ação presente considerando as necessidades futuras, justapondo informações de distintas disciplinas e modos de percepção da realidade, contemplados de forma objetiva. Foram analisadas oito dimensões que, ao mesmo tempo em que se inter-relacionam, enfatizam um aspecto central na estruturação e dinâmica socioeconômica:

- Demografia
- Qualidade de vida
- Dinâmica econômica
- Potencial turístico e de lazer
- Articulação político-institucional
- Uso do solo e estrutura fundiária
- Comunidades indígenas e quilombolas
- Patrimônio Cultural

Tendo em vista estas dimensões, são caracterizados os onze municípios que integram o território da Bacia, enfatizando as macrotendências, e considerando a influência de aspectos socioeconômicos relevantes no manejo da Bacia Hidrográfica. Em termos metodológicos, a compreensão das interações e da dinâmica dos processos socioambientais que ocorrem na UPG Pardo, tratada nesta fase do estudo, permitirá ainda a escolha e seleção de indicadores ambientais para quantificação e mensuração dos efeitos de pressões sobre as interações socioeconômicas, aspectos analisados na etapa de Avaliação Ambiental Distribuída.

2.7.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

2.7.2.1 - Metodologia

Na caracterização dos atributos socioeconômicos, os limites da UPG Pardo foram definidos pelo contorno político-administrativo dos onze municípios que a compõem, uma vez que a maior parte dos dados disponibilizados em fontes secundárias são produzidos na escala municipal. Assim, tomando como referencial esses municípios, o item que se segue inclui o diagnóstico da dinâmica demográfica e econômica e a caracterização das condições de vida dessas unidades territoriais. Sempre que possível, os dados foram agregados, de forma a dar um panorama amplo dos atributos analisados, na escala da Bacia. As análises

foram elaboradas com base em dados secundários, disponibilizados por órgãos públicos e instituições de pesquisa, conforme especificado a seguir.

Para a análise da dinâmica demográfica foram utilizados os dados dos censos demográficos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), abrangendo a série temporal de 1970 a 2010. Foram também usadas projeções populacionais, realizadas pelo próprio IBGE, até o ano de 2019. Como referencial de análise, o texto apresenta também alguns indicadores demográficos de unidades espaciais mais abrangentes, como o estado do Mato Grosso do Sul e o Brasil.

Já a caracterização da dinâmica econômica baseou-se nos valores correntes e reais do Produto Interno Bruto (PIB), cujo último ano disponível do indicador é 2016. A estrutura econômica de cada município foi analisada por meio dos Valores Adicionados (VA) por setor econômico e pelos dados das seguintes pesquisas do IBGE: Censo Agropecuário de 2006 e 2017, Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2018) e Produção Agrícola Municipal (2000 e 2018). As finanças municipais, componente que indica a autonomia e capacidade de investimentos locais, foram analisadas em consulta ao banco de dados da Secretaria do Tesouro Nacional (2018) e por meio do Índice Firjan de Gestão Fiscal, produzido pelo sistema Firjan (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro), por meio da análise das contas das cidades brasileiras através de quatro indicadores (autonomia, gastos com pessoal, liquidez e investimentos). O índice utiliza informações de 2018.

São também observadas as potencialidades locais relacionadas ao turismo, com ênfase aos recursos naturais e hídricos. Essa identificação foi realizada com base nas informações disponíveis nos *sites* das Prefeituras Municipais, no *site* “Isto é Mato Grosso do Sul”, disponibilizado pela Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul – FUNDTUR e *sites* de turismo.

Em termos de qualidade de vida foi analisada a conjuntura de saneamento ambiental e infraestrutura da Bacia, por meio dos indicadores de acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e fornecimento de energia elétrica. A análise tem como fonte os resultados do censo de 2010 realizado pelo IBGE, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, administrado pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional, que traz informações referentes a 2017, e os atlas de abastecimento urbano (2010) e de esgotamento sanitário (2017), ambos produzidos pela Agência Nacional das Águas. Também são analisados os eixos estruturantes da rede de transportes na bacia, tendo como fonte as bases cartográficas do IBGE e *sites* da prefeitura e do estado.

Ainda em termos de caracterização das condições de vida, é apresentado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) dos municípios. Como os dados mais recentes do IDH-M se referem a 2010, optou-se, neste estudo, por complementar as informações que ele busca apreender por meio do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), que acompanha o desenvolvimento dos municípios brasileiros em três áreas - Emprego & Renda, Educação e Saúde -, e que apresenta dados disponíveis – os mais recentes - para 2016. Vale observar que, assim como o IDH-M, o IFDM aborda o desenvolvimento em perspectiva multidimensional, variando entre 0 e 1, sendo que quanto

mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da localidade.

O diagnóstico de saúde foi elaborado a partir de dados disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (Datasus). São analisados indicadores centrais para análise da saúde pública, como o índice de mortalidade infantil, morbidade e notificações de doenças de veiculação hídrica e demais doenças relacionadas a condições inadequadas de saneamento ambiental. Indicadores de educação tiveram como referência dados dos censos demográficos do IBGE e Ministério da Educação.

Os municípios polarizadores foram identificados por meio dos dados disponibilizados pelo IBGE, referentes à Pesquisa "Região de Influência das Cidades - Regic", de 2007. Em 2017, o IBGE apresentou um novo quadro regional vinculado aos processos sociais, políticos e econômicos, utilizando os conceitos de Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias (IBGE, 2017). Este estudo também integrou a análise de áreas de influência e centros gravitacionais.

A articulação político-institucional apresenta os principais atores sociais, planos, projetos e programas, no âmbito de governo e da iniciativa privada, com influência sobre o território da UPG Pardo. Tais dados têm como fonte os Estudos de Impacto Ambiental de empreendimentos hidroelétricos existentes para a bacia, bem como o ZEE/MS. Foram também realizadas complementações conforme pesquisas feitas na *web*.

Informações do censo agropecuário (2017), realizado pelo IBGE, possibilitam analisar a dinâmica recente de utilização de terras na região, bem como a concentração fundiária. Embora os dados, que têm como referência o território municipal, extrapolem os limites da Bacia do UPG Pardo e sejam baseados em entrevistas realizadas nos estabelecimentos agropecuários, passíveis, portanto, de incongruências, trazem tendências no uso do solo na região e agregam à análise realizada por meio do Sistema de Informações Georreferenciadas.

A presente caracterização dos atributos socioeconômicos para a UPG Pardo identifica as terras indígenas na região objeto do estudo, por meio de consulta à Fundação Nacional do Índio (Funai). A identificação de comunidades quilombolas foi feita pelo cruzamento de duas fontes de dados: a Fundação Cultural Palmares (FCP), órgão vinculado ao Ministério da Cultura, responsável pela certificação das comunidades que se autorreconhecem como quilombolas, e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), que, ao nível federal, responde pela delimitação e demarcação oficial do território dessas comunidades. A identificação de assentamentos rurais foi realizada por meio de listagem disponibilizada pelo Incra. Para levantamento do patrimônio cultural existente na UPG Pardo foram consultadas as páginas eletrônicas do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan e *sites* de órgãos estaduais ligados à cultura, como a Fundação de Cultura do Mato Grosso do Sul.

Finalmente, cabe ressaltar ainda como referências relevantes, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso do Sul, que permeou os diversos temas, os Estudos de Impacto Ambiental de empreendimentos hidrelétricos existentes na bacia e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

2.7.2.2 - Zoneamento Ecológico-Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Mato Grosso do Sul (ZEE/MS) constitui-se como instrumento de referência ao planejamento territorial e de gestão ao desenvolvimento. A Primeira Aproximação do ZEE/MS foi publicada em 2009, a Segunda Aproximação, em 2015.

Segundo ZEE/MS (2015), a UPG Pardo cobre duas zonas ecológico-econômicas: em sua maior parte, a Zona de Monções (ZMO) e, englobando parte de Sidrolândia, Nova Alvorada do Sul e um pequeno trecho de Campo Grande, a Zona Serra de Maracaju (ZSM). São zonas de potencialidade socioeconômica média a alta (**Figura 2-102**).

A Zona das Monções, que abrange a maior parte da UPG, apresenta, hegemonicamente, solos de baixa aptidão agrícola, grande susceptibilidade à erosão, vazios populacionais, com presença de grandes áreas de pastagem para produção pecuária, e infraestrutura de transporte rarefeita. Nela está a cidade da capital do estado, Campo Grande.

A ZMO consolida-se como uma zona de potencialidade geral de média para alta, em classificação do ZEE/MS. Para isso, além da presença de duas centralidades urbano-industriais (Campo Grande e Três Lagoas, esta última localizada na UPG do Sucuriú), contribuem a capacidade de ofertar energia, a proximidade com o Sudeste (tradicional centro dinâmico da economia brasileira) e a presença de eixos rodoviários e de transporte ferroviário (ferrovia de Corumbá a Bauru que corta a Zona de Leste a Oeste). Os centros de ensino superior e de pesquisa em Campo Grande e outras unidades universitárias em Três Lagoas são também fatores de potencialidade.

Ao lado da pecuária, tem ocorrido na ZMO crescente expansão das atividades de silvicultura mecanizada, da qual dependem fortemente a indústria de papel e celulose.

A ZSM possui Alta Potencialidade Socioeconômica, ou seja, requer nível de investimento reduzido para alto nível de retorno social, natural e produtivo. Esta Zona é um esteio da agricultura do Mato Grosso do Sul. As áreas de lavouras com uso intensivo de máquinas, implementos agrícolas e produtos químicos têm como principais produtos a soja, o milho e, mais recentemente, plantios de cana-de-açúcar em larga escala para produção de álcool.

Na ZSM, os cursos d'água são os principais receptadores de toda carga de efluentes agroindustriais, o que compromete a qualidade da água, utilizada para consumo nas cidades da região. Dourados, que não se insere na UPG Pardo, é o centro polarizador da zona e de articulações regionais.

A potencialidade da ZSM se relaciona, em parte significativa, ao volume ofertado de energia atendida pela linha radial de circuito simples de 138kV e pelas possibilidades de implantação de UHEs. Conta ainda o fato de ser bem servida por eixos rodoviários que cruzam e ligam-na a outras regiões do Estado e à Região Sudeste (ZEE-MS, 2015).

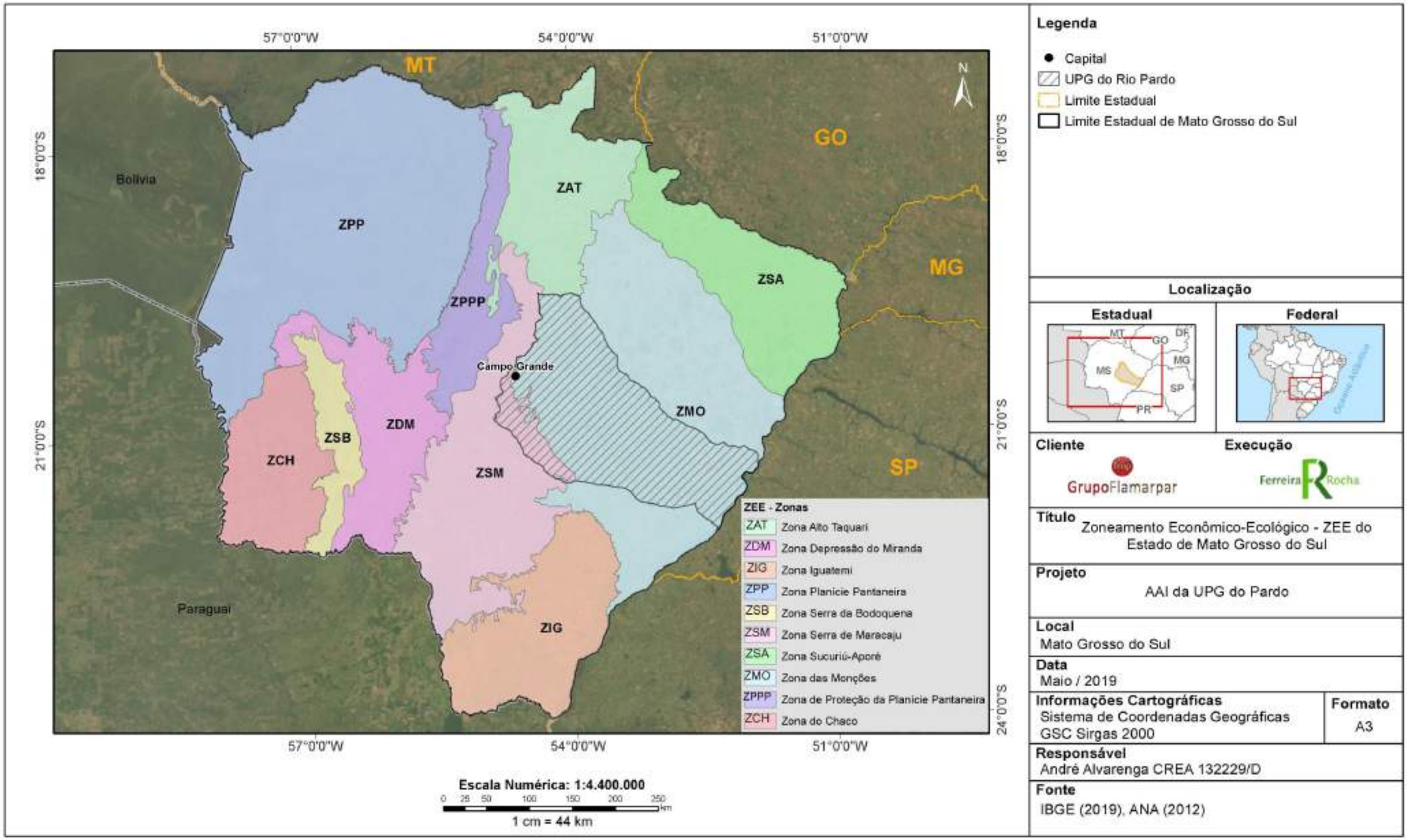


Figura 2-102 – Mapa do Zoneamento Econômico-Ecológico do Mato Grosso do Sul

2.7.2.3 - Dinâmica Demográfica e Territorial

O recorte territorial do estudo inclui os limites de onze municípios, a saber: Bandeirantes, Bataguassu, Brasilândia, Camapuã, Campo Grande, Jaraguari, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Ribas do Rio Pardo, Santa Rita do Pardo e Sidrolândia.

A **Tabela 2-22** apresenta o percentual da área de cada município localizada dentro do perímetro da UPG Pardo, bem como a participação dessa área no total da área da bacia. A **Figura 2-103** mostra espacialmente os onze municípios analisados.

Tabela 2-22 - Área total e área do município situado na UPG Pardo (em km²).

Localidade	Área total	Área na UPG	% da área do município na UPG	% da área da UPG no município
Bandeirantes	3.115,68	1.967,88	63,16	5,14
Bataguassu	2.417,60	2.390,11	98,86	6,25
Brasilândia	5.807,22	2.016,36	34,72	5,27
Camapuã	6.228,63	169,34	2,72	0,44
Campo Grande	8.092,95	7569,59	93,53	19,79
Jaraguari	2.912,82	2.048,89	70,34	5,36
Nova Alvorada do Sul	4.019,32	1.676,08	41,70	4,38
Nova Andradina	4.776,00	962,01	20,14	2,52
Ribas do Rio Pardo	17.308,81	12.444,60	71,90	32,54
Santa Rita do Pardo	6.139,73	6.082,84	99,07	15,90
Sidrolândia	5.286,41	922,12	17,44	2,41
Total dos municípios	66.105,18	38.249,81	57,86	100,00

Fonte: IBGE, 2015.

Embora Campo Grande tenha grande parte de seu território localizado na UPG Pardo (93,53%), ele representa apenas 19,79% da área total da UPG. Por outro lado, 68,23% da UPG estão em três municípios: Ribas do Rio Pardo (32,54%), Campo Grande (19,79%) e Santa Rita do Rio Pardo (15,90%). Essa consideração é relevante tanto em termos técnico-operacionais, quanto em relação à gestão e planejamento da área (nível de agregação das informações disponíveis, alcance das políticas públicas municipais na UPG Pardo, relevância da região no contexto da gestão e planejamento locais etc.).

Considerando as diferentes espacialidades que caracterizam as relações socioeconômicas, os onze municípios com porções de território na bacia, mesmo que relativamente pequena, como Camapuã (2,72%), são caracterizados. Esses municípios apresentam conexões que extrapolam os limites da UPG.

Sete municípios possuem sede urbana na UPG (No limite norte-nordeste, Bandeirantes, Jaraguari e Campo Grande; na parte central, Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Pardo; mais ao sul-sudeste, Brasilândia e Bataguassu), são eles responsáveis pela maior pressão antrópica em fluxo de pessoas, bens e serviços, na rede complexa de interações que caracteriza o espaço urbano. Sidrolândia, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina e

Camapuã possuem apenas parte da sua área rural inserida na bacia. No capítulo de análise de sensibilidade e fragilidade socioambiental, o recorte analítico centra-se nos limites da bacia.

Os municípios que compõem a UPG Pardo situam-se em três mesorregiões: Centro Norte do Mato Grosso do Sul, nas microrregiões Campo Grande e Alto Taquari; Leste, nas microrregiões Nova Andradina e Três Lagoas, e na Sudoeste, microrregião de Dourados.

Quadro 2-13 - Micro e Macrorregiões – Municípios da UPG Pardo.

Município	Microrregião	Mesorregião
Bandeirantes	Campo Grande	Centro Norte
Campo Grande		
Jaraguari		
Sidrolândia		
Camapuã	Alto Taquari	
Ribas do Rio Pardo	Três Lagoas	Leste
Santa Rita do Pardo		
Brasilândia		
Bandeirantes		
Bataguassu	Nova Andradina	
Nova Andradina		
Nova Alvorada do Sul	Dourados	Sudoeste

Fonte: IBGE, 2010.

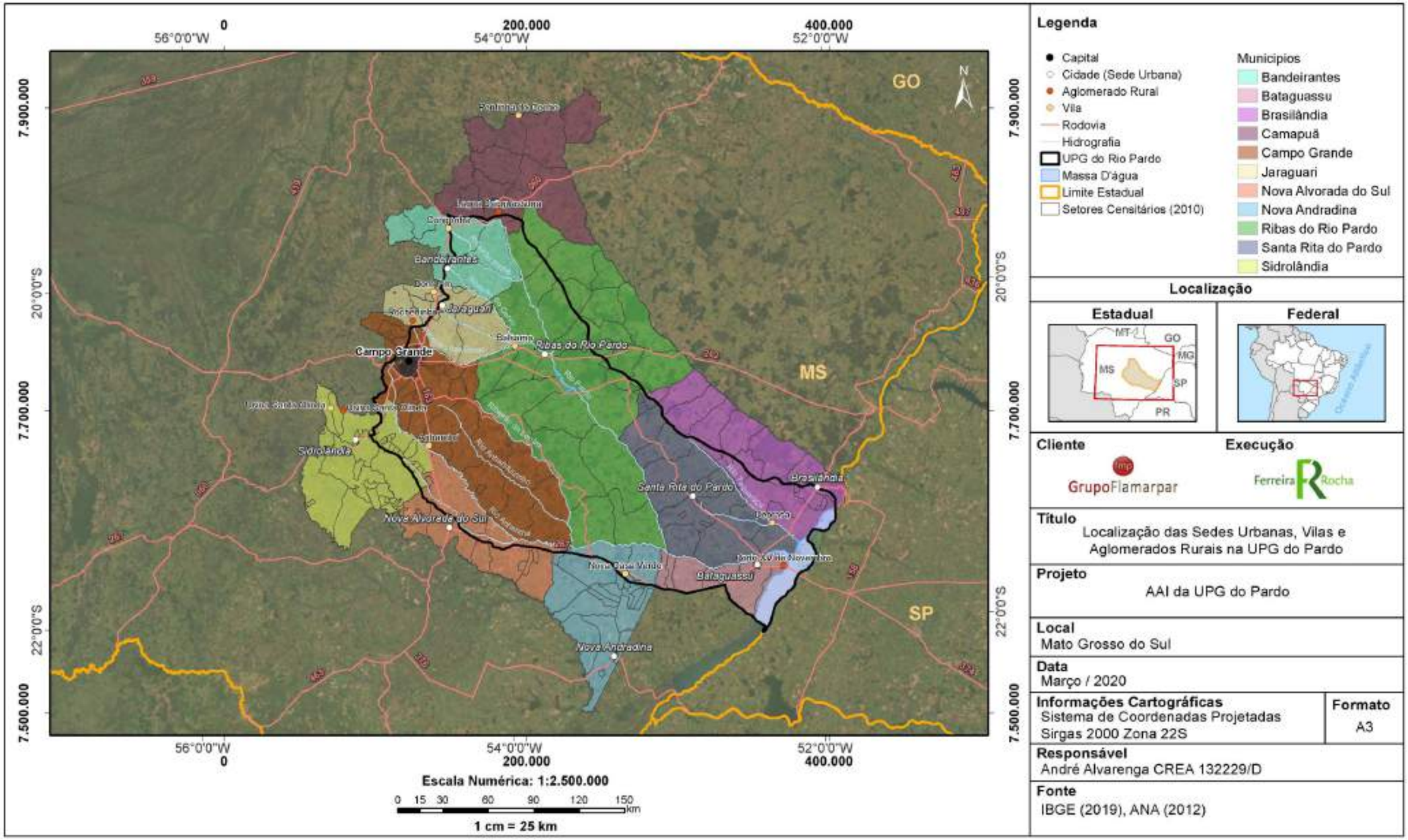


Figura 2-103 – Municípios com território na UPG Pardo.

A estrutura e a organização do território são o substrato que condiciona, e sobre o qual atuam as políticas públicas e os agentes sociais e econômicos que compõem a sociedade (IBGE, 2007), por isso a importância de se conhecer os níveis da hierarquia urbana e a delimitação das regiões de influência das cidades que compõem a área da UPG Pardo.

Em estudo realizado pelo IBGE sobre a configuração da rede urbana no Brasil (IBGE, 2007), a cidade de Campo Grande aparece como uma capital regional, com área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios.

Figura 2-104 – Vista de Campo Grande. Data. Fev. 2020.

Nova Andradina possui polaridade local com influência que extrapola os limites do município, mas restrita à sua vizinhança (centro de zona A). As cidades de Bataguassu e Camapuã também exercem polaridade local, mas com menor número de relacionamentos com os núcleos urbanos do entorno (centros de zona B). As demais cidades que compõem a área em estudo provêm bens e serviços basicamente para seus moradores e são polarizadas pelos centros de maior porte.

A hierarquia das cidades que integram a UPG e suas principais referências na aquisição de serviços urbanos são apresentados no **Quadro 2-14**, a qual contempla também cidades que não estão inseridos na UPG, mas que possuem conexões com aquelas que integram.

Santa Rita do Pardo situa-se no centro gravitacional de Bataguassu. Brasilândia conecta-se a Três Lagoas, centro de Zona A. Bandeirantes, Jaraguari, Nova Alvorada do Sul, Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia conectam-se diretamente à capital Campo Grande. Três Lagoas, cidade que agrupa número relevante de funções urbanas, embora inserida em outra UPG (Sucuriú) exerce influência sobre as cidades mais próximas, como Brasilândia. Todos estes centros conectam-se à capital Campo Grande.

Esses relacionamentos e conexões indicam que a pressão antrópica sobre a UPG Pardo não se limita à população residente e infraestrutura socioeconômica instalada. Além disso,

a presença de uma importante centralidade, Campo Grande, implica em importantes fluxos sociais e econômicos que se relacionam com a UPG.

Quadro 2-14 - Hierarquia de cidades – UPG Pardo.

Centro Local	Centro de Zona B	Centro de Zona A	Capital Regional A
Anaurilândia	-	**Nova Andradina**	**Campo Grande**
Angélica			
Bataiporã			
Taquarussu			
Brasilândia	-	Três Lagoas	
Bandeirantes	-	-	
Jaraguari			
Nova Alvorada do Sul			
Ribas do Rio Pardo			
Sidrolândia			
Santa Rita do Pardo	**Bataguassu**		
Figueirão	**Camapuã**		

Fonte: IBGE, 2007.

Em 2017, o IBGE apresentou um novo quadro regional vinculado aos processos sociais, políticos e econômicos sucedidos em território nacional desde a última versão da Divisão Regional do Brasil, publicada na década de 1990. Nesta proposta de regionalização o quadro regional anterior é atualizado (Mesorregiões e Microrregiões Geográficas), com a utilização do conceito de Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias (IBGE, 2017).

As Regiões Imediatas (RGI) são estruturadas a partir de centros urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas das populações, tais como compras de bens de consumo duráveis e não duráveis, busca de trabalho, procura por serviços de saúde e educação, e prestação de serviços públicos. As Regiões Intermediárias (RGINT) correspondem a uma escala intermediária entre as Unidades da Federação e as Regiões Imediatas. Elas organizam o território, articulando as Regiões Imediatas por meio de um polo de hierarquia superior diferenciado a partir dos fluxos de gestão privado e público e da existência de funções urbanas de maior complexidade (IBGE, 2017).

Os municípios da área de estudo se situam em três regiões imediatas: Campo Grande, Três Lagoas e Nova Andradina. A capital Campo Grande polariza a região, sendo o acesso preferencial para as funções urbanas de maior complexidade (**Quadro 2-15**). Observe a conexão de Nova Andradina principalmente com a RGNIT Dourados, pela maior proximidade. A sede de Nova Andradina se situa relativamente distante dos limites da UPG Pardo.

Em relação às informações do estudo do IBGE de 2007 supracitado sobre a hierarquia de cidades, nota-se um aumento da centralidade de Três Lagoas, com maior raio de influência sobre municípios da UPG Pardo, consequência do elevado desenvolvimento econômico ocorrido nas últimas décadas no município.

Quadro 2-15 - Regiões Geográficas – Municípios da UPG Pardo.

Localidade	RGI	RGINT
Bandeirantes	Campo Grande	Campo Grande
Camapuã		
Jaraguari		
Nova Alvorada do Sul		
Ribas do Rio Pardo		
Sidrolândia		
Bataguassu	Três Lagoas	
Brasilândia		
Campo Grande		
Santa Rita do Pardo		
Nova Andradina	Nova Andradina	Dourados

Fonte: IBGE, 2017.

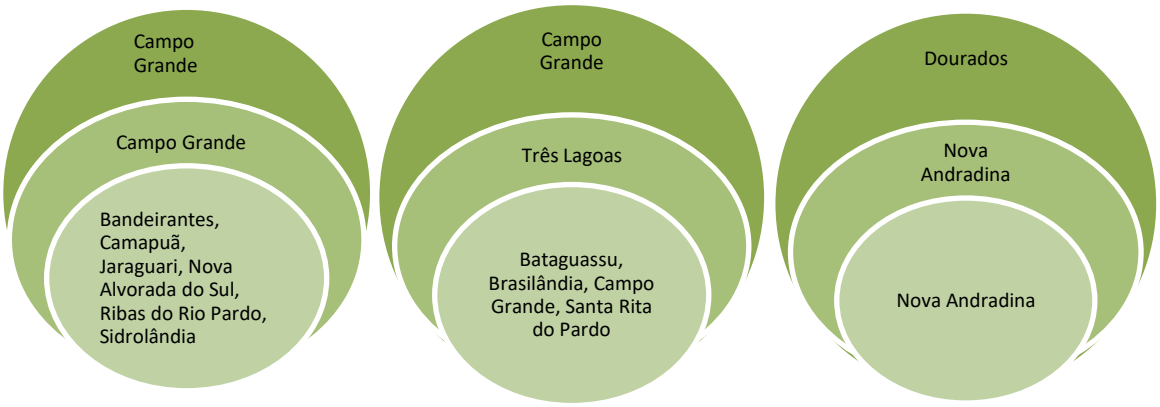


Figura 2-105 – Regiões Geográficas - UPG Pardo

Dentro dos limites da bacia, está a capital Campo Grande, realçando a importância socioeconômica da UPG no contexto estadual. As demais cidades possuem influência principalmente local ou na vizinhança próxima. Nova Andradina, município com maior porte populacional (54,37 mil habitantes segundo projeção populacional do IBGE para 2019), possui sede urbana localizada fora da UPG Pardo, exercendo maior influência na bacia vizinha.

Os dados demográficos do IBGE indicam que a região da UPG Pardo apresentou ganho de população entre 2000 e 2019: com incremento populacional de 1,73% ao ano, alcançou, em 2019, segundo projeções do IBGE, 1.124.951 habitantes. Estima-se que aproximadamente 90% deste total morem dentro ou nos limites da UPG.

O crescimento registrado, impulsionado sobretudo pelo crescimento populacional de Campo Grande, já que 79,65% da população total da área de estudo está nesse município,

foi superior ao ocorrido nas unidades espaciais mais abrangentes, como o estado ou Brasil. A região centro-oeste apresentou crescimento ligeiramente superior.

Mas entre os municípios da UPG o comportamento não é similar. Nos últimos 19 anos, a população de Brasilândia e Camapuã manteve-se praticamente inalterada (**Tabela 2-23)**. São municípios muito pouco populosos e estrutura econômica restrita, e com baixa capacidade de absorção dos trabalhadores em atividades econômicas, tende a ocorrer um estimulo ao processo de emigração. Chama atenção o elevado crescimento populacional ocorrido em Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul entre 2000 e 2019 (respectivamente 4,84% e 4,23% ao ano), sendo o destaque na região em termos de incremento populacional.

Em relação ao porte populacional, há uma liderança clara de Campo Grande. Nova Andradina e Sidrolândia situam-se na faixa entre 50 e 60 mil habitantes, Bataguassu, Nova Alvorada e Ribas do Rio Pardo estão na faixa entre 20 e 30 mil habitantes, e os demais configuram-se como municípios de pequeno porte.

A **Tabela 2-25** apresenta uma síntese de indicadores demográficos. Trata-se de uma UPG de baixa densidade demográfica, com exceção do município de Campo Grande que possui densidade de 97,22 habitantes/km^2**.** Pela influência da capital, a densidade demográfica da área de estudo alcança 17,79 hab./km^2, superior à do Mato Grosso do Sul, estado caracterizado por baixa densidade de moradores (6,86 hab./km^2), à da região Centro-oeste (8,72 hab./km^2) e inferior à do Brasil, de 22,41 hab./km^2 (IBGE, 2010).

Se Campo Grande é um município urbano, com quase totalidade da população situada no espaço urbano, Jaraguari ainda assume uma feição rural, com taxa de urbanização de apenas 28,17%. Também em Bandeirantes, Brasilândia, Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Rio Pardo (menos de 70% de população urbana), a população rural ainda assume grande relevância na configuração das relações sociais locais (**Figura 2-110**).

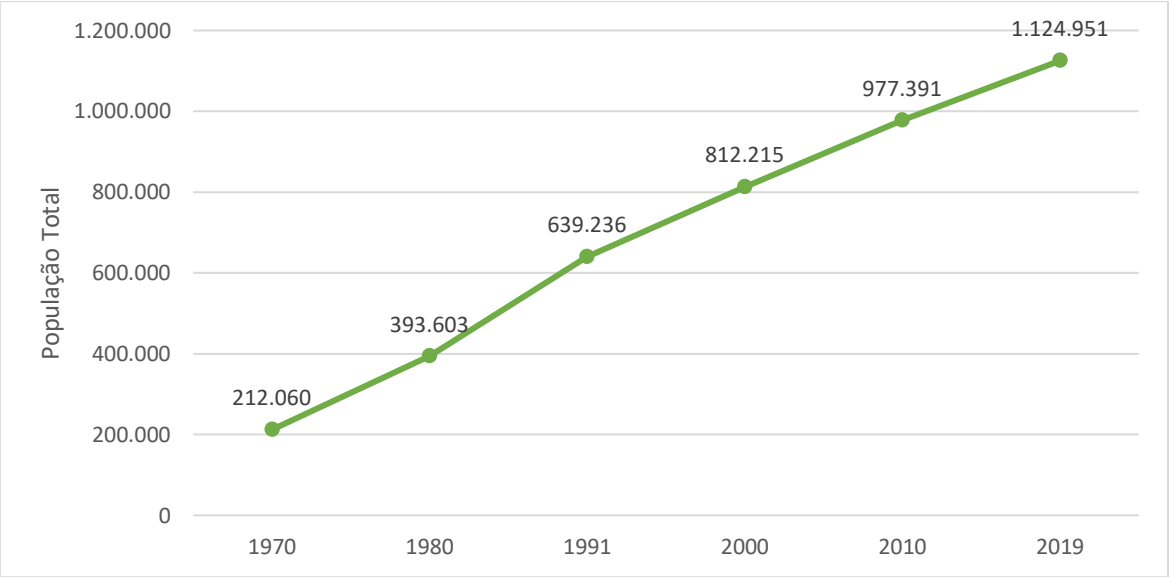
A razão de dependência, apresentada também na **Tabela 2-25**, mostra a razão entre o segmento etário da população definido como economicamente dependente (os menores de 15 anos de idade e os de 60 e mais anos de idade) e o segmento etário potencialmente produtivo (entre 15 e 59 anos de idade), na população residente em determinado espaço geográfico. O indicador, muito utilizado para subsidiar a formulação de políticas públicas nas áreas de saúde e de previdência social, procura indicar a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva.

A razão de dependência nos municípios da UPG, de, em média, 34,67, é baixa no contexto brasileiro. No Brasil, essa razão é de 53,55 (IBGE, 2010). Apenas Bandeirantes e Jaraguari apresentam razão superior à do Brasil, indicando maior número de pessoas nas faixas etárias mais baixas ou elevadas. O que a estatística indica é que a proporção de crianças e/ou de idosos em relação à população jovem e adulta na região é menor do que aquela encontrada no Brasil, o que está relacionado às diferentes taxas de fecundidade, mortalidade e migração. A investigação da estrutura etária dessas populações trará subsídios adicionais à análise.

Tabela 2-23 –População recenseada e população estimada- Municípios da UPG Pardo – 1991 - 2019

Município	Anos			
	1991	2000	2010	2019
Bandeirantes	6.169	6.425	6.609	6.788
Bataguassu	11.450	16.197	19.839	23.024
Brasilândia	10.349	11.956	11.826	11.872
Camapuã	15.501	16.446	13.625	13.711
Campo Grande	526.126	663.621	786.797	895.982
Jaraguari	4.496	5.389	6.341	7.187
Nova Alvorada do Sul	-	9956	16.432	21.882
Nova Andradina	29.848	35.381	45.585	54.374
Ribas do Rio Pardo	13423	16721	20946	24.615
Santa Rita do Pardo	5.534	6.640	7.259	7.851
Sidrolândia	16.340	23.483	42.132	57.665
Total dos municípios	639.236	812.215	977.391	1.124.951

Fonte: IBGE, 2010, 2019. Nota 1: Os dados de 1991, 2000 e 2010 são provenientes dos Censos Demográficos. Os dados de 2019 são relativos às projeções demográficas do IBGE. Nota 2. Nova Alvorado do Sul não havia sido instalado em 1991.



Fonte: IBGE, 2010, 2019. Nota 1: Os dados de 1970 a 2010 são provenientes dos Censos Demográficos. Os dados de 2019 são relativos às projeções demográficas do IBGE. Nota 2. Nova Alvorado do Sul não havia sido instalado em 1991.

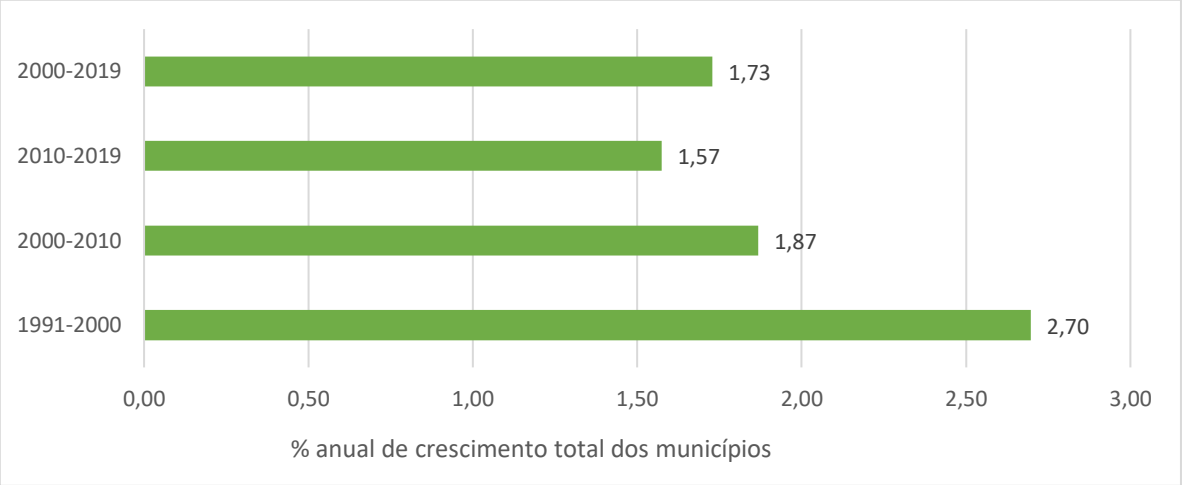
Figura 2-106 – População recenseada e população estimada total - Municípios da UPG Pardo– 1970 – 2019

Tabela 2-24 –Taxa anual de crescimento populacional - Municípios da UPG Pardo – 1991 - 2019

Localidade	1991-2000	2000-2010	2010-2019	2000-2019
Bandeirantes	0,45	0,28	0,30	0,29
Bataguassu	3,93	2,05	1,67	1,87
Brasilândia	1,62	-0,11	0,04	-0,04
Camapuã	0,66	-1,86	0,07	-0,95
Campo Grande	2,61	1,72	1,45	1,59
Jaraguari	2,03	1,64	1,40	1,53
Nova Alvorada do Sul	-	5,14	3,23	4,23
Nova Andradina	1,91	2,57	1,98	2,29
Ribas do Rio Pardo	2,47	2,28	1,81	2,06
Santa Rita do Pardo	2,05	0,90	0,87	0,89
Sidrolândia	4,11	6,02	3,55	4,84
Total dos municípios	2,70	1,87	1,57	1,73

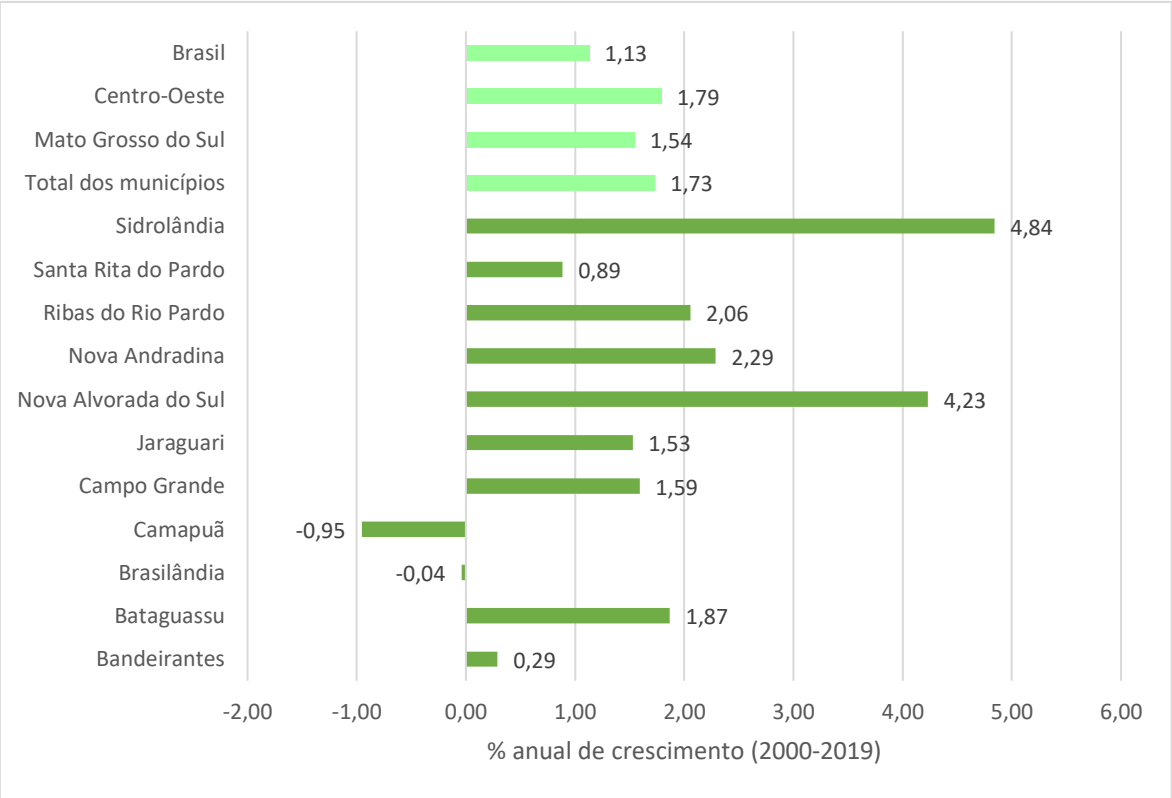
Mato Grosso do Sul	1,73	1,66	1,41	1,54
Centro-Oeste	2,37	1,91	1,66	1,79
Brasil	1,63	1,17	1,08	1,13

Fonte: IBGE, 2010, 2019. Nota 1: Os dados de 1991, 2000 e 2010 são provenientes dos Censos Demográficos. Os dados de 2019 são relativos às projeções demográficas do IBGE.



Fonte: IBGE, 2010, 2019. Nota 1: Os dados de 1991, 2000 e 2010 são provenientes dos Censos Demográficos. Os dados de 2019 são relativos às projeções demográficas do IBGE.

Figura 2-107 – Taxa anual de crescimento populacional – Total dos municípios da UPG Pardo – 2000 – 2019



Fonte: IBGE, 2010, 2019. Nota 1: Os dados de 2019 são relativos às projeções demográficas do IBGE.

Figura 2-108 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul, Centro-Oeste e Brasil – 2000 – 2019

Tabela 2-25 – Área territorial, densidade demográfica, taxa de urbanização, razão de sexo e razão de dependência – Municípios da UPG Pardo - 2010

Município	Área (km^2)	Densidade Demográfica ($hab./km^2$)	Taxa de urbanização	Razão de Sexo	Razão de dependência
Bandeirantes	3.115,68	2,12	68,57	109,81	55,54
Bataguassu	2.417,60	8,21	76,81	103,50	34,04
Brasilândia	5.807,22	2,04	67,76	104,57	34,33
Camapuã	6.228,63	2,19	71,90	107,76	52,87
Campo Grande	8.092,95	97,22	98,66	94,05	34,06
Jaraguari	2.912,82	2,18	28,17	116,12	59,24
Nova Alvorada do Sul	4.019,32	4,09	74,77	106,59	32,53
Nova Andradina	4.776,00	9,54	85,09	99,48	34,62
Ribas do Rio Pardo	17.308,81	1,21	61,90	110,22	32,83
Santa Rita do Pardo	6.139,73	1,18	48,52	110,16	37,56
Sidrolândia	5.286,41	7,97	65,94	104,36	36,74
Total dos municípios	66.105,18	14,79	93,20	96,08	34,67
Mato Grosso do Sul	357.145,54	6,86	85,64	99,25	53,25
Centro-Oeste	1.612.000,00	8,72	88,80	98,61	49,90
Brasil	8.510.820,62	22,41	84,36	95,95	53,55

Fonte: IBGE, 2010.

A razão de sexo mostra o número de homens para cada grupo de 100 mulheres. Uma razão de 100 indica igual número de homens e mulheres. Acima de 100, predominância de homens, e abaixo, predominância de mulheres. Essa relação é influenciada por taxas de migração e de mortalidade diferenciadas por sexo e idade. De forma geral, a maioria da população brasileira é composta de pessoas do sexo feminino, reflexo da maior sobrevida das mulheres ao longo das faixas etárias (Maia & Buainain, 2015; Ministério da Saúde, 2019).

A composição da população por sexo destaca a predominância feminina na UPG como um todo, não obstante, na análise por município, a razão de sexo é principalmente masculina, sendo as duas exceções Campo Grande e Nova Andradina, que são, o que não é uma coincidência, aqueles como maior taxa de urbanização (**Tabela 2-25**).

Como mostra a **Tabela 2-26** e **Figura 2-109**, observa-se um valor muito mais elevado da razão de sexo na área rural (122,27), indicando um processo de êxodo rural seletivo ou a atratividade de homens para o meio rural.

A predominância de homens na população rural é usual nos municípios brasileiros: as mulheres jovens e adultas tendem a migrar mais por razões diversas, como dificuldades de oportunidades de trabalho nas atividades rurais, lógicas de transmissão do patrimônio familiar, particularmente no caso da terra, e maior nível de escolaridade (Carneiro, 2001; Maia & Buainain, 2015). Mas, possivelmente, uma razão relevante da predominância masculina na região seja a atratividade que o dinâmico setor agropecuário exerce.

Tabela 2-26 – Composição populacional - Municípios da UPG Pardo - 2010

Município	População Total			Homens			Mulheres		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Água Clara	9.598	4.826	14.424	4.849	2.696	7.545	4.749	2.130	6.879
Bandeirantes	4.532	2.077	6.609	2.277	1.182	3.459	2.255	895	3.150
Bataguassu	15.239	4.600	19.839	7.700	2.390	10.090	7.539	2210	9.749

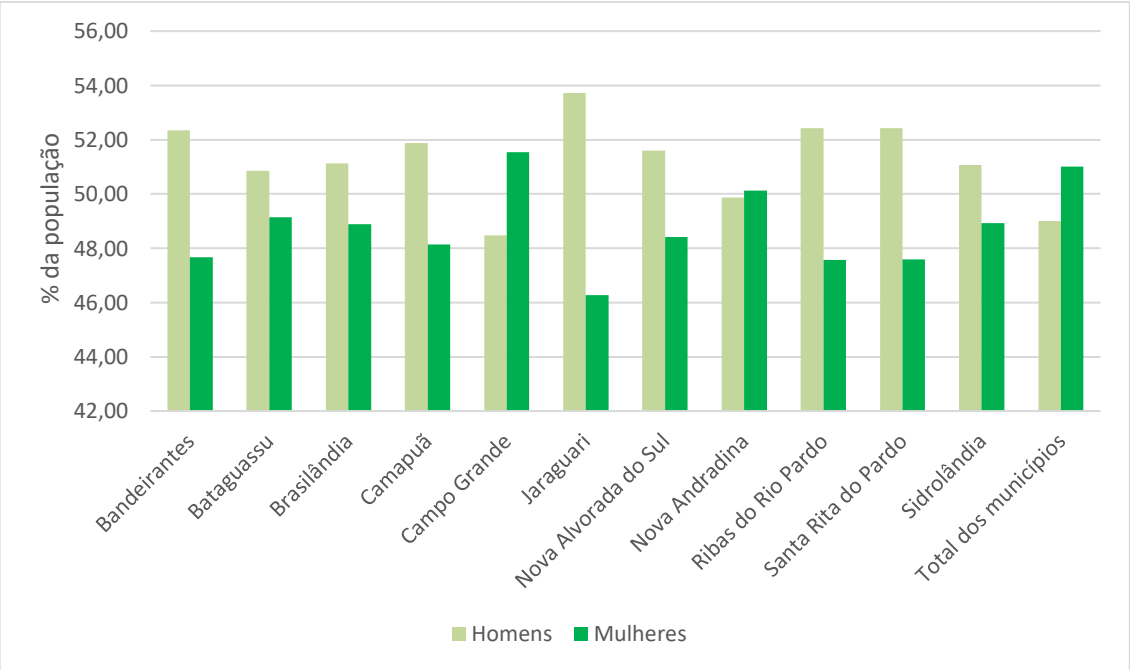
Município	População Total			Homens			Mulheres		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Brasilândia	8.013	3.813	11.826	3.960	2.085	6.045	4.053	1.728	5.781
Camapuã	9.797	3.828	13.625	4.952	2.115	7.067	4.845	1.713	6.558
Campo Grande	776.242	10.555	786.797	375.248	6.085	381.333	400.994	4.470	405.464
Jaraguari	1.786	4.555	6.341	880	2.527	3.407	906	2.028	2.934
Nova Alvorada do Sul	12.286	4.146	16.432	6222	2256	8.478	6064	1890	7.954
Nova Andradina	38.786	6.799	45.585	19.041	3.692	22.733	19.745	3.107	22.852
Ribas do Rio Pardo	12965	7981	20946	6540	4442	10982	6425	3539	9964
Santa Rita do Pardo	3.522	3.737	7.259	1.769	2036	3.805	1.753	1701	3.454
Sidrolândia	27.783	14.349	42.132	13.777	7.738	21.515	14.006	6.611	20.617

Fonte: IBGE, 2019.

Tabela 2-27 – Razão de sexo total, urbana e rural - Municípios da UPG Pardo, estado, região e Brasil - 2010

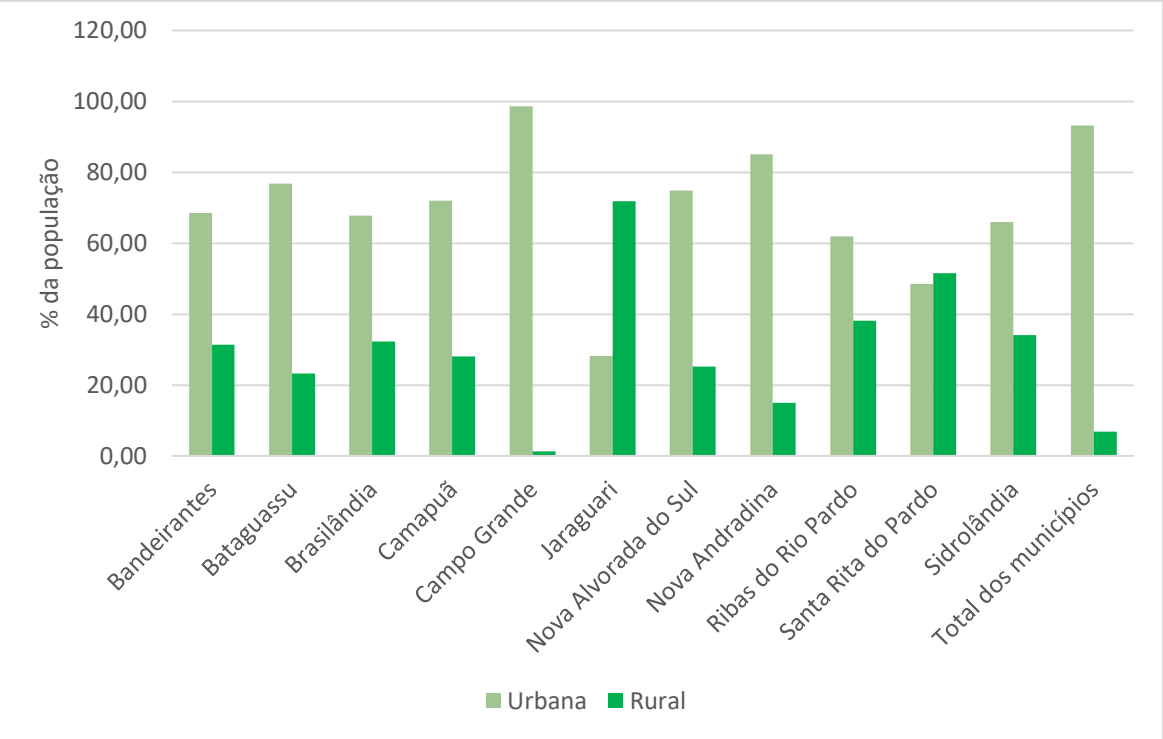
Município	Total	Urbana	Rural
Bandeirantes	109,81	100,98	132,07
Bataguassu	103,50	102,14	108,14
Brasilândia	104,57	97,71	120,66
Camapuã	107,76	102,21	123,47
Campo Grande	94,05	93,58	136,13
Jaraguari	116,12	97,13	124,61
Nova Alvorada do Sul	106,59	102,61	119,37
Nova Andradina	99,48	96,43	118,83
Ribas do Rio Pardo	110,22	101,79	125,52
Santa Rita do Pardo	110,16	100,91	119,69
Sidrolândia	104,36	98,36	117,05
Total dos municípios	96,08	94,40	122,27
Mato Grosso do Sul	99,25	96,42	118,00
Centro-Oeste	98,61	96,13	120,79
Brasil	95,95	93,38	111,06

Fonte: IBGE, 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-109 – Distribuição de sexo - Municípios da UPG Pardo - 2010

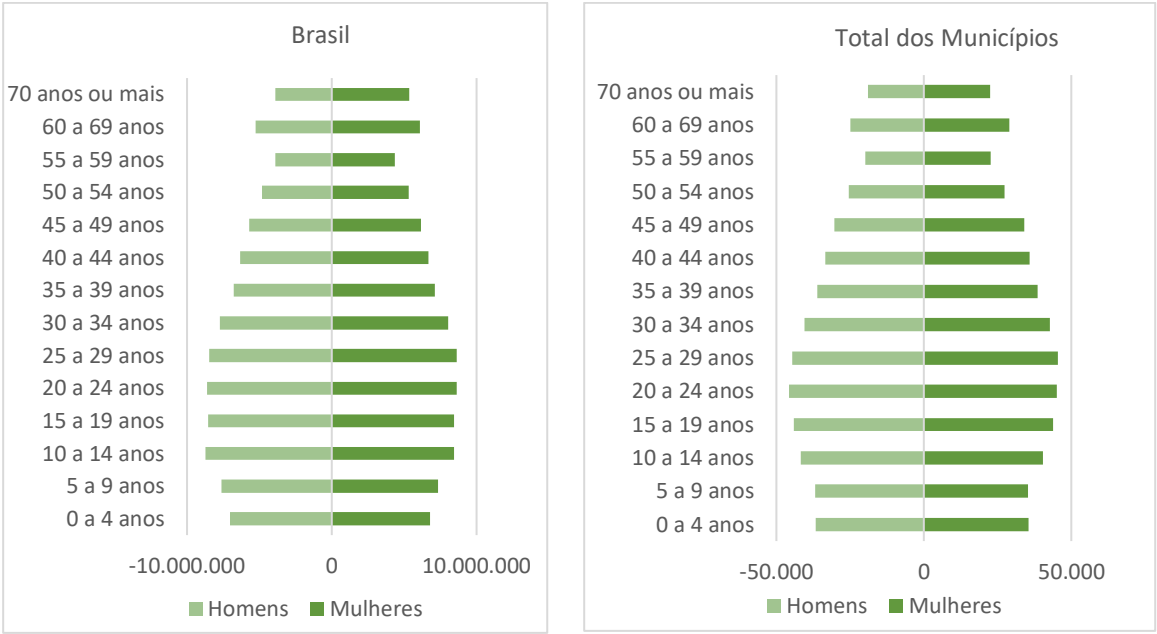


Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-110 – Distribuição entre população urbana e rural - Municípios da UPG Pardo - 2010

Na análise da estrutura por idade e sexo da população, é possível captar aspectos relacionados às alterações causadas por fluxos migratórios que chegam ou saem das localidades em estudo e observações sobre a fecundidade das mulheres residentes. As conclusões são obtidas por meio da comparação da distribuição em análise com aquela verificada para uma população que sofre pouco efeito do processo migratório, como a do Brasil, na qual a saída e a entrada de migrantes, em comparação com a população total, são pouco significativas.

A **Figura 2-111** apresenta a distribuição etária da população total dos municípios que integram a bacia e aquela brasileira, sendo que o lado esquerdo representa o número de homens e o direito, o de mulheres. Os formatos são relativamente similares, com uma base mais estreita, indicando que a região segue a tendência brasileira de diminuição nas taxas de fecundidade e de mortalidade infantil, e alargamento principalmente na faixa etária entre 15 e 30 anos, relacionado em grande parte aos níveis de fecundidade anteriores e pelo predomínio de população rural no passado.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-111 – Distribuição estaria da população – Total dos municípios da UPG Pardo e Brasil- 2010

Informação mais detalhada é apresentada na **Figura 2-112**, com a distribuição populacional em cada município analisado e para o Brasil. As percentagens mostradas se referem, para cada sexo, ao número de pessoas do grupo etário em relação ao total da população. Por exemplo: os homens com 60 anos ou mais da população de Bandeirantes representam 7% da população total do município, e as mulheres, nesta mesma faixa etária, representam 6%. As percentagens próximas aos eixos referem-se ao Brasil, enquanto as externas dizem respeito à população dos municípios.

Observa-se elevada similaridade entre a pirâmide do Brasil e aquela da população total dos municípios com território na bacia.

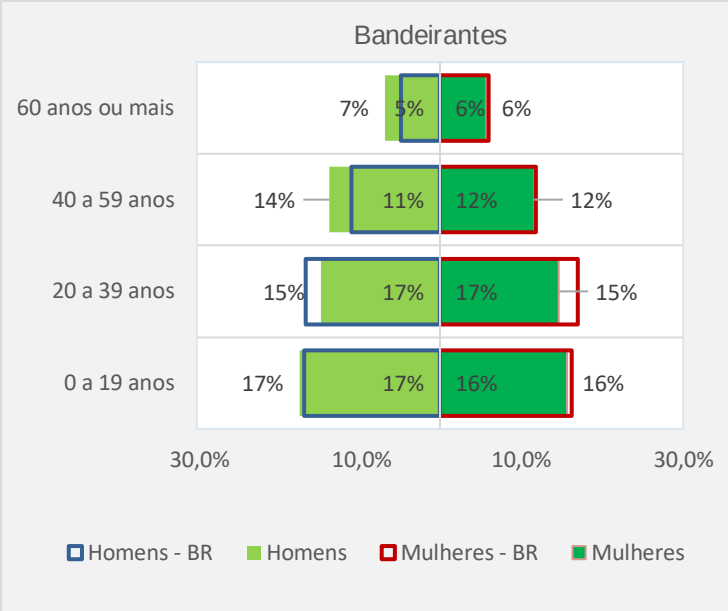
Analisado a estrutura etária por município, Bandeirantes, Camapuã e, principalmente, Jaraguari, chamam atenção pelo menor percentual de população jovem adulta entre 20 e 39 anos, quando comparado ao Brasil, o que indica uma probabilidade de que esse grupo etário esteja emigrando na busca de maiores possibilidades de acesso à educação e renda. Por outro lado, esses municípios mostram percentual mais expressivo de grupo etários superiores, o que pode estar relacionado a alguma migração de retorno de pessoas idosas, acima de 60 anos, que voltam para sua região de origem em busca de maior tranquilidade e qualidade de vida após sua aposentadoria.

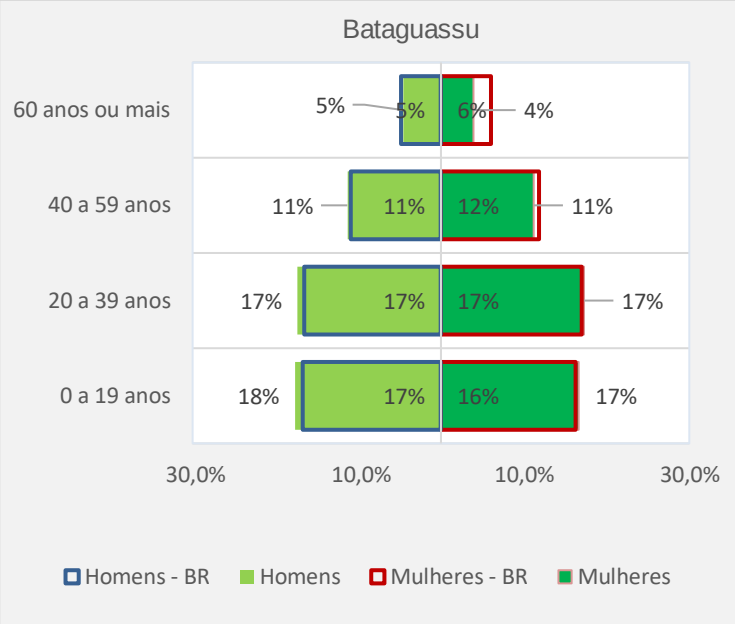
Em sentido contrário, Nova Alvorada do Sul apresenta maior percentual de população na faixa etária de 20 a 39 anos do que o Brasil. Há uma probabilidade muito forte de que esse município esteja atraindo população adulta jovem na busca de oportunidades de trabalho, especialmente masculina, o que estaria relacionado ao moderno setor agroalcooleiro existente.

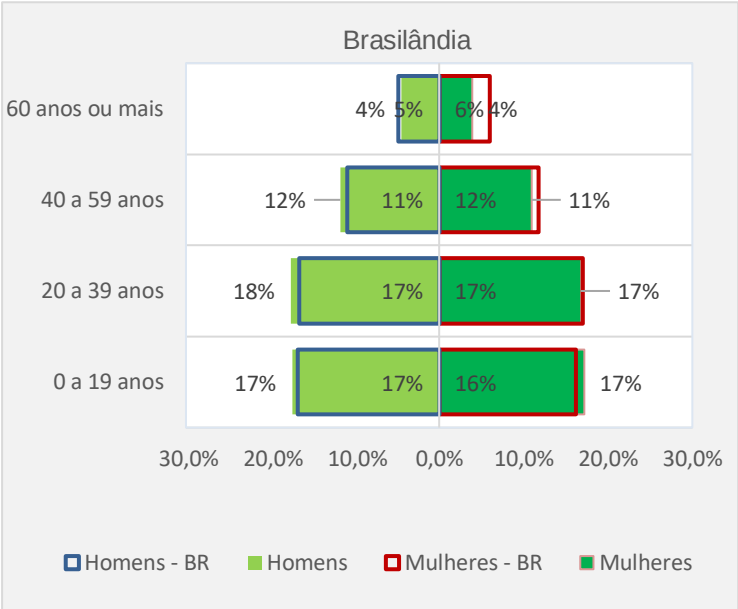
Tabela 2-28 – Grupos etários - Municípios da UPG Pardo – 2010

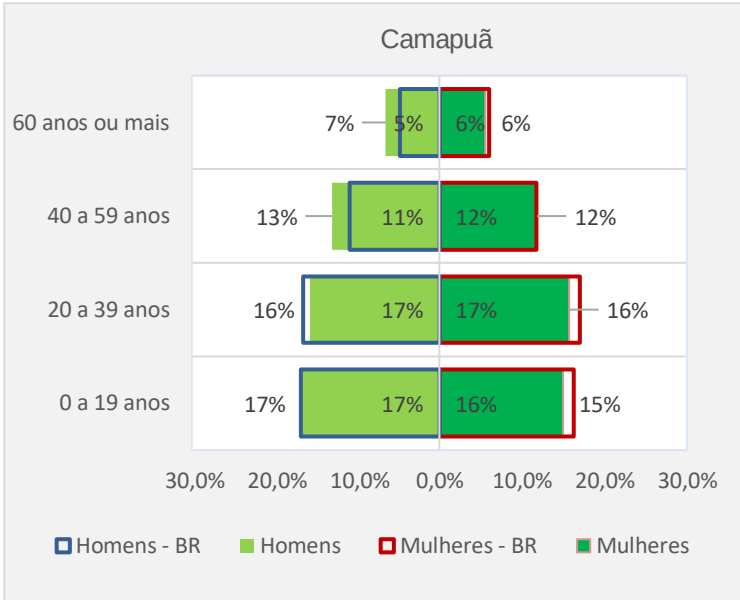
Grupos Etários	Bandeirantes	Bataguassu	Brasilândia	Camapuã	Campo Grande	Jaraguari	Nova Alvorada do Sul	Nova Andradina	Ribas do Rio Pardo	Santa Rita do Pardo	Sidrolândia	Total
0 a 4 anos	455	1.617	961	904	56.696	432	1.543	3655	1811	561	3.588	72.223
5 a 9 anos	506	1.673	964	992	56.371	471	1.418	3680	1886	610	3.629	72.200
10 a 14 anos	575	1.729	1.067	1.175	64.688	555	1.491	3822	2063	749	4.246	82.160
15 a 19 anos	640	1.789	1.097	1.244	70.555	499	1.498	4028	2025	660	3.978	88.013
20 a 24 anos	495	1.833	1.054	1.052	73.853	432	1.740	4040	1903	586	3.752	90.740
25 a 29 anos	483	1.824	1.111	1.099	73.012	411	1.585	4095	1987	581	3.737	89.925
30 a 34 anos	459	1.676	999	1.102	67.403	421	1.440	3883	1814	620	3.396	83.213
35 a 39 anos	504	1.539	897	1.025	60.235	469	1.221	3542	1613	633	2.974	74.652
40 a 44 anos	509	1.456	817	1.019	55.628	481	1.150	3317	1500	537	2.829	69.243
45 a 49 anos	452	1.298	739	938	52.156	472	1.023	3030	1302	445	2.606	64.461
50 a 54 anos	402	1.043	612	764	43.280	404	775	2172	924	350	2.137	52.863
55 a 59 anos	305	670	514	670	34.424	393	549	2076	815	255	1.774	42.445
60 a 64 anos	257	541	272	487	25.911	301	385	1282	483	234	1.377	31.530
65 a 69 anos	209	454	291	383	18.098	246	221	1127	289	186	830	22.334
70 anos ou mais	358	695	434	447	34.490	355	393	1837	531	253	1.279	41.072
Total	6.609	19.837	11.829	13.301	786.800	6.342	16.432	45.586	20.946	7.260	42.132	977.074

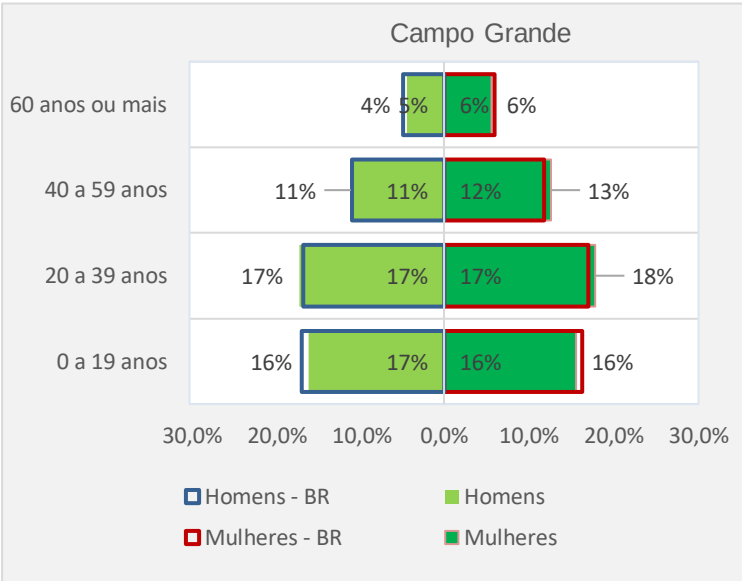
Fonte: IBGE, 2010.

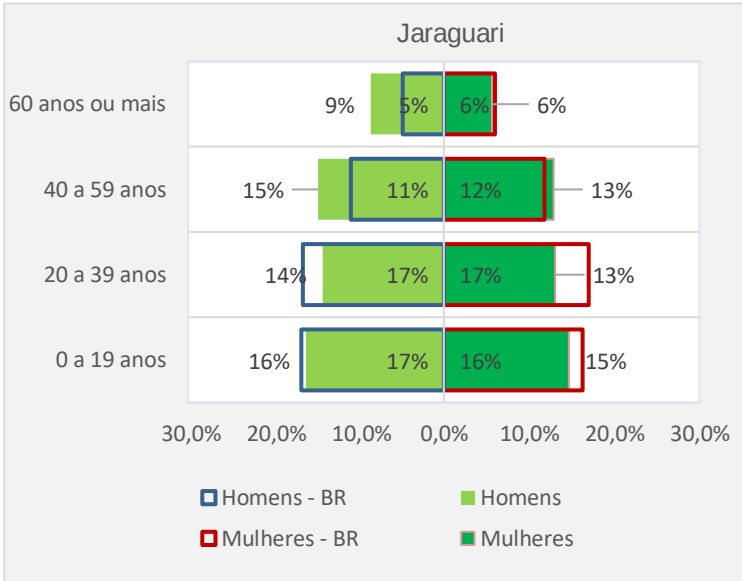

Bandeirantes
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
7% 5% 6% 6%
14% 11% 12% 12%
15% 17% 17% 15%
17% 17% 16% 16%
30,0% 10,0% 10,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres

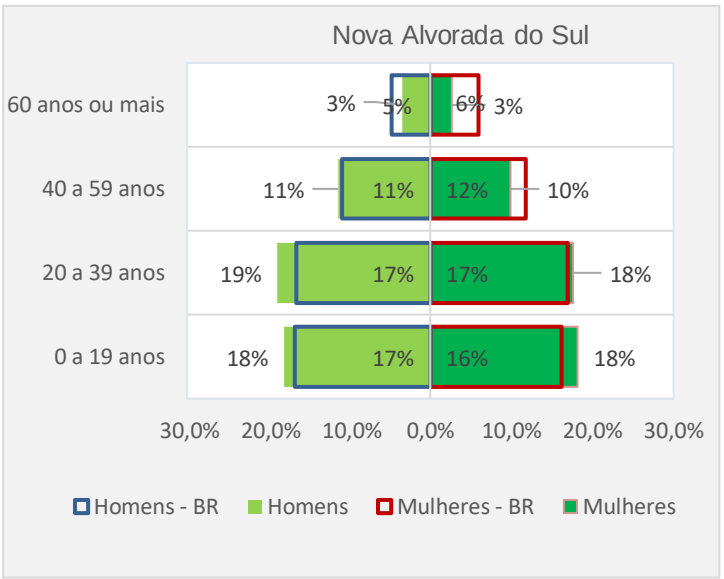

Bataguassu
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
5% 5% 6% 4%
11% 11% 12% 11%
17% 17% 17% 17%
18% 17% 16% 17%
30,0% 10,0% 10,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres

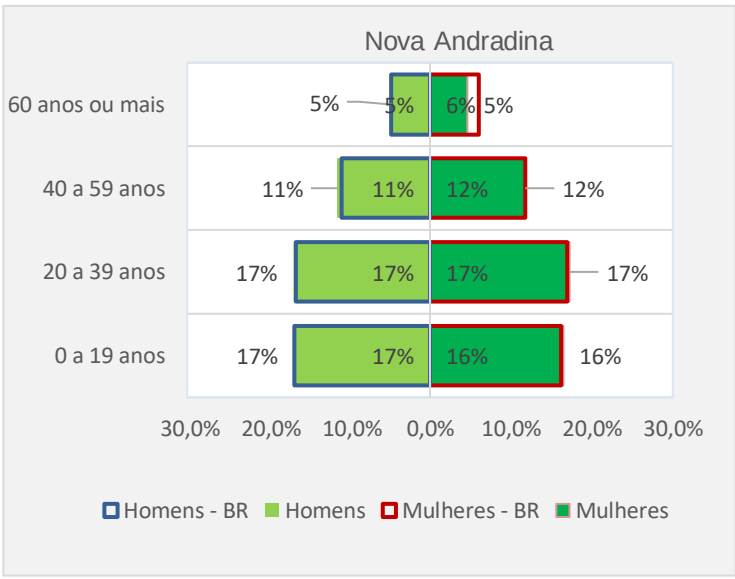

Brasilândia
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
4% 5% 6% 4%
12% 11% 12% 11%
18% 17% 17% 17%
17% 17% 16% 17%
30,0% 20,0% 10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres

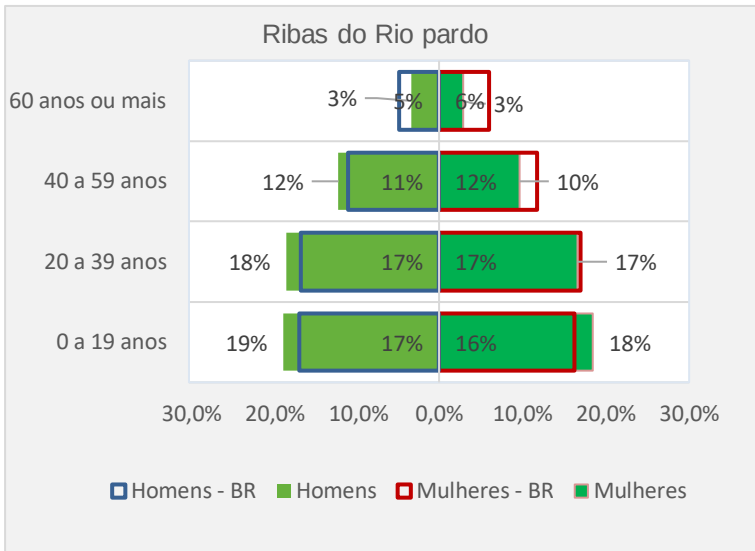

Camapuã
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
7% 5% 6% 6%
13% 11% 12% 12%
16% 17% 17% 16%
17% 17% 16% 15%
30,0% 20,0% 10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres

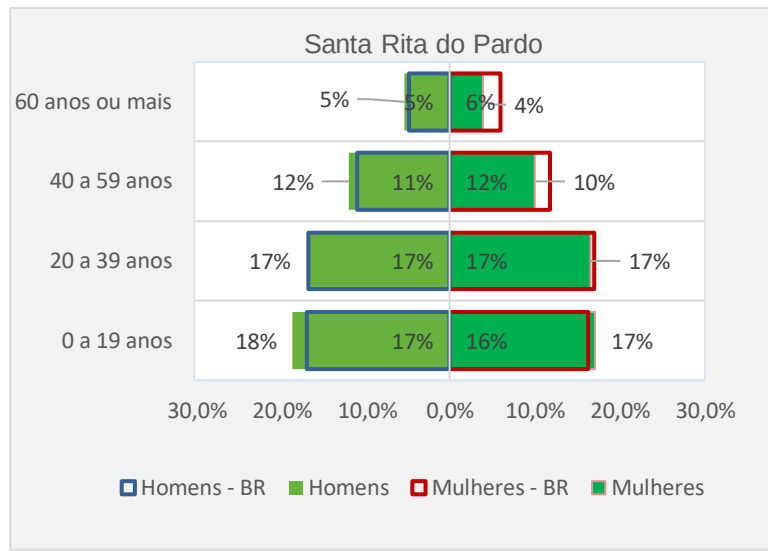

Campo Grande
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
4% 5% 6% 6%
11% 11% 12% 13%
17% 17% 17% 18%
16% 17% 16% 16%
30,0% 20,0% 10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres

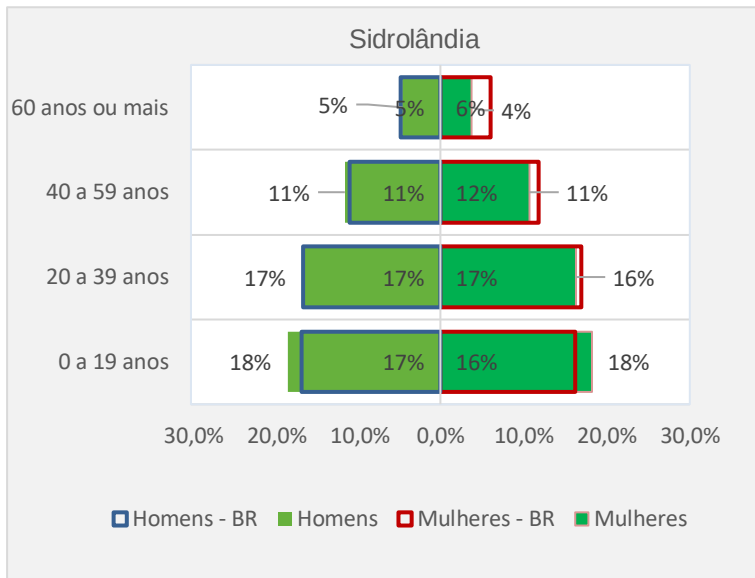

Jaraguari
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
9% 5% 6% 6%
15% 11% 12% 13%
14% 17% 17% 13%
16% 17% 16% 15%
30,0% 20,0% 10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres

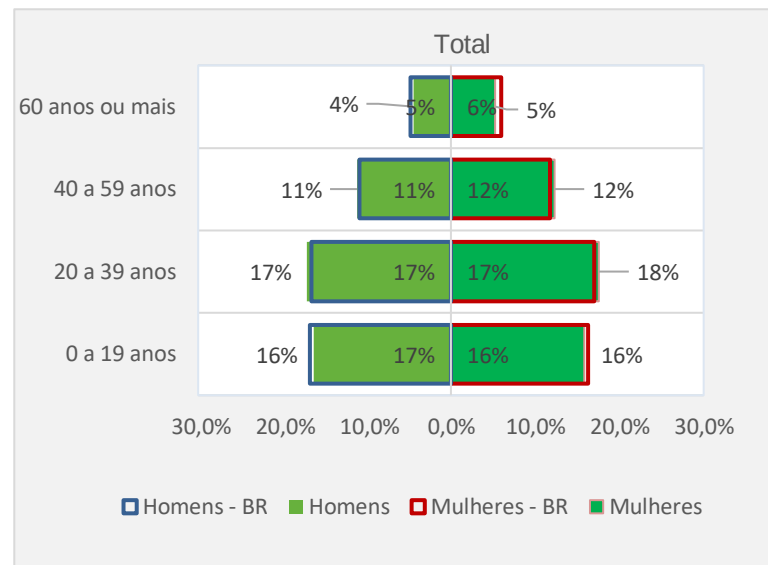

Nova Alvorada do Sul
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
3% 5% 6% 3%
11% 11% 12% 10%
19% 17% 17% 18%
18% 17% 16% 18%
30,0% 20,0% 10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres


Nova Andradina
60 anos ou mais
40 a 59 anos
20 a 39 anos
0 a 19 anos
5% 5% 6% 5%
11% 11% 12% 12%
17% 17% 17% 17%
17% 17% 16% 16%
30,0% 20,0% 10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0%
Homens - BR
Homens
Mulheres - BR
Mulheres









Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-112 – Distribuição etária da população – Municípios da UPG Pardo e Brasil - 2010

2.7.2.4 - Qualidade de Vida

2.7.2.4.1 - Saneamento Ambiental e Energia

Considerando-se a infraestrutura dos municípios situados na UPG do Pardo, segundo a disponibilidade de serviços de utilidade pública, é possível notar que a eletricidade chega a 100% dos domicílios. O grupo dos 11 municípios, de acordo com informações do último censo demográfico possui 87,7% dos domicílios servidos por água encanada, 53,0% por rede de esgoto e 92,4% por coleta de lixo, segundo informações do IBGE para 2010 (**Tabela 2-29**).

O acesso ao saneamento básico na bacia reflete o contexto histórico em que se desenvolveu a política nacional de saneamento básico no Brasil, com ênfase ao abastecimento de água e pouca atenção ao esgotamento sanitário. A falta de destinação adequada dos efluentes líquidos e a falta do tratamento pode contribuir para a contaminação dos solos, das águas e dos lençóis freáticos, piorando a qualidade de vida da população e colocando em risco os rios e outras fontes de água da região. Como será apresentado, os melhores indicadores de saneamento ambiental, ainda que limitados, ocorrem em Brasilândia, Camapuã e Campo Grande, municípios com maior desenvolvimento econômico e capacidade de investimentos.

Tabela 2-29 - Infraestrutura de serviços de utilidade pública – Municípios da UPG Pardo – 2010

Município	Domicílios atendidos por rede geral de água (%)	Domicílios atendidos por rede de esgoto ou fossa séptica (%)	Domicílios atendidos por coleta de lixo por serviço de limpeza (%)	Domicílios que tinham energia elétrica de distribuidora (%)
Bandeirantes	66,68	4,44	63,43	100,00
Bataguassu	84,91	49,52	81,81	100,00
Brasilândia	77,10	53,97	72,99	100,00
Camapuã	78,50	48,79	77,73	100,00
Campo Grande	90,50	60,26	97,49	100,00
Jaraguari	41,32	2,81	30,77	100,00
Nova Alvorada do Sul	83,52	4,64	73,77	100,00
Nova Andradina	86,14	12,73	83,48	100,00
Ribas do Rio Pardo	65,60	28,43	66,73	100,00
Santa Rita do Pardo	58,42	7,76	48,42	100,00
Sidrolândia	72,51	18,81	63,61	100,00
Total dos municípios	87,68	53,04	92,36	100,00

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

A companhia Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul – Sanesul é a principal prestadora de serviços de abastecimento na Bacia do Rio Pardo, não fornecendo os serviços apenas em três dos 11 municípios (Bandeirantes, Campo Grande e Jaraguari), conforme Atlas de Abastecimento Urbano de Água, ANA, 2013. Os sistemas de captação são essencialmente isolados, como mostra o **Quadro 2-16**.

Quadro 2-16 - Prestador de serviços de abastecimento de água e sistema de captação – Municípios da UPG Pardo – 2013.

Município	Prestador de Serviço de Abastecimento de Água	Sistema
Bandeirantes	SAAE-Mato Grosso do Sul	Isolado Bandeirantes
Bataguassu	SANESUL	Isolado Bataguassu
Brasilândia	SANESUL	Isolado Brasilândia
Camapuã	SANESUL	Isolado Camapuã
Campo Grande	AG-Mato Grosso do Sul	Bateria de Poços Campo Grande
Campo Grande	AG-Mato Grosso do Sul	Sistema Guariroba
Campo Grande	AG-Mato Grosso do Sul	Sistema Lajeado
Jaraguari	SAAE-Mato Grosso do Sul	Isolado Jaraguari
Nova Alvorada do Sul	SANESUL	Isolado Nova Alvorada do Sul
Nova Andradina	SANESUL	Isolado Nova Andradina
Ribas do Rio Pardo	SANESUL	Isolado Ribas do Rio Pardo
Santa Rita do Pardo	SANESUL	Isolado Santa Rita do Pardo
Sidrolândia	SANESUL	Isolado Sidrolândia

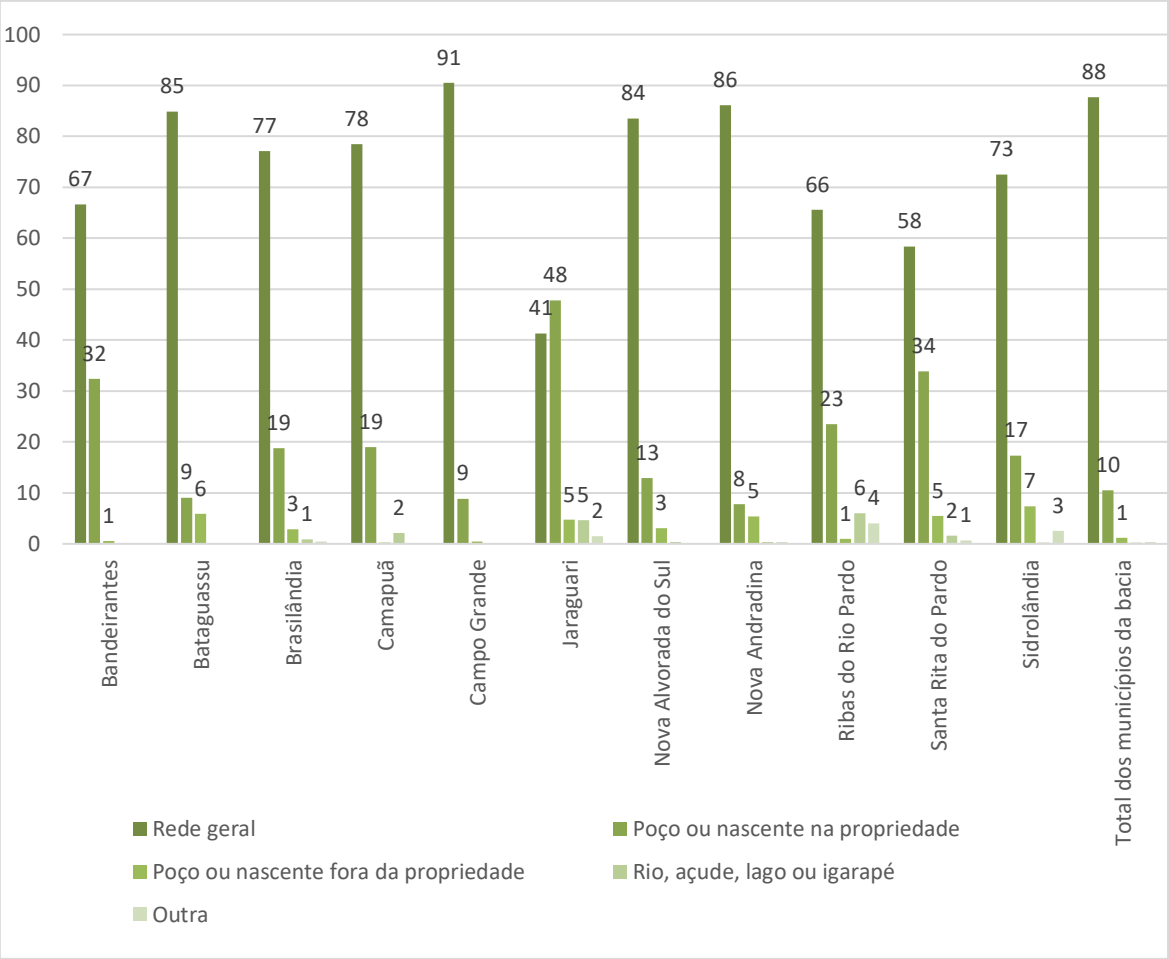
Fonte: ANA (2013).

O abastecimento de água ocorre principalmente por meio de rede geral de distribuição (**Tabela 2-30**) (IBGE, 2010). Mas, com percentuais de acesso variando entre 90,5% (Campo Grande) e 41,3% (Jaraguari), há um número significativo de domicílios que utiliza soluções individuais. Na **Figura 2-113** é apresentada a distribuição percentual dos domicílios segundo a forma de abastecimento.

Tabela 2-30 – Formas de abastecimento de água nos domicílios particulares permanentes – Municípios da UPG Pardo – 2010

Localidade	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Rio, açude, lago ou igarapé	Outra
Bandeirantes	2.341	1.561	759	14	3	4
Bataguassu	6.268	5.322	569	369	1	7
Brasilândia	3.887	2.997	729	110	32	19
Camapuã	4.786	3.757	909	13	102	5
Campo Grande	249.800	226.070	22179	1009	90	452
Jaraguari	2.132	881	1019	101	99	32
Nova Alvorada do Sul	5.001	4177	648	152	18	6
Nova Andradina	14.470	12.464	1121	781	46	58
Ribas do Rio Pardo	6456	4235	1515	63	387	256
Santa Rita do Pardo	2.400	1.402	812	131	38	17
Sidrolândia	13.170	9.550	2.283	973	27	337
Total dos municípios da bacia	**310.711**	**272.416**	**32.543**	**3.716**	**843**	**1.193**

Fonte: IBGE (2010).



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-113 – Distribuição percentual dos domicílios particulares segundo a forma de abastecimento de água – Municípios da UPG Pardo – 2010.

Informações mais recentes sobre o acesso ao abastecimento são disponibilizadas no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS, tendo 2018 como o ano de referência.

Com a diferença de oito anos entre a informação censitária do IBGE e o SNIS, esperava-se uma melhora na cobertura, tendo em vista a maior relevância da agenda ambiental nas últimas décadas e as políticas nacionais voltadas ao desenvolvimento do setor de saneamento. Entretanto, alguns municípios parecem apresentar piora nos resultados em 2018, a par da área urbana atender à universalização no acesso (**Tabela 2-31**). Essa comparação entre os dois indicadores deve ser feita com cautela, pois há diferenças metodológicas relevantes entre as duas pesquisas, inclusive na forma de coleta de dados (as informações do SNIS são coletadas anualmente e provêm de prestadores de serviços ou órgãos municipais encarregados da gestão dos serviços).

Tabela 2-31 – População atendida com abastecimento de água – Municípios da UPG Pardo – 2018

Localidade	% da população atendida com abastecimento	
	Total	Urbana
Bandeirantes	99,5	68,9
Bataguassu	76,0	100,0

Brasilândia	67,1	100,0
Camapuã	71,2	100,0
Campo Grande	100,0	98,7
Jaraguari	52,7	52,2
Nova Alvorada do Sul	74,0	100,0
Nova Andradina	84,2	100,0
Ribas do Rio Pardo	61,3	100,0
Santa Rita do Pardo	48,0	100,0
Sidrolândia	65,3	100,0

Fonte: SNIS (2018).

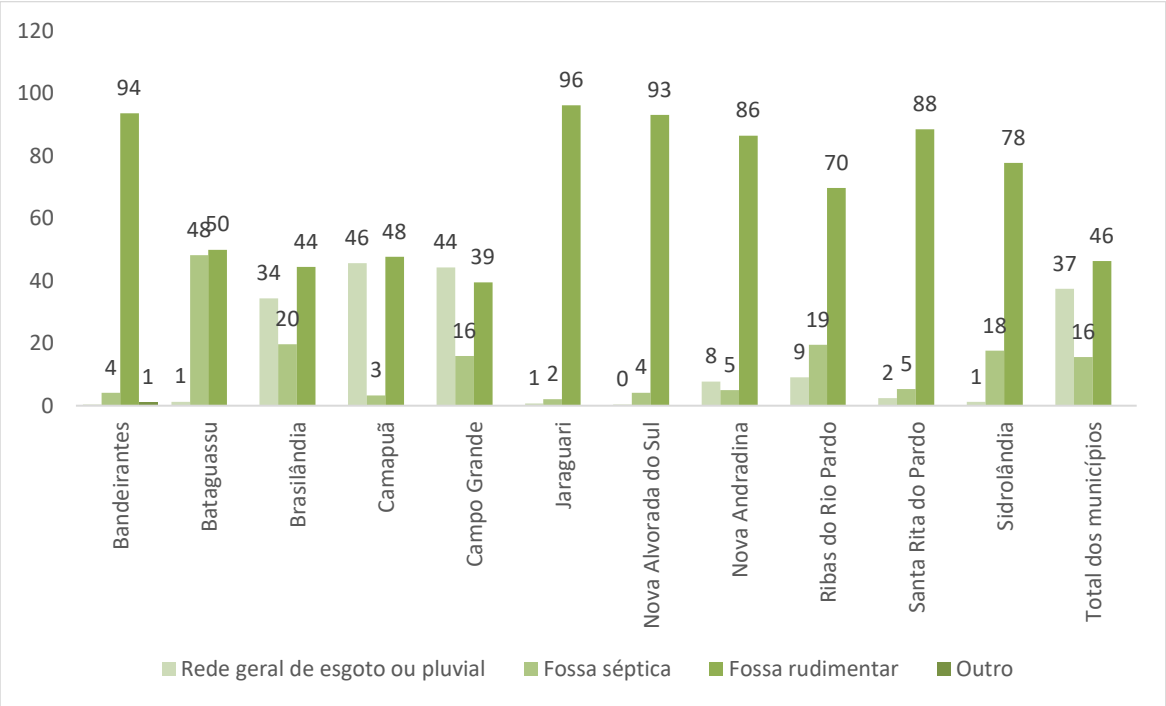
Os serviços de esgotamento em Bandeirantes e Jaraguari são prestados por empresas municipais, as demais localidades possuem provedores estaduais, com exceção da capital Campo Grande, que tem os serviços prestados por empresa privada (**Tabela 2-32**).

Embora a região apresente dinamismo econômico e indicadores de desenvolvimento humano relativamente elevados, o esgotamento sanitário é precário (IBGE, 2010). Somente 37,4% do total de domicílios localizados nos municípios possuem acesso à rede geral de esgotamento. A fossa rudimentar é a alternativa predominante, presente em 46,3% dos domicílios. Em Bandeirantes, Jaraguari e Nova Alvorada do Sul o percentual de domicílios com esta forma precária de escoamento é superior a 90%. Campo Grande apresenta o melhor percentual de atendimento a formas adequadas de esgotamento (fossa séptica ou rede geral de esgoto), mas a cobertura ainda não abrange grande parte dos domicílios (cobre cerca de 60% dos domicílios) (**Tabela 2-32** e **Figura 2-114**).

Tabela 2-32 – Número de domicílios particulares permanentes, por forma de esgotamento– Municípios da UPG Pardo – 2010.

Localidade	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Bandeirantes	2.341	9	95	2.190	17	9	17	4
Bataguassu	6.268	82	3022	3.128	4	0	24	8
Brasilândia	3.887	1336	762	1.727	43	1	5	13
Camapuã	4.786	2181	154	2.281	41	85	24	20
Campo Grande	249.800	110.677	39.854	98.585	76	220	182	206
Jaraguari	2.132	16	44	2.049	8	1	4	10
Nova Alvorada do Sul	5.001	23	209	4652	24	9	76	8
Nova Andradina	14.470	1116	726	12.504	38	5	50	31
Ribas do Rio Pardo	6456	582	1254	4492	62	23	34	9
Santa Rita do Pardo	2.400	57	129	2.121	47	10	15	21
Sidrolândia	13.170	164	2.313	10.220	100	2	331	40
Total dos municípios	310.711	116.243	48.562	143.949	460	365	762	370

Fonte: IBGE (2010).



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-114 – Formas de Esgotamento sanitário nos domicílios particulares permanentes – Municípios da UPG Pardo – 2010

Os dados do SNIS (**Tabela 2-33**), relativos a 2018, mostram igualmente a precariedade no acesso ao esgotamento sanitário, sendo registrado índices muito baixos com relação à população atendida por rede geral de esgoto em alguns municípios. Em 2018, ano do último relatório, não havia informações disponíveis para os municípios de Bandeirantes, Jaraguari e Nova Alvorada do Sul. Verifica-se que a população atendida pelo esgotamento, conforme dados do SNIS, era exclusiva para aquela residente em área urbana.

Tabela 2-33 – População atendida com rede de esgotamento – Municípios da UPG Pardo – 2018

Localidade	% da população atendida com rede de esgotamento	
	Total	Urbana
Bataguassu	11,74	100,00
Brasilândia	67,08	100,00
Camapuã	58,67	100,00
Campo Grande	82,71	100,00
Nova Andradina	14,12	100,00
Ribas do Rio Pardo	34,03	100,00
Santa Rita do Pardo	11,84	100,00
Sidrolândia	2,87	100,00

Fonte: SNIS (2018).

A maior parte dos efluentes domésticos da área urbana dos municípios não recebem qualquer tipo de tratamento, segundo informações da ANA (2017) relativas à 2013. O tratamento de parte do esgoto coletado é realizado nos municípios de Bataguassu, Camapuã, Campo Grande, Nova Andradina, Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Pardo, com destaque para a capital do estado Campo Grande, que tem um índice de coleta e tratamento de 73,0%, conforme **Tabela 2-34** .

Tabela 2-34 – Prestador de serviço de esgotamento sanitário e índice de atendimento da população urbana – Municípios da UPG Pardo – 2013

Município	Prestador de Serviço de Esgotamento Sanitário	Índice sem atendimento - sem Coleta e sem Tratamento	Índice de Atendimento por Solução Individual	Índice de Atendimento com Coleta e sem Tratamento	Índice de Atendimento com Coleta e com Tratamento
Bandeirantes	Prefeitura Municipal de Bandeirantes	94,11	5,19	0,71	0,00
Bataguassu	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	40,52	55,13	0,00	4,35
Brasilândia	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	34,33	15,74	49,93	0,00
Camapuã	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	42,44	4,12	0,00	53,44
Campo Grande	Águas Guariroba (AEGEA SANEAMENTO E PARTICIPAÇÕES S.A)	11,05	15,95	0,00	73,00
Jaraguari	Prefeitura Municipal de Jaraguari	93,00	5,66	1,34	0,00
Nova Alvorada do Sul	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	93,70	5,38	0,92	0,00
Nova Andradina	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	86,39	4,65	0,00	8,96
Ribas do Rio Pardo	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	66,72	18,43	0,00	14,85
Santa Rita do Pardo	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	86,86	1,68	0,00	11,46
Sidrolândia	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	76,36	22,13	1,50	0,00

Fonte: ANA, 2017. Nota 1. Índice de atendimento: população urbana atendida em relação à população urbana residente do município.

Foram também apurados dados do SNIS relativos à destinação dos resíduos sólidos nos municípios. Em 2018, ano do último relatório, não havia informações disponíveis para os municípios de Bandeirantes, Camapuã e Jaraguari. A relação das unidades de processamento de cada município se encontra no **Quadro 2-17**. Verifica-se que em alguns dos municípios, os resíduos sólidos são descartados a céu aberto, sem proteção ou planejamento, favorecendo a proliferação de doenças e a contaminação dos solos e água.

Figura 2-115 – Estação de Tratamento de Esgotos em Ribas do Rio Pardo, sob responsabilidade da Sanesul. No município, apenas parcela do esgoto domiciliar recebe tratamento. Coordenadas: Latitude 20°26'9.47"S, Longitude 53°45'20.07"O. 2019

Quadro 2-17 - Tipo de unidade de processamento de resíduos sólidos - Municípios da UPG Pardo, 2018

Localidade	Nome da Unidade	Unidade de processamento de resíduos sólidos	Início da Operação	Licença	Em operação no ano de referência (2018)?
Bataguassu	Unidade de Transbordo	Unidade de transbordo	2015	Instalação	Sim
Bataguassu	Lixão	Lixão	1990		Não
Brasilândia	Barracão de Reciclagem	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2013	Operação	Sim
Brasilândia	Lixão	Lixão	2013	Não existe	Sim
Campo Grande	Aterro de Entulho Indubrasil	-	2005	-	Não
Campo Grande	Vala para RSS	-	1992	-	Não
Campo Grande	Aterro de Entulhos Nova Lima	-	1990	-	Não
Campo Grande	Lixão Municipal	-	1992	-	Não
Campo Grande	Aterro de Entulhos Noroeste	-	2014	-	Não
Campo Grande	Usina de Triagem de Resíduos	Aterro Sanitário	2015	-	Não
Campo Grande	Aterro Sanitário Dom Barbosa II	Aterro Sanitário	2014	Operação	Sim
Campo Grande	Usina de Triagem de Resíduos - UTR	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2015	Operação	Sim

Localidade	Nome da Unidade	Unidade de processamento de resíduos sólidos	Início da Operação	Licença	Em operação no ano de referência (2018)?
Nova Alvorada do Sul	Unidade de Processamento de Lixo	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2015	Não existe	Sim
Nova Alvorada do Sul	UPL	Lixão	2007	-	Não
Nova Andradina	Lixão	Lixão	1998	Não existe	Sim
Nova Andradina	Aterro Sanitário	-	-	-	Não
Nova Andradina	Usina de Processamento de Lixo	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2015	Operação	Sim
Ribas do Rio Pardo	Lixão	Unidade de transbordo	2000	Não existe	Sim
Santa Rita do Pardo	Lixão de Santa Rita do Pardo	Lixão	2015	Não existe	Sim
Sidrolândia	UPL - cooperativa	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2015	-	Não
Sidrolândia	Destino de resíduos finais	Lixão	2006	-	Não

Fonte: SNIS, 2018.

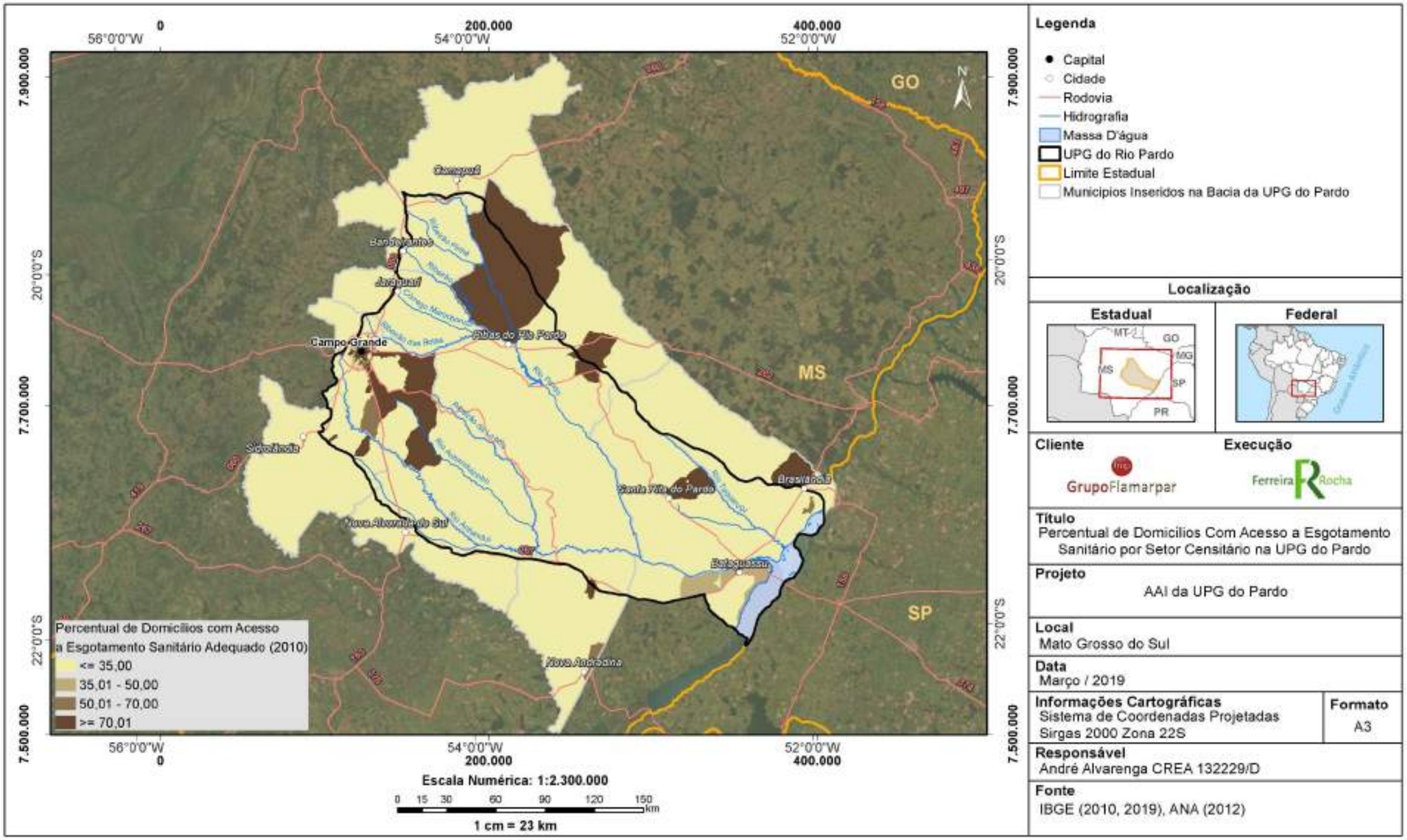


Figura 2-116 – Percentual de domicílios com acesso à rede de esgotamento ou fossa séptica – UPG Pardo – 2010

2.7.2.4.2 - Índices Compostos de Qualidade de Vida

Em sua dimensão social, a UPG Pardo é formada por municípios com desenvolvimento humano médio a alto, conforme Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e Fundação João Pinheiro (FJP) (**Figura 2-117**). O IDH-M, como medida composta por indicadores de saúde (IDH-M Saúde), educação (IDH-M Educação) e rendimento (IDH-M Renda), é um conceito de desenvolvimento mais amplo do que aquele proveniente somente da análise dos índices de produção ou de renda, e apresenta-se como uma medida síntese das condições de vida (Relatório de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2013). De leitura simples, o índice varia de 0 (mínimo) a 1 ponto (máximo) para classificar o nível de cada localidade em quatro categorias:

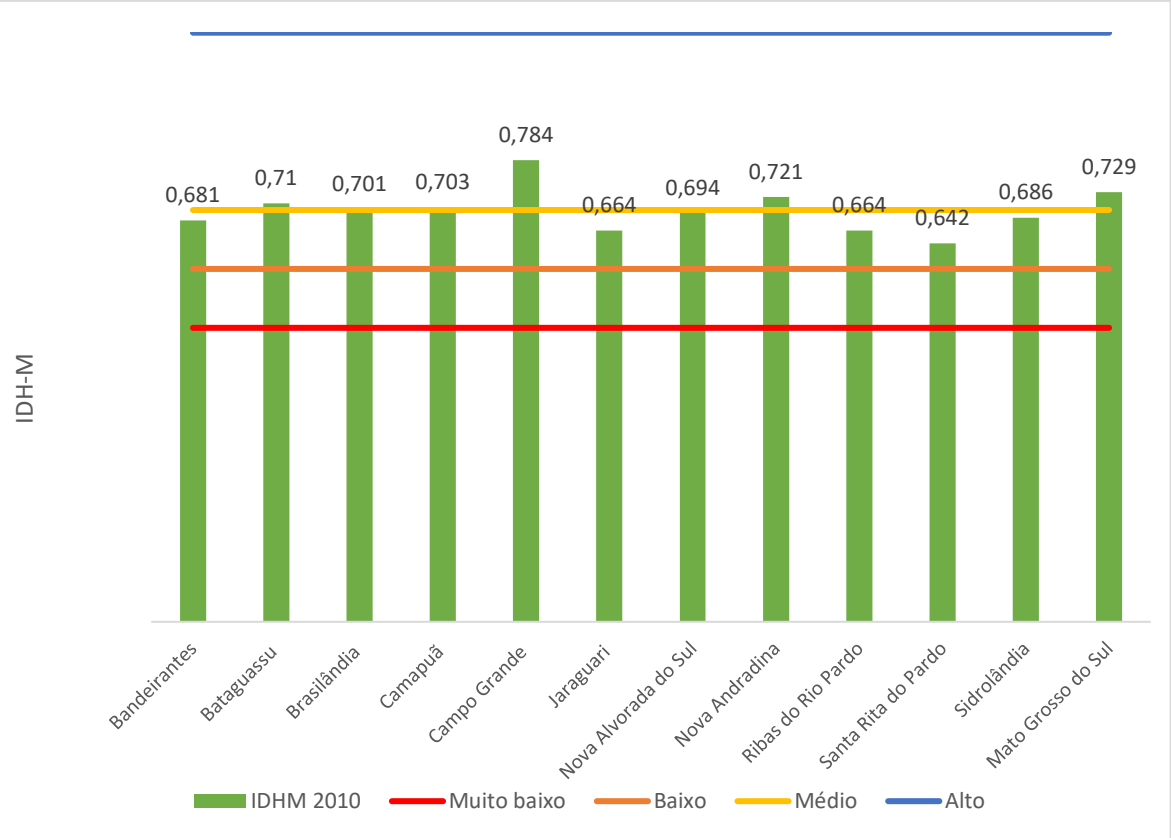
- Muito baixo (de 0 a 0,499),
- baixo (0,5 a 0,599),
- médio (de 0,6 a 0,699) e
- alto (0,7 a 1) desenvolvimento.

Cinco entre os onze municípios estudados possuem alto desenvolvimento humano: Bataguassu (0,710), Brasilândia (0,701), Camapuã (0,703), Campo Grande (0,784) e Nova Andradina (0,721). Os demais municípios são classificados como de médio desenvolvimento (**Tabela 2-35**). No *ranking* nacional, Campo Grande ocupa a melhor posição no *ranking* dos 5.565 municípios brasileiros (100º). Os demais municípios da área de estudo ocupam posição bem inferior, variando entre 1.266º e 3.254º. Nesse *ranking*, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço). O índice mostra que o setor educacional, que pressionou o IDH para baixo, é aquele que necessita de maior atenção dos gestores públicos. A dimensão 'longevidade" apresenta o melhor resultado, decorrência dos avanços no sistema de saúde e melhora das condições sanitárias.

Tabela 2-35 - IDHM Total, renda, Longevidade e Educação – Municípios da UPG Pardo – 2010.

Município	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no Ranking nacional
Bandeirantes	0,681	0,694	0,848	0,537	2.412º
Bataguassu	0,710	0,698	0,847	0,606	1.595º
Brasilândia	0,701	0,721	0,837	0,570	1.866º
Camapuã	0,703	0,715	0,817	0,596	1.811º
Campo Grande	0,784	0,790	0,844	0,724	100º
Jaraguari	0,664	0,668	0,827	0,530	2.802º
Nova Alvorada do Sul	0,694	0,746	0,809	0,554	2.078º
Nova Andradina	0,721	0,716	0,850	0,616	1.266º
Ribas do Rio Pardo	0,664	0,681	0,830	0,519	2.802º
Santa Rita do Pardo	0,642	0,655	0,800	0,505	3.254º
Sidrolândia	0,686	0,694	0,829	0,561	2.282º

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

Figura 2-117 – IDH-M – Municípios da UPG Pardo – 2010

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) tem metodologia semelhante ao IDH-M, embora guarde diferenças nos indicadores utilizados e nas fontes de dados. Como o IDH-M, ele varia de zero a um, com divisão em quatro categorias:

- baixo (de 0 a 0,4),
- regular (0,4 a 0,6),
- moderado (de 0,6 a 0,8) e
- alto (0,8 a 1).

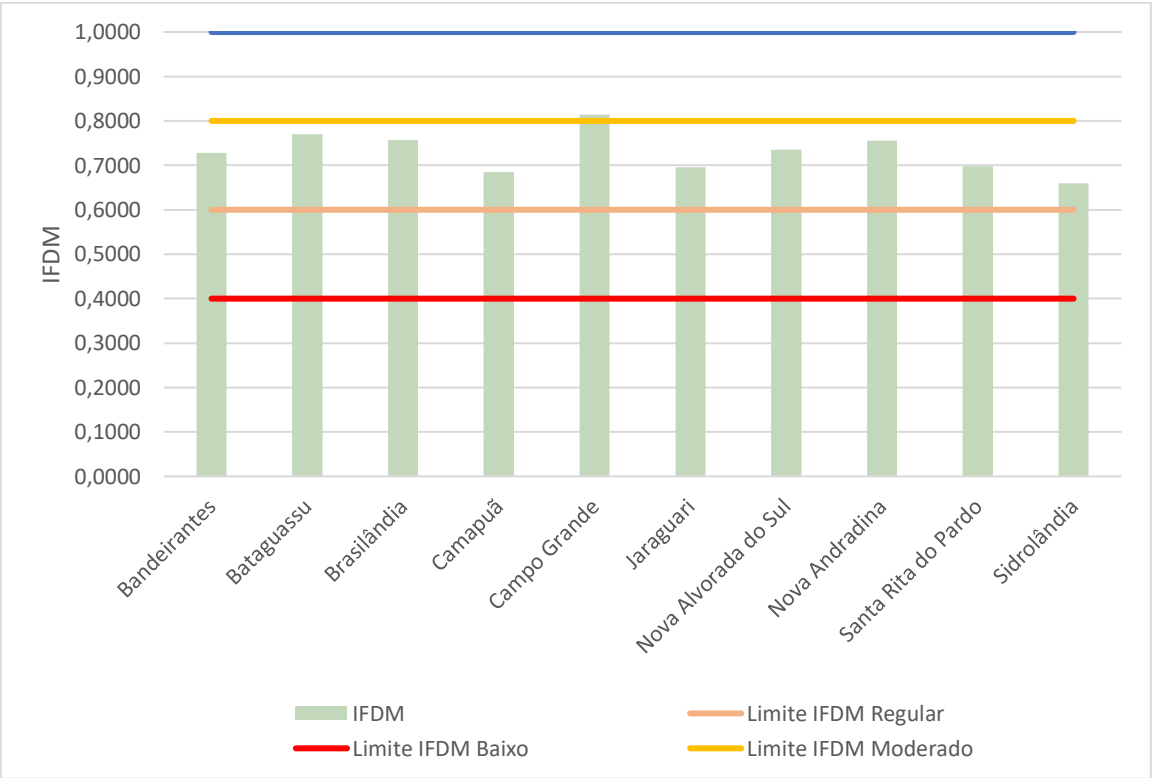
Também acompanha três áreas: 1) Emprego e Renda, 2) Educação e 3) Saúde e utiliza-se exclusivamente de estatísticas públicas oficiais. Por ser mais atual (última edição em 2018, com 2016 como ano base), tem sido utilizado de forma complementar ao IDH-M para análise do desenvolvimento humano.

Segundo o IFDM, os municípios da área de estudo possuem desenvolvimento humano principalmente moderado. Apenas Campo Grande possui alto desenvolvimento (0,8145) (**Tabela 2-36** e **Figura 2-118**) . Observe que Campo Grande ocupa o quarto lugar no *ranking* do estado do Mato Grosso do Sul. Sidrolândia possui o menor índice (0,6592). “Emprego & Renda é a dimensão com pior desempenho.

Tabela 2-36 - IFDM – Municípios da UPG Pardo – 2016.

Município	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	Ranking estadual	Ranking Nacional
Bandeirantes	0,7275	0,5571	0,7813	0,8442	24º	1.549º
Bataguassu	0,7699	0,6751	0,7935	0,8410	13º	813º
Brasilândia	0,7570	0,6674	0,8025	0,8011	15º	1.034º
Camapuã	0,6853	0,4809	0,7612	0,8137	47º	2.464º
Campo Grande	0,8145	0,7182	0,8276	0,8978	4º	299º
Jaraguari	0,6954	0,4787	0,7125	0,8950	40º	2.239º
Nova Alvorada do Sul	0,7348	0,5732	0,7903	0,8408	22º	1.409º
Nova Andradina	0,7561	0,6048	0,8656	0,7980	16º	1.053º
Ribas do Rio Pardo	-	-	0,7406	0,8474	-	-
Santa Rita do Pardo	0,6977	0,6250	0,6946	0,7737	36º	2.174º
Sidrolândia	0,6592	0,5447	0,7627	0,6703	58º	3.088º

Fonte: Firjan (2018). Nota 1. Não estão disponíveis informações do IFDM e da dimensão Emprego & Renda para Ribas do Rio Pardo.



Fonte: Firjan (2018).

Figura 2-118 - IFDM – Municípios da UPG Pardo – 2016.

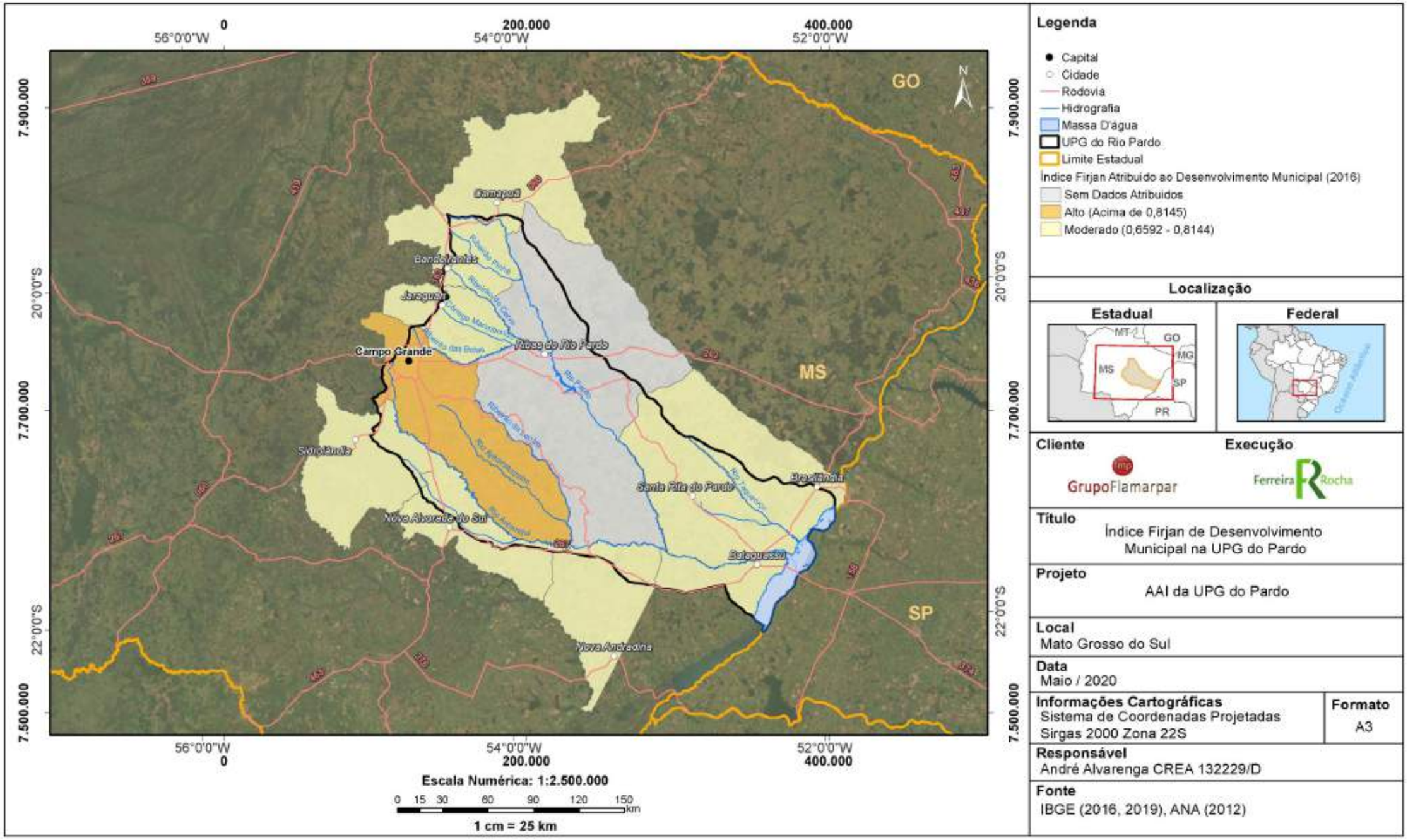


Figura 2-119 - IFDM – Municípios da UPG Pardo – 2016.

2.7.2.4.3 - Saúde

Foram selecionados alguns indicadores para retratarem as condições gerais de saúde na área de estudo. Na UPG Pardo, em setembro de 2019, seis municípios apresentavam número de médicos por 1.000 habitantes abaixo do mínimo estabelecido pela Portaria do Ministério de Saúde/GM nº 1101/2002, de um médico para cada mil habitantes. No total dos municípios alcança-se 2,85 médicos/1000 habitantes, no que pesa principalmente a participação de Campo Grande, com 2.978 médicos. Em se tratando de leitos, existiam 2,22 por 1.000 habitantes. A referida Portaria considera adequado um número de 2,5 a três leitos por 1.000 habitantes. Na **Tabela 2-37** são apresentadas as informações sobre o número de médicos e leitos nos municípios.

Para a área de estudo como um todo, tem-se uma taxa de mortalidade infantil de 8,97 por 1000 nascidos vivos para o ano de 2017 (**Tabela 2-38**). A taxa de mortalidade infantil é considerada um dos indicadores mais sensíveis das condições de saúde de uma população, pois apresenta vínculo com as condições de atendimento ao pré-natal, idade materna, consanguinidade, baixo peso ao nascer, má formação congênita, mães portadoras de HIV e outras doenças infecciosas.

Os municípios de Ribas do Rio Pardo e Camapuã apresentam as maiores taxas da bacia, enquanto Nova Alvorada do Sul e Nova Andradina, as menores. Jaraguari não apresentou nenhum óbito infantil e por isso sua taxa foi zero. A análise dessa estatística deve ser feita com atenção, pois municípios de pequeno porte possuem uma população pequena refletindo no número de nascimentos. Sendo assim, a inexistência ou ocorrência de apenas um óbito leva esse indicador a valores extremos.

Já a Taxa Bruta de Mortalidade expressa a intensidade com a qual a mortalidade atua sobre uma determinada população. Ela é influenciada pela estrutura da população quanto à idade e ao sexo e pelas condições socioeconômicas. Na UPG Pardo a taxa bruta de mortalidade foi de 5,88 (**Tabela 2-38**). As taxas mais elevadas foram encontradas em Bandeirantes (9,12) e Camapuã (8,76). Os municípios de Sidrolândia, Jaraguari e Nova Alvorada do Sul apresentam as taxas mais baixas da bacia.

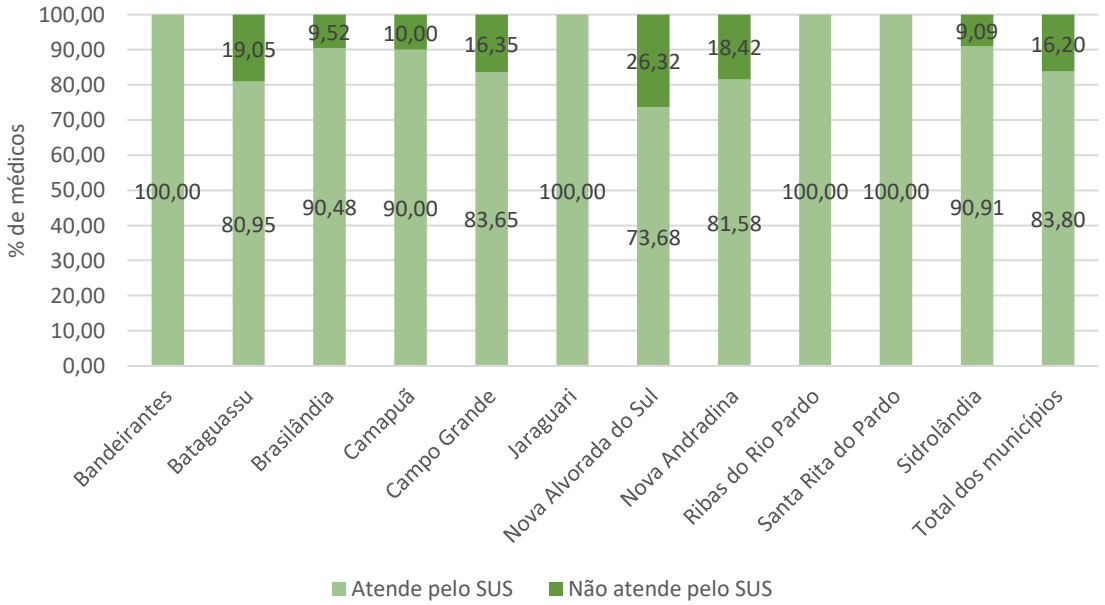
Destacou-se ainda na **Tabela 2-38** a taxa de internações por diarreia, a qual tem estreita relação com condições inadequadas de saneamento ambiental. O valor encontrado em Nova Andradina se destaca (1,82).

Tabela 2-37 – Número de médicos e leitos – Municípios da UPG Pardo – 2019.

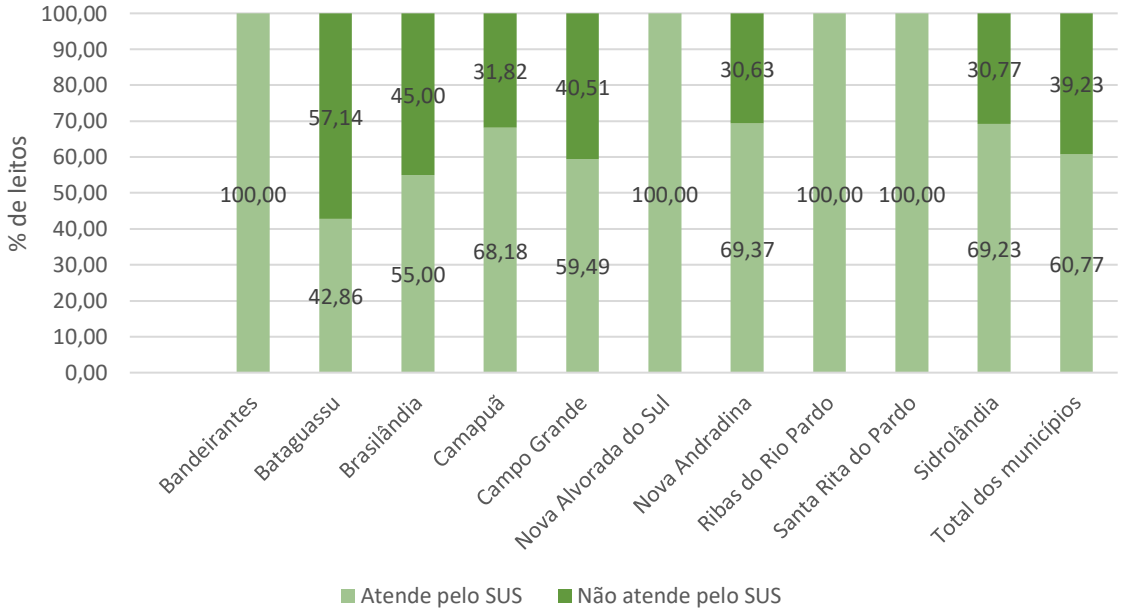
Localidade	Hospitais gerais	Médicos	Número de leitos de internação e complementares	Médicos /1.000 hab. (set/2019)	Leitos /1.000 hab. (set/2019)
Bandeirantes	-	12	12	1,77	1,77
Bataguassu	1	42	35	1,82	1,52
Brasilândia	1	21	20	1,77	1,68
Camapuã	-	10	22	0,73	1,60
Campo Grande	14	2.978	2.212	3,32	2,47
Jaraguari	-	4	-	0,56	-
Nova Alvorada do Sul	1	19	18	0,87	0,82
Nova Andradina	2	76	111	1,40	2,04
Ribas do Rio Pardo	1	14	16	0,57	0,65
Santa Rita do Pardo	-	5	8	0,64	1,02

Localidade	Hospitais gerais	Médicos	Número de leitos de internação e complementares	Médicos /1.000 hab. (set/2019)	Leitos /1.000 hab. (set/2019)
Sidrolândia	1	22	39	0,38	0,68
Total dos municípios	21	3.203	2.493	2,85	2,22

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2019)



Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2017)
Figura 2-120 – Percentual de médicos atendidos pelo SUS - Municípios da UPG Pardo – 2019.



Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2017)
Figura 2-121 – Percentual de leitos atendidos pelo SUS - Municípios da UPG Pardo – 2019.

Figura 2-122 – Vista da Sede de Bataguassu. Á direita, Santa Casa – Data: Fev.2020.

Tabela 2-38 –Taxa de mortalidade geral e infantil e de internações por diarréia – Municípios da UPG Pardo – 2017.

Localidade	Mortalidade geral/mil hab.	Mort Infantil/mil nascidos vivos	Internações por diarreia (internações / mil hab.)
Bandeirantes	9,12	11,11	-
Bataguassu	5,54	8,06	-
Brasilândia	5,48	7,25	0,67
Camapuã	8,76	16,39	0,15
Campo Grande	6,05	8,76	0,07
Jaraguari	4,42	-	0,10
Nova Alvorada do Sul	4,38	6,21	0,24
Nova Andradina	5,32	6,33	1,82
Ribas do Rio Pardo	4,98	16,57	0,08
Santa Rita do Pardo	4,79	11,90	-
Sidrolândia	4,10	12,28	0,42
Total dos municípios	5,88	8,97	0,18

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2017); Estimativas de população residente (IBGE, 2017). IBGE Cidades (2016).

Aqui é dado destaque às principais doenças relacionadas ao uso de recursos hídricos e condições de saneamento inadequado. A partir de informações obtidas pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), observou-se que não houve casos notificados de cólera, febre tifoide, febre amarela e peste entre 2010 e 2017 nos municípios da área de estudo. O número de notificações de hepatites virais, malária e principalmente, dengue, merecem atenção.

A **Tabela 2-39** reporta as unidades territoriais que tiveram moradores residentes notificados com as principais doenças vinculadas à água. Já a **Tabela 2-40** apresenta a informação por município de contaminação. Observe o elevado número de notificações de leishmaniose tegumentar em Campo Grande (159). Por outro lado, a maior parte de contaminação por malária ocorreu fora da UPG (63 casos).

Tabela 2-39 – Doenças e agravos de notificação compulsória por município de residência – Municípios da UPG Pardo.

Município	Dengue	Esquistos-somose	Leishmaniose Tegumentar	Malária	Hepatites virais	Leptospirose
	(2014 a 2017)	(2010 a 2017)	(2010 a 2018)	(2010 a 2020)	(2010-2018)	(2010-2017)
Bandeirantes	438	-	-	-	7	-
Bataguassu	217	1	-	4	26	-
Brasilândia	205	-	-	-	17	-
Camapuã	316	-	16	4	29	-
Campo Grande	35.451	9	-	52	1.451	36
Jaraguari	138	-	2	-	8	-
Nova Alvorada do Sul	94	2	-	6	15	-
Nova Andradina	1.405	-	-	-	57	-
Ribas do Rio Pardo	504	2	3	-	25	-
Santa Rita do Pardo	143	-	2	-	6	-
Sidrolândia	1.340	1	10	1	40	-
Total dos municípios	40.251	15	33	67	1.681	36

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2017).

Tabela 2-40 – Doenças e agravos de notificação compulsória por município de contaminação – Municípios da UPG Pardo.

Município	Dengue	Esquistos-somose [1]	Leishmaniose Tegumentar	Malária	Hepatites virais [1]	Leptospirose
	(2014 a 2017)	(2010 a 2017)	(2010 a 2018)	(2010 a 2020)	(2010-2018)	(2010-2017)
Bandeirantes	421	-	1	-	-	-
Bataguassu	28	1	5	-	11	-
Brasilândia	136	-	1	-	10	-
Camapuã	59	-	15	2	23	-
Campo Grande	21.976	17	159	1	1.482	24
Jaraguari	100	-	2	-	-	-
Nova Alvorada do Sul	36	-	3	1	6	-
Nova Andradina	1.314	-	5	-	40	-
Ribas do Rio Pardo	185	-	2	-	16	-
Santa Rita do Pardo	50	-	1	-	5	-
Sidrolândia	535	1	6	-	23	-
Total dos municípios	24.840	19	200	4	1.616	24

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2017).
Nota 1. Não foram encontradas informações sobre o município de contaminação, os casos apresentados tratam-se do município de notificação.

Num contexto nacional, nos últimos anos, a dengue tornou-se uma importante causa de adoecimentos e, em casos extremos, mortes, implicando em gastos crescentes para o sistema de saúde, em custos para o mercado de trabalho e no surgimento ou intensificação de demandas por urbanização e limpeza, com forte apelo à corresponsabilização da população.

Infelizmente os casos de dengue nem sempre são identificados e menos ainda notificados. Muitas pessoas são infectadas e sequer tomam conhecimento disso. Tantas outras identificam a doença e seguem em tratamento sem procurar os serviços de saúde. Deste modo, os dados disponíveis refletem mais a má qualidade e subnotificação do que o *status* da epidemia na área de estudo, conforme se pode ver na **Tabela 2-39** e na **Tabela 2-40** .

No último Boletim Epidemiológico sobre a Dengue disponibilizado pela Secretaria Estadual de Saúde, em 2020 (até 25/03/2020), com exceção de Camapuã e Bandeirantes, todos os municípios da bacia apresentavam alta incidência de dengue por cem mil habitantes (acima

de 300 casos). Bataguassu e Brasilândia estão entre os dez municípios com maior incidência da doença no estado.

Camapuã e Bandeirantes, com, respectivamente, 261,4 e 252,0 casos/100 mil hab., ao lado de apenas mais dois municípios do estado, possuem média incidência de dengue (entre 100 a 300 casos por 100 mil habitantes).

Em relação à Zika a situação é mais controlada. Todos os municípios apresentaram baixa incidência da doença de 01/01 a 16/10/2019.

Mato Grosso do Sul possuía 24 casos confirmados e 34 casos suspeitos de COVID-19 até 25/03/2020 (Boletim Coronavirus, da Secretaria Estadual de Saúde). Até esta data não havia sido registrado nenhum óbito no estado. Na área de estudo, os casos confirmados situam-se em Campo Grande (22) e Sidrolândia (um).

2.7.2.4.4 - Educação

A taxa de analfabetismo é bastante utilizada pelos gestores públicos, analistas sociais e econômicos como um indicador que mede o nível de desenvolvimento de uma localidade. Ela representa o quociente entre a população analfabeta e a população total de um mesmo grupo etário. Como analfabeto considera-se aquele indivíduo incapaz de ler e escrever ao menos um bilhete simples na sua língua de origem. A **Tabela 2-41** apresenta a taxa de analfabetismo para os municípios analisados considerando três grupos etários distintos: 11 a 14 anos, 18 a 24 anos e 25 anos ou mais.

A taxa de analfabetismo, quando calculada para toda a população acima de uma determinada idade, engloba toda a história passada do sistema de educação. É o caso da taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais apresentada na **Tabela 2-41** e **Figura 2-123**. As maiores taxas de analfabetismo encontram-se em Santa Rita do Pardo (15,70) e Bandeirantes (14,89), localidades onde há um importante contingente populacional residente na área rural. Em Campo Grande este indicador é nitidamente inferior aos dos demais municípios (4,91).

Para calcular avanços recentes na taxa de analfabetismo é conveniente calculá-la para grupos etários. Observa-se que a taxa de analfabetismo na população mais jovem (11 a 14 anos) é mais elevada do que a da população jovem adulta (18 a 24 anos), indicando que os avanços ocorridos no acesso à educação formal nas últimas décadas podem ter sido arrefecidos em anos mais recentes, com menor impacto na geração mais jovem.

Não obstante, a taxa de analfabetismo nestas faixas etárias (adolescentes e jovens adultos) é bastante inferior àquela encontrada na população de 25 anos ou mais, ou seja, as gerações mais novas, possivelmente usufruíram de melhores condições de acesso ao sistema educacional, por razões que podem estar relacionadas à maior eficiência das políticas públicas dirigidas ao setor, aspectos demográficos, como incremento na taxa de urbanização, diminuição da taxa de fecundidade, e mudanças socioculturais.

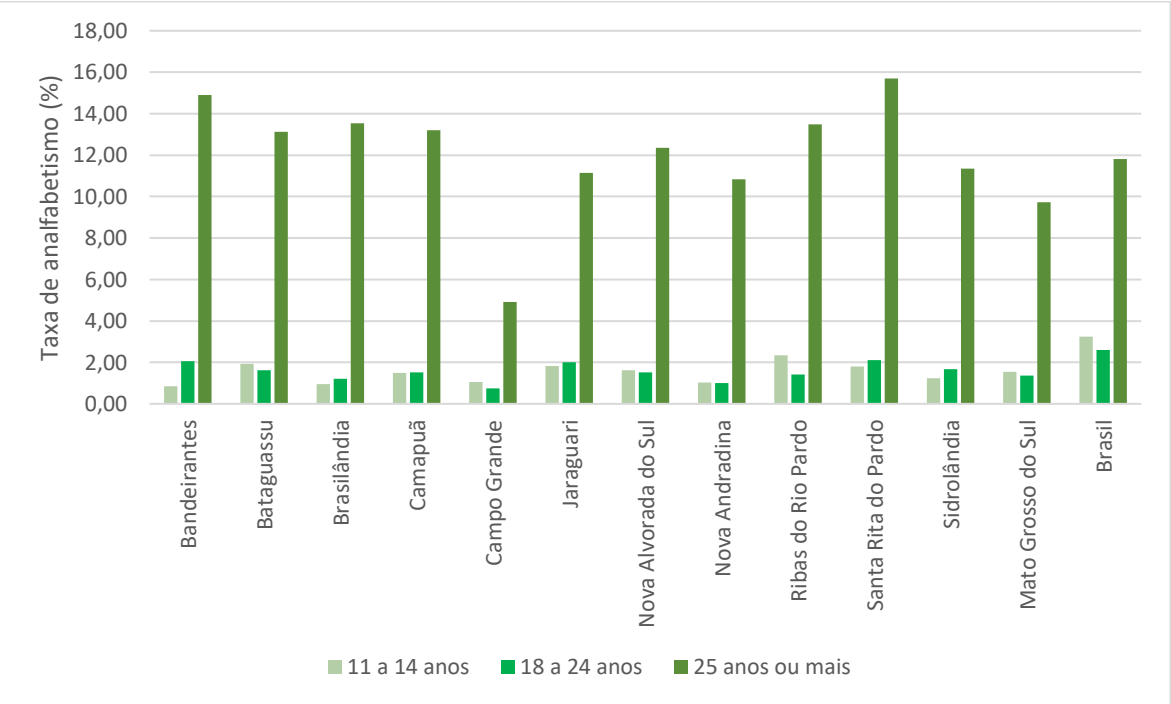
Em Bandeirantes e Santa Rita do Pardo, por exemplo, as taxas de analfabetismo nos dois grupos etários mais jovens analisados, é muito inferior à do grupo de 25 anos ou mais.

Caba ainda observar que as taxas de analfabetismo dos grupos etários mais jovens são, em média, inferiores àquelas encontradas no estado e no Brasil. Por outro lado, na faixa de 25 aos ou mais, ela é superior.

Tabela 2-41 - Taxa de analfabetismo - Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Brasil – 2010 – Em %.

Localidades	11 a 14 anos	25 a 29 anos	18 anos ou mais
Bandeirantes	0,86	2,05	14,89
Bataguassu	1,92	1,61	13,12
Brasilândia	0,95	1,22	13,53
Camapuã	1,48	1,52	13,19
Campo Grande	1,05	0,74	4,91
Jaraguari	1,83	2,01	11,13
Nova Alvorada do Sul	1,63	1,51	12,34
Nova Andradina	1,04	1,00	10,83
Ribas do Rio Pardo	2,35	1,41	13,49
Santa Rita do Pardo	1,79	2,11	15,70
Sidrolândia	1,23	1,67	11,35
Mato Grosso do Sul	1,55	1,37	9,72
Brasil	3,24	2,61	11,82

Fonte: IBGE, 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-123 - Taxa de analfabetismo - Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Brasil – 2010.

O espaço intramunicipal possui diferenças sociais e econômicas claras, especialmente entre o rural e o urbano, o que torna relevante avaliar como o indicador se distribui no espaço. A **Figura 2-125** apresenta o percentual de moradores de 15 anos ou mais não alfabetizados por setor censitário. Observa-se que setores com mais de 20% de residentes não alfabetizados se distribuem em toda a bacia.

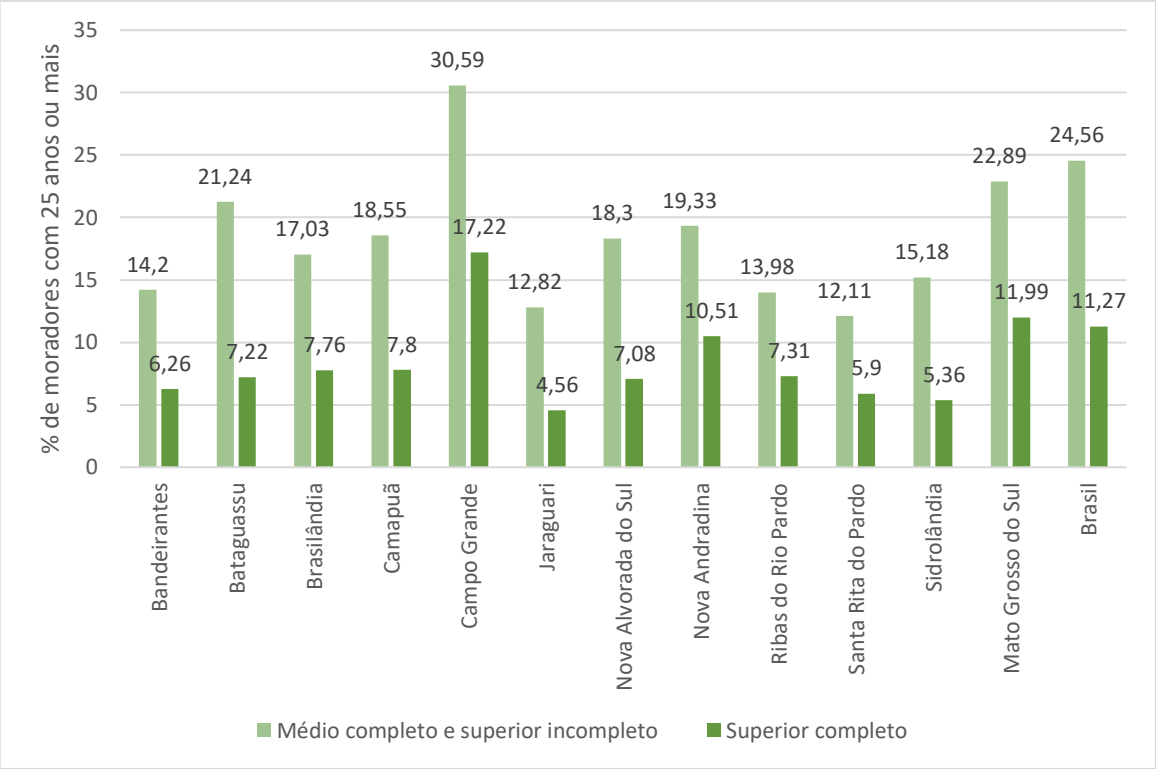
Uma ressalva deve ser feita sobre a espacialização da informação socioeconômica. Tendo em vista a forma como o IBGE delimita a extensão de cada setor censitário, quanto maior o setor, menor tende a ser a sua densidade demográfica. Desta forma, ao mesmo tempo em que os setores rurais são muito mais extensos do que os setores urbanos, eles representam uma população bastante inferior. Não obstante que, considerando a representação espacial da informação por setor censitário, há grandes porções da área de estudo com percentual elevado de moradores não alfabetizados, trata-se de uma população diminuta, tendo em vista os vazios demográficos que caracterizam a bacia.

Ainda em relação ao setor educacional, outro indicador a ser analisado é o nível de escolaridade da população adulta. Ele traz informações sobre as qualificações de acesso da população, considerando a premissa de que quanto maior o nível de escolaridade, maiores são as alternativas e possibilidade de acesso às opções de renda, com redução da vulnerabilidade. A **Tabela 2-42** apresenta o percentual de pessoas de 25 anos com nível médio completo e superior incompleto ou superior completo. Campo Grande e Nova Andradina, em consonância com outros indicadores econômicos e sociais, apresentam os melhores resultados. Mas, com exceção de Campo Grande, as taxas de escolaridade são inferiores àquelas encontradas no estado e no Brasil.

Tabela 2-42 – Distribuição percentual do nível de escolaridade - Moradores de 25 anos ou mais – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Brasil – 2010.

Localidades	Médio completo e superior incompleto	Superior completo
Bandeirantes	14,20	6,26
Bataguassu	21,24	7,22
Brasilândia	17,03	7,76
Camapuã	18,55	7,80
Campo Grande	30,59	17,22
Jaraguari	12,82	4,56
Nova Alvorada do Sul	18,30	7,08
Nova Andradina	19,33	10,51
Ribas do Rio Pardo	13,98	7,31
Santa Rita do Pardo	12,11	5,90
Sidrolândia	15,18	5,36
Mato Grosso do Sul	22,89	11,99
Brasil	24,56	11,27

Fonte: IBGE, 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 2-124 – Distribuição percentual do nível de escolaridade - Moradores de 25 anos ou mais – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Brasil – 2010.

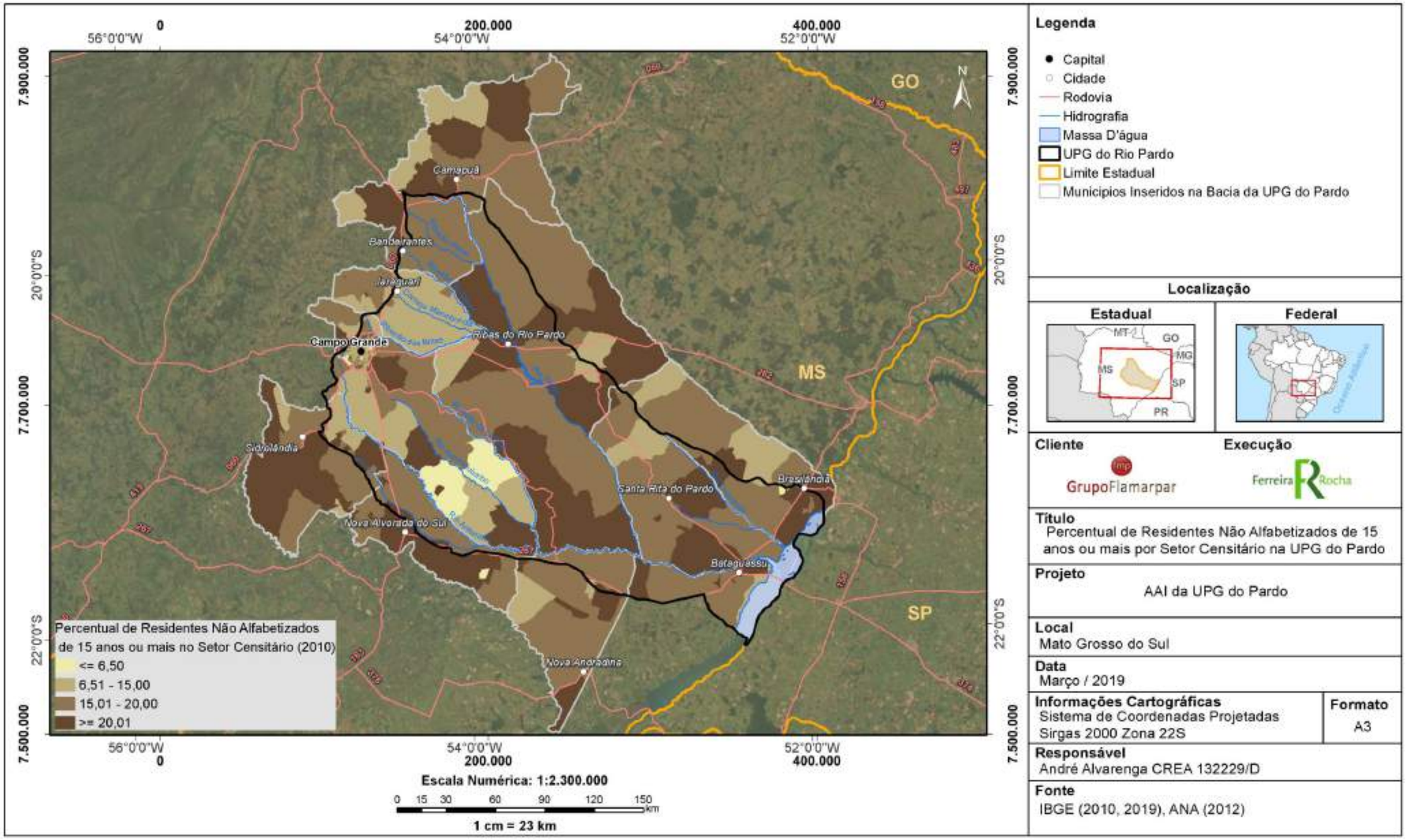


Figura 2-125 – Percentual de residentes com 15 anos ou mais não alfabetizados por setor censitário – Municípios da UPG Pardo – 2010.mais não alfabetizados por setor censitário – Municípios da UPG Pardo – 2010.

2.7.2.5 - Dinâmica Econômica

Os municípios analisados estão localizados em uma região com vocação para a agropecuária, silvicultura e atividades industriais ligadas à produção rural e à geração de energia. Há também potencial turístico em diversos segmentos: turismo de negócios em torno do agronegócio; turismo étnico-cultural de base comunitária, pela presença de comunidades tradicionais e o turismo ligado à pratica de esportes e vivência da natureza (voo livre, pesca esportiva, trilhas).

O Produto Interno Bruto - PIB é uma das principais variáveis macroeconômicas utilizada para medir o desempenho de uma economia. Embora o PIB seja um indicador fundamentalmente econômico, é comum se perceber uma correlação entre o PIB e o desenvolvimento humano, pois um município que produz mais, tende a gerar mais empregos, possuir menor dependência de transferências intergovenamentais, e maior capacidade financeira para investimentos em saúde e educação, embora a efetividade e eficácia desses gastos dependam de fatores diversos, políticos, econômicos, socioculturais e institucionais.

Com a demanda por informações de recorte municipal, o IBGE, em parceria com outros órgãos, vem desenvolvendo, desde início dos anos 2000, metodologia com a estimativa do PIB municipal. O valor do PIB pode ser apresentado de forma nominal ou real. O PIB nominal refere-se ao valor do PIB calculado a preços correntes, ou seja, no ano em que o produto foi produzido e comercializado. Já o PIB real é calculado a preços constantes, onde é escolhido um ano-base e eliminando o efeito da inflação.

Na **Tabela 2-43** é apresentado o comportamento do PIB nominal entre 2004 e 2016. Tratando-se de uma informação do valor da produção total de bens e serviços medido a preços correntes, seu valor pode aumentar, seja porque os preços sobem, seja porque as quantidades aumentam. O PIB nominal pode ter, por exemplo, um acréscimo devido à inflação de preços de *commodities*, como produtos minerais e agrícolas, sem que necessariamente tenha ocorrido aumento de produção.

Feitas essas ressalvas, observa-se um comportamento crescente do PIB, o que é esperado pela alta de preços ocorrida na economia durante o período (entre 2004 e 2016 ocorreu uma inflação de 101,15%, segundo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna - IGP-DI, calculado pela Fundação Getúlio Vargas). Mas alguns aspectos chamam atenção.

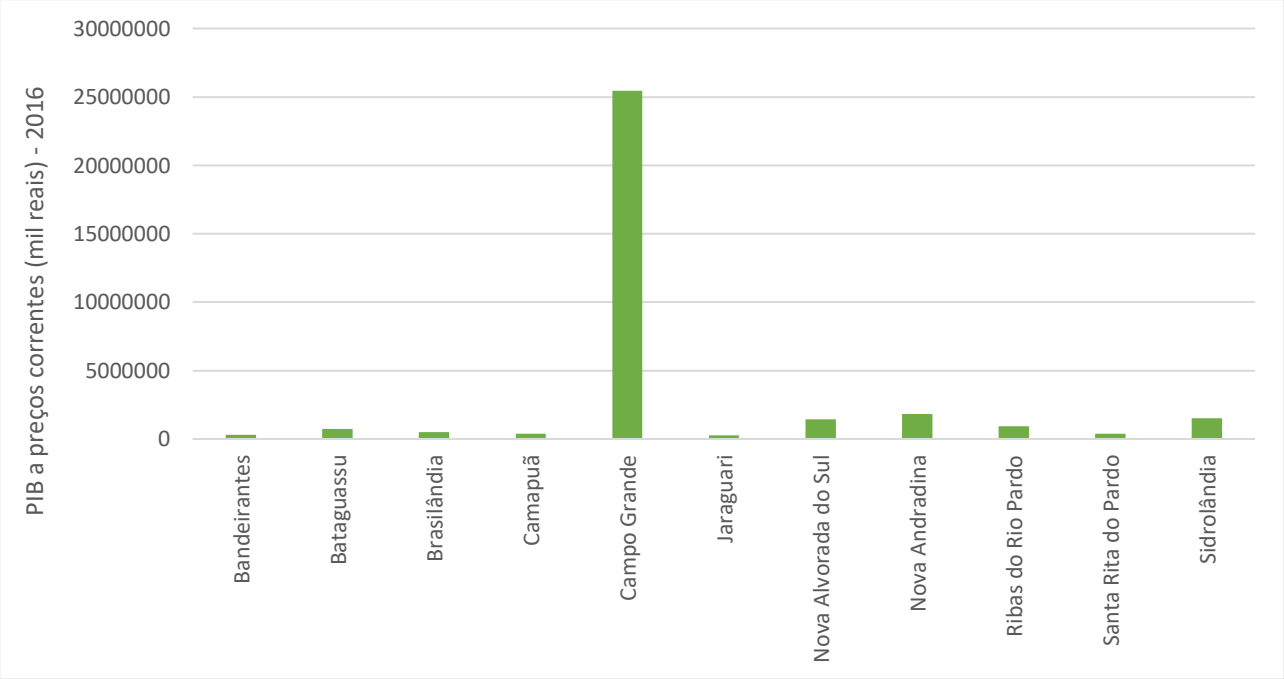
Primeiramente, o destaque do PIB de Campo Grande (25,45 bilhões de reais), que responde por 75,42% da produção total dos municípios que integram a bacia. O município consolida-se como capital regional com intensa polarização, cujos fluxos alcançam não só os municípios do estado, mas também de Goiás. Em seguida, sobressaem o PIB de Nova Andradina (1,8 bilhão), Sidrolândia (1,5 bilhão) e Nova Alvorada do Sul (1,4 bilhão). A contribuição do PIB da área de estudo no total do estado é de 36,73%, o que mostra a importância econômica da UPG no estado, decorrente principalmente da presença da capital em seu território.

Na **Figura 2-127**, que mostra o PIB total gerado pelos municípios com território na UPG Pardo, entre 2002 e 2016, nota-se uma trajetória francamente ascendente em toda a série. Já na **Figura 2-130**, que apresenta espacialmente a configuração do PIB na UPG, notam-se maiores indicadores do PIB na região sul-sudoeste da bacia.

Tabela 2-43 - Produto Interno Bruto a Preços Correntes (em mil Reais) – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Goiás - 2004 a 2016.

Localidade	2004	2008	2012	2016	% no total dos municípios da UPG (2016)
Bandeirantes	91.466	105.728	199.067	323.623	0,96
Bataguassu	353.241	311.811	502.467	746.642	2,21
Brasilândia	125.602	178.552	572.795	486.633	1,44
Camapuã	163.398	190.159	269.476	398.006	1,18
Campo Grande	6.694.780	11.170.084	19.158.167	25.451.899	75,42
Jaraguari	58.543	88.511	102.994	265.973	0,79
Nova Alvorada do Sul	192.844	307.093	682.274	1.427.692	4,23
Nova Andradina	453.367	699.914	1.236.165	1.824.708	5,41
Ribas do Rio Pardo	272.776	377.036	550.693	915.437	2,71
Santa Rita do Pardo	91.736	128.072	147.371	400.678	1,19
Sidrolândia	403.276	719.263	1.090.684	1.506.209	4,46
Total dos municípios	8.901.029	14.276.223	24.512.153	33.747.500	100,00
Mato Grosso do Sul	23.372.308	36.219.263	62.013.201	91.892.285	-
Brasil	1.957.751.224	3.109.803.097	4.814.760.000	6.269.328.000	-

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016.

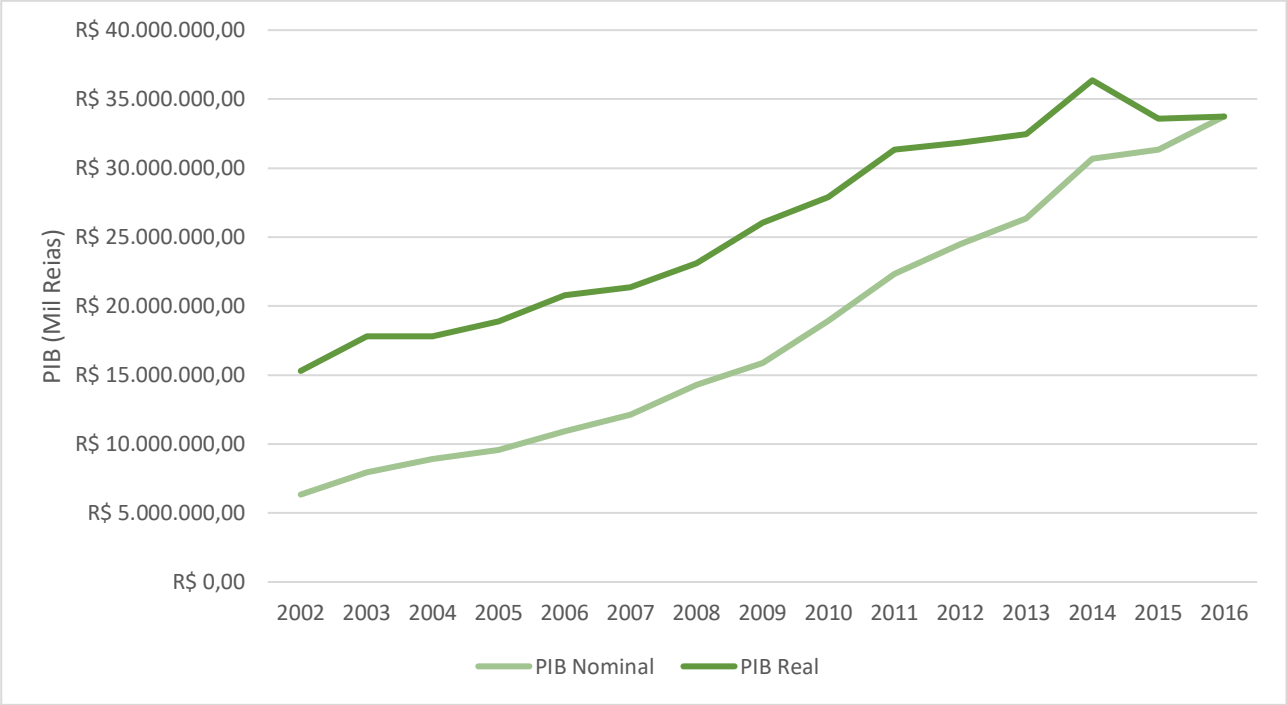


Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016.

Figura 2-126 – Produto Interno Bruto a Preços Correntes (Mil reais) – 2016.

A influência da quantidade produzida localmente na dinâmica do PIB é apresentada na já citada **Figura 2-127**, com valores entre 2002 e 2016 corrigidos para 2016. Para o cálculo, utilizou-se a taxa de inflação acumulada segundo o IGP-DI, medida mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas.

O comportamento da curva nominal e real é semelhante, indicando que a alta do PIB ocorreu não apenas pelo aumento dos preços na economia, mas também pela maior produção.

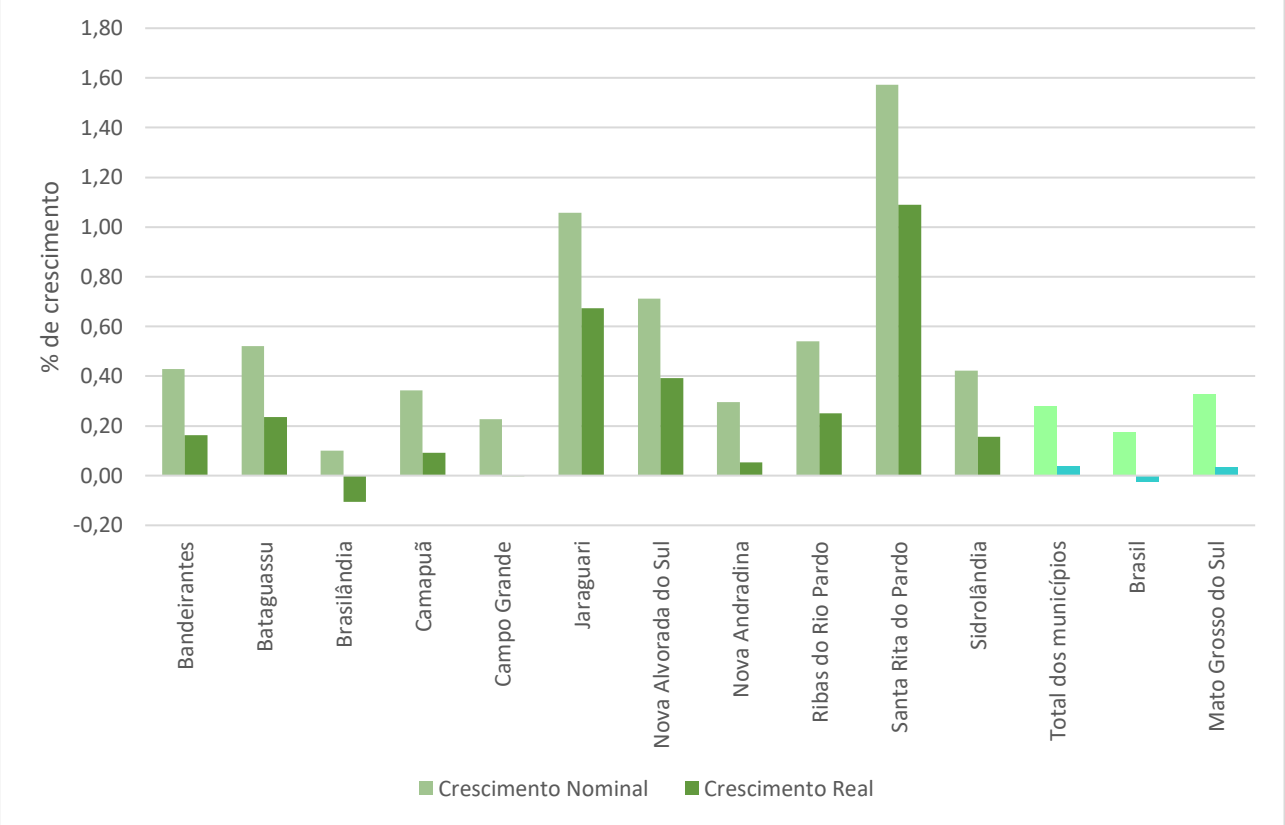


Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016.

Figura 2-127 – Produto Interno Bruto a Preços Correntes e a preços de 2016 (Mil Reais) – Valor total gerado pelos municípios com território na UPG Pardo - 2002 a 2016.

As taxas anuais de crescimento, real e nominal, do PIB são mostradas na **Figura 2-128**. Utilizou-se como referência os anos de 2013 e 2016 com o objetivo de caracterizar a dinâmica mais atual.

A UPG tem apresentado um pequeno crescimento econômico real, que acompanha a estagnação/recessão brasileira. Santa Rita do Pardo apresenta a maior taxa de crescimento no período (1,09); em direção contrária, o município de Brasilândia, com queda de 0,11% no valor do PIB. A economia e demografia se interagem. Este município perdeu população entre 2000 e 2019. Deve ser feita menção a Campo Grande, que apresentou estagnação no PIB entre 2013 e 2016.

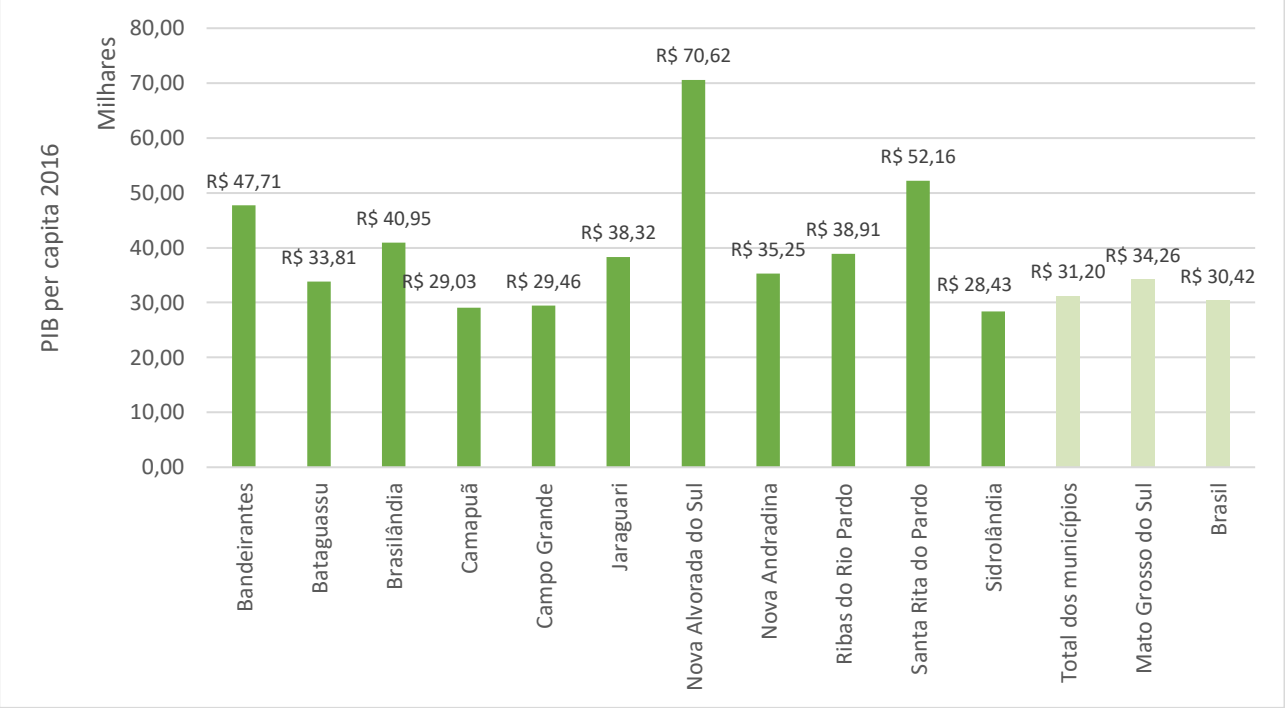


Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2019.

Figura 2-128 - Taxa nominal e real de crescimento do PIB– Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Goiás – 2013 a 2016.

Finalizando a análise do PIB é avaliada sua relação com a população. O PIB *per capita* indica quanto um país produz por morador. Embora o PIB *per capita* seja uma medida que não leve em consideração a distribuição da renda gerada no processo produtivo, principalmente entre lucros e salários, e não se possa avaliar o nível de renda da população local, valores baixos podem indicar baixa capacidade de crescimento endógeno das atividades produtivas vis-à-vis o tamanho da população.

A par a presença de PIBs municipais *per capita* elevados na área de estudo, como Nova Alvorada do Sul (R$70.618,39), Santa Rita do Pardo (R$52.158,03) e Bandeirantes (R$47.710,89), o PIB *per capita* do total dos municípios da UPG é inferior ao do estado, embora superior ao do Brasil. Certamente, a importância populacional de Campo Grande na bacia interferiu sobremaneira na magnitude do valor (**Figura 2-129).**



Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016.

Figura 2-129 – PIB *per capita* – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Goiás – 2016.

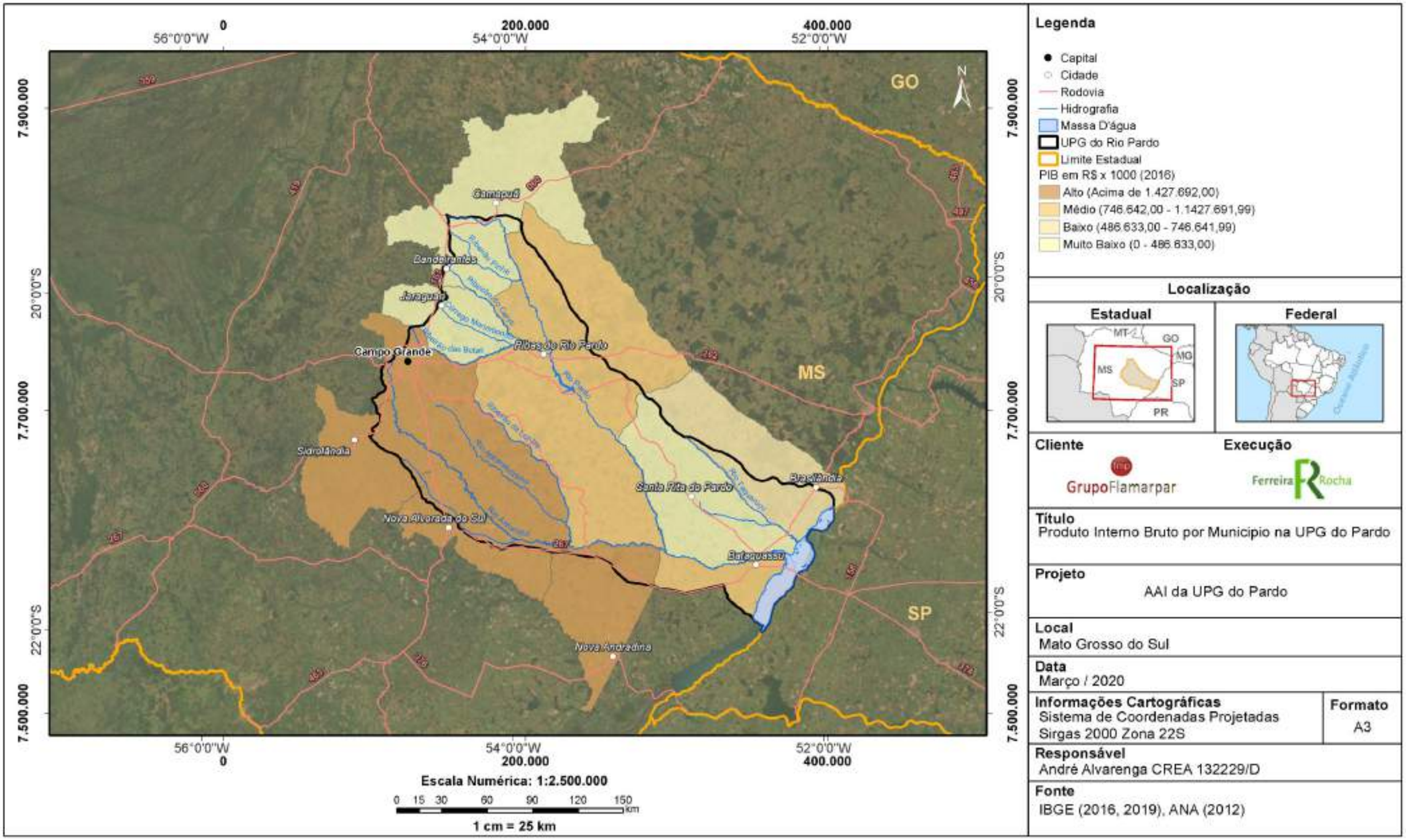


Figura 2-130 – Classes de Produto Interno Bruto – Municípios com território na UPG Pardo – 2016 (em mil R$ de 2016)

2.7.2.5.1 - Análise dos Setores Econômicos

O Valor Agregado (VA) é o valor que a empresa agrega durante o processo de produção: equivale ao valor de sua produção menos os bens intermediários que incorpora ao processo produtivo. Campo Grande, maior PIB entre os municípios que compõem a bacia, apresenta consequentemente o maior VA (21,95 bilhões de reais). Toda a dinâmica e análise econômica agregada da área de estudo está condicionada e reflete à presença de um município do porte de Campo Grande em seu território.

O setor de serviço responde por 50,81% do valor adicionado na bacia, graças a importância do setor para a economia de Campo Grande (59,02% do VA do município).

Mas se for trazido o foco para cada município, a relevância do setor agropecuário chama atenção, especialmente em Santa Rita do Pardo (78,47% do VA), Jaraguari (68,81% do VA), Ribas do Rio Pardo (61,73% do VA), Brasilândia (59,98% do VA) e Bandeirantes (59,78% do VA).

O setor industrial se destaca principalmente em Bataguassu (37,16% do VA). A administração pública tem menor importância (20,75% do VA total dos municípios), o que indica elevada capacidade produtiva e menor dependência dos gastos governamentais. (**Tabela 2-44** e **Figura 2-131**).

Tabela 2-44 - Valor Agregado por Setores (Em milhões de reais) – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Brasil – 2016.

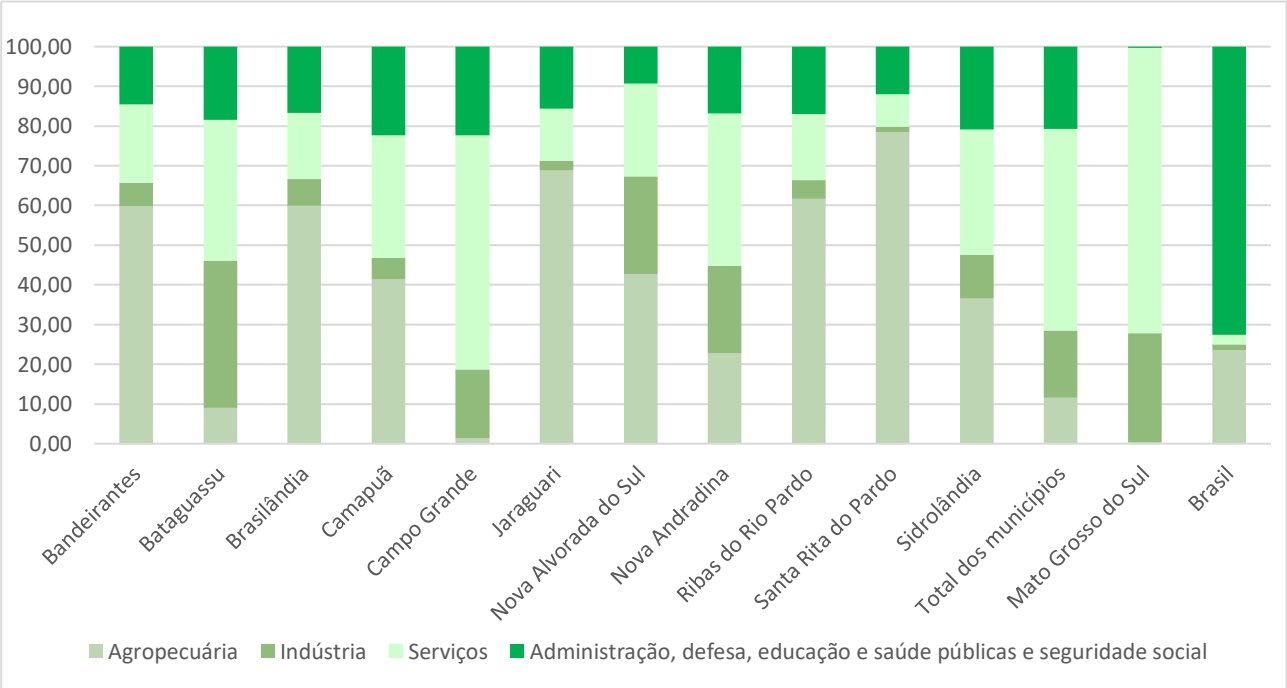
Localidade	Agropecuária	Indústria	Serviços[1]	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Total Valor Adicionado
Bandeirantes	180.264	17.906	59.556	43.815	301.541
Bataguassu	60.468	249.967	238.200	124.011	672.646
Brasilândia	274.833	30.373	76.673	76.293	458.172
Camapuã	151.476	19.273	112.956	81.816	365.521
Campo Grande	308.918	3.793.388	12.956.474	4.895.741	21.954.521
Jaraguari	171.554	5.911	32.782	39.051	249.298
Nova Alvorada do Sul	562.624	323.683	309.139	121.951	1.317.397
Nova Andradina	369.009	359.543	624.518	272.892	1.625.962
Ribas do Rio Pardo	529.264	40.285	142.688	145.173	857.410
Santa Rita do Pardo	301.007	5.272	31.306	45.994	383.579
Sidrolândia	498.820	151.476	430.526	285.571	1.366.393
Total dos municípios	3.408.237	4.997.077	15.014.818	6.132.308	29.552.440
Mato Grosso do Sul	15.920.945	1.150.720.000	3.017.326.000	15.275.660	4.199.242.605
Brasil	306.655.000	18.678.151	32.792.433	945.121.000	1.303.246.584

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016. Nota 1. Exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.

Tabela 2-45 – Distribuição Percentual do Valor Agregado por Setores – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Brasil – 2016.

Localidade	Agropecuária	Indústria	Serviços[1]	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Total Valor Adicionado
Bandeirantes	59,78	5,94	19,75	14,53	100,00
Bataguassu	8,99	37,16	35,41	18,44	100,00
Brasilândia	59,98	6,63	16,73	16,65	100,00
Camapuã	41,44	5,27	30,90	22,38	100,00
Campo Grande	1,41	17,28	59,02	22,30	100,00
Jaraguari	68,81	2,37	13,15	15,66	100,00
Nova Alvorada do Sul	42,71	24,57	23,47	9,26	100,00
Nova Andradina	22,69	22,11	38,41	16,78	100,00
Ribas do Rio Pardo	61,73	4,70	16,64	16,93	100,00
Santa Rita do Pardo	78,47	1,37	8,16	11,99	100,00
Sidrolândia	36,51	11,09	31,51	20,90	100,00
Total dos municípios	11,53	16,91	50,81	20,75	100,00
Mato Grosso do Sul	0,38	27,40	71,85	0,36	100,00
Brasil	23,53	1,43	2,52	72,52	100,00

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016. Nota 1. Exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.



Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2016.

Figura 2-131 – Valor Agregado por Setores – Municípios da UPG Pardo, Mato Grosso do Sul e Goiás - 2016.

Nesse norte, procede-se, a seguir, à apresentação de considerações, aplicadas à Bacia, a respeito de cada um dos setores componentes da dinâmica econômica.

2.7.2.5.1.1 - Agropecuária

O setor agropecuário é bastante relevante na dinâmica socioespacial da bacia: além de ocupar porção significativa da área da UPG do Pardo, sendo determinante no uso e ocupação do solo, é responsável pela geração de grande parte da riqueza dos municípios que integram a UPG. Por esta razão é feito um maior detalhamento no uso agropecuário na bacia, incluindo as mudanças ocorridas no período intercensitário (2006 a 2017).

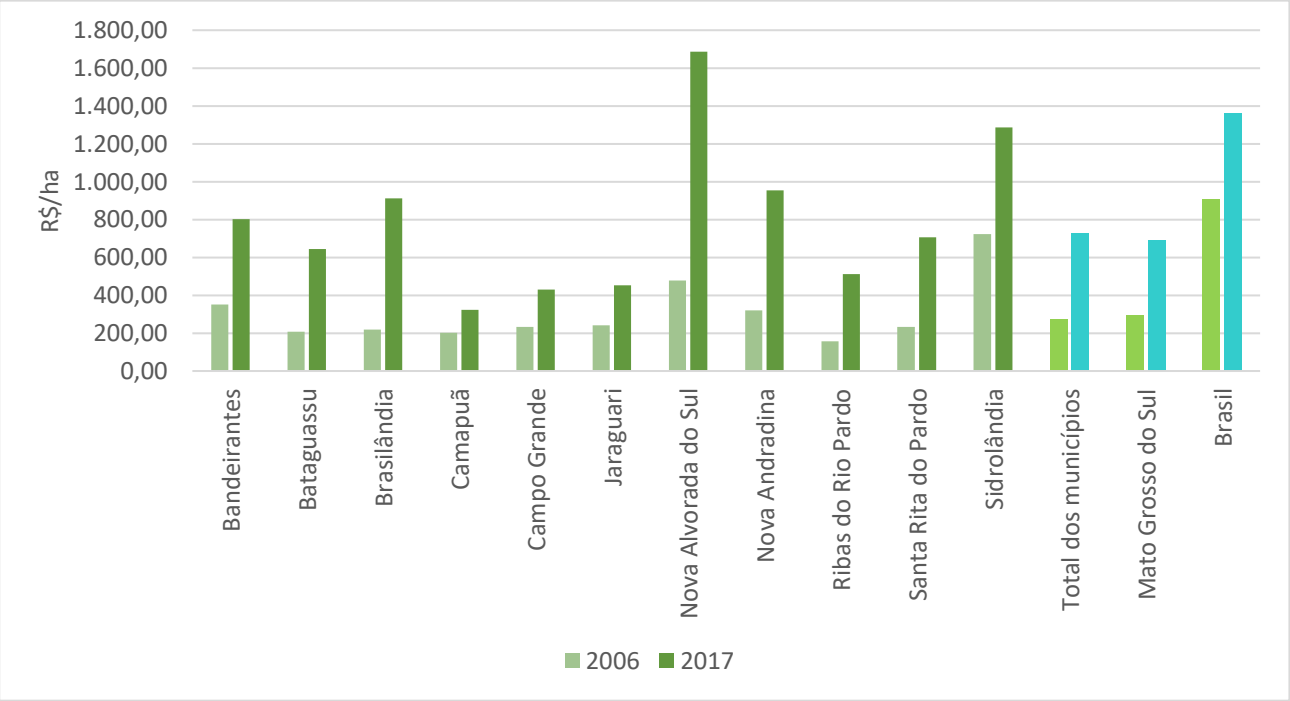
Com um moderno setor agrícola, de elevado nível tecnológico, a região é uma grande produtora brasileira de cereais, leguminosas e oleaginosas, com destaque para soja, milho e cana-de açúcar. Menos expressivas, mas ainda assim relevantes, são as culturas de trigo, arroz, feijão e mandioca. Em Nova Alvorada do Sul, há áreas destinadas à colheita de urucum. A produção agrícola ocorre principalmente na porção do alto Pardo, onde se situam os municípios de Nova Alvorada do Sul, Sidrolândia, Campo Grande e Bandeirantes.

Na **Tabela 2-46** e **Figura 2-132** é apresentada a produtividade agropecuária na UPG, ou seja, o Valor Adicionado Agropecuário em relação à área total de agricultura e pastagem, obtida a partir de informações do censo agropecuário (IBGE, 2006 e 2017). Os valores do PIB agropecuário de 2006 foram inflacionados pelo IGP-DI a fim de isolar o efeito do aumento da produção sobre a produtividade. Nova Alvorada do Sul, Sidrolândia e Brasilândia apresentam os maiores valores do indicador. Nota-se aumento expressivo da produtividade total dos municípios entre 2006 e 2017 (268,59%).

Tabela 2-46 – Produtividade Agropecuária - Municípios da UPG Pardo – 2006 e 2017.

Localidade	2006 (R$/ha)	2017 (R$/ha)
Bandeirantes	350,47	800,91
Bataguassu	207,30	645,47
Brasilândia	219,60	912,10
Camapuã	200,98	321,80
Campo Grande	233,89	431,54
Jaraguari	240,81	453,05
Nova Alvorada do Sul	478,53	1.687,10
Nova Andradina	320,78	955,05
Ribas do Rio Pardo	155,91	513,10
Santa Rita do Pardo	234,05	706,23
Sidrolândia	721,84	1.286,27
Total dos municípios	270,76	727,22
Mato Grosso do Sul	295,39	688,71
Brasil	908,54	1.358,52

Fonte: IBGE (2006, 2017).



Fonte: IBGE (2006, 2017).

Figura 2-132 - Produtividade Agropecuária - Municípios da UPG Pardo – 2006 e 2016.

Para complementar a análise sobre a produtividade agropecuária, esta pode ser vista também no mapa da **Figura 2-133**, distribuída em classes de valores.

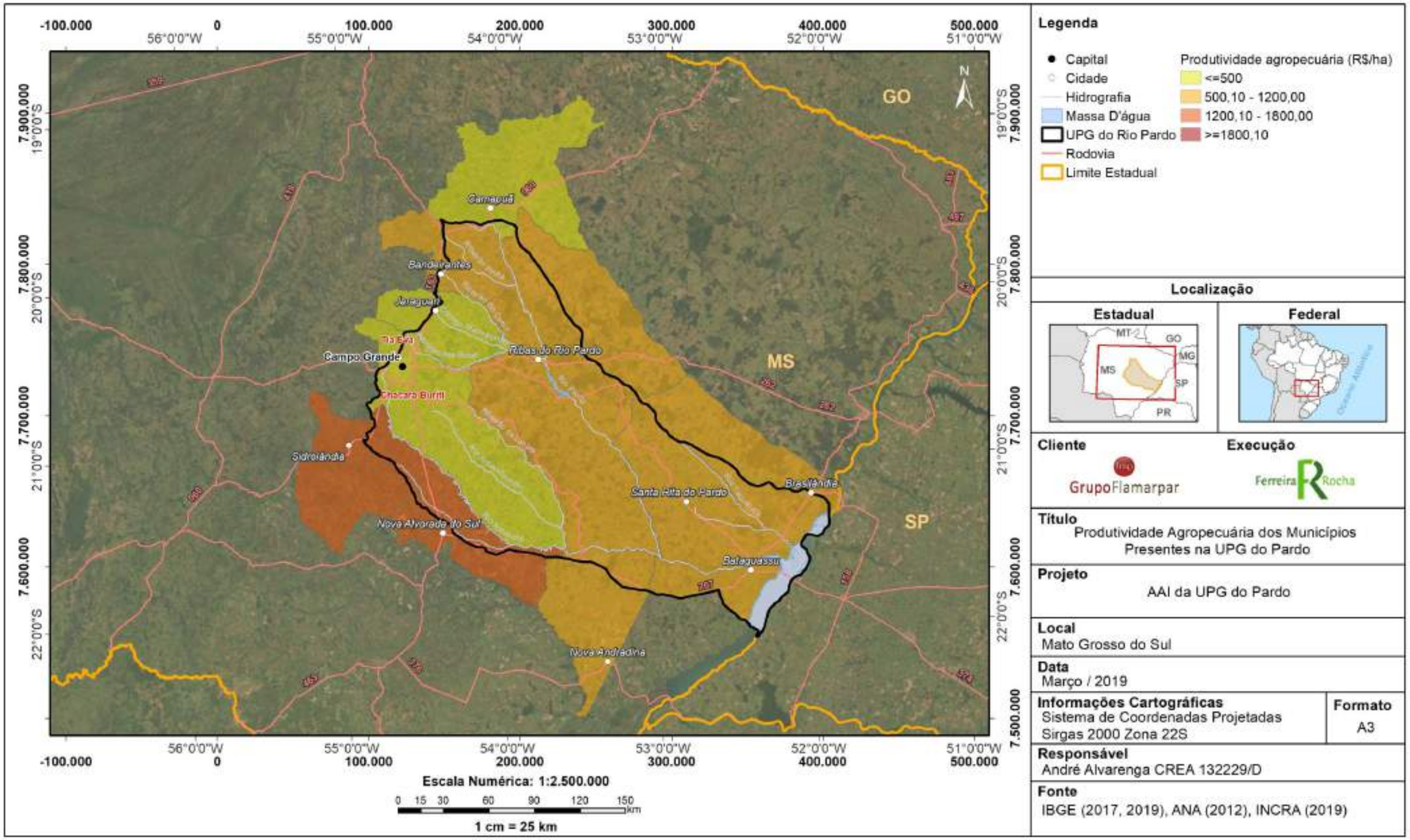


Figura 2-133 - Mapa de Produtividade Agropecuária na UPG Pardo em 2017

A maior parte da área de produção agrícola localiza-se em Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul (**Tabela 2-47**). Estes dois municípios respondem por 61,22% da área dedicada à lavoura pelos onze municípios analisados.

Com grandes extensões de monocultura, a região se especializou em três culturas principais – soja, milho e cana-de-açúcar, que ocupam, juntas, 98,52% da área de lavoura temporária (**Tabela 2-48**).

Tabela 2-47 - Área total de lavoura temporária por município e participação no total da área de estudo - Municípios da UPG Pardo- 2018 .

Localidade	Área (ha)	Participação (%)
Bandeirantes	92.259	10,27
Bataguassu	10.406	1,16
Brasilândia	7.414	0,83
Camapuã	24.907	2,77
Campo Grande	94.889	10,56
Jaraguari	24.561	2,73
Nova Alvorada do Sul	147.351	16,40
Nova Andradina	76.762	8,54
Ribas do Rio Pardo	17.029	1,89
Santa Rita do Pardo	312	0,03
Sidrolândia	402.759	44,82
Total	**898.649**	**100,00**

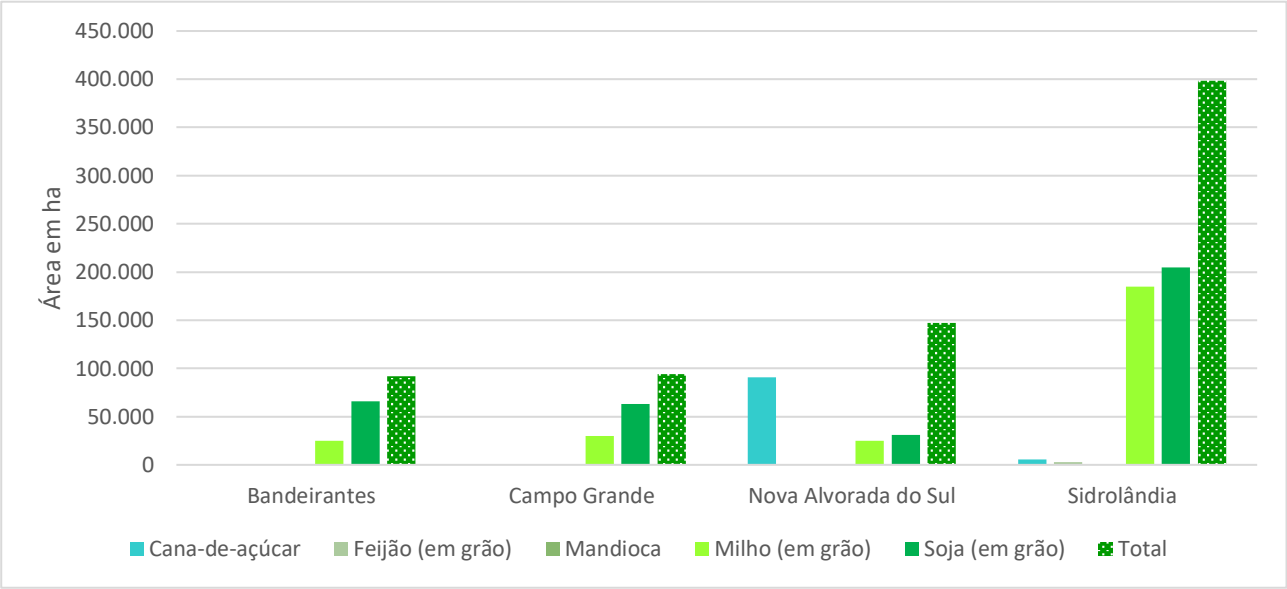
Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

Tabela 2-48 - Área de lavoura temporária por principais produtos cultivados - Municípios da UPG Pardo - 2018 (Em hectares).

Localidade	Cana-de-açúcar	Feijão (em grão)	Mandioca	Milho (em grão)	Soja (em grão)	Total
Bandeirantes	-	850	120	25.180	66.000	92.150
Bataguassu	-	-	30	3.805	6.564	10.399
Brasilândia	3.857	-	30	513	3.006	7.406
Camapuã	4	-	60	5.340	19.500	24.904
Campo Grande	720	170	250	30.100	63.000	94.240
Jaraguari	10	490	400	6.000	17.500	24.400
Nova Alvorada do Sul	90.896	400	50	25.000	31.000	147.346
Nova Andradina	34.590	870	1.000	17.800	22.500	76.760
Ribas do Rio Pardo	6	159	60	2.550	14.224	16.999
Santa Rita do Pardo	-	-	140	-	100	240
Sidrolândia	5.507	2.640	350	185.110	205.000	398.607
Total	135.590	5.579	2.490	301.398	448.394	893.451

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

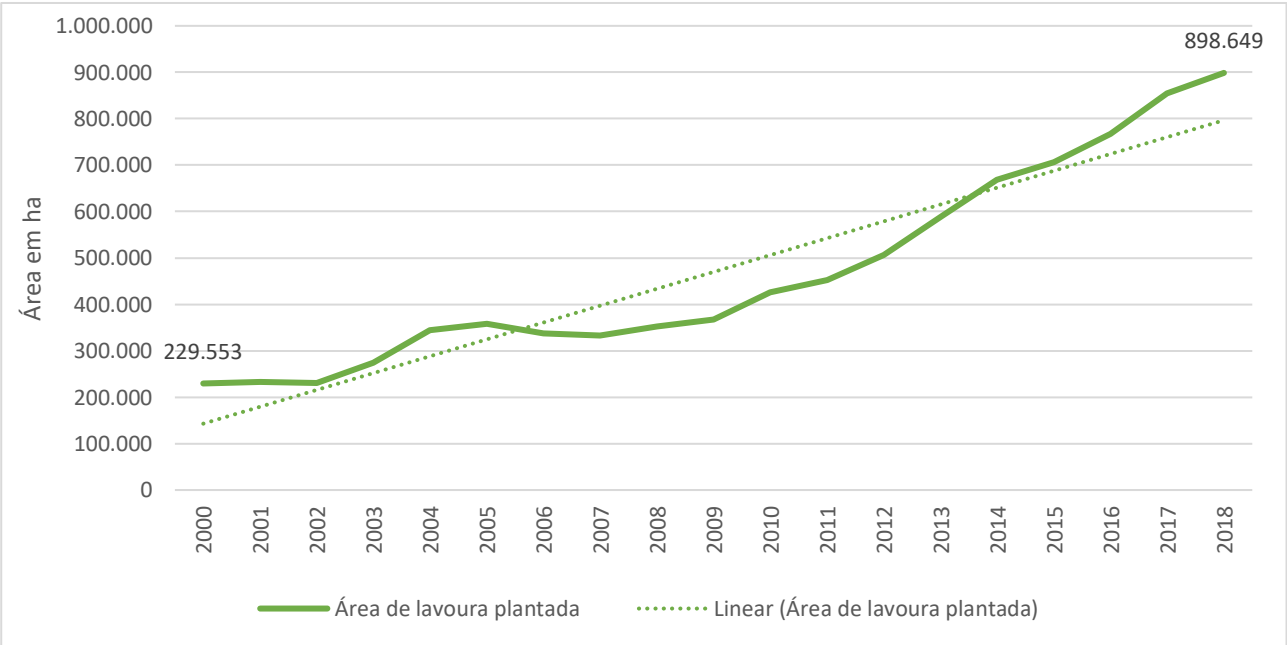
Na **Figura 2-134** é dado destaque aos quatro municípios com maiores porções de território dedicado à lavoura, a qual se distribui principalmente em culturas de soja, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho. Há clara predominância de Sidrolândia na estrutura do uso agrícola da bacia e, em termos de produto, da soja. Destaque para a produção de cana-de-açúcar em Nova Alvorada do Sul.



Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

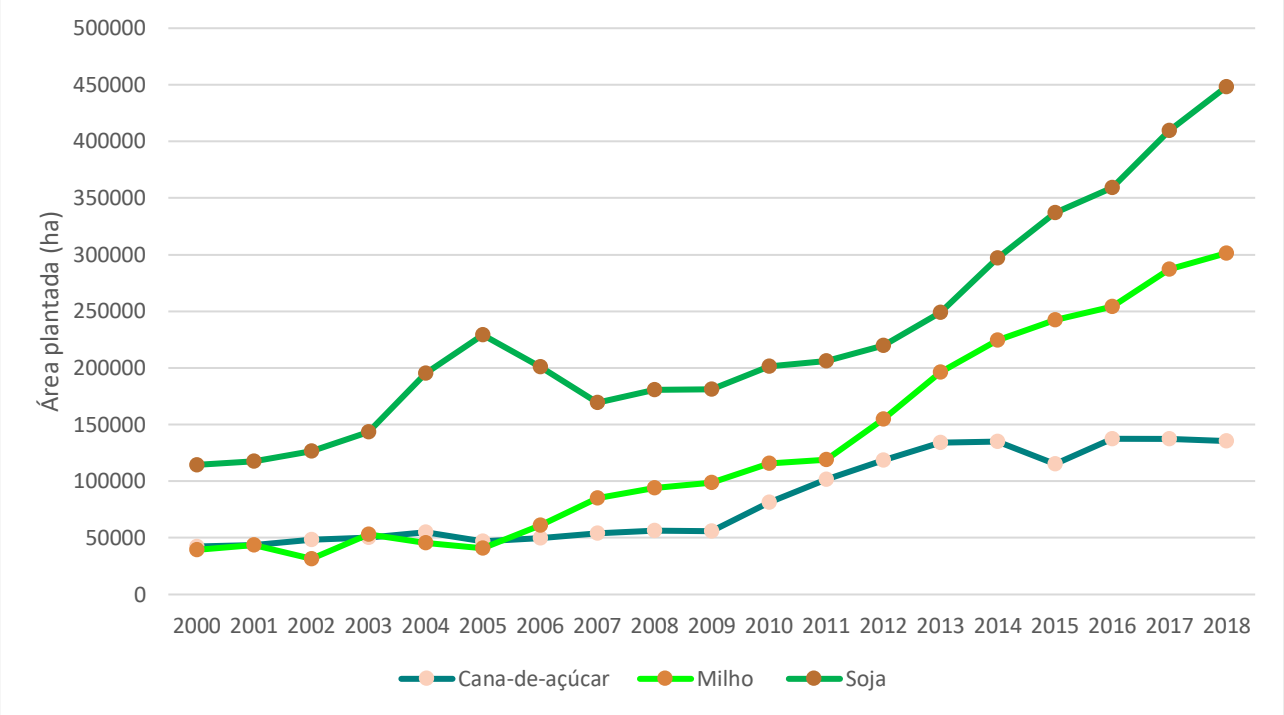
Figura 2-134 –Área de plantada, por principais tipos de cultivo – Principais produtores da UPG Pardo - 2018 (Em hectares).

A atividade agrícola vem crescendo na região, com aumento da área plantada nos últimos 18 anos (**Figura 2-135**). O incremento deve-se principalmente ao aumento da área dedicada ao cultivo de milho e soja (**Figura 2-136**), com conversão de áreas de pastagem para atividade agrícola.



Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

Figura 2-135 – Área plantada de lavoura temporária - Municípios da UPG Pardo – 2000-2018 (Em hectares).



Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

Figura 2-136 – Área plantada dos principais produtos agrícolas - Municípios da UPG Pardo – 2000-2018 (Em hectares).

O cultivo de produtos da lavoura permanente tem baixa expressividade. Áreas de colheita de borracha (látex coagulado) estão presentes principalmente em Camapuã (302,00 ha destinados ao produto), e de urucum (semente), em Nova Alvorada do Sul (370,00 ha) e Brasilândia (133,00 ha).

Com grandes porções da Bacia do Rio Pardo ocupada por pastagens, a atividade pecuária é relevante em toda a bacia. A pecuária praticada é normalmente de elevado nível tecnológico, com cruzamento industrial, inseminação artificial, transferência de embriões e confinamento. Além da produção de carne, a produção de produtos de origem animal, notadamente leite de vaca e ovo de galinha são parcela relevante da produção pecuária na região. A pecuária bovina abastece os frigoríficos locais, que exportam carne para outros estados do Brasil.

O rebanho bovino e de galináceos são os mais representativos (**Tabela 2-49**). Na criação e abate de bovinos, o destaque é Ribas do Rio Pardo, com rebanho de 1.132 mil cabeças. O município, um dos principais polos pecuários do Brasil, conhecido popularmente como a "Capital do Vale do Ivinhema", recebe igualmente o título de “capital do boi”.

Embora não como em Ribas do Rio Pardo, a pecuária também se destaca em Camapuã, principal atividade do município. A localidade é conhecida nacionalmente como a “Capital do Bezerro” de qualidade.

Já Sidrolândia se destaca pelo rebanho de galináceos: são aproximadamente 6.800 mil cabeças, 90,96% do total da área de estudo. O estado do Mato Grosso do Sul tem recebido volumosos investimentos no setor de avicultura e Sidrolandia é uma das referências do setor no estado.

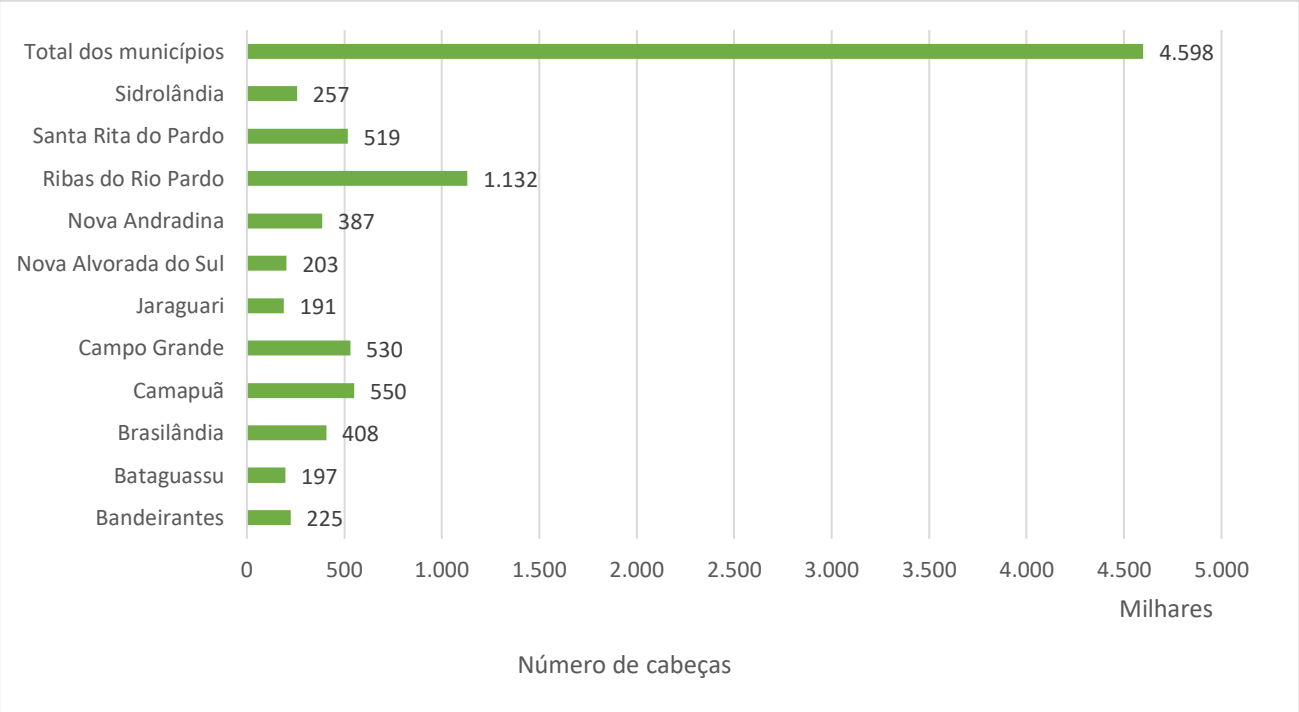
A evolução dos dois principais rebanhos entre 2000 e 2018 é apresentada na **Figura 2-139**. Nota-se uma tendência de queda do rebanho bovino, principalmente a partir de 2004. Por outro lado, há uma trajetória de elevado crescimento na criação de galináceos, notadamente entre 2000 e 2006.

Esse comportamento corrobora uma mudança nos usos agropecuários da região, com conversão de áreas de pecuária bovina para cultivo de culturas temporárias.

Tabela 2-49 – Efetivo de rebanho - Municípios da UPG Pardo - 2018 (número de cabeças).

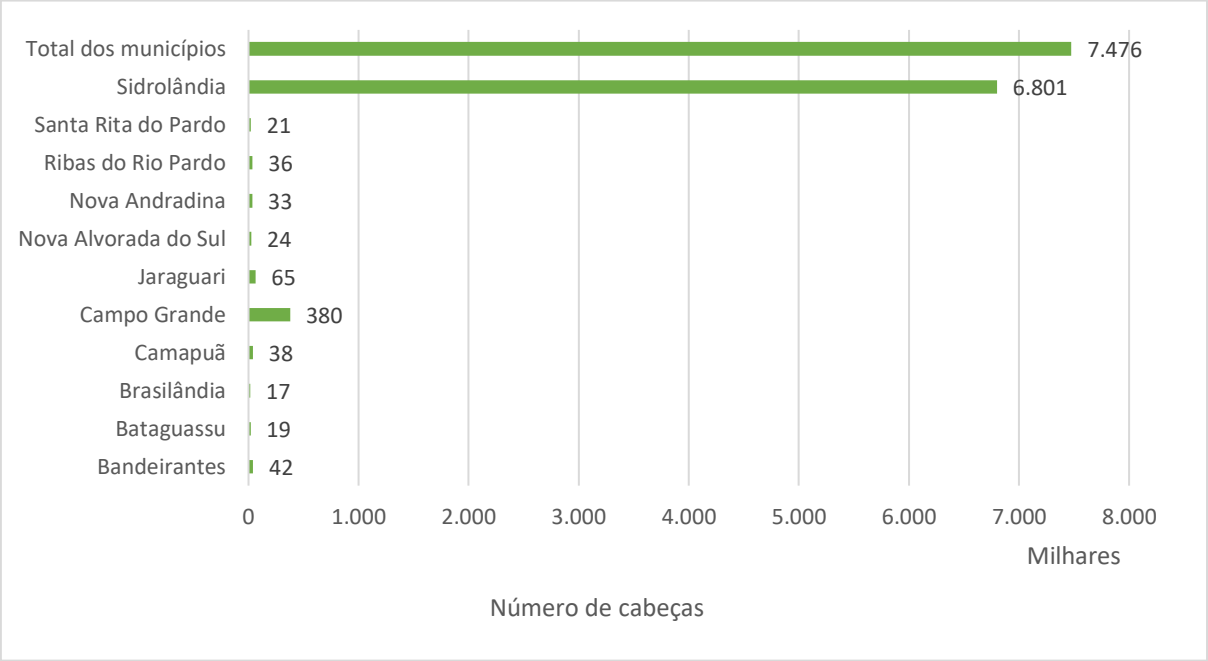
Localidade	Bovino	Bubalino	Equino	Suíno - total	Suíno - matrizes de suínos	Caprino	Ovino	Galináceos
Bandeirantes	224.620	705	3.505	55100	752	716	3.470	42.426
Bataguassu	196.570	40	3.400	19.554	379	240	4.040	19.190
Brasilândia	407.500	25	4.400	148.590	18750	310	7.250	16.710
Camapuã	550.360	110	7.100	9.500	1355	347	8.938	38.414
Campo Grande	530.300	70	10.000	58.398	4850	795	14.850	380.240
Jaraguari	190.585	39	4.125	13.115	962	322	3.834	64.802
Nova Alvorada do Sul	203.140	50	3.650	2.584	403	312	4.412	23.680
Nova Andradina	387.150	842	5.770	3.950	805	580	8.650	33.450
Ribas do Rio Pardo	1.132.000	60	11.660	2.560	508	865	17.775	36.065
Santa Rita do Pardo	518.710	246	6.370	2.330	405	500	9.680	20.732
Sidrolândia	257.345	30	5.930	11.669	1169	437	9.262	6.800.625
Total dos municípios	4.598.280	2.217	65.910	327.350	30.338	5.424	92.161	7.476.334

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.



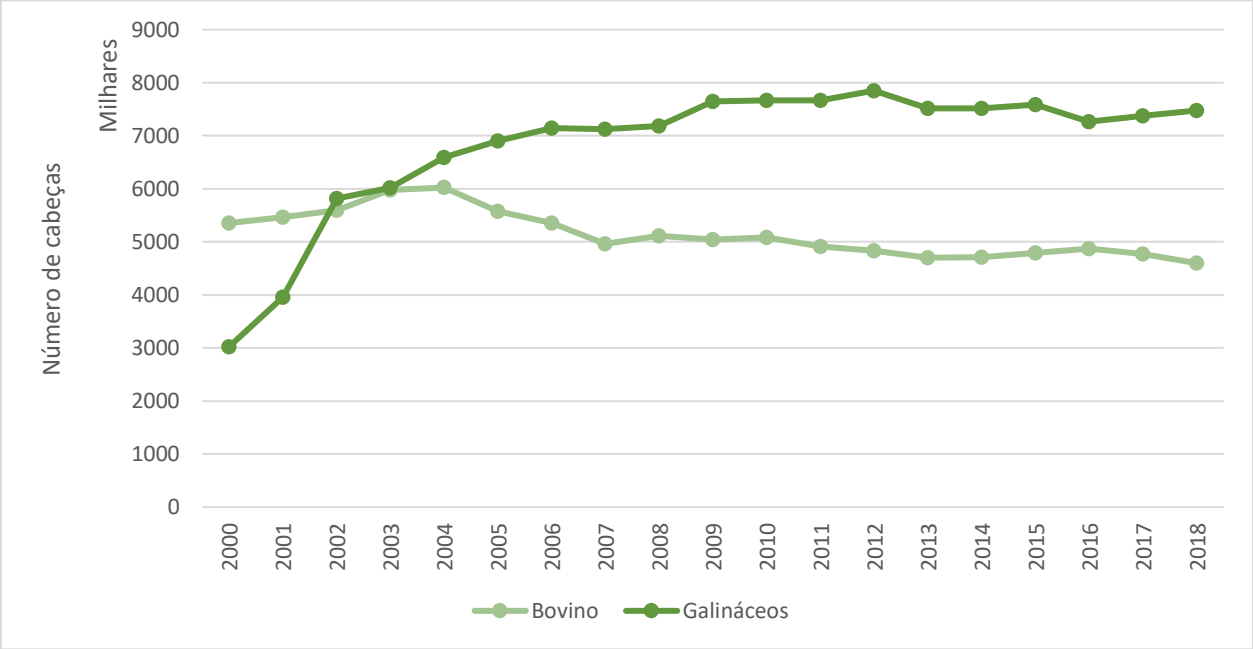
Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, 2018.

Figura 2-137 – Efetivo do rebanho bovino, por município – 2018.



Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, 2018.

Figura 2-138 – Efetivo do rebanho de galináceos, por município – 2018.



Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, 2017.

Figura 2-139 – Efetivo total do rebanho de galináceos e bovino - Municípios da UPG Pardo– 2000-2018.

2.7.2.5.1.2 - Silvicultura

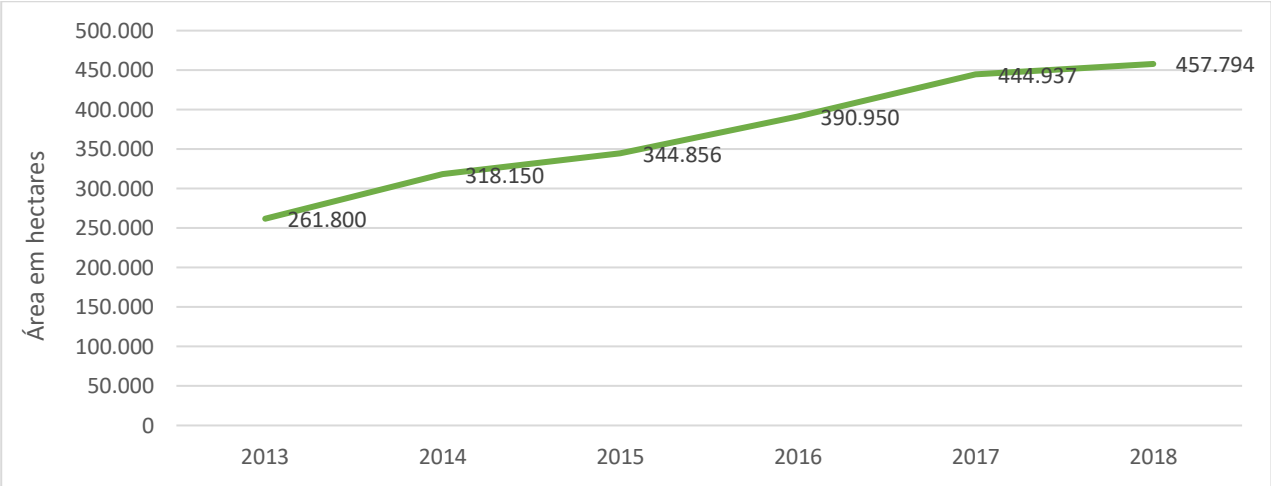
Áreas de silvicultura cobrem parcela da UPG Pardo (6,68% da área), conforme mapeamento do uso do solo. Embora áreas de silvicultura estejam distribuídas em toda a bacia, uma maior concentração de florestas plantadas ocorre em Ribas do Rio Pardo e Brasilândia. A silvicultura alimenta a cadeia madeireira, moveleira e de celulose presente no estado. Associada à silvicultura há produção mel.

Os dados do Censo Agropecuário do IBGE, relativos a 2016, indicam Ribas do Rio Pardo e Brasilândia como os principais produtores de produtos da silvicultura. As áreas de silvicultura em cada município são apresentadas na **Tabela 2-50**, onde se observa que 48,05% da áreas de cultivo de florestas (especialmente plantações de eucalipto) localizam-se em Ribas do Rio Pardo.

Tabela 2-50 – Área de silvicultura (Em ha) - Municípios da UPG Pardo - 2018

Localidade	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bandeirantes	2.000	2.150	2.700	2.500	2.100	1.800
Bataguassu	1.500	2.000	2.000	2.200	1.500	2.400
Brasilândia	55.000	58.000	60.000	96.000	120.000	125.000
Camapuã	1.200	400	410	380	450	480
Campo Grande	16.000	24.500	24.500	22.000	24.000	25.000
Jaraguari	10.500	14.500	15.000	14.500	17.000	16.500
Nova Alvorada do Sul	3.000	3.700	3.680	2.000	3.500	3.900
Nova Andradina	12.000	12.000	13.386	13.000	13.500	13.800
Ribas do Rio Pardo	147.800	180.000	200.800	209.000	214.987	219.964
Santa Rita do Pardo	12.000	20.000	21.480	28.500	47.000	48.000
Sidrolândia	800	900	900	870	900	950
Total dos municípios	**261.800**	**318.150**	**344.856**	**390.950**	**444.937**	**457.794**

Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2018.



Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2018.

Figura 2-140 – Efetivo da silvicultura (ha) - Municípios da UPG Pardo– 2013-2018.

2.7.2.5.1.3 - Indústria, Comércio e Serviços

Na UPG, o setor industrial assume especial relevância em Campo Grande, Bataguassu, Nova Alvorada do Sul e Nova Andradina. Destacam-se a indústria madeireira, as indústrias ligadas ao agronegócio, as usinas sucroalcooleiras, o segmento de celulose e de geração de energia.

Já o setor de comércio e serviços, concentra-se em Campo Grande, cujo porte econômico e populacional implica em um setor terciário diversificado, com alcance regional. É o centro polarizador da bacia e do estado. Não obstante, mesmo que com funções principalmente locais, o setor de serviços de Bataguassu, Camapuã, Nova Andradina e Sidrolândia, com participação de mais de 30% no Valor Acionado local, cumprem papel relevante nestas economias.

Campo Grande apresenta um parque industrial diversificado, com empresas em diversos segmentos: extrativa, editorial e gráfica, vestuário, calçados e tecidos, móveis, conservas, frigorífico (abate de aves, coelhos e bovinos), beneficiamento e fábrica de laticínios, sucos e extrato de frutas, água mineral e refrigerantes, material de limpeza, farelo e farinha de soja, produtos e subprodutos de origem animal, metalúrgica, transporte, madeiras, mecânica, material elétrico e de comunicação, papel e papelão, borracha, produtos farmacêuticos e veterinários, perfumaria/sabões/velas, produtos de matérias plásticas, têxtil, curtume, fábrica de óleo de soja, fábrica de massas e biscoitos, moinho de trigo e fecularia.

O município possui quatro polos industriais: Polo Industrial Wilmar Lawandowki (Polo Sul), implantado em 2001 no bairro das Moreninhas; o Polo Empresarial Paulo Coelho Machado, criado três anos depois no bairro de mesmo nome e, implantados em 2004, o Polo Miguel Letteriello (Polo Norte) e o Polo Consul Nelson Benedito Netto (Polo Oeste), estes dois últimos com maior concentração de empresas.

No ensino superior, há três instituições públicas: o IFMS - Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). As demais são privadas: Rede Anhanguera, Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) e Estácio de Sá. O município possui 27 hospitais. O setor comercial e de serviço é diversificado, com empresas de grade porte e de atuação nacional e internacional, como Extra, Carrefour, Comper, Atacadão, Maxxi Atacado, Fort Atacadista, Wal-Mart, Lojas Romera, Casas Bahia, City Lar, Ponto Certo, Magazine Luíza, Pernambucanas e C&A.

Em Bataguassu está localizada uma Zona de Processamento e Exportação. Trata-se de uma zona industrial, de livre comércio com o exterior. As empresas, instaladas na forma de condomínio, são beneficiadas com a suspensão de impostos para exportar, sendo consideradas zonas primárias para efeito de controle aduaneiro. O primeiro projeto da ZPE, já aprovado pelo Ministério da Economia, é uma indústria de plástico biodegradável a partir da batata doce. No município estão instaladas industrias de sal mineral, embalagens e plásticos, móveis, cerâmicas, serrarias, distribuidoras de petróleo, gás industriais e têxteis. Em apoio ao setor industrial e, com a geração de renda direta e indireta a ele associada, se desenvolve um setor terciário relativamente dinâmico, com oferta diversificada de bens e serviços.

Figura 2-141 – Brasilandia. Á esquerda, praça central. Á direita, rua com estabelecimentos comerciais. 2019.

Nova Alvorada do Sul possui um setor industrial com representatividade de 24,57% no valor adicionado municipal, sendo um segmento dinamizador da economia local na geração de tributos, renda e emprego. Além disso, sua produção industrial representa 6,48% da produção industrial total da área de estudo, um valor expressivo, tendo em vista a presença de Campo Grande na bacia, que participa com 75,91% do valor industrial da área. Os demais 24,09% estão então distribuídos essencialmente entre Bataguassu, Nova Alvorada do Sul e Nova Andradina.

A economia de Nova Alvorada do Sul tem na cana-de-açúcar um dos seus elementos propulsores, com a implantação de usinas sucoalcooleiras, como Eldorado, Lous Dreyfus, Tavares de melo e a Agrícola Canada. A localidade conta também com indústria de alimentos (Alimentos Dallas).

Nova Andradina, depois de Campo Grande, possui a maior produção industrial da área de estudo (359,54 milhões em 2016). Um centro de indústrias encontra-se ao sul da cidade, ao lado da BR-376. Destacam-se um frigorífico de grande porte (JBS), um frigorífico de médio porte (Frigonova), uma usina de produção de etanol (Energética Santa Helena), uma fábrica de fios de cobre (Corfio), uma fecularia do Grupo Yamakawa e uma fábrica de móveis.

A região central de Nova Andradina concentra oficinas, estabelecimentos comerciais e lojas de autopeças. Os principais centros comerciais da cidade são o Mini Shopping Vila Real, supermercados, um centro empresarial e revendedoras de automóveis. Nos últimos anos houve um incremento de lançamentos imobiliários.

O setor industrial em Sidrolândia ocupa a última posição em termos de geração de valor agregado no município, mas há destaques, como o setor têxtil e alimentício. No município encontra-se a maior planta frigorifica para a avicultura do estado, pertencente a JBS. Conta ainda com a presença das agroindústrias Seara/Cargill (Prodetur, 2014). Por outro lado, um importante setor de serviços, com participação de 31,51% no VA, se desenvolve em torno do agronegócio.

Embora a economia de Ribas do Rio Pardo esteja concentrada no setor agropecuário (61,73% do VA local), empresas de reflorestamento, geração de energia e siderúrgicas compõem o parque econômico local. No município se localiza a UHE Assis Chateaubriand, instalada no rio Pardo, também conhecida como Salto do Mimoso. O setor de serviços se desenvolve em torno do pulsante agronegócio local.

Cabe ainda fazer menção aos serviços de Camapuã. Não obstante ele represente apenas 0,75% dos Valor Adicionado produzido no setor de serviços na área de estudo, sua participação na

economia municipal é de 30,90% do VA. Com a diminuta presença industrial, as atividades de comercio e serviços são dinamizadas essencialmente pela relevante produção pecuária existente.

Os setores secundário e terciário dos demais municípios da bacia são pouco representativos.

2.7.2.5.2 - Atividade Pesqueira

Embora com menor ênfase do que em outras regiões do Mato Grosso do Sul, como a planície pantaneira e Depressão de Miranda, o ZEE/MS (2017) faz menção ao potencial turístico e de lazer relacionado aos ambientes aquáticos nas zonas da UPG, como turismo náutico, pesca esportiva e turismo rural, com aproveitamento dos lagos criados nos reservatórios construídos.

Nos estudos consultados não foi feita menção à pratica de pesca profissional na região, realizada como modo de vida e sustento. Em pesquisa de campo na bacia, foi observada pontualmente pesca amadora esportiva e de lazer.

A pesca esportiva é difundida na UPG, com presença de pesqueiros campestres. Campo Grande é bastante procurada para a prática, devido à presença de rede hoteleira e de restaurantes e pesqueiros bem estruturados (Prodetur, 2014).

Deve ser registrado que, em consulta à rede mundial de computadores, foi verificada a ocorrência de pesca ilegal no Rio Pardo, com apreensão de pescado.

2.7.2.5.3 - Renda e Massa salarial

Finalmente, cabe fazer menção à média salarial nestas economias. A **Tabela 2-51** apresenta o salário médio e pessoal ocupado do trabalho formal, o que permite estimar a massa salarial. No total, chega-se à massa salarial estimada de aproximadamente 681,53 milhões de reais em 2017, proveniente, em sua maior parte, da população ocupada de Campo Grande. O município, além do maior número de trabalhadores ocupados, possui também a maior média salarial (3,50 salários mínimo).

A região não se caracteriza por elevada vulnerabilidade social associada à renda, conforme apresentado na **Figura 2-142**, onde poucos setores censitários possuem mais de 10% dos domicílios com renda *per capita* inferior a ¼ do salário mínimo.

Com predominância do espaço rural e pouco adensado, em termos macroespaciais a área de estudo apresenta uma relativa homogeneidade na distribuição das classes de renda média domiciliar (**Figura 2-143**). As maiores rendas se situam nas áreas urbanas. Uma porção de maior renda é percebida ao norte da UPG, entre os municípios de Camapuã, Bandeirantes e Riba do Rio Pardo. Embora a média salarial tenha influência de valores extremos e do número de observações, esse viés é minimizado pelo fato de que, usualmente o espaço, especialmente urbano, assume uma configuração que divide bairros e setores segundo a renda familiar e o poder aquisitivo ("classes sociais"), os quais tendem a ser relativamente homogêneos ou similares no interior desse espaços.

Tabela 2-51 – Salário médio (SM), pessoal ocupado e massa salarial – Trabalhadores formalizados - Municípios da UPG do Pardo - 2017.

Município	Salário médio dos trabalhadores formais Em SM (2017)	Pessoal Ocupado (2017)	Estimativa da massa salarial (Em R$ de 2017)

Bandeirantes	1,90	1.134	2.018.860
Bataguassu	2,00	5.856	10.974.144
Brasilândia	2,00	2.593	4.859.282
Camapuã	2,10	2.044	4.021.979
Campo Grande	3,50	288.764	947.001.538
Jaraguari	2,10	712	1.401.002
Nova Alvorada do Sul	2,20	6258	12.900.241
Nova Andradina	2,10	12.041	23.693.076
Ribas do Rio Pardo	2,00	4.097	7.677.778
Santa Rita do Pardo	2,10	1.127	2.217.598
Sidrolândia	2,00	8.746	16.390.004
Total dos municípios	2,18 (média)	333.372	681.533.594

IBGE, Cadastro Central de Empresas 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

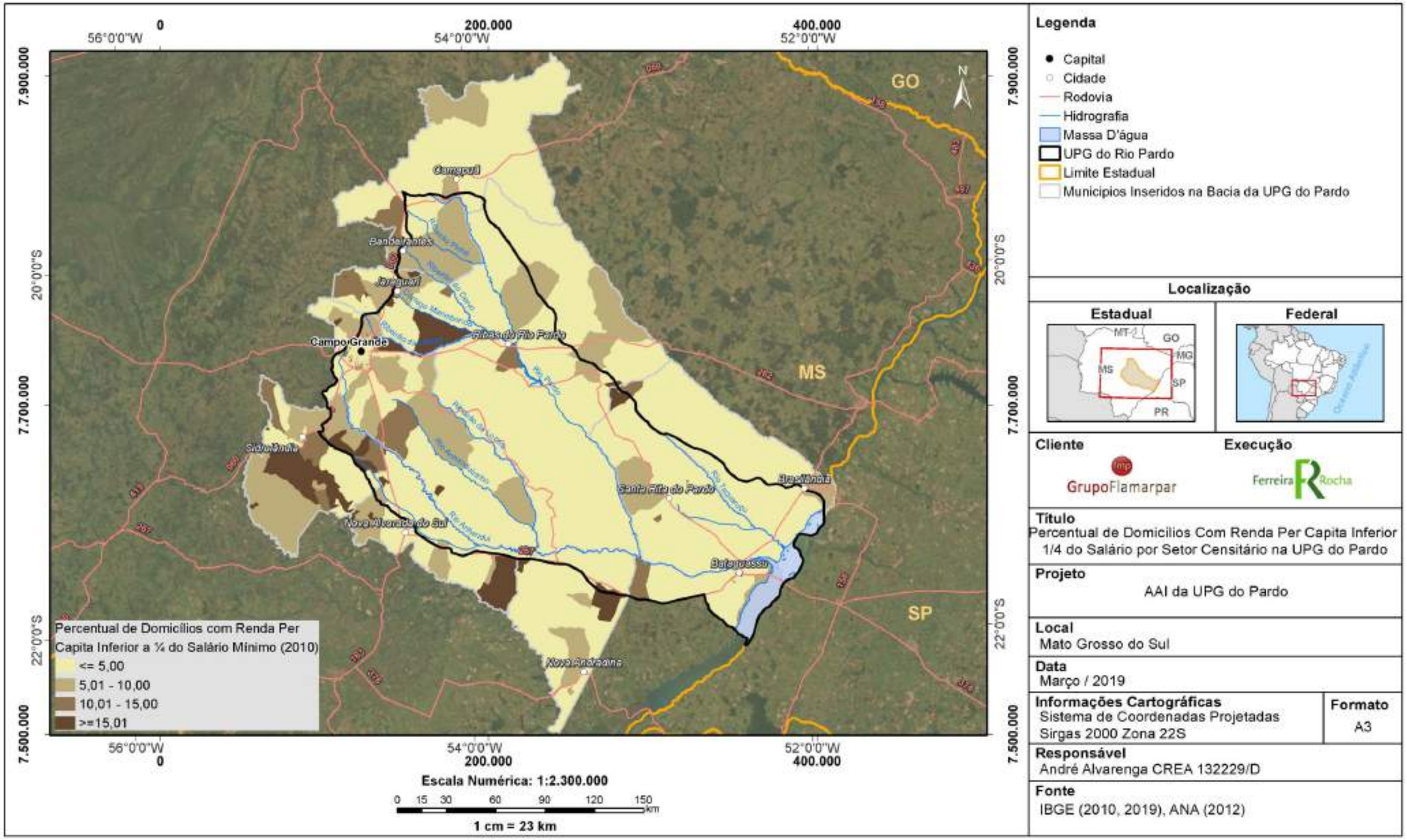


Figura 2-142 - Percentual de domicílios do setor censitário com renda per capita inferior a ¼ do Salário Mínimo - Municípios da UPG Pardo - 2010.

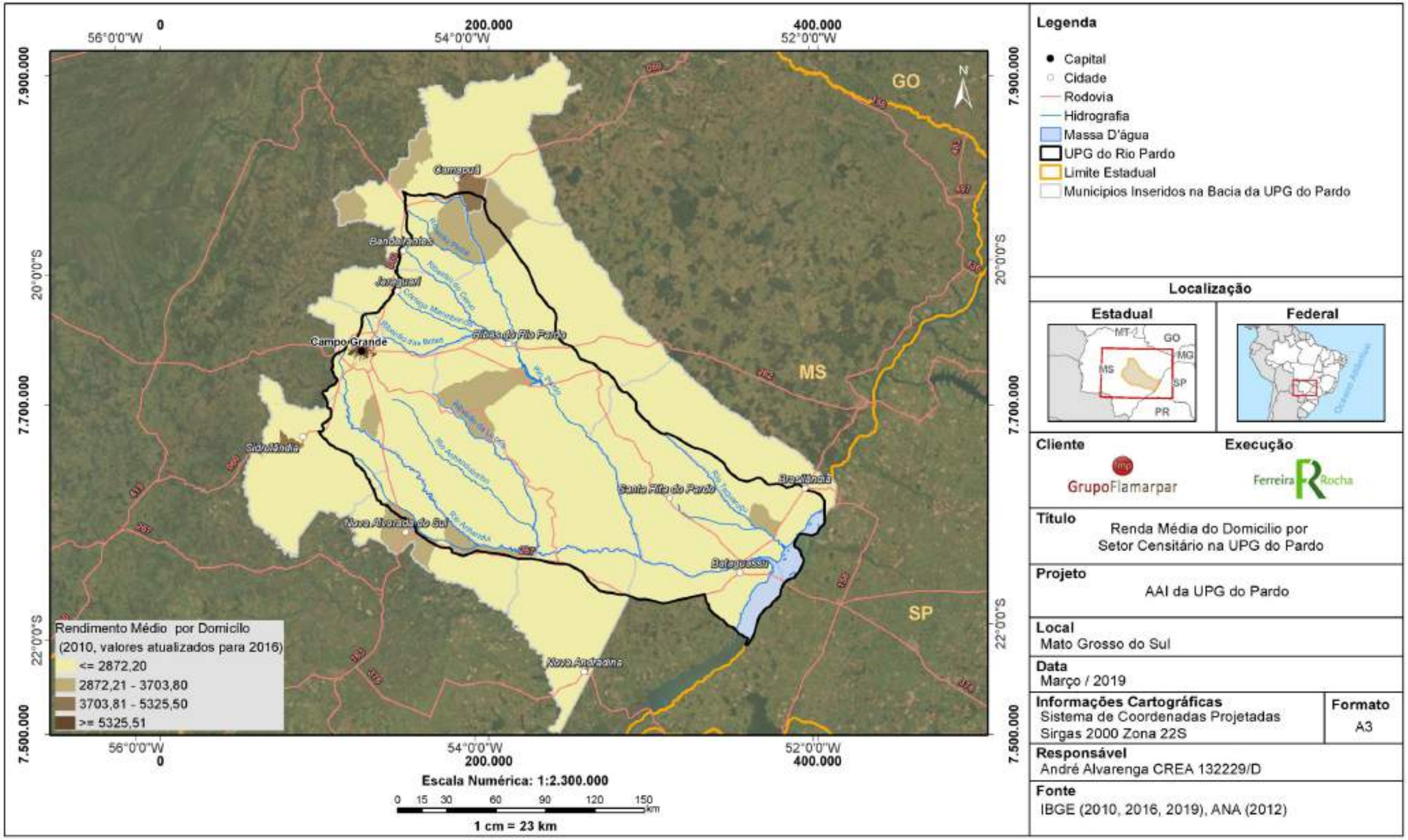


Figura 2-143 – Renda média domiciliar por setor censitário - Municípios da UPG Pardo – 2010 (em R$ de 2016).

2.7.2.5.4 - Capacidade Financeira

A variável diretamente relacionada à capacidade financeira para a realização de investimentos, programas e projetos é a receita orçamentária municipal. Quanto maior sua magnitude, maiores os meios financeiros para o município alcançar o seu desenvolvimento socioeconômico.

Campo Grande, como esperado, possui clara liderança orçamentária e reponde por 75,56% da receita total gerada entre os municípios que integram a área em análise. Em um patamar inferior, mas ainda representativo, estão Santa Rita do Pardo (187,14 milhões), Nova Andradina (178,07 milhões) e Bataguassu (170,81 milhões de reais). Observe que as receitas tributárias próprias respondem por uma parcela significativa da receita, especialmente em Ribas do Rio Pardo e Campo Grande.

A receita orçamentária *per capita* destaca Santa Rita do Pardo, com 24.360,96. O município possui uma economia robusta, em torno do agronegócio (**Tabela 2-52**).

Tabela 2-52 – Receita Total, tributária e transferências correntes e Receita *per capita* - Municípios da UPG Pardo – 2016.

Município	Receitas Totais	Impostos, Taxas e Contribuições de Melhoria	Transferências Correntes	Receita *per capita*
Bandeirantes	34.971.115,73	4.686.077,83	26.024.587,85	5.155,70
Bataguassu	170.818.265,23	13.190.022,17	65.063.349,02	7.734,93
Brasilândia	75.543.503,69	9.697.142,08	46.273.658,68	6.356,74
Camapuã	60.953.014,48	7.125.438,81	44.425.560,03	4.445,23
Campo Grande	3.508.219.439,73	1.075.316.306,44	1.856.382.746,58	4.060,52
Jaraguari	29.472.797,70	3.235.165,23	24.714.251,24	4.246,80
Nova Alvorada do Sul	100.511.697,04	15.877.004,53	74.363.547,87	4.971,64
Nova Andradina	178.074.185,93	24.405.882,84	128.794.006,01	3.440,12
Ribas do Rio Pardo	115.405.808,36	28.534.108,89	83.446.110,33	4.905,46
Santa Rita do Pardo	187.140.863,84	9.783.357,66	99.908.517,63	24.360,96
Sidrolândia	182.084.553,14	20.048.858,40	139.599.027,12	3.437,18
Total dos municípios	4.643.195.244,87	1.211.899.364,88	2.588.995.362,36	73.115,28

Fonte: STN, 2016.

O potencial de realização de investimentos econômicos e sociais está associado não apenas à magnitude da receita, mas também à sua capacidade de gestão. Para a avaliação da capacidade financeira da gestão municipal utilizou-se dados disponibilizados pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), com base em informações fiscais obtidas junto à Secretaria do Tesouro Nacional (STN) relativas ao ano de 2016.

Sua metodologia leva em conta o percentual de receitas próprias, do gasto com pessoal, dos investimentos, da liquidez e do custo da dívida dos municípios em relação às suas receitas totais. Ao resultado, que pode variar de 0 a 1, são atribuídos quatro conceitos: “A

(gestão de excelência) - superior a 0,8”; “B (boa gestão) – entre 0,6 e 0,8”; “C (gestão em dificuldade) – entre 0,4 e 0,6; e “D (gestão crítica) – abaixo de 0,4”.

O indicador de cada município, assim como sua respectiva posição comparada ao total de municípios de cada Estado, é exibido na **Tabela 2-53**. Brasilândia apresentou avaliação A em sua gestão fiscal, a terceira melhor do estado. Jaraguari é o menor PIB da área de estudo e possui gestão financeira “critica”.

Tabela 2-53 - Índice FIRJAN de Gestão Fiscal segundo posição no país e no Estado, com respectiva classificação - Municípios da UPG Pardo – 2016.

Município	IFGF	Posição no País	Posição no Estado	Conceito
Bandeirantes	0,5750	1636º	28º	C
Bataguassu	0,5981	1412º	23º	C
Brasilândia	0,9350	18º	3º	A
Camapuã	0,4575	2667º	53º	C
Campo Grande	0,5408	1955º	39º	C
Jaraguari	0,2760	4184º	76º	D
Nova Alvorada do Sul	0,7381	440º	12º	B
Nova Andradina	0,5317	2039º	41º	C
Ribas do Rio Pardo	0,4013	3163º	58º	C
Santa Rita do Pardo	0,6844	748º	16º	B
Sidrolândia	0,5101	2223º	47º	C

Fonte: FIRJAN, 2017.

2.7.2.6 - Rede de Transportes

A região da UPG Pardo é servida por uma importante malha rodoviária, baseada em grandes eixos constituídos por rodovias federais e uma malha de rodovias estaduais que as interligam. A presença dos eixos rodoviários e a proximidade com o Sudeste (tradicional centro dinâmico da economia brasileira com São Paulo a frente) favorece a ascensão do setor produtivo urbano-rural e facilita a circulação de mercadorias e pessoas (ZEE-MS, 2015)

A UPG conta como eixos estruturantes as BR-163, BR-262 e BR-060.

A BR-163 liga a cidade de Tenente Portela, no Rio Grande do Sul, a Santarém, no Pará. A rodovia atravessa a UPG passando pela sede de Nova Alvorada do Sul, ao lado de Projetos de Reforma Agrária (Santa Luzia, Nazareth, Sucesso), pela comunidade Anhanduí, e a cidade de Campo Grande, onde encontra a BR-262.

A BR-262 que de Vitória, no Espírito Santo, e vai até Corumbá, no Mato Grosso do Sul, passando por Campo Grande e Ribas do Rio Pardo.

O ponto inicial da BR-060 fica na cidade de Brasília (DF), e o final, em Bela Vista (MS), na fronteira com o Paraguai. Passa pelo Distrito Federal e pelos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul. Ele percorre uma pequena parte da bacia ao nordeste, passando por Campo Grande, pelo Projeto de Assentamento Vista Alegre e alcança a sede de Sidrolândia, situada fora dos limites da UPG.

A malha estadual é relativamente bem servida na UPG, que é cruzada por diversas rodovias estaduais, como MS-456, MS-340 (passa pela sede de Ribas do Rio Pardo), MS-134, MS-276 (passa pela sede de Bataguassu) e MS-338.

Em termos de transporte ferroviário de cargas, a região é servida pela Malha Oeste, antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (NOB), concessão da Rumo-ALL, pertencente à Cosan.

Para transporte de passageiros, opera o Trem do Pantanal. Tem finalidade principalmente turística e de lazer, com saída aos sábados e retorno aos domingos. A saída é de Campo Grande, passando por Aquidauana, com ponto final em Miranda. A parada em Aquidauana está reservada para o almoço e, em Taunay e Piraputanga, há venda de artesanato. O trem tem capacidade total de 282 lugares.

O Aeroporto Internacional de Campo Grande dista apenas 6km do centro da cidade. É o maior do estado. Na UPG há ainda pequenos aeroportos que recebem aviões particulares e agrícolas.

Na **Figura 2-144** é a presentada mapa com a rede de transportes principal da área de estudo.

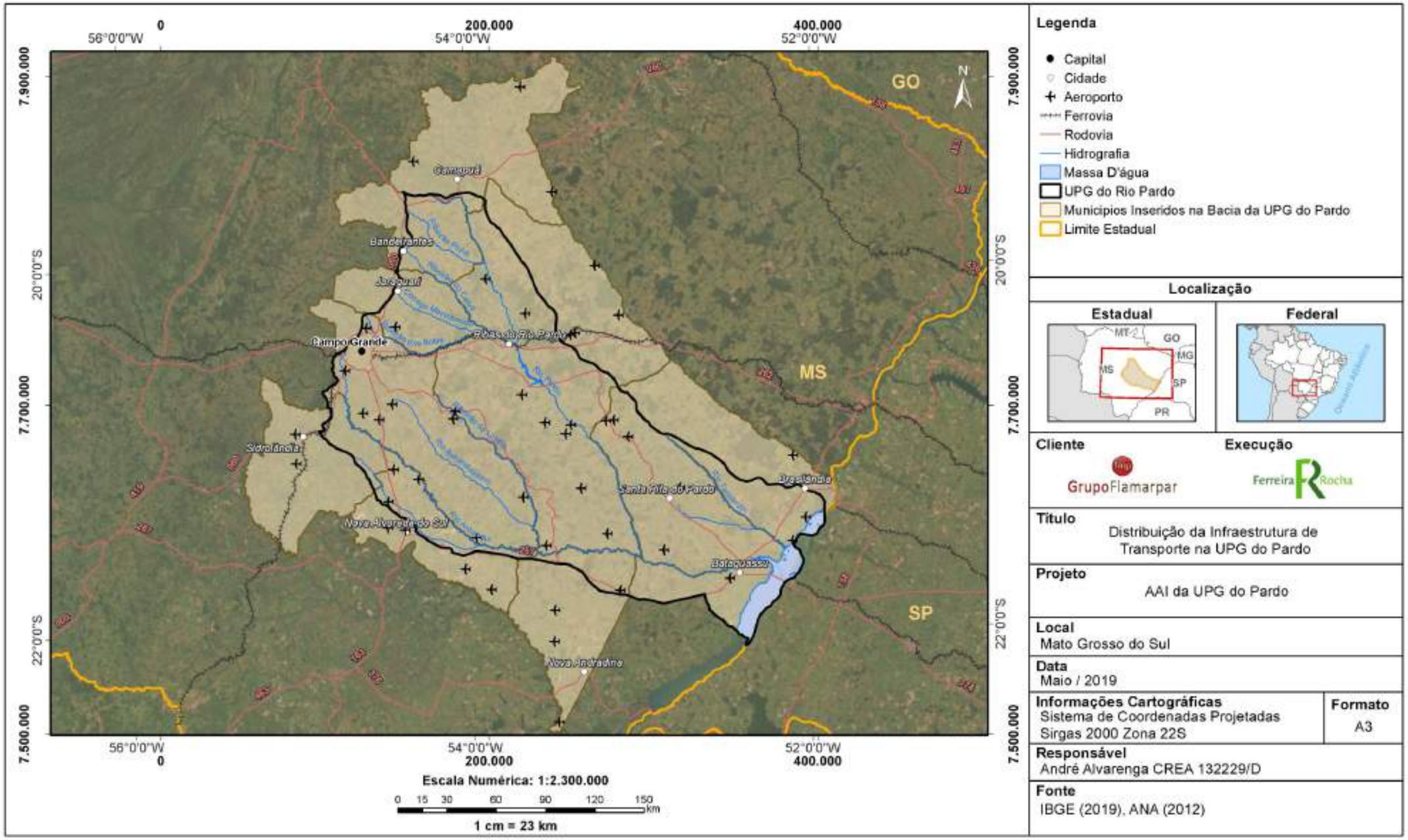


Figura 2-144 – Malha viária, ferroviária e aeroportos – Municípios da UPG Pardo – 2019.

2.7.2.7 - Potencial Turístico e Lazer

O setor turístico é prioritário na definição da política de desenvolvimento econômico do estado do Mato Grosso do Sul. Regiões como Pantanal e Bonito, que atraem turistas nacionais e estrangeiros, são fontes de renda e emprego. O governo do estado disponibiliza no *site* "Isto é Mato Grosso do Sul" informações diversas sobre o setor, desde os principais atrativos, as políticas, os programas e os projetos existentes, até dados estatísticos (fluxo turístico, demanda, oferta de leitos etc.) (FundTur, 2019).

A presença de grandes fazendas, do agronegócio, de cachoeiras, rampas de voo livre e de comunidades quilombolas e indígenas trazem para a UPG potencialidades no ecoturismo, turismo rural, de negócios, eventos e étnico-cultural.

No mapa de regionalização do turismo de Mato Grosso do Sul (FundTur, 2019), o estado é dividido em oito regiões turísticas: Pantanal, Caminho dos Ipês, Bonito-Serra da Bodoquena, Grande Dourados, Cerrado-Pantanal, Integra Costa Leste – Vale do Aporé, Vale das Águas e Caminhos da Natureza-Cone Sul.

Campo Grande, Nova Alvorada do Sul e Jaraguari integram a região Caminho dos Ipês. Nova Andradina, a região Vale dos Ipês. Os demais municípios não estão vinculados oficialmente a uma região ou circuito turístico, segundo a regionalização do turismo no estado.

A capital sul-mato-grossense se destaca pela área verde e avenidas largas. Entre as atrações, realce para o Parque Estadual do Prosa, Parque do Poderes, Parque das Nações Indígenas, Horto Florestal, Feira Central, Casa do Artesão, Memorial da Cultura Indígena, *Shopping* Campo Grande, Mercado Municipal e *City Tour*. Com a presença da Embrapa no município, propriedades agrícolas e agroindústrias, há potencial no turismo de negócios e eventos (agrotecnológicos). Por outro lado, aldeia urbana e comunidade quilombola são elementos culturais do município que fortalecem o turismo étnico-cultural.

Em Jaraguari, o potencial turístico, especialmente cultural, de vivência ou base comunitária, relaciona-se à presença da comunidade quilombola Furnas do Dionízio, que abriga cachoeira, restaurante, casa de farinha e trilhas. No restaurante Recanto da Ceci são servidas refeições caseiras, como arroz de tacho, feijão, guariroba e churrasco. Pode-se ainda comprar rapadura e frutas. Segundo relatos de viajantes que passaram por lá, a intenção dos moradores é oferecer casas para abrigar turistas que queiram pernoitar na comunidade. Também há quem vá acampar por lá. O aumento de visitantes nos últimos anos ocorreu após uma matéria em *site* local que divulgou o destino. Mesmo com o aumento do interesse, muitos moradores de Campo Grande não conhecem o local.

Jaraguari possui ainda como elementos turísticos o Casarão Histórico, a Estância Lázara e o Sítio Pingo D'Ouro.

Em Nova Alvorada do Sul há potencial para turismo rural e de negócios (agrotecnológicos), com a presença de usinas e plantios de cana-de-açúcar. O Pesqueiro Campestre (turismo rural e pesca) e rampas de voo livre são atrativos municipais. Citam-se eventos como carnavorada (carnaval nas ruas da cidade), rodeios, Festa do laço Comprido, *Speed Way*, Encontros de Moto – ROUTE 163 e a Festa de São Cristóvão, padroeiro do município.

Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia, mesmo que de forma não oficial, inserem-se no âmbito da região Caminho dos Ipês, podendo integrar roteiros turísticos e de viagens na região. Ribas do Rio Pardo tem como atrações o Balneário Municipal e a Usina do Mimoso. Com plantios florestais relevantes no território, empresas de reflorestamento e siderurgia, há potencialidade no turismo de eventos e negócios. Já Sidrolândia tem atrativos como a Fazenda Piana (com estrutura para receber cerca de 500 pessoas em seu restaurante, sendo também local de eventos da Federação Estadual de Motociclismo), a Expo-Sidrolândia e Rampas de voo livre.

A região turística Vale das Águas, situada na divisa com os Estados do Paraná e São Paulo, tem como maiores atrativos as áreas rurais, rios piscosos, pesqueiros, sol e praias de água doce. Encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Paraná. As feiras agropecuárias, as festas de peão de boiadeiro, festas religiosas e festas tradicionais estimulam a evolução dos mercados turísticos da região.

Nova Andradina é o único município da UPG Pardo que integra o circuito Vale das Águas. Pela importância da pecuária de corte, o município recebe, principalmente nos meses de novembro e dezembro, compradores das cidades vizinhas, tornando-se o um importante centro de consumo da região, o que a faz ser conhecida como "Capital do Vale do Ivinhema".

A cidade possui clubes particulares, pesqueiros com área de lazer, bares, como a rede "cachaçaria água doce", lanchonetes, restaurantes, pizzarias, e um museu sobre Nova Andradina e região. Possui como eventos a Exponan (Exposição Agropecuária e Industrial de Nova Andradina), Fejuna (Festa Junina de Nova Andradina), *New Road Motorcycle* (Encontro de Motociclistas e Rockeiros), Canta Nova (Festival de Canções) e Violada Bruta.

O Governo do Mato Grosso do Sul possui um Programa de Classificação Turística dos Municípios com o objetivo de "*Fortalecer o Turismo em Mato Grosso do Sul no que diz respeito ao desenvolvimento da infraestrutura e consequentemente atração de novos investimentos*". O sistema de classificação se baseia em quatro critérios ("Governança", "Gestão Pública Municipal", "Sustentabilidade" e "Infraestrutura turística") (FundTur, 2017).

Baseando-se na agregação e ponderação desses indicadores, chega-se à classificação final: "semear", "nascer", "frutificar" e "colher", que indica o nível de desenvolvimento do setor. A **Tabela 2-54** apresenta os resultados para os municípios da bacia, destacando o estágio mais avançado de Campo Grande e Jaraguari e os passos iniciais de Ribas do Rio Pardo e Sidrolandia no processo de desenvolvimento do turismo.

Tabela 2-54 – Classificação turística dos municípios – 2017.

Município	Região	Classifica-ção	Gover-nança	Gestão Pública	Sustenta-bilidade	Infra Turística	Tot al
Bandeirantes	Rota Norte	Semear	-	-	-	-	-
Bataguassu	Costa Leste	Semear	-	-	-	-	-
Brasilândia	Costa Leste	Semear	10	0	10	11	31
Camapuã	Rota Norte	-	-	-	-	-	-
Campo Grande	Caminho dos Ipês	Colher	64	23	27	72	186
Jaraguari	Caminho dos Ipês	Nascer	50	13	20	17	100
Nova Alvorada do Sul	Caminho dos Ipês	Semear	32	0	25	5	62
Nova Andradina	Vale das Águas	Semear	30	5	16	17	68

Município	Região	Classificação	Governança	Gestão Pública	Sustentabilidade	Infra Turística	Total
Ribas do Rio Pardo	Caminho dos Ipês	Nascer	50	10	18	17	95
Santa Rita do Pardo	Costa Leste	Semear	-	-	-	-	-
Sidrolândia	Caminho dos Ipês	Nascer	50	10	6	20	86

Fonte: Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul - FUNDTUR, 2017.

2.7.2.8 - Articulação Político-Institucional

O sistema de gestão de recursos hídricos no Mato Grosso do Sul é desenvolvido por meio da atuação integrada de conselhos de recursos hídricos, comitês de bacia, órgãos gestores de recursos hídricos e agências de água. O estado possui 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs), cujos nomes guardam correspondência com a toponímia de seu rio principal.

É destacada a atuação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, criado pela Lei Federal nº9.433/1997 e, especificamente no Mato Grosso do Sul, a do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). A atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba – CBH-Paranaíba, criado no ano de 2002 e instalado em 2008, também se faz relevante por promover o gerenciamento participativo e democrático dos recursos hídricos, visando o melhor uso possível da água (CBH Paranaíba. Disponível em: <http://www.paranaiba.cbh.gov.br).

Com relação aos órgãos gestores, é destaque a atuação da Agência Nacional de Águas – ANA, responsável pela gestão dos corpos hídricos federais. Na escala estadual do Mato Grosso do Sul, a gestão está a cargo Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul – IMASUL, autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – Semagro.

Os Comitês das Bacias Hidrográficas (CBHs) são órgãos deliberativos e normativos, no âmbito das bacias hidrográficas, tendo sido assegurada neles a participação paritária de representantes da sociedade civil e dos usuários. No Mato Grosso do Sul atuam três comitês de bacia estaduais - o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema e o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé – e um comitê federal, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

O conjunto de instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (art. 6º da Lei nº 2.406/2002) inclui o Plano Estadual dos Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e o Sistema Estadual de Informações dos Recursos Hídricos.

O estado do Mato Grosso do Sul conta com o ICMS Ecológico, criado pela Lei Complementar número 57 de 4 de janeiro de 1991. O ICMS Ecológico é dividido entre os municípios que tenham parte de seu território integrando terras indígenas homologadas, unidade de conservação da natureza devidamente inscrita no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação e, ainda, aos que possuam plano de gestão, sistema de coleta seletiva e disposição final de resíduos sólidos urbanos, devendo esta última ser devidamente licenciada.

Os programas desenvolvidos pela Semagro têm como foco principalmente o desenvolvimento do setor agropecuário, e, no âmbito do IMASUL, são executados os programas com ênfase socioambiental. Entre os programas do IMASUL, com abrangência na UPG Pardo, está o Programa AtuAção - Coleta Seletiva e Educação Ambiental, que integra o Plano de Gestão de Resíduos do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e é baseado na A3P - Agenda Ambiental na Administração Pública do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Na esfera federal grande parte dos programas direcionados para o Mato Grosso do Sul tem como foco o pantanal. O estado integra programas federais, como de combate a incêndios florestais, mudança climática e o inventário florestal nacional.

Em relação à gestão e planejamento locais, levantamento realizado pelo IBGE (2018) indica a existência de alguns instrumentos de planejamento dos municípios da Bacia. Apenas Jaraguari e Santa Rita do Pardo não possuem Plano Diretor; Bandeirantes, Brasilândia, Nova Andradina e Ribas do Rio Pardo possuem os planos mais recentes, criado ou revisto nos últimos cinco anos.

Quadro 2-18 - Legislação e principais instrumentos de planejamento – 2018.

Município	Plano Diretor?	Ano da lei de criação	O plano foi revisto?	Ano da última revisão	O município está elaborando o Plano Diretor?	Legislação sobre parcelamento do solo?	Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico?	Legislação sobre estudo prévio de impacto ambiental?
Bandeirantes	Sim	2016	Sim	2017	-	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Bataguassu	Sim	2014	Sim	2017	-	Sim, com legislação específica	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Brasilândia	Sim	2016	Não	-	-	Sim, com legislação específica	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Não
Camapuã	Sim	2006	Não	-	-	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Não	Não
Campo Grande	Sim	1995	Sim	2006	-	Sim, com legislação específica	Sim, com legislação específica	Sim, com legislação específica
Jaraguari	Não	-	-	-	Sim	Não	Não	Não
Nova Alvorada do Sul	Sim	2015	Não	-	-	Sim, com legislação específica	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Nova Andradina	Sim	2017	Não	-	-	Sim, com legislação específica	Sim, como parte integrante do Plano Diretor	Sim, como parte integrante do Plano Diretor

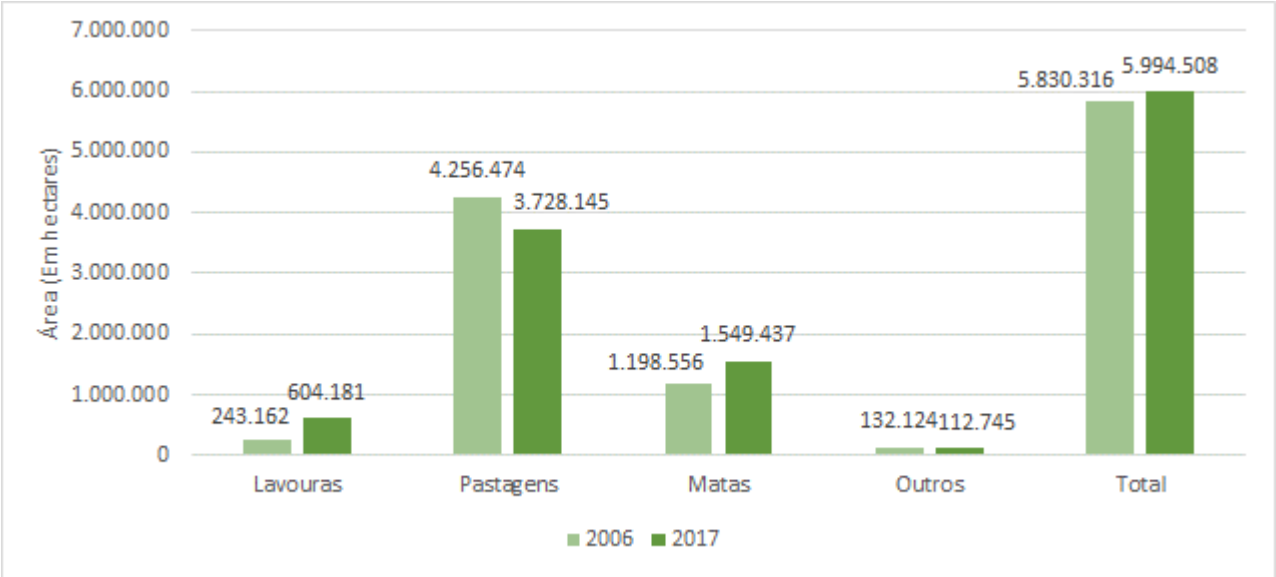
Município	Plano Diretor?	Ano da lei de criação	O plano foi revisto?	Ano da última revisão	O município está elaborando o Plano Diretor?	Legislação sobre parcelamento do solo?	Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico?	Legislação sobre estudo prévio de impacto ambiental?
Ribas do Rio Pardo	Sim	2017	Não	-	-	Sim, com legislação específica	Não	Não
Santa Rita do Pardo	Não	-	-	-	Sim	Não	Não	Não
Sidrolândia	Sim	2006	Sim	2015	-	Sim, com legislação específica	Sim, com legislação específica	Sim, com legislação específica

Fonte: IBGE, 2018.

2.7.2.9 - Uso do Solo e Estrutura Fundiária

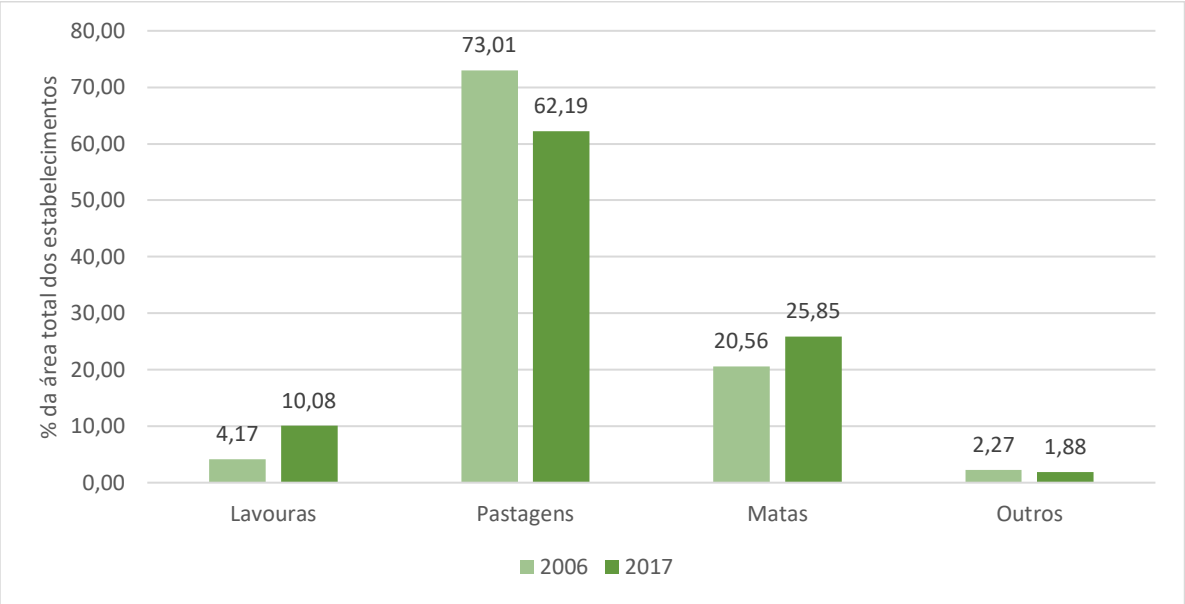
Na região há predomínio de pastagens, plantadas e em boas condições, especialmente no médio e baixo Pardo. Ao Norte, áreas de lavouras. Fragmentos florestais cobrem porções do território.

A **Figura 2-145** apresenta a distribuição da utilização de terras nos estabelecimentos agropecuários presentes na área dos onze municípios em 2006 e 2017. O aumento da área de lavoura e matas ocorre em detrimento da área de pastagens, que passa a ocupar 62,19% do território. A maior participação das florestas está ligada a obrigações legais de preservação e ao incremento da silvicultura.



Fonte: IBGE, 2006, 2017.

Figura 2-145 – Área dos estabelecimentos agropecuários, segundo utilização de terras - Municípios da UPG Pardo– 2006 e 2017.



Fonte: IBGE, 2006, 2017.

Figura 2-146 – Percentual de área dos estabelecimentos agropecuários, segundo utilização de terras - Municípios da UPG Pardo– 2006 e 2017.

Tabela 2-55 - Utilização das terras - Municípios da UPG Pardo - 2017 (Em hectares).

Utilização das terras	Bandeirantes	Bataguassu	Brasilândia	Camapuã	Campo Grande	Jaraguari	Nova Alvorada do Sul	Nova Andradina	Ribas do Rio Pardo	Santa Rita do Pardo	Sidrolândia	Total
Lavouras - permanentes	301	164	365	464	472	1.134	635	154	311	424	349	4.773
Lavouras - temporárias	61.062	12.186	7.363	17.875	61.479	15.460	139.419	78.347	12.135	1.429	192.183	598.938
Lavouras - área para cultivo de flores	0	0	0	0	370	24	0	0	0	0	76	470
Pastagens - naturais	15.600	1.454	35.802	18.888	64.390	20.384	26.682	30.431	53.397	11.026	67.839	345.893
Pastagens - plantadas em boas condições	134.189	140.040	282.160	390.387	397.170	136.011	111.744	238.121	923.658	421.459	103.217	3.278.156
Pastagens - plantadas em más condições	3.240	83	1.580	7.371	11.926	6.453	1.860	9.511	60.895	0	1.177	104.096
Matas ou florestas	48.651	30.193	240.344	131.265	176.729	58.115	36.045	86.261	528.777	163.904	49.153	1.549.437
Sistemas agroflorestais	1.431	X	X	X	4.678	376	X	X	X	X	1.419	7.904
Outros [1]	2.020	1.694	10.431	8.149	14.033	1.743	17.582	11.076	15.344	12.842	9.927	104.841
Total	266.494	185.814	578.045	574.399	731.247	239.700	333.967	453.901	1.594.517	611.084	425.340	5.994.508

Fonte: IBGE, 2017. Nota 1. Inclui lâmina d'água, tanques, lagos, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas. Nota 1. "X" Dados omitidos para evitar identificação do informante.

Tabela 2-56 - Distribuição percentual da utilização das terras - Municípios da UPG Pardo - 2017 (Em %).

Utilização das Terras	Bandeirantes	Bataguassu	Brasilândia	Camapuã	Campo Grande	Jaraguari	Nova Alvorada do Sul	Nova Andradina	Ribas do Rio Pardo	Santa Rita do Pardo	Sidrolândia	Total
Lavouras - permanentes	0,11	0,09	0,06	0,08	0,06	0,47	0,19	0,03	0,02	0,07	0,08	0,08
Lavouras - temporárias	22,91	6,56	1,27	3,11	8,41	6,45	41,75	17,26	0,76	0,23	45,18	9,99
Lavouras - área para cultivo de flores	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
Pastagens - naturais	5,85	0,78	6,19	3,29	8,81	8,50	7,99	6,70	3,35	1,80	15,95	5,77
Pastagens - plantadas em boas condições	50,35	75,37	48,81	67,96	54,31	56,74	33,46	52,46	57,93	68,97	24,27	54,69
Pastagens - plantadas em más condições	1,22	0,04	0,27	1,28	1,63	2,69	0,56	2,10	3,82	0,00	0,28	1,74
Matas ou florestas	18,26	16,25	41,58	22,85	24,17	24,24	10,79	19,00	33,16	26,82	11,56	25,85
Sistemas agroflorestais	0,54	X	X	X	0,64	0,16	X	X	X	X	0,33	0,13
Outros[1]	0,76	0,91	1,80	1,42	1,92	0,73	5,26	2,44	0,96	2,10	2,33	1,75
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: IBGE, 2017. Nota 1. Inclui lâmina d'água, tanques, lagos, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas. Nota 1. "X" Dados omitidos para evitar identificação do informante.

2.7.2.9.1 - Estrutura Fundiária

A área da UPG é caracterizada por grandes propriedades rurais. Como mostram a **Tabela 2-57** e **Tabela 2-58**, os estabelecimentos com área até 100 ha representam 71,64% do número total de estabelecimentos, mas apenas 3,79% da área total, o que indica concentração fundiária, padrão identificado também no estado. Em Ribas do Rio Pardo, 35,17% dos estabelecimentos possuem mais de 1000 hectares, os quais representam 86,34% da área dos estabelecimentos rurais.

Tabela 2-57 – Distribuição percentual da área dos estabelecimentos agropecuários segundo grupos de área total - Municípios da UPG Pardo - 2017

Localidade	de 0 a menos de 20 ha	de 20 a menos de 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	1. 000 e mais ha	Total
Bandeirantes	0,90	0,83	1,43	3,02	14,03	21,48	58,32	100,00
Bataguassu	0,88	6,72	1,67	3,11	9,06	20,83	57,72	100,00
Brasilândia	0,35	1,78	0,39	0,63	4,34	8,06	84,45	100,00
Camapuã	0,10	0,75	1,28	3,39	11,93	19,46	63,09	100,00
Campo Grande	0,80	0,61	0,83	1,60	7,61	16,19	72,35	100,00
Jaraguari	3,05	3,08	3,09	3,63	10,63	15,43	61,10	100,00
Nova Alvorada do Sul	1,36	2,02	0,60	1,65	7,71	15,23	71,43	100,00
Nova Andradina	1,66	4,83	3,64	2,86	7,64	11,11	68,26	100,00
Ribas do Rio Pardo	0,12	0,20	0,19	0,40	3,03	9,72	86,34	100,00
Santa Rita do Pardo	0,52	1,44	0,32	0,87	4,07	9,66	83,12	100,00
Sidrolândia	7,67	4,53	1,15	1,82	7,69	16,25	60,88	100,00
Total dos municípios	1,14	1,68	0,97	1,58	6,54	13,18	74,91	100,00
Mato Grosso do Sul	1,00	1,26	1,03	1,88	6,91	11,48	76,43	100,00

Fonte: IBGE, 2017.

Tabela 2-58 – Distribuição percentual do número de estabelecimentos agropecuários segundo grupos de área total - Municípios da UPG do Pardo - 2017

Localidade	de 0 a menos de 20 ha	de 20 a menos de 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	1. 000 e mais ha	Total
Bandeirantes	35,25	10,07	7,63	8,20	16,40	11,51	10,94	100,00
Bataguassu	25,08	49,17	4,77	4,55	5,66	5,77	4,99	100,00
Brasilândia	30,48	33,05	3,92	3,30	8,69	7,96	12,61	100,00
Camapuã	10,68	11,81	10,27	13,66	20,94	15,40	17,25	100,00
Campo Grande	51,76	7,80	4,82	4,72	9,16	9,11	12,63	100,00
Jaraguari	58,82	15,93	7,21	4,33	5,38	3,34	4,98	100,00
Nova Alvorada do Sul	49,32	22,04	3,15	4,20	7,56	7,35	6,40	100,00
Nova Andradina	32,94	35,48	12,19	5,19	5,39	3,53	5,29	100,00
Ribas do Rio Pardo	21,64	6,85	3,59	4,01	11,11	17,63	35,17	100,00
Santa Rita do Pardo	33,30	26,48	2,95	4,07	7,54	8,66	17,01	100,00
Sidrolândia	71,25	18,64	1,69	1,25	2,28	2,35	2,55	100,00

Localidade	de 0 a menos de 20 ha	de 20 a menos de 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	1. 000 e mais ha	Total
Total dos municípios	45,76	20,64	5,24	4,34	7,34	6,89	9,79	100,00
Mato Grosso do Sul	45,91	17,65	6,12	5,54	8,72	6,69	9,38	100,00

Fonte: IBGE, 2017.

Foi calculado ainda a fragmentação fundiária, que mostra a área de propriedades rurais com menos de 100 ha em relação à área total dos estabelecimentos agropecuários, tendo como referência metodologia presente em EPE (2006). A existência de maior fragmentação fundiária indica maior número de agentes envolvidos em um eventual processo de negociação e maior risco de comprometimento do uso atual do estabelecimento ante impactos negativos de empreendimentos. Corroborando a análise acima, os municípios possuem fragmentação fundiária muito baixa, padrão identificado em todo o estado, bem inferior àquela encontrada no país.

Tabela 2-59 – Distribuição percentual do número de estabelecimentos agropecuários segundo grupos de área total - Municípios da UPG do Pardo - 2017

Localidade	Área < 100 ha	Área total (ha)	Fragmentação Fundiária
Bandeirantes	8.113	257.269	3,15
Bataguassu	17.449	188.186	9,27
Brasilândia	14.820	588.333	2,52
Camapuã	11.495	540.611	2,13
Campo Grande	16.287	725.210	2,25
Jaraguari	22.094	239.701	9,22
Nova Alvorada do Sul	13.019	326.892	3,98
Nova Andradina	45.556	449.737	10,13
Ribas do Rio Pardo	8.007	1.572.864	0,51
Santa Rita do Pardo	14.476	635.277	2,28
Sidrolândia	53.365	399.504	13,36
Total dos municípios	224.681	5.923.584	3,79
Mato Grosso do Sul	961.220	29.159.983	3,30
Brasil	71.772.460	350.253.329	20,49

Fonte: IBGE, 2017.

2.7.2.9.2 - Projetos de Assentamento

Um traço marcante da UPG Pardo é presença de Projetos de Reforma Agrária. Isso significa que o INCRA é um ator relevante na bacia. Em uma eventual interferência de empreendimentos nos Projetos de Assentamento, o Instituto deverá ser envolvido nas tratativas e relacionamento com os superficiários, pois, até que possuam a escritura do lote, os assentados e a terra recebida são vinculados ao INCRA, não podendo os assentados vender, alugar, doar, arrendar ou emprestar sua terra a terceiros.

Em consulta ao Instituto, foram identificados 54 Projetos de Reforma Agrária (**Quadro 2-19**), os quais são apresentados de forma especializada na **Figura 2-152**.

São 8.707 famílias assentadas em uma área de 221.918,39 hectares, o que representa 3,36% da área total dos municípios que compõem a bacia. Tendo em vista que em todo o território do Mato Grosso do Sul há 204 Projetos de Reforma Agrária, a área de estudo concentre 26,47% deles.

Como mostra o **Quadro 2-19,** grande parte dos Projetos situam-se ao sul do rio Anhanduí e, com frequência, fora dos limites da UPG.

Quadro 2-19 - Projetos de Assentamento - Municípios da UPG Pardo – 2019.

Município	Nome do Projeto	Capacidade	Famílias Assentadas	Área do Projeto (Ha)	Data Criação
Bandeirantes	PA MATAO	54	52	1.076,42	18/06/2010
Bataguassu	PA SANTA CLARA	156	155	4.353,33	04/12/1997
Bataguassu	PA MONTANA	70	70	1.567,77	08/07/1998
Bataguassu	PA ALDEIA	217	217	10.718,23	03/09/1998
Bataguassu	PCA SANTA PAULA	89	87	590,00	26/11/1998
Bataguassu	PRB ARUANDA	67	50	3.857,65	30/10/2008
Brasilândia	PRB PEDRA BONITA	85	37	3.344,13	30/10/2008
Campo Grande	PA CONQUISTA	67	66	1.557,91	25/08/1999
Campo Grande	PA ESTRELA CAMPO GRANDE	57	57	465,37	05/12/2007
Campo Grande	PA TRÊS CORAÇÕES	163	146	2.257,23	02/08/2005
Jaraguari	PA PRIMAVERA	71	66	2.535,15	19/11/1997
Jaraguari	PA ESTRELA JARAGUARI	195	187	2.009,00	05/12/2007
Jaraguari	PE COLÔNIA AGROECOLÓGICA ASPARGO	16	16	144,35	17/10/2006
Nova Alvorada do Sul	PA NOVA ALVORADA	86	86	3.000,83	12/05/1997
Nova Alvorada do Sul	PA PAM	115	115	5.029,92	23/12/1998
Nova Alvorada do Sul	PA BEBEDOURO	110	98	1.429,33	23/04/2004
Nova Alvorada do Sul	PA SUCESSO	80	80	968,94	30/10/2007
Nova Alvorada do Sul	PA SANTA LUZIA	70	69	1.168,74	30/10/2007
Nova Alvorada do Sul	PA VOLTA REDONDA CUT	126	116	1.562,66	30/10/2007
Nova Alvorada do Sul	PA VOLTA REDONDA FAF	24	23	403,90	24/12/2007
Nova Alvorada do Sul	PA RANILDO DA SILVA	176	173	2.842,15	10/08/2005
Nova Andradina	PA CASA VERDE	471	460	29.859,99	22/12/1987
Nova Andradina	PA TEIJIN	1094	1056	28.497,82	26/07/2002
Nova Andradina	PA SÃO JOÃO	180	172	4.011,90	23/04/2004
Nova Andradina	PA SANTA OLGA	170	168	1.492,50	28/06/2004
Ribas do Rio Pardo	PA PEDREIRA	10	9	87,92	28/06/1988
Ribas do Rio Pardo	PA MUTUM	340	339	15.801,77	17/05/1996
Santa Rita do Pardo	PA CÓRREGO DOURADO	49	49	1.399,97	07/07/1998
Santa Rita do Pardo	PE SÃO THOMÉ	110	110	2.870,45	14/11/2001
Santa Rita do Pardo	PA AVARÉ - FETAGRI	272	248	4.717,89	27/12/2005
Santa Rita do Pardo	PA AVARÉ - CUT	147	128	2.283,76	27/12/2005
Sidrolândia	PA CAPÃO BONITO	133	131	2.585,40	20/10/1989
Sidrolândia	PA CAPÃO BONITO II	308	308	8.231,50	14/10/1997
Sidrolândia	PA VISTA ALEGRE	50	49	1.030,82	10/11/1999
Sidrolândia	PA SÃO PEDRO	296	296	8.592,23	23/12/1998
Sidrolândia	PA VACARIA	48	48	1.067,00	27/03/2000
Sidrolândia	PA CAPÃO BONITO III	23	21	600,00	27/12/2000
Sidrolândia	PA GIBÓIA	238	237	7.218,70	11/07/2000
Sidrolândia	PA GERALDO GARCIA	182	182	5.775,21	29/12/2000
Sidrolândia	PA SANTA TEREZINHA	64	64	1.537,91	13/08/2001
Sidrolândia	PE TERRA SOLIDÁRIA	11	11	360,02	28/11/2003
Sidrolândia	PA SANTA LÚCIA I	100	98	1.322,29	09/03/2007
Sidrolândia	PA BARRA NOVA	269	263	3.940,40	27/12/2005

Município	Nome do Projeto	Capacidade	Famílias Assentadas	Área do Projeto (Ha)	Data Criação
Sidrolândia	PA BARRA NOVA - FETAGRI	81	2	1.005,00	27/12/2005
Sidrolândia	PA ELDORADO PARTE	70	69	834,07	05/12/2007
Sidrolândia	PE TERRA SOLIDÁRIA II	20	19	607,44	19/10/2004
Sidrolândia	PA ELDORADO	640	614	9.983,81	15/07/2005
Sidrolândia	PA JOÃO BATISTA	208	1	3.649,05	02/08/2005
Sidrolândia	PA NAZARETH	171	170	2.491,73	18/12/2013
Sidrolândia	PA ELDORADO II	777	749	9.619,89	27/12/2005
Sidrolândia	PA ALAMBARI FETAGRI	155	143	2.132,40	27/12/2005
Sidrolândia	PA ALAMBARI - FAF	204	199	2.809,96	27/12/2005
Sidrolândia	PA ALAMBARI - CUT	230	221	3.126,57	27/12/2005
Sidrolândia	PA ALTEMIR TORTELLI	114	107	1.490,00	27/12/2005
TOTAL	-	9.329	8.707	221.918,39	-

Fonte: Incra (2019).

Figura 2-147 - Agrovila do Projeto de Assentamento Nova Alvorada. Coordenadas: Latitude 21°36'35; Longitude .47"S 53°51'36.83"O. Data: fev/2020.

Figura 2-148 - Vista da Agrovila do Projeto de Assentamento Aldeia. Coordenadas: Latitude 21°50'53.78"S; Longitude . 52°59'27.35"O. Data. Fev/2020

Figura 2-149 - Vista da Agrovila do Projeto de Assentamento Primavera, situado proximo à sede de Jaraguari. Coordenadas: Latitude 20°11'49.45"S; Longitude . 54°27'27.92"O

2.7.2.10 - Terras Indígenas e Comunidades Remanescentes Quilombolas

Nos bancos de dados da Fundação Nacional de Índios – FUNAI foram identificadas cinco Terras Indígenas nos municípios analisados, as quais estão localizadas em Brasilândia ou Sidrolândia.

Em relação às comunidades quilombolas, constatou-se a presença de quatro comunidades certificadas pela Fundação Cultural Palmares – FCP (informações atualizadas até a Portaria nº 36 de 21/02/2020),), as quais se localizam na capital do estado ou em Jaraguari. A Comunidade Furnas do Dionísio foi citada no item 2.7.2.7 - em função do seu potencial para o turismo etno-cultural. As informações georreferenciais, em consulta aos bancos de dados oficiais, como mostra a **Figura 2-153** .

Quadro 2-20 - Terras Indígenas - Municípios da UPG Pardo – 2019.

Município	Terra Indígena	Etnia	Superfície (ha)	Fase do Procedimento	Modalidade
Brasilândia	Ofayé-Xavante	Ofayé	1.937,62	Declarada	Tradicionalmente ocupada
Brasilândia	Ofayé-Xavante	Ofayé	484	Regularizada	Reserva Indígena
Sidrolândia, Dois Irmãos do Buriti	Buriti	Terena	2.090,1691	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Sidrolândia, Dois Irmãos do Buriti	Buriti	Terena	1.7200,00	Declarada	Tradicionalmente ocupada
Sidrolândia	Buritizinho	Guarani Kaiowá	9,74	Regularizada	Tradicionalmente ocupada

Fonte: FUNAI (2019).

Quadro 2-21 - Comunidades Remanescentes Quilombolas - Municípios da UPG Pardo – 2019.

Município	Comunidade Quilombola	Nº Processo na FCP	Etapa Atual Processo FCP	Nº da Portaria	Data da Portaria no DOU	Nº Processo INCRA
Campo Grande	Chácara do Buriti	01420.001446/2005-96	Certificada	32/2005	19/08/2005	54290.000405/2004-91
Campo Grande	São João Batista	01420.001978/2005-23	Certificada	11/2006	07/06/2006	-
Campo Grande	Tia Eva Maria de Jesus/Tia Eva (Vila São Benedito)	01420.000289/2008-44	Certificada	13/2008	05/03/2008	54290.003453/2007-83
Jaraguari	Furnas do Dionísio	01420.000300/1998-05	Certificada	23/2005	25/05/2005	54290.000401/2004-11

Fonte: FCP (2019).

Figura 2-150 - Estrada para Comunidade Indígena Ofayé, que dista aproximadamente 10 km de Brasilândia. . Coordenadas: Latitude 21°14'30.91"S; Longitude 52° 7'48.74"O.

Figura 2-151 - Vista da Comunidade Remanscente Quilombola Chácara do Buriti. Coordenadas: Latitude 20°44'24.46"S; Longitude 54°32'0.18"O.

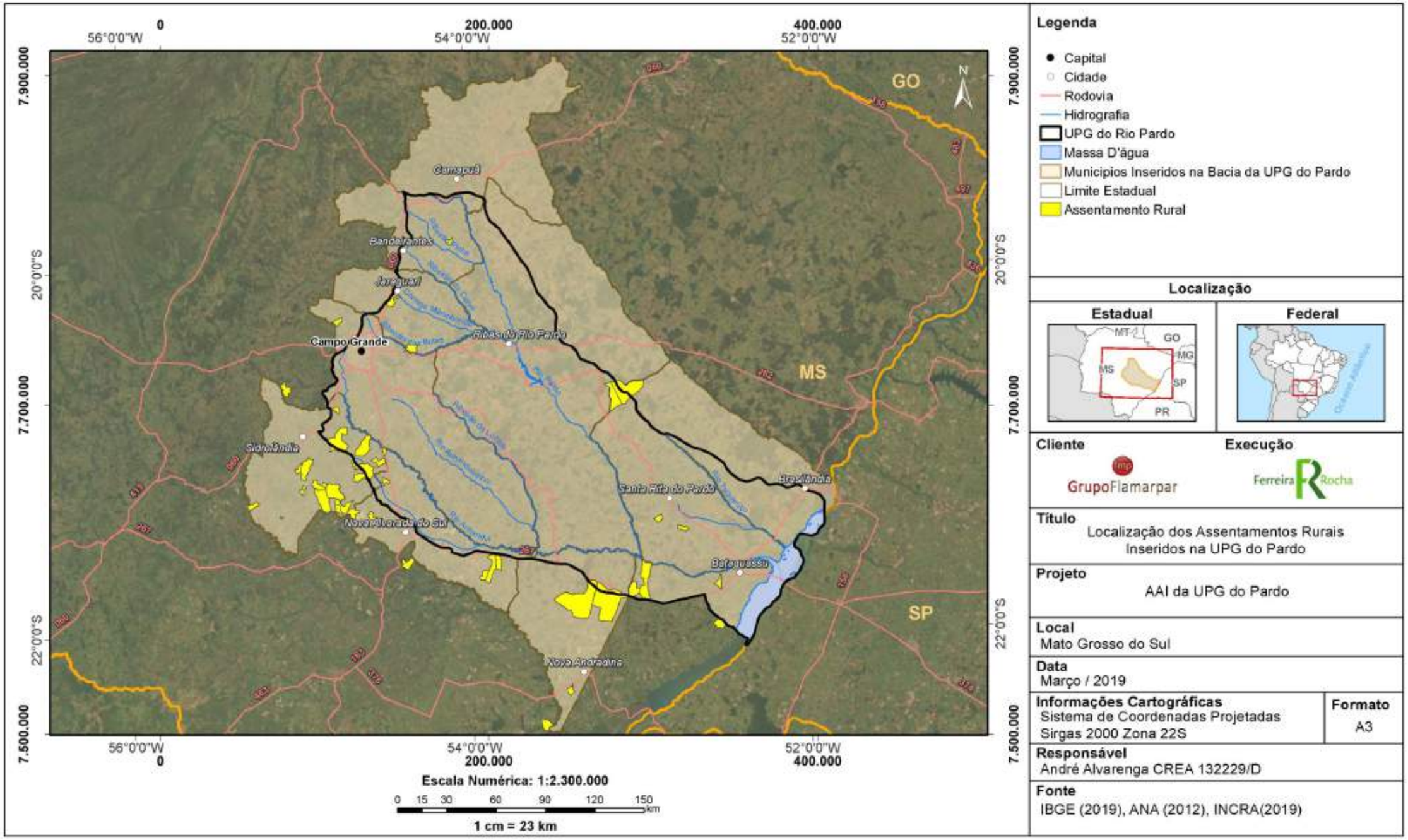
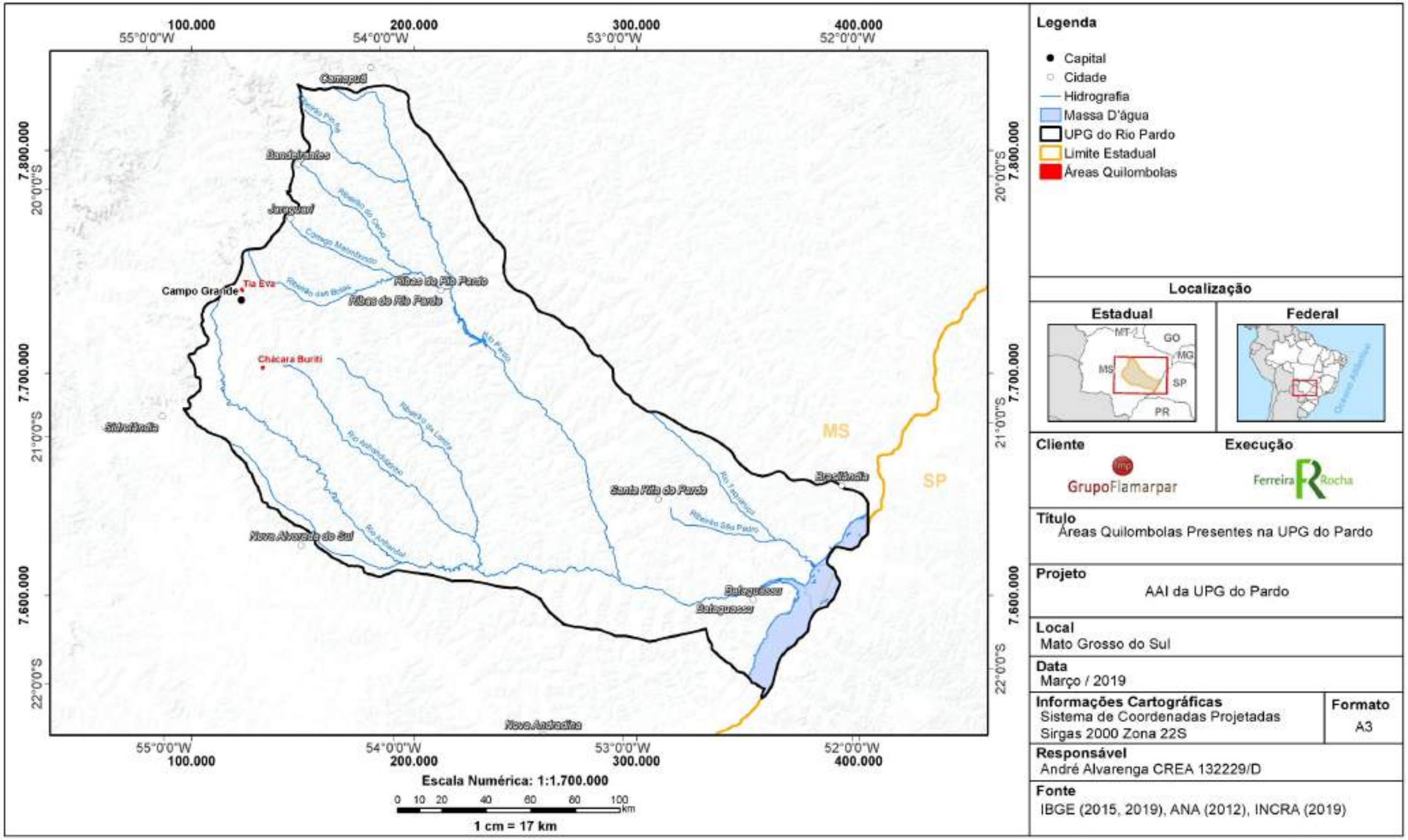


Figura 2-152 – Projetos de Assentamento – Municípios da UPG Pardo – 2019



Nota. Não foram encontradas informações espacializadas das comunidades São João Batista e Furnas do Dionísio nas bases de dados oficiais consultadas.

Figura 2-153 – Comunidades Quilombolas – Municípios da UPG Pardo – 2019

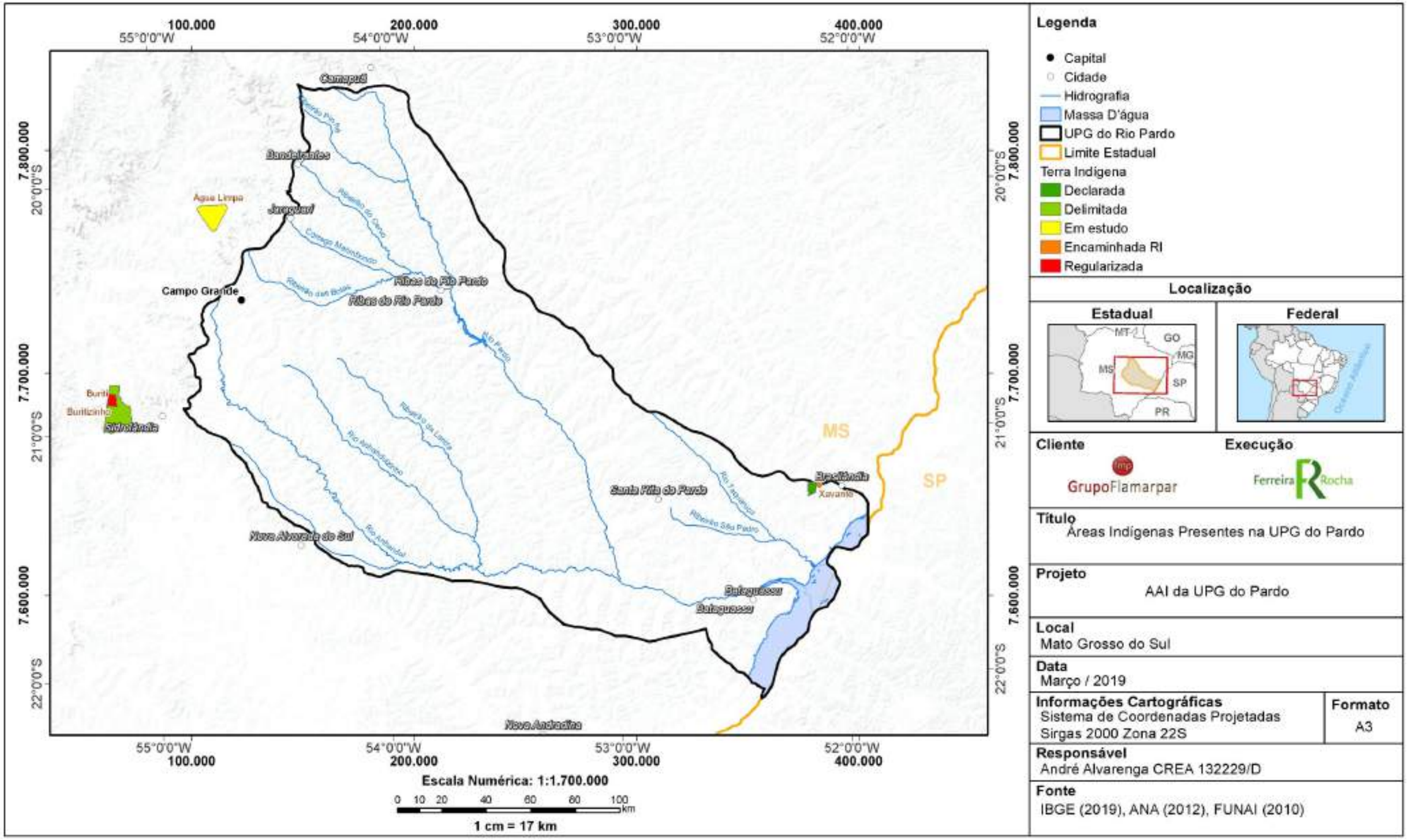


Figura 2-154 – Terras Indígenas – Municípios da UPG Pardo – 2019

2.7.2.11 - Aspectos Culturais e Patrimônio

A formação cultural do Sul-mato-grossense está associada à diversidade das tradições trazidas pelos imigrantes, mas algumas predominaram e deram uma característica muito peculiar às manifestações artísticas locais. E a música e a culinária se constituíram nos principais componentes culturais do Mato Grosso do Sul, que fez de Campo Grande o centro cultural. As músicas, influenciadas pelas polcas, guarânias e o chamamé, embalam um cardápio plural e exótico na culinária que nasceu híbrida, com produtos e preparos portugueses, indígenas, africanos, asiáticos e hispânicos, segundo informações presentes no *site* institucional do Governo do Mato Grosso do Sul.

A região onde se insere a UPG do Pardo cultiva ainda aspectos tradicionais e regionais de sua cultura, entre eles, estilos musicais como o forró, chamamé, música caipira e sertaneja; peças artesanais de madeira, cerâmica e cestarias e pratos típicos como o churrasco, tilápia com provolone, compotas de frutas e doces à base do milho, como curral e pamonha, o arroz com guariroba, frango ao molho pardo com quiabo e pimenta malagueta, o arroz com pequi, além do costume característico, o “tereré”.

Entre os municípios que compõem a UPG existem associações e grupos familiares que produzem o artesanato, alguns com certificado de origem emitido por entidades competentes. O artesanato indígena também se apresenta na região principalmente por duas etnias, a Kadiwéu e a Terena (Semagro, 2019).

Fonte: Semagro, 2019. Disponível em < http://www.turismo.ms.gov.br/conheca-ms/ >
Figura 2-155 – Arte Terena, da região de campo Grande.

O Sobá é um prato originário da Ilha de Okinawa no Japão. No Brasil, a cidade de Campo Grande foi a primeira a dispor de restaurantes que servem sobás, trazido por imigrantes originários da ilha, que chegaram à cidade em 1908. Atualmente está presente em outras cidades, mas é em Campo Grande onde mais se encontram restaurantes que servem o Sobá, que passou a ser oferecido também na Feira Central e acabou se tornando uma iguaria típica e tradicional da cidade (Semagro, 2019).

Já em Nova Andradina e região, o preparo de peixes, o tradicional churrasco de carne bovina servido com mandioca, a vaca atolada e o puchero são alguns dos pratos típicos.

Fonte: Arquivo Feira Central de Campo Grande. Disponível em < http://www.turismo.ms.gov.br/conheca-ms/gastronomia-das-regioes/ >.

Figura 2-156 – Sobá, prato originário do Japão, iguaria típica de Campo Grande.

A influência que o campo exerce nas cidades da UPG é grande e algumas manifestações e costumes locais traduzem essa interação e agregam moradores das áreas urbanas e rurais, como o evento Moto Road, em Campo Grande, e as exposições e feiras agropecuárias e as festas de peão de boiadeiro.

Os bens do patrimônio são classificados como bens culturais materiais e imateriais. Apesar de contestada por alguns especialistas em patrimônio, a divisão é adotada pelos órgãos oficiais de preservação patrimonial. Este tópico apresenta os bens materiais e imateriais tombados em duas esferas de poder - federal e estadual -, a partir da consulta ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) e à Fundação de Cultura do Mato Grosso do Sul, que representa oficialmente a política pública cultural do Estado de Mato Grosso do Sul.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), autarquia federal do Governo do Brasil, criada em 1937, e vinculada ao Ministério do Turismo, é o órgão responsável pela preservação e divulgação do patrimônio material e imaterial do país.

No Mato Grosso do Sul a instituição responsável pela proteção e gestão do patrimônio cultural é a antiga FUNDAÇÃO DE CULTURA DE MS, atual SECTEI (Secretaria de Estado de Cultura, Turismo, Empreendedorismo e Inovação), por meio da Lei nº 3.522, de 30 de maio de 2008 (dispõe sobre a proteção do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural de Mato Grosso do Sul).

Ao nível municipal, cada localidade define a organização institucional responsável pelo planejamento e gestão patrimonial. No município de Campo Grande a instituição que se ocupa da pasta é a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo – SECTUR.

Na lista de bens tombados e processos de tombamento disponibilizada pelo Iphan, foram encontrados dois bens nos municípios da área de estudo, ambos em Campo Grande: o prédio e acervo da casa da memória Arnaldo Estevão de Figueiredo, que,

todavia, teve processo de tombamento indeferido, e o Complexo ferroviário da antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil – EFNOB, tombado em 2014.

Na lista do Patrimônio Cultural Ferroviário (25/11/2019), no qual conta os bens declarados de valor histórico, artístico e cultural (Lei nº 11.483/07 e Portaria IPHAN no 407/2010) constam cinco bens localizados em Campo Grande: Terreno do Prédio Administrativo da extinta RFFSA, Prédio Administrativo da extinta RFFSA, Residência EFNOB/RFFSA, Escola Álvaro Martins Neto ("Batatinha") e Residência para empregado

Quadro 2-1– Bens tombados e processos de tombamento – 25/11/2019

Localização	Informações sobre o bem			Dados do tombamento			
Município	**Classificação (relacionado à forma de proteção)**	**Nome atribuído**	**Estágio da Instrução (Portaria 11/86)**	**Arqueológico, etnográfico e paisagístico**	**Histórico**	**Belas Artes**	**Artes Aplicadas**
Campo Grande	Edificação	Prédio e acervo da casa da memória Arnaldo Estevão de Figueiredo	Indeferido				
Campo Grande	Conjunto Urbano	Complexo ferroviário da antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil – EFNOB, em Campo Grande	Tombado	set-14	set-14	-	-

Fonte: IPHAN, 2019.

Fonte: Iphan, 2020. Disponível em < http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/57/>.
Figura 2-157 – Complexo Ferroviário da antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (EFNOB)

Em relação ao patrimônio imaterial, há um registro federal que abrange o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o Modo de Fazer Viola-de-Cocho:

> *a Viola-de-Cocho é um instrumento musical singular quanto à forma e sonoridade, produzido exclusivamente de forma artesanal, com a utilização de matérias-primas existentes na Região Centro-Oeste do Brasil. É parte de uma realidade eco-sócio-cultural construída historicamente pelos sucessivos grupos sociais que vêm ocupando os atuais estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em suas relações*

de troca com o meio natural e com a sociedade envolvente (Iphan, Modo de Fazer Viola de Cocho).

Fonte: Iphan, 2020. Disponível em < http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/57/>.
Figura 2-158 – Modo de Fazer Viola de Cocho

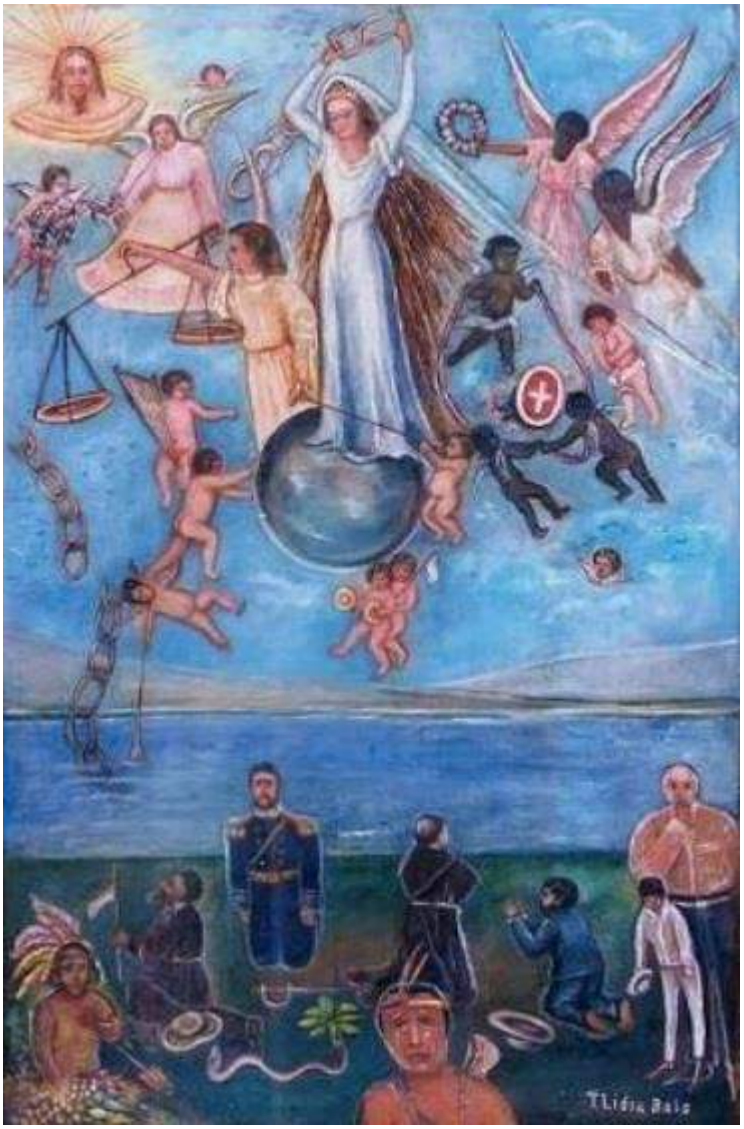
Segundo o Iphan, o polo de referência da produção e difusão do universo cultural da viola de cocho está em Mato Grosso, porque a maioria dos cururueiros encontrados em Corumbá e Ladário migraram pelo rio Paraguai acima, quando os dois estados ainda estavam integrados. Como as fronteiras geopolíticas não correspondem necessariamente às fronteiras culturais, a divisão do Estado de Mato Grosso e a criação do Estado de Mato Grosso do Sul não resultou na descontinuidade da cultura de tradições enraizadas antes do fato político.

É importante saber que um bem imaterial é registrado como Patrimônio Cultural Imaterial (que não é tombado, como o bem material).

No âmbito estadual, em consulta à Fundação de Cultura, há 10 bens materiais tombados em todo o estado, sete deles localizados na área de estudo. Com exceção do Complexo Ferroviário da Rede Noroeste Brasil (NOB), que engloba vários municípios do estado, o outros seis bens situam-se em Campo Grande:

- Casa do Artesão, tombada em 13 de julho 1994 pelo decreto 7.863.
- Quartel General da 9ª RM, (antiga sede), tombado em 26 de julho de 1994 pela Lei 1.526.
- Escola Estadual Maria Constança de Barros Machado, tombada em 3 de julho de 1997 pela resolução/SECE.
- Igreja São Benedito "Tia Eva", tombada em 7 de maio de 1998 pela resolução/SECE.
- Loja Maçônica Oriente Maracaju, tombada em 30 de julho de 2007 pela lei 3.406.
- Acervo de Artes Plásticas "Lydia Baís", tombado em 30/12/1998 pela resolução/SECE. O acervo se encontra no Museu de Arte Contemporânea de Mato Grosso do Sul, localizado em Campo Grande.

- Complexo Ferroviário da Rede Noroeste do Brasil, tombado em 26 de março de 1997 pela lei 1.735. Compreende todas as cidades as quais a NOB fez parte no Mato Grosso do Sul.



Fonte: Projeto Ipatrimônio. Disponível em < http://www.ipatrimonio.org/campo-grande-acervo-de-artes-plasticas-lydia-bais/#!/map=38329&loc=-20.45129,-54.575572,17>.
Figura 2-159 - Obra do acervo de Lydia Baís

Como bens imateriais registrados no Mato Grosso do Sul, tem-se a Cerâmica Terena, a Festa de São João de Corumbá e o Modo de Fazer do Terere de Ponta-Porã.

Na escala municipal, há 11 bens materiais tombados na área de estudo, os quais se situam em Campo Grande:

- Obelisco (Lei legislativa 100, de 9 de setembro de 1975)
- Museu José Antônio Pereira (Decreto 4934, de 20 de abril de 1983)
- Morada dos Baís (Decreto 5390, de 4 de junho de 1986)
- Conjunto dos Ferroviários (Decreto 3249, de 13 de maio de 1996)
- Colégio Osvaldo Cruz (Lei 3387, de 27 de outubro de 1997)

- Escola Municipal Isauro Bento Nogueira-Sítio Histórico de Anhanduí (Decreto 8594, de 10 de janeiro de 2003)
- Loja Simbólica Maçônica Estrela do Sul nº 3 (Decreto 8966, de 29 de junho de 2004)
- Igreja de São Benedito (Tombada pelo Decreto 3523, de 15 de junho de 1996);
- Monumento Símbolo da UFMS (Tombado pelo Decreto 9489, de 10 de janeiro de 2006);
- Loja Maçônica "Oriente Maracaju" (Tombada pela Lei Municipal 4495, de 11 de julho de 2007)
- Residência Situada à Rua Antônio Maria Coelho nº1334 (Tombada pelo Decreto 10327, de 16 de janeiro de 2008).

O prato típico Sobá é registrado como bem cultural de natureza imaterial (homologado em 10 de agosto de 2006, segundo o Decreto 9.685, de 18 de julho de 2006 que instituiu o registro de bens imateriais).

No mapeamento das Manifestações Culturais e Religiosas do Mato Grosso do Sul realizado pela Fundação da Cultura, são citadas, em Campo Grande, a Festa de São Sebastião, o Terço em Honra a São João Batista e São Pedro e a Festa do Bom Odori, e, em Bataguassu, a Festa de Nossa Senhora dos Navegantes.

Fonte: Fundação de Cultura/MS, 2014. Disponível em < http://www.fundacaodecultura.ms.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/Livro_manifesta%C3%A7%C3%B5es_religiosas_ms_completo.pdf>.
Figura 2-160 - Festividades Tradicionais

Á esquerda, registro da Festa do Bom Odori em Campo Grande, tradição japonesa que reverencia os espíritos. Ocorre em agosto, mês em que também se comemora o aniversário da cidade. À direita, procissão a Nossa Senhora dos Navegantes, em Bataguassu, ocorre entre 6 e 15 de agosto e envolve, além das comunidades de Bataguassu, também aquelas de Presidente Epitácio, em São Paulo.

2.7.2.11.1 - Patrimônio Arqueológico

Para caracterização do Patrimônio Arqueológico foram utilizadas fontes secundárias de pesquisa, tais como informações provenientes das pesquisas acadêmicas na região e estudos para licenciamento de empreendimentos. As demais informações às quais se teve acesso para a elaboração deste compilado são aquelas disponibilizados pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional em seu sítio oficial

(www.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php.) por meio do banco de dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA/SGPA-IPHAN).

As pesquisas arqueológicas já desenvolvidas no centro-oeste brasileiro, embora ainda relativamente escassas, permitem o delineamento de um cenário preliminar relativo ao povoamento pretérito na região, a partir de estudos arqueológicos que se constituíram em materiais técnicos e bibliográficos utilizados como referência para elaboração desse tópico. Destacam-se os estudos realizados pelo Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, em Paraíso das Águas, além dos projetos de Arqueologia de Contrato, que também revelam o potencial arqueológico dessa região de Mato Grosso do Sul, como os estudos que foram realizados por ocasião do licenciamento ambiental da Ferrovia FERRONORTE.

Com base nos dados disponíveis, apresenta-se uma breve síntese sobre a ocupação pré-colonial da região.

2.7.2.11.1.1 - Contextualização da Ocupação Pretérita Regional

Segundo as pesquisas realizadas por VIALOU *et al.* (1996) em Jangada/MT, as datações de povoamento na região indicaram ocupações que tiveram lugar entre 10.000 e 30.000 anos A.P. Desses acampamentos antigos restaram líticos lascados, carvões e inscrições rupestres, localizados nas profundidades de 1,90 m a 3,00 m.

Schmitz (1993) elaborou um resumo do processo de ocupação humana no Centro-Oeste. As camadas correspondentes ao ambiente em processo de tropicalização do final do Pleistoceno, entre 11.000 e 8.500 anos A.P., apresentaram uma indústria lítica sobre blocos e/ou seixos, onde se destacam artefatos grandes, plano/convexos, retocados unifacialmente, confeccionados sobre lascas, em geral laminares, com a predominância de furadores e raspadores terminais encabados.

O progressivo aumento de temperatura entre 8.500 e 6.500 anos A.P., ocasionou significativas mudanças ambientais que influenciaram os padrões culturais até então vigentes, principalmente na alimentação. O papel da caça reduziu-se, aumentando, por sua vez, o consumo de produtos vegetais e moluscos terrestres que se multiplicaram com o aumento da umidade. Posteriormente, entre 6.500 e 4.000 anos A.P., a temperatura atingiu os maiores índices dos últimos milênios ocasionando o fenômeno ambiental conhecido como “optimum climático”. Esse segmento cronológico, ambientalmente, foi caracterizado por uma expressiva expansão da cobertura vegetal e pela multiplicação da fauna terrestre. Os resultados das pesquisas sugerem uma diminuição na ocupação dos abrigos sob rocha e a multiplicação de sítios arqueológicos a céu aberto (SCHMITZ,1993).

Devido a estabilidade climática e ambiental que se estabeleceu após o “optimum climático” os diversos processos culturais engendrados pelos grupos de caçadores/coletores locais adaptaram-se à nova realidade ecológica e foram também, provavelmente, influenciados pela ação intrusiva de elementos culturais trazidos por grupos adventícios, diversificando-se, assim, os padrões de comportamento cultural conforme as especificidades de cada contexto.

Ainda é incerta a origem da cerâmica e da agricultura no Centro-Oeste, porém, algumas evidências indicam para momentos anteriores a dois mil anos atrás. Deve-se reafirmar que os estudos arqueológicos até agora realizados no Centro-Oeste são parciais e limitam-se, predominantemente, à área do Cerrado. No Mato Grosso do Sul, o Pantanal, o sul do Estado, bem como as planícies fluviais da Bacia do Alto Paraná, são regiões com feições ambientais próprias.

Na margem direita do rio Paraná, as pesquisas de arqueologia preventiva realizadas no âmbito do Projeto Arqueológico Porto Primavera-MS (KASHIMOTO & MARTINS, 2000) produziram inúmeros dados sobre as ocupações ceramistas pré-coloniais. Na sequência ocupacional arqueológica percebe-se que a presença de índios Guarani, nesses locais, era majoritária entre o século VIII e o século XVIII, isto é, por mais de mil anos consecutivos; ao norte, nas proximidades de Três Lagoas, vivam os Jê no ambiente de cerrado.

O ambiente de floresta estacional semidecidual aluvial e a navegabilidade do rio Paraná - um eixo de comunicação hidrográfica no sentido norte-sul – já havia estimulado sua ocupação por povos caçadores/pescadores/coletores, há pelo menos 5.000 anos. A essas ocupações pré-históricas (caracterizada, por exemplo, pela datação de 3.580 ± 50 anos A.P., correspondente à camada identificada a 1,30 m de profundidade no sítio Lagoa do Custódio 1), sucederam-se as dos indígenas ceramistas.

Dentre os vestígios mais antigos de povos ceramistas no Centro-Oeste brasileiro, ressaltam-se os dos ocupantes de abrigos sob rocha, alguns séculos antes de Cristo. Essas manifestações ceramistas – confeccionadas por meio de técnicas bem simples – são classificadas, na terminologia arqueológica, como filiadas à Tradição Una.

Posteriormente, entre os primeiros séculos da era cristã e o início do período colonial, desenvolveu-se a Tradição Aratu - um vasto horizonte cultural arqueológico que abrange regiões do Nordeste e Centro-Oeste, com algumas infiltrações no Sul-amazônico. Os produtores da cerâmica Aratu, também associados aos antepassados dos índios Macro-Jê, viveram em grandes aldeias, ocupando relevos suavemente ondulados e próximos a cursos fluviais menores. Uma das características arqueológicas mais marcantes dessa tradição ceramista são as grandes urnas funerárias com formatos piriformes, com tampas, bases convexas, paredes espessas e raramente decoradas com engobo vermelho.

Na medida em que vão sendo realizadas pesquisas, evidenciam-se diversos contextos culturais no passado arqueológico do Centro-Oeste, que variam no tempo e no espaço, remetendo à pluralidade de áreas culturais na região.

No CNSA/IPHAN consta o registro de sítios arqueológicos em dez municípios que integram a área de estudo. Foram identificados 118 sítios arqueológicos, listados na **Tabela 2-60.** As fichas de cadastro disponibilizadas não possuem as coordenadas UTM com localização de cada sítio. Informações espacializadas presentes no banco de mapas do Cecav e Iphan são apresentadas na **Figura 2-161** que, entretanto, não incorpora todos os sítios com fichas de registro no Instituto.

A distribuição dos sítios arqueológicos da área de estudo por município é apresentada na **Tabela 2-60**, com Campo Grande e Brasilandia apresentando o maior número de sítios registrados no cadastro do IIPHAN(31,36% e 26,27%, respectivamente).

Tabela 2-60 - Ditribuição dos sítios arqueológicos – Municípios da UPG Pardo – 2010

Municipio	Nº de Sítios Arqueológicos	% de Sítios Arqueológicos
Bandeirantes	3	2,54%
Bataguassu	13	11,02%
Brasilândia	31	26,27%
Camapuã	1	0,85%
Campo Grande	37	31,36%
Jaraguari	4	3,39%
Nova Alvorada do Sul	1	0,85%
Nova Andradina	0	0,00%
Ribas do Rio Pardo	18	15,25%
Santa Rita do Pardo	7	5,93%
Sidrolândia	3	2,54%
Total	118	100,00%

Fonte: CNSA/IPHAN, 2020.

Quadro 2-22 - Sítios Arqueológicos - Municípios da UPG Pardo - 2019

Município	Nome do Sítio	Descrição sumária do sítio
Bandeirantes	Curitibanos	Sítio lítico identificado em ventente de colina, evidenciado em erosão pluvial. Hoje a superfície é coberta por pastagem e eucaliptos. Os vestígios são na maior parte lascas de arenito silicificado.
	São João 01	Sítio lítico identificado em ventente de colina, evidenciado em erosão pluvial. Hoje há no entorno do sítio mata de cerrado e pasto. Os vestígios são na maior parte lascas de arenito silicificado. O solo é srgilo-srenoso marrom avermelhado.
	São João 02	Sítio lítico identificado em ventente de colina, evidenciado em erosão pluvial. Hoje há no entorno do sítio e pasto. Os vestígios são na maior parte lascas, artefatos e núcleos de arenito silicificado. O solo é srgilo-srenoso marrom avermelhado.
Bataguassu	Rio Pardo 2 (PD2) - Bataguassú 3 (BT3)	Sítio testemunho de ocupação de caçadores-coletores .
	Rio Pardo 3 (PD3) - Bataguassú 1 (BT1)	-
	Ribeirão Quebracho 3 (QB3)	-
	Córrego Caraguata 2 (CR2)	-
	Córrego Ouro Branco 2 (OB2)	-
	Córrego Santa Terezinha 1 (ST1)	-
	Alto Paraná 6 (AP6)	-
	Córrego Caraguata 3 (CR3)	-
Brasilândia	Alto Paraná 16 (AP16)	-
	Rio Taquari 3 (TQ3)	-
	Alto Paraná 18 (AP18)	-
	Alto Paraná 20 (AP20)	-
	Alto Paraná 21 (AP21)	-
	Alto Paraná 22 (AP22)	-
	Ilha Verde 1 (IV1)	-
	Rio Verde 1 (VD1)	-
	Rio Verde 2 (VD2)	-
	Rio Verde 5 (VD5)	-
	Rio Verde 7 (VD7)	-
	Rio Verde 9 (VD9)	-
	Rio Verde 10 (VD10)	-
	Rio Verde 12 (VD12)	-
	Ribeirão Barreirinho 1 (BQ1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem esquerda do ribeirão Barreirinho.

Município	Nome do Sítio	Descrição sumária do sítio
	Ribeirão Barreiro 1 (BG1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado as margens direita e esquerda do ribeirão Barreiro.
	Ribeirão Água Limpa 1 (AF1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem direita do ribeirão Água Limpa.
	Córrego Sapé 1 (SP1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem esquerda do córrego Sapé.
	Ribeirão do Meio 1 (ME1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem esquerda do ribeirão do Meio.
Campo Grande	Rio Anhanduí 2 (AN2)	-
	Rio Anhanduí 4 (AN4)	-
	Rio Anhanduí 5 (AN5)	-
	Córrego Gameleira 1 (GM1)	-
	Córrego Laranjeira 1 (LR1)	-
	Córrego Água Ruim 1 (AR1)	-
	Córrego Cachoeira 1 (CC1)	-
	Córrego Rico 1	Sítio com inscrições rupestres, compostas de figuras e sinais pintados em vermelho, agrupadas em três conjuntos sobre paredão de arenito de uma furna esculpida no relevo tabular e residual característico da geomorfologia dessa região.
	Córrego das Furnas 1	Abrigo sob rocha e uma caverna, incrustados no alto de um "morro testemunho" integrante do relevo escarpado de região. Expressivo painel com pinturas rupestres composto por figuras abstratas e menos de 10 figuras zoomorfas em cor vermelha
	Ribeirão das Botas 2 (BF2)	Sítio lítico localizado na margem direita do ribeirão das Botas, sobre o lajedo de basalto.
	Córrego Imbirussu 3 (IB3)	Sítio lítico localizado no lajedo de basalto da margem de nascente do córrego Imbirussu.
	Cabeçeira Gabiroba 1 (GC1)	Sítio lítico localizado na margem esquerda da Cabeceira Gabiroba.
	Rochedinho 01	Sítio arqueológico lítico identificado em suoerficie de faixa de domínio da BR 163 e em area de plantação de eucalipto. Foram observados diversos artefatos de arenito silicificado, lascas de silex e núcleos. O sítio está distante aprox. 100m de rio.
Jaraguari	Jaraguari 01	Sítio lítico a céu aberto identificado em barranco junto a BR 163, em terraço do rio próximo ao centro de Jaraguaí. O solo está coberto por pasto os artefatos foram identificados no barranco a uma profundidade de 70 cm.

Município	Nome do Sítio	Descrição sumária do sítio
	Jaraguari 02	Sítio lítico a céu aberto identificadona zona urbana de Jaraguarí, em vala aberta na faixa de domínio da rodovia BR163. Foram identificados lascas de arenito silicificado e artefato plano convexo no mesmo material.
Nova Alvorada do Sul	Santa Luzia	Sítio lítico a céu aberto implantado em patamar plano em alta vertente de colina suave, onde os vestígios encontram-se dispersos em superfície de latossolo vermelho.
Ribas do Rio Pardo	Arara-ME-1	Trata-se de uma oficina de lascamento de material lítico em sub-superfície exposta pela erosão pluvial.
	Arara-ME-2	Trata-se de uma pequena concentração de artefatos líticos, composta por um machado polido com fratura lateral e 3 lascas em silexito.
	Arara-ME-3	Trata-se de uma concentração de lascas, nucleos e dejetos de lascamento em silexito e arenito silicificado.
	Arara-ME-4	Vestigios de lascamento de arenito silicificado.
	Arara-ME-5	Trata-se de lascas, núcleos e dejetos de lascamentos.
	Arara-MD-2	Trata-se de uam concentração de lascas e fragmentos de silexito a arenito silicificado em meio a um afloramento de blocos e plaquetas destas mesmas rochas.
	Rio-Verde-MD-1	Concentração de lascas, núcleos e dejetos de lascamento em silexito e arenito silicificado em meio a blocos decimétricos destas mesmas rochas e de quartzo.
	Rio-Verde-MD-2	Concentração núcleos, lascas, ferramentas e dejetos de lascamento lítico espalhados numa faixa de cerca de 200 metros de comprimento por 6 de largura.
	MD 3	Sítio cerâmico pré-colonial localizado em área de planície aluvional no perímetro do canteiro de obras da UHE São Domingos, a cerca de 30 metros da margem direita do rio Verde.
	Arara-MD-1	Trata-se de lascas, núcleos, percutores e dejetos de lascamento em silexito, arenito silicificado e quartzo. Os artefatos estão em meio a blocos, sem modificação antrópica, destas mesmas rochas.
	Rio Verde 19 (VD19)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem direita do rio Verde.
	Córrego Bandeira 1 (BZ1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem esquerda do córrego Bandeira.
	Ribeirão Ferreira 1 (FI1)	Sítio lítico, a céu aberto, localizado na margem esquerda do ribeirão Ferreira.
	oficcina litica sao domingos	-
Santa Rita do Pardo	Rio Pardo 1 (PD1) - Santa Rita do Pardo 1 (SR1)	Sítio acampamento de caçadores-coletores
	Rio Pardo 4 (PD4)	-
	Alto Paraná 9 (AP9)	-

Município	Nome do Sítio	Descrição sumária do sítio
	Alto Paraná 10 (AP10)	-
Sidrolândia	Rio Brilhante 4 - BN4	Sítio lítico localizado na margem esquerda do Rio Brilhante.
	Rio Brilhante 3 - BN3	Sítio lítico localizado sobre afloramento rochoso na meia encosta de nascente do rio Brilhante.
	Anhanduí 01	Sítio Lítico a céu aberto implantado em alta encosta de colina suave, próxima margem da BR-163. Os vestígios foram evidenciados em superfície de pasto com erosões pluviais e pequena movimentação de terra.

Fonte: CNSA/IPHAN, 2020.

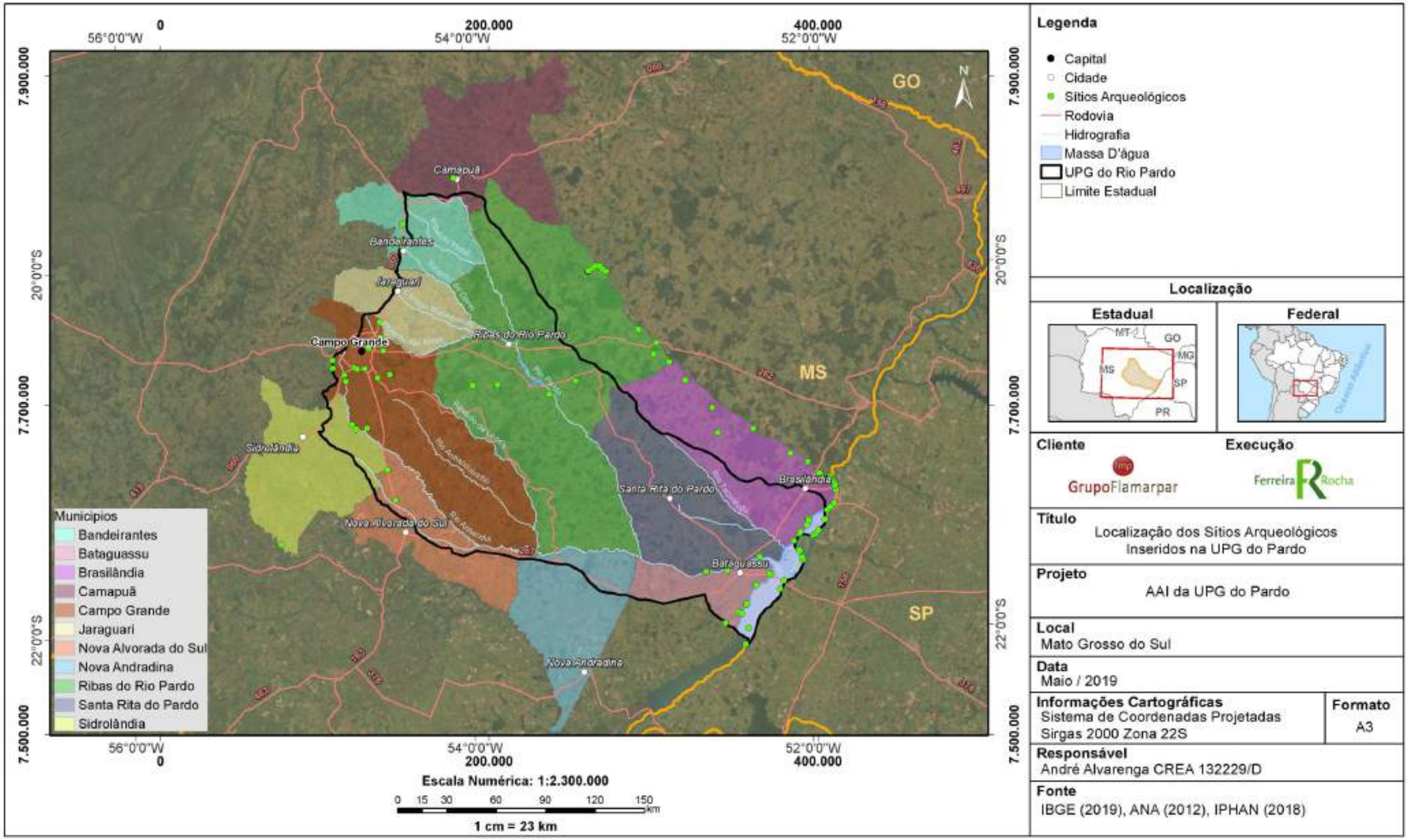


Figura 2-161 - Sítios arqueológicos – Municípios da Bacia do Rio Pardo.

2.8 - CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOCIOECONÔMICA E CULTURAL (CENÁRIO DE MÉDIO E LONGO PRAZO)

2.8.1 - INTRODUÇÃO

O Termo de Referência para Avaliação Ambiental Integrada (AAI) dos Aproveitamentos Hidrelétricos – AHEs - na Unidade de Planejamento e Gerenciamento – UPG - Pardo em Mato Grosso do Sul – MS (2019), indica em seu item 7 a necessidade de se estabelecer cenários de médio e longo prazo para o território, os quais dizem respeito, respectivamente, à previsão para os 10 anos e 30 anos seguintes à elaboração da AAI. O principal elemento sobre o qual se pauta essa necessidade, para além das mudanças no contexto socioeconômico e demográfico, é a existência de empreendimentos hidrelétricos em processo de licenciamento prévio e com estudos de inventário hidrelétrico aprovados para a região.

A este respeito destaca-se que, conforme foi demonstrado no subitem referente às 'Considerações gerais sobre a abrangência espacial e temporal da avaliação ambiental integrada', na região da UPG Pardo há cinco Aproveitamentos Hidrelétricos (AHE) instalados atualmente e, além deles, outros sete com instalação prevista para o longo prazo. Ou seja, no médio prazo não há AHE algum com instalação prevista na UPG Pardo, segundo consulta feita à base de dados do Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico (SIGEL/ANEEL) em janeiro de 2020.

Acerca dos cenários futuros, Jannuzzi (2004) afirma que os construir significa levantar abstrações contextuais multidisciplinares sobre possíveis trajetórias futuras da realidade social e econômica de uma sociedade. De forma aplicada à AAI, se trata da construção de cenários extrapolativos ou tendenciais, onde se parte da hipótese de que, na região do UPG do Pardo, o futuro no médio e longo prazo será em grande medida uma continuidade do passado recente, posto que a caracterização do cenário atual apontou para baixos riscos de transformações significativas da realidade.

Idealmente, a construção de cenários pauta-se em projeções e estimações demográficas e de características econômicas, como produção e geração de riqueza. No entanto, estas são de difícil elaboração, devido à complexidade das metodologias e limitação dos dados, de um lado, e à diversidade de fatores que as influenciam, de outro. Variáveis socioeconômicas estão sujeitas a interferências de diversas naturezas, encerrando, por isso, elevado grau de incerteza, o que faz com que os modelos preditivos, na maioria das vezes, considerem margens de erros grandes e com baixo grau de precisão.

Isso é especialmente verdadeiro em contextos socioeconômicos e demográficos incertos como o que se vive atualmente, em decorrência da crise epidemiológica gerada pela pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), que se iniciou internacionalmente no final de 2019 e se alastrou pelo Brasil especialmente a partir de março de 2020, chegando a todas as regiões e praticamente a todos os municípios. Por ser uma pandemia sem precedentes no presente século, que chega ao país num momento de crise política e econômica já em curso, seus efeitos sobre a economia, o mercado de trabalho, as relações internacionais e

as relações sociais e demográficas ainda não são predizíveis, especialmente no contexto atual, marcado pela globalização dos sistemas econômicos e sociais.

Independentemente deste contexto de incertezas, no campo demográfico, as projeções populacionais são produzidas apenas para os níveis estadual e nacional, à exceção de algumas iniciativas isoladas e circunscritas a determinados municípios. A este respeito, há que se ressaltar que não foi possível encontrar aplicação alguma ao território da UPG Pardo ou de seus municípios específicos. Para além disso, é possível encontrar apenas estimativas municipais do ano corrente, elaboradas sobretudo para subsidiar políticas públicas e a distribuição do Fundo de Participação dos Estados (FPE) e dos Municípios (FPM).

Partindo deste conjunto de elementos, na composição de cenários para a AAI a opção foi por pautar-se em projeções estatísticas dos fatores ambientais onde isso foi possível. Onde não houve elementos suficientes para tal, os cenários foram construídos a partir de hipóteses formuladas para o futuro, elucidadas pela análise do comportamento passado e presente do conjunto de indicadores considerados como essenciais dentre aqueles trazidos na caracterização do cenário atual. Os aspectos considerados na construção de cenários dizem respeito, de forma agregada, à dinâmica demográfica, à expansão urbana e ao uso do solo - com consideração à produção e geração de riqueza - e às condições de vida da população.

Uma vez que não há AHE com instalação prevista para o médio prazo na UPG Pardo, e tendo em vista as questões supracitadas, relativas aos fatores sociodemográficos, os comportamentos esperados para os determinantes sociais, econômicos e culturais mais importantes na conformação das componentes da dinâmica demográfica – no caso, nascimentos, mortes e fluxos migratórios - foram construídos especificamente para o longo prazo, no qual interagirão, também, os AHE previstos no território, assumindo-se a hipótese de que esta instalação se efetive.

De modo geral, o que se verá é que, do cenário atual para o cenário de longo prazo, passando pelo médio prazo, espera-se que sejam mantidas as mesmas tendências, no tocante à dinâmica demográfica, à condição socioeconômica, às atividades econômicas e à expansão urbana. Porém, no longo prazo, a hipótese é de que os efeitos provocados pela pandemia do novo coronavírus já tenham sido superados, dando lugar a um novo ciclo econômico e social onde se possa colher, sob diferentes perspectivas, os efeitos do período de tempo transcorrido.

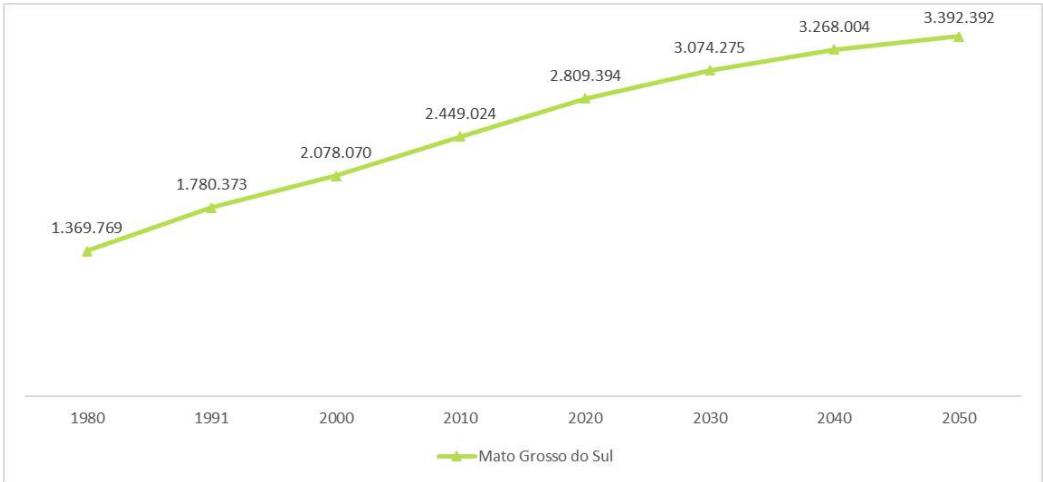
2.8.2 - CENÁRIO DE LONGO PRAZO

A composição por idade e sexo é reflexo do comportamento pretérito da população no tocante à sua migração, mortalidade e fecundidade. Ambas, por sua vez, interagem com o comportamento passado de elementos diversos, de ordem econômica, social, cultural, política e ambiental, os quais também sofrem alterações no tempo e no espaço (PRESTON et al., 2001; SMITH, 1984).

Ao mesmo tempo, como num continuum temporal, a composição atual da população por idade e sexo é essencial na definição da dinâmica demográfica futura de um território. Afinal, ela define as frações da população que potencialmente participarão do crescimento por meio da fecundidade, estarão em maior ou menor risco de morte ou estarão mais ou menos propensas a migrar.

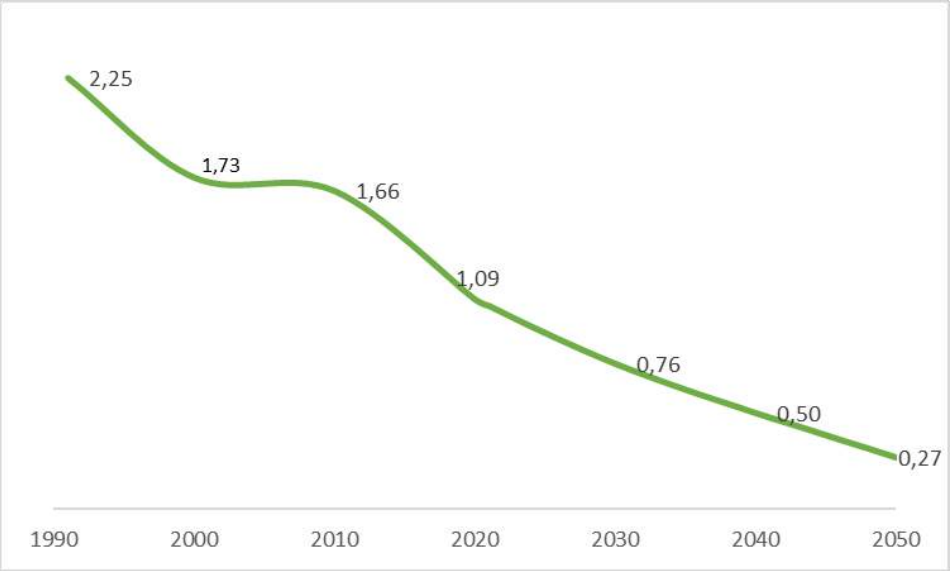
Corroborando tais afirmativas, após décadas de mudanças demográficas, o Brasil caminha para a estabilização de seu crescimento populacional, não estando sujeito a grandes transformações em seu estoque populacional. Adicionalmente, a espacialização vem deixando de ser uma preocupação, uma vez que o país tem avançado em seu processo de urbanização (Ojima e Martine, 2012). Em que pese as variações entre as unidades da federação, essa estabilização, em patamares mais baixos, pode ser observada no caso de Mato Grosso do Sul, acerca de onde se pode ver retratadas nas duas figuras a seguir a população observada de 1980 a 2010 e aquela projetada de 2020 a 2050, bem como as taxas de crescimento anual observadas entre 1990 e 2010 e projetadas para 2020 a 2050 (IBGE, 2020).

Quando se observa a evolução do estoque populacional (**Figura 2-162),** é possível ver claramente que as projeções apontam para o seu aumento mais ou menos constante, já indicado pelos dados censitários de 1980 a 2010. Na **Figura 2-163**, por seu curso, pode-se observar a diminuição brusca nas taxas de crescimento entre 1991 e 2010 e, depois, sua diminuição constante a cada década. Passa-se de uma taxa de crescimento da ordem de 3,3 ao ano em 1991 para 1,79 ao ano em 2010 e, depois, de 1,09 ao ano em 2020 para 0,27 em 2050.



Fonte: IBGE, censos demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica.

Figura 2-162 – População recenseada e população projetada para Mato Grosso do Sul. 1980 a 2050.



Fonte: IBGE, censos demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica.

Figura 2-163 – Taxas de crescimento geométrico projetadas para Mato Grosso do Sul. 2020 a 2050.

No caso da população total na UPG Pardo, sua pirâmide com a distribuição etária e por sexo, apresentada na caracterização do cenário atual em comparação à do Brasil como um todo, indicou que até 2010 a bacia seguia as mesmas tendências do país, marcadas pela diminuição nas taxas de fecundidade e de mortalidade infantil nas últimas décadas, o que convivia com contingentes de população adulta ainda elevados - resultantes dos fluxos imigratórios e das décadas passadas nas quais os níveis de fecundidade eram mais elevados, sobretudo nas áreas rurais. Observava-se, ainda, um significativo contingente de idosos.

As taxas de crescimento anual para os municípios da UPG Pardo que foram apresentadas na caracterização, por seu curso, demonstraram que entre 2000 e 2019 a estimativa foi de crescimento populacional da ordem de 1,73% ao ano, ou seja, um pouco acima do que foi observado para o estado como um todo no mesmo período.

Embora se reconheça que regiões específicas possam ter comportamentos distintos em sua dinâmica demográfica, as similaridades entre o histórico de ocupação e a economia da região da UPG do Pardo e aquele do estado, num contexto de ausência de projeções populacionais para os municípios ou para a UPG, pautam a escolha pela hipótese de que a taxa de crescimento projetada para o Mato Grosso do Sul serve como proxy para o crescimento populacional do Pardo. O fato de a capital do estado (Campo Grande), assim como outra cidade de importância regional para o estado, que é Nova Andradina, fazerem parte desta UPG, reforça a assertividade desta hipótese. Pautada nisso, a hipótese é de que, embora positivo, o crescimento populacional seguirá sua tendência ao arrefecimento.

Em territórios como Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul, onde o crescimento populacional ocorrido entre 2000 e 2019 (respectivamente 4,84% e 4,23% ao ano), estiveram acima da média para o estado, pode-se esperar taxas levemente superiores à média da UPG, em termos de incremento populacional. Assume-se como hipótese, no entanto, que tal

comportamento será contrabalanceado por aquele observado em outros municípios do Pardo, onde o crescimento já demonstrou estar estabilizado – inclusive em patamares muito baixos, como Bandeirantes - ou mesmo negativo – como em Brasilândia e Camapuã.

Adentrando aos detalhamentos acerca do cenário de longo prazo para a população e sua composição, outro ponto a ressaltar é sua distribuição por sexo. Os dados do cenário atual apontaram para a predominância feminina na UPG como um todo, não obstante haja mais mulheres do que homens apenas em Campo Grande e Nova Andradina. Nos demais municípios, assim como nas áreas rurais de todos eles, o que o cenário atual apontou foi para o claro efeito da base econômica das cidades sobre a composição geral, principalmente nas áreas rurais. Objetivamente, observou-se que as razões de sexo para a UPG Pardo nas áreas rurais (da ordem de 122,3 homens/100 mulheres), assim como as razões de sexo para o total dos municípios - excetuando-se o caso de Campo Grande e Nova Andradina – são desdobramentos de uma economia fortemente atrativa para a imigração masculina e para a emigração feminina e que, portanto, favorece fluxos migratórios seletivos por sexo.

Este é um ponto relevante para a composição do cenário futuro, pois se estamos a esperar a continuidade ou mesmo ampliação da vocação agrícola e pecuária na UPG do Pardo, acrescida do aquecimento da produção silvícola, então podemos esperar a continuidade do fluxo seletivo por sexo, com homens imigrando para a região - atraídos principalmente pelas oportunidades de emprego e renda num nicho de mercado ainda soberanamente masculino – e mulheres emigrando das áreas rurais para as áreas urbanas e também da região, em busca de oportunidades de educação, emprego e renda em mercados menos restritivos.

Espera-se, pois, que os fluxos imigratórios e seletivos para o sexo masculino continuem no longo prazo, mostrando-se especialmente marcantes nos municípios com mais significativa produção pecuária – de gado bovino e, crescentemente, de galináceos – e agrícola – principalmente de soja e cana-de-açúcar, com seus derivados – como é o caso de Nova Alvorada do Sul.

É de se esperar que os saldos migratórios positivos da UPG Pardo (ou seja, com mais imigrações do que emigrações) contribuam para um descompasso na estrutura etária. Ou seja, espera-se que ocorra uma aceleração do envelhecimento populacional num primeiro momento, na medida em que a maior parte das migrações, motivadas principalmente pelo desejo de inserção no mercado de trabalho, ocorra na idade produtiva e reprodutiva, elevando o peso da população adulta, vis-à-vis o peso da população infanto-juvenil. Espera-se que tal processo seja menos marcante nas áreas rurais do que nas áreas urbanas, já que o efeito da imigração de homens será em parte suavizado pela emigração de mulheres.

Acrescenta-se aí outro evento esperado para a região, que é o aumento na proporção de idosos, já que estes parecem estar menos sujeitos às tendências migratórias motivadas pelo mercado de trabalho e pela vocação produtiva da região. Olhando para os municípios de forma mais particularizada, pode-se esperar que este processo de aumento do peso relativo da população idosa em relação à população adulta e à população infanto-juvenil seja ainda mais marcado, no longo prazo, em Bandeirantes, Camapuã e, principalmente,

Jaraguari, onde os dados do cenário atual já apontaram para a menor proporção de adultos em algumas faixas etárias – provavelmente em decorrência da emigração em busca de maiores possibilidades de acesso à educação e renda - e para a maior proporção de idosos, vis-à-vis o observado para o restante da região do Pardo - o que pode estar relacionado, dentre outras coisas, a migrações de retorno na população idosa, em busca de melhor qualidade de vida.

Outro efeito que se pode esperar é que o número de nascimentos siga mais ou menos estável no longo prazo, sem acompanhar o ritmo de queda da fecundidade observado para o estado ou para o país como um todo. Afinal, as imigrações, principalmente de jovens adultos, aumentarão a disponibilidade de pessoas em idade reprodutiva e, portanto, aptas a exercerem sua fecundidade. Isso, ainda que em pequena proporção, contribuirá para desacelerar o processo de envelhecimento populacional, diminuindo, inclusive, a idade média da população.

Quanto à terceira componente da dinâmica demográfica – a mortalidade – os dados não trazem indicativo algum de que os fluxos migratórios trarão efeitos adicionais sobre sua incidência na infância. Logo, pode-se esperar que no cenário de longo prazo a mortalidade infantil siga diminuindo – inclusive com permanência em patamares abaixo daqueles observados para o estado como um todo, conforme já vem acontecendo - se beneficiando de melhorias no acesso à saúde pré-natal e puérpera, assim como no acesso ao saneamento básico – que constitui um ponto frágil em toda a UPG - e nas melhorias do acesso à renda trazidas pelo crescimento econômico da região.

Para a população adulta, por outro lado, é plausível supor que haverá um pequeno aumento nas taxas de mortalidade, especialmente por causas externas, já que estas acometem principalmente a população masculina e estão relacionadas, sobretudo, a fatores como o crescimento populacional e a urbanização, de um lado, e o aumento no número de veículos e o acesso a armas de fogo, de outro. Tal fato provavelmente ocorrerá de forma menos intensa em Campo Grande, cujo porte populacional e grau de urbanização distinguem-se do restante da bacia.

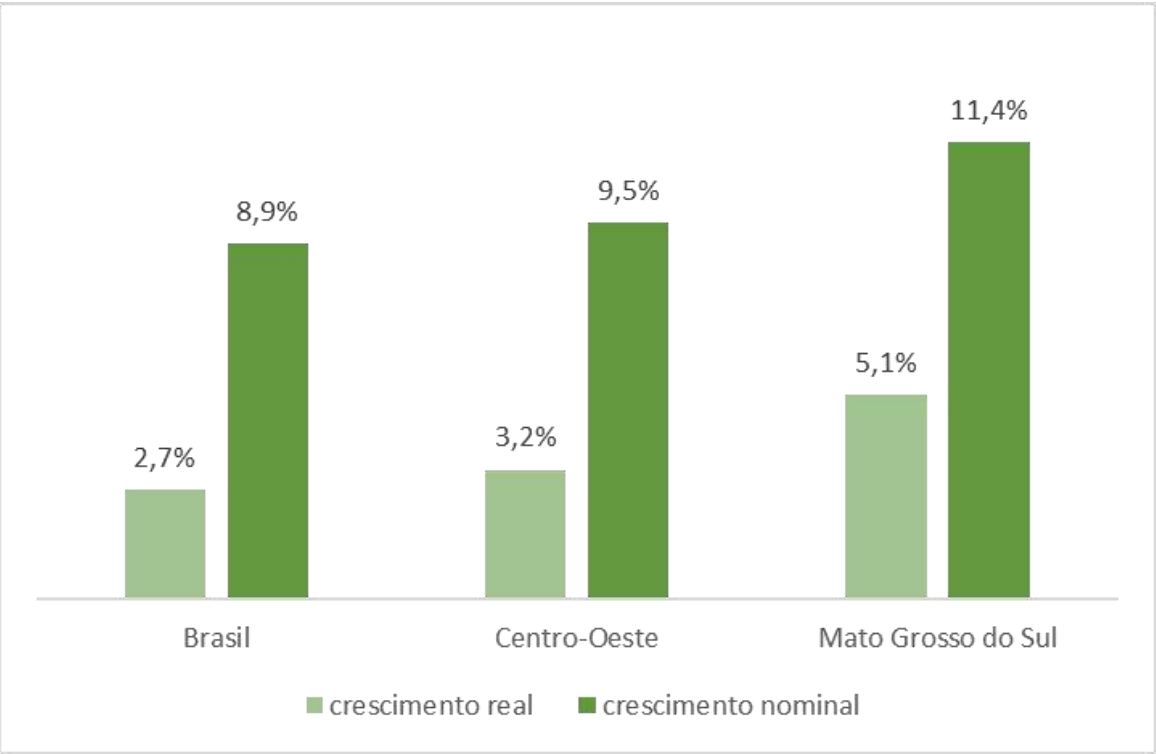
2.8.3 - ATIVIDADES ECONÔMICAS

Conforme foi demonstrado na caracterização do cenário atual, a UPG Pardo tem forte vocação agropecuária, destacando-se nela os municípios de Bandeirantes, Brasilândia, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Pardo, onde o Valor Agregado da agropecuária é sempre superior a 59% do Valor Agregado Total. Sidrolândia também se destaca na produção agrícola, abarcando a maior parte da área de lavoura temporária do Pardo e apresentando não somente a maior produtividade agrícola da região, mas também a maior receita per capita, na qual é seguida por Ribas do Rio Pardo. Outra área que se destaca na produção agrícola, em termos de extensão de suas lavouras, é Camapuã.

Dentre as atividades rurais, o destaque é à pecuária de bovinos - que faz alto uso de tecnologias e mecanização – e ao plantio de lavouras temporárias - principalmente soja, milho e cana de açúcar, com amplo emprego de tecnologia, mecanização, produtos químicos e seleção de sementes para o plantio. Em expansão para alguns territórios, pode-

se notar também a silvicultura – principalmente de eucalipto - e a avicultura – em especial de galináceos.

O perfil produtivo da região do Pardo se alinha à trajetória do país como um todo, assim como à do Mato Grosso do Sul e região Centro-Oeste, mais especificamente, onde o valor adicionado da agropecuária seguiu crescente nos últimos anos, refletindo o contexto econômico – com o aumento da exportação de carne e grãos, sobretudo da soja - e também os novos padrões de utilização de terras – com o aumento dos latifúndios agrícolas e dos investimentos na mecanização dos processos produtivos e o emprego de tecnologias de aperfeiçoamento da produção agrícola e da reprodução dos rebanhos. Corroborando esta afirmação, na **Figura 2-164** é possível visualizar as taxas de crescimento real e nominal do Valor Agregado da agropecuária no Brasil, Centro-Oeste e Mato Grosso do Sul. Nela, fica evidente a tendência da expansão agrícola não somente no país, mas também, de forma ainda mais marcante, no referido estado.



Fonte: Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2019.

Figura 2-164 – Crescimento real e crescimento nominal do Valor Agregado da Agropecuária entre 2002 e 2017. Brasil, região Centro-Oeste e Mato Grosso do Sul.

Sabe-se que são muitos os fatores passíveis de influenciar no cenário econômico e produtivo, sendo que a maioria deles é de difícil predição ou controle – especialmente quando se fala de produções altamente voltadas para exportação, como é o caso daquelas no Mato Grosso do Sul. Os mais recorrentes são a balança comercial, o preço para a comercialização interna e exportação, os custos de transporte, a preferência produtiva dos agropecuaristas, o emprego de novas técnicas de manejo, as condições climáticas, a maior ou menor facilidade de acesso ao crédito, as políticas públicas específicas de incentivo ao setor e os futuros recursos tecnológicos (EPE, 2007; BRANDÃO & REZENDE, 2006).

Adicionalmente, tem-se que no mundo globalizado o crescimento populacional e de renda de países em desenvolvimento, principalmente China e Índia, tem elevado a demanda por alimentos e demais gêneros agrícolas no mundo. Consequentemente, tem mantido os preços atrativos para o produtor (SILVA, 2020). Nos dias atuais, especificamente, fator preponderante que certamente tem afetado e continuará a afetar o contexto econômico e a balança comercial é a pandemia do novo coronavírus, que incute um grau de incertezas quanto às tendências a serem seguidas, mais no médio prazo do que no longo prazo, para a maior parte dos fatores supracitados.

Partindo desta miríade de fatores, a hipótese assumida neste estudo é a de que a UPG Pardo será afetada pela crise econômica mundial gerada pelo novo coronavírus, o que amortecerá, no médio prazo, mudanças significativas nas demais variáveis contextuais citadas no parágrafo acima. No longo prazo, no entanto, o efeito dessa crise será superado e a região voltará a se estabilizar sem sofrer mudanças bruscas nas tendências já observadas, mantendo-se levemente crescente a produtividade agrícola do território – que aumentou cerca de 269% entre 2006 e 2017.

2.8.4 - CONDIÇÃO SOCIOECONÔMICA

De modo geral, as regiões que geram maior atratividade migratória são aquelas que apresentam melhores condições sociais, econômicas e de infraestrutura urbana, preferencialmente correlacionadas a questões como segurança e bem estar, crescentemente valorizados nos dias atuais. Deste modo, é essencial a predição acerca de variáveis socioeconômicas e de qualidade de vida. Na prática, no entanto, tal ação esbarra em dificuldades metodológicas, como a ausência de dados confiáveis e com cobertura temporal e territorial tal que permita cálculos robustos – sobretudo para o nível municipal. A tais dificuldades acrescenta-se, conforme mencionado anteriormente, um complexificador a mais, que é a atual pandemia pelo novo coronavírus, que tem alterado os modos de vida, relacionamento, comportamento, produção e reprodução social.

Como consequência de tais limitadores, no cenário de longo prazo, a hipótese assumida é a de que os indicadores socioeconômicos e de desenvolvimento, em especial aqueles sintéticos – como o IDH-M e o IFDM, que contemplam conjuntos de variáveis sobre diferentes âmbitos – não sofrerão alterações de tendência e nem mesmo alterações de nível, a ponto tal de alcançarem patamares mais elevados de classificação e ranqueamento. O retrocesso nestes índices poderá ocorrer no médio prazo, porém, será revertido no longo prazo, sobretudo, com melhorias nos indicadores como a esperança de vida, o acesso a serviços de saúde pública e a elevação dos níveis de escolaridade. Face a isso, assume-se como hipótese que os fluxos migratórios serão afetados, também, por estes indicadores, mantendo-se a tendência à urbanização e concentração populacional em municípios com melhores condições de vida – como Ribas do Rio Pardo, Campo Grande, Nova Alvorada do Sul, Sidrolândia e Nova Andradina.

Outro indicador que se acredita que seguirá na mesma tendência atual é a razão de dependência, que é significativamente menor na UPG Pardo do que no país como um todo (34, 7 contra 53,6, respectivamente). Afinal, conforme destacado na dinâmica demográfica, assume-se a hipótese de que os fluxos migratórios de jovens e adultos continuarão a

ocorrer, equilibrando, assim, a proporção de pessoas em idade produtiva vis-à-vis a quantidade de crianças, adolescentes e idosos.

Reforça a perspectiva de que os municípios do Pardo seguirão as tendências apontadas pela caracterização do cenário atual o fato de que, no ZEE, todos eles foram classificados como tendo potencialidade econômica alta – ou seja, com necessidade de um nível de investimento reduzido para alcançar alto nível de retorno social, natural e produtivo – ou média a alta. No primeiro grupo – potencialidade alta – foram incluídos os municípios de Campo Grande, Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul.

2.8.5 - EXPANSÃO URBANA E OCUPAÇÃO DO SOLO

No esteio do comportamento esperado para o contingente populacional, há que se considerar as mudanças de cenário no uso e ocupação do solo. Como consequência das atividades econômicas, no longo prazo a principal alteração esperada diz respeito a este aspecto, onde se inclui os AHE com instalação prevista no território. Para pautar a análise de longo prazo nesse aspecto, foi projetado o cenário com inclusão das manchas urbanas, utilizando-se o software Land Change Modeler. A partir do cálculo da matriz de transição oriunda da comparação de mapas de datas pretéritas, mais interação de variáveis explicativas sobre mudanças no uso do solo, incluindo o crescimento populacional, este software estimou o incremento da mancha urbana nos municípios da região, assim como a evolução de outros tipos de uso e cobertura do solo. O resultado pode ser visto na **Figura 2-166**, que é o mapa para o cenário de longo prazo, de forma comparativa ao mapa do cenário atual, que pode ser visto na **Figura 2-165**.

As projeções apontam que no intervalo de 30 anos o crescimento populacional, acompanhado do processo de urbanização, gerará pouca pressão sobre a ocupação do solo, de modo que as áreas urbanas crescerão pouco e de forma concentrada em Campo Grande - onde a densidade demográfica já é de 97,2 hab./km^2 - sem o surgimento de outro grande centro urbano na UPG. Ou seja, o crescimento populacional não será tal que leve à ocupação dos grandes vazios populacionais que a caracterizam.

A área de vegetação arbórea diminuirá em quase 43%, certamente perdendo espaço, sobretudo, para as pastagens, que continuarão a ocupar a maior parte do território, aumentando sua área de 62,6% para 69,8%, aproximadamente. Esse crescimento na área dedicada à pastagem certamente estará relacionado ao aumento dos rebanhos de gado bovino, o que será acompanhado do aumento da produção agrícola e silvícola, que refletirão igualmente no aumento das áreas a elas dedicadas, conforme se vê na comparação entre os dois mapas abaixo.

Ou seja, as projeções de longo prazo apontam para a expansão das atividades agropecuárias e silvícolas na região, reforçando a vocação local. A esta vocação, espera-se ver adicionado o crescimento da avicultura, seguindo uma tendência que já vem sendo observada, especialmente mediante a chegada de incentivos a este tipo de produção no território, o que tem sido notado de forma mais expressiva nos municípios de Camapuã, Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia.

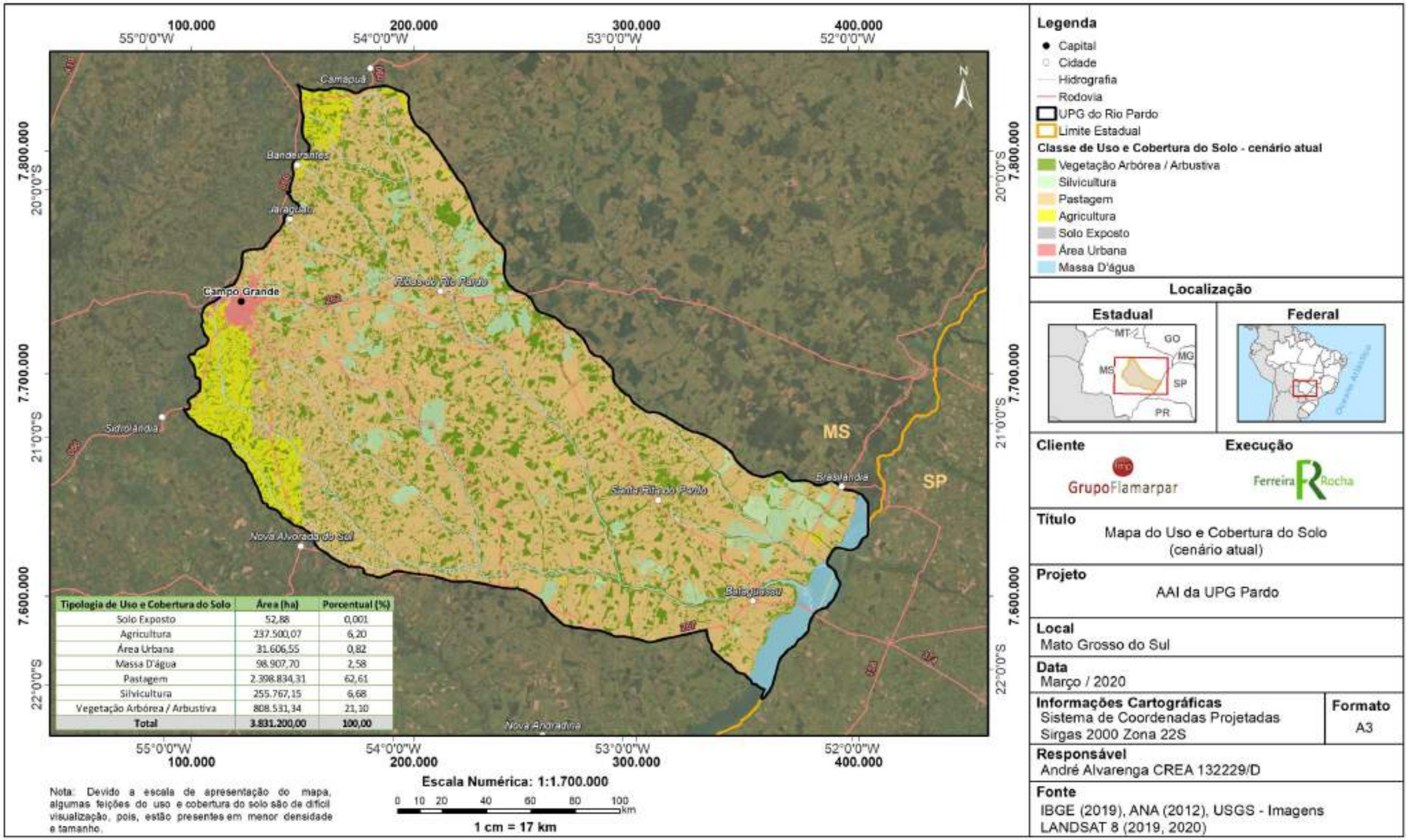
No caso da silvicultura, a hipótese é de que esta continuará a ser mecanizada, destinada a alimentar principalmente a indústria de papel e celulose em regiões circunvizinhas ao Pardo. As projeções de longo prazo apontam para expansões que se farão sentir especialmente nos municípios de Brasilândia e, principalmente, Ribas do Rio Pardo, que é o maior produtor silvícola da região no cenário atual.

Como se espera que o agronegócio continue a crescer na região, tem-se como hipótese que também haverá expansão do setor de serviços e comércio, especialmente daquele voltado a atender este segmento econômico – e também a pecuária. Acredita-se que a maior presença deste segmento continuará a ser na capital – Campo Grande – observando-se aumento também nos municípios onde tais atividades mais se destacarem. Principalmente em decorrência do agronegócio, espera-se que sejam atraídas novas indústrias para a região – especialmente no ramo sucroalcooleiro – o que, com maior probabilidade, se fará sentir principalmente nos municípios de Sidrolândia, Campo Grande, Nova Alvorada do Sul e Camapuã.

As intensificações esperadas no longo prazo certamente aumentarão, para além daquele recorte temporal, a pressão por terras, já que se trata, via de regra, de produções que exigem extensões maiores de solo. No caso da produção agrícola, a hipótese é de que junto com a ampliação da produção em lavouras temporárias haja, nos municípios destacados, também uma maior concentração fundiária e consequente diminuição da fragmentação, por já ser esta uma característica marcante na UPG Pardo e porque a produção de grãos é feita quase sempre por grandes produtores. É importante dizer, no entanto, que o vazio populacional do território, que tem pequena densidade demográfica, não terá mudado no longo prazo, logo, haverá ainda muitas possibilidades para o remanejamento de atividades produtivas e para o aperfeiçoamento produtivo com aumento da produtividade, mediante avanços tecnológicos havidos doravante. Restará gerenciar, conforme se verá em outras partes da análise, os conflitos com outros ocupantes do mesmo território – como populações em assentamentos e populações indígenas.

Enfim, a chegada das AHE previstas no SIGEL para o longo prazo concorrerá com a conformação do espaço. Porém, é plausível esperar que tal concorrência não traga, necessariamente, prejuízos à produtividade pecuária e, principalmente, agrícola. Afinal, as extensões de terra passíveis de novos usos no território são bastante grandes. Adicionalmente, no horizonte de 30 anos pode-se esperar que haja avanços tecnológicos tais que aperfeiçoem ainda mais os processos produtivos implantados, uma vez que o uso de tecnologias produtivas é algo marcante naquela região.

Diante dos fatos espera-se, portanto, uma mudança do uso do solo, porém, se bem gerenciada e planejada, sem prejuízo às condições socioeconômicas da população e território.



Tipologia de Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)	Porcentual (%)
Solo Exposto	52,88	0,001
Agricultura	237.500,07	6,20
Área Urbana	31.606,55	0,82
Massa D'água	98.907,70	2,58
Pastagem	2.398.834,31	62,61
Silvicultura	255.767,15	6,68
Vegetação Arbórea / Arbustiva	808.531,34	21,10
Total	**3.831.200,00**	**100,00**

Figura 2-165 – Mapa de uso e cobertura do solo no cenário atual – UPG do Pardo, 2020.

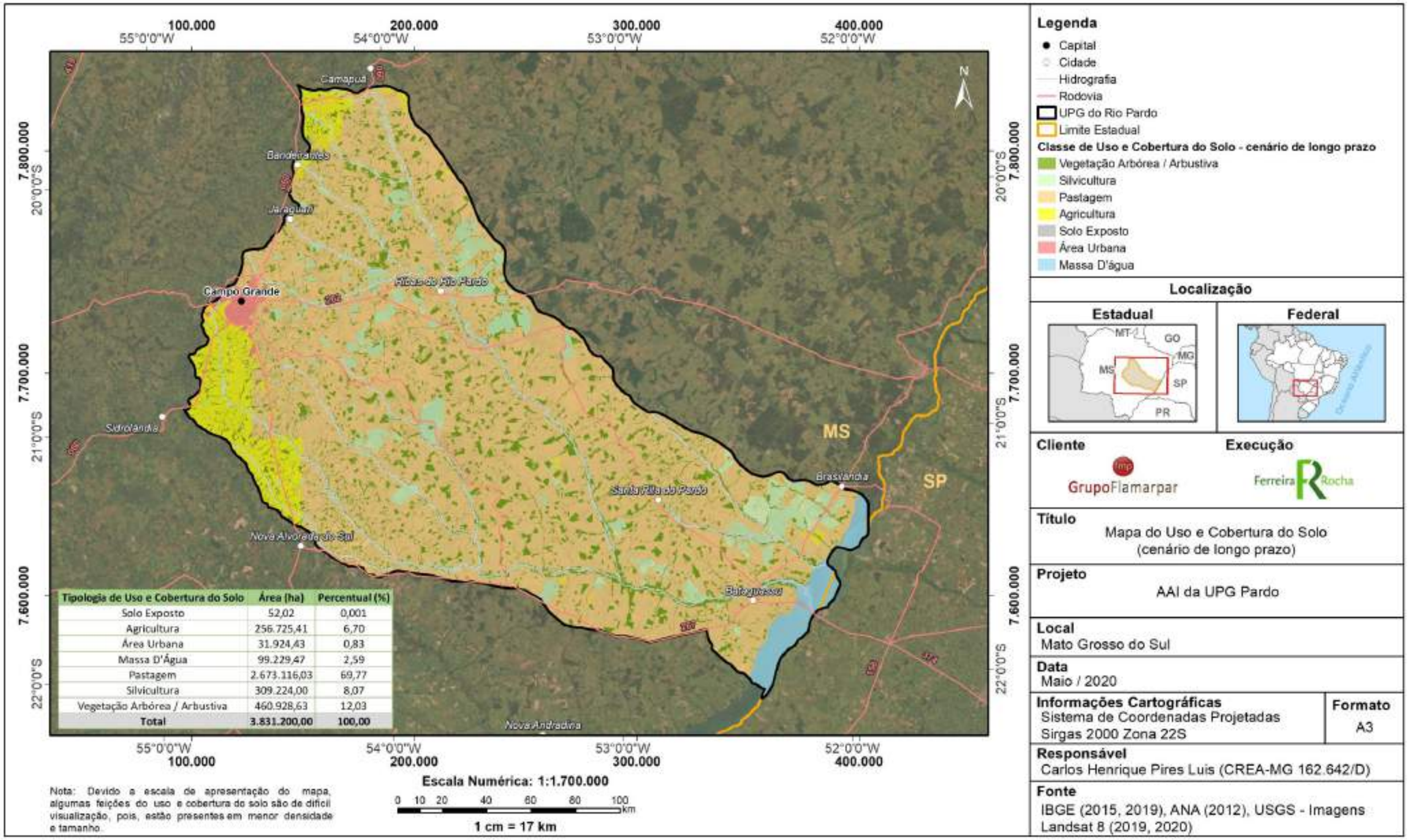


Figura 2-166 – Mapa do uso e cobertura do solo no cenário de longo prazo. UPG Pardo

2.9 - SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA

Após se ter detalhado a caracterização ambiental da UPG Pardo com base em seus diferentes fatores e variáveis ambientais, procede-se, neste item, à síntese desse diagnóstico.

A referida síntese concentra-se na identificação daqueles fatores e variáveis ambientais afetos aos meios físico e ecossistemas terrestres; recursos hídricos e ecossistemas aquáticos e meio socioeconômico e cultural que são tidos como relevantes para a região, qualificando-a e definindo suas aptidões e vocações, bem como determinando condições e restrições quanto ao uso de seus recursos ambientais, a partir da indicação, para cada meio, dos ***atributos ambientais considerados mais significativos***.

Assim, criam-se os fundamentos para que, no Capítulo subsequente, identifiquem-se as subáreas da bacia que apresentam, grosso modo, características similares para os atributos ambientais significativos ora detectados.

2.9.1 - SÍNTESE AMBIENTAL DO CENÁRIO ATUAL

No âmbito da caracterização do **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres** destacam-se algumas questões consideradas de maior relevância, associadas às características geodinâmicas do terreno, disponibilização de recursos naturais, aptidões e restrições do solo e formações florestais, caracterização da fauna local e medidas de preservação dos recursos naturais atuais.

No âmbito dos estudos geológicos, destaca-se que a maior parte da bacia é composta essencialmente por arenitos, sobrepostos a rochas características da Formação Serra Geral, de natureza vulcânica, que associadas às condições do clima e relevo, são responsáveis pela formação de solos com potencialidade para usos agropecuários, mediante aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas.

A formação de relevo majoritariamente caracterizado pela baixa declividade e vales pouco encaixados contribuem para o manejo do terreno para as atividades agrícolas, com elevado nível de mecanização, as quais são significativas na região, assim como a pecuária. As características do relevo também contribuem para o controle de processos erosivos, que ocorrem predominantemente na forma laminar, pelo arraste de sedimentos nos horizontes superficiais do solo, onde estes encontram-se expostos. Neste sentido destacam-se a silvicultura, na potencialização de erodibilidade dos solos e carreamento de sedimentos para os corpos hídricos do entorno, bem como as práticas agrícolas que envolvem o manejo da terra. A associação da geologia e relevo também é determinante quanto à “baixa” à “média” potencialidade espeleológica na área em estudo, o que é, por sua vez, refletido na ausência de cavidades cadastradas na UPG Pardo.

Quanto à disponibilização de recursos naturais em ambiente terrestre, é verificada na UPG Pardo baixa representatividade da atividade minerária, as quais estão concentradas, majoritariamente, no entorno da cidade de Campo Grande e à margem do rio Paraná, onde destacam-se as atividades de extração de areia, argila e material pétreo para usos relacionados à Construção Civil. O que é um fator importante quando avaliada a

potencialidade de conflitos socioeconômicos em relação a outras atividades, como aquelas associadas aos aproveitamentos hidrelétricos da bacia, cujas características físicas apresentam elevada potencialidade.

No âmbito da avaliação hidrogeológica destaca-se a significativa importância dos aquíferos na região, especialmente pelas amplas áreas compreendidas pelo aquífero Baurú, principal fonte de recursos hídricos para abastecimento local, seja para abastecimento urbano, quanto para outras atividades desenvolvidas na região, como para a agricultura intensiva e pecuária. Por sua vez, a presença de solos geralmente profundos - haja vista a significativa parcela de Latossolos e Neossolos Quartzarênicos identificados na UPG Pardo contribuem para a preservação dos recursos hídricos subterrâneos, à luz das atividades econômicas predominantes desenvolvidas na região.

Diante das potencialidades e fragilidades físico-químicas do terreno apresentadas, deve-se considerar a significativa capacidade de recuperação da flora local, principalmente nas formações do Cerrado, predominantemente localizadas em áreas mais exploradas (de modo mais intensivo) na bacia. Trata-se de uma área, predominantemente inserida no bioma Cerrado, no entanto, em uma região de ecótono, ou seja, de transição entre diferentes biomas, que neste caso envolve os biomas do Cerrado e Mata Atlântica.

As áreas remanescentes de vegetação arbórea e arbustiva apresentam níveis mais críticos de degradação, constituindo-se os ambientes mais vulneráveis na bacia sob o ponto de vista do uso e ocupação do solo. Diversos estágios de regeneração podem ser registrados, em fragmentos de diferentes tamanhos, embora não sejam mais identificados na UPG Pardo ambientes vegetacionais primários. Nesse panorama, vale destacar as veredas, que estão entre os ecossistemas que podem, em determinados locais, apresentar níveis de heterogeneidade ambiental mais acentuado, juntamente com algumas formações restritas, como, por exemplo, as formações em rochas, com presença a de vegetação xeromórfica.

As diferentes UPGs do Estado do Mato Grosso do Sul têm sido apontadas como regiões de grande importância para a conservação dos grupos faunísticos e da flora, sendo ambientes que embora já antropizados, abrigam importantes espécies, incluindo animais ameaçados de extinção e endêmicos, sendo consideradas ainda áreas de refúgio e migração de aves. Isto sem considerar as áreas presentes na bacia classificadas como prioritárias para conservação da biodiversidade, as quais possuem prioridade de proteção extremamente alta ou muito alta. Salienta-se que a inclusão de áreas como prioritárias para conservação da biodiversidade não restringe legalmente a ocupação nesses locais, apenas indicando a necessidade de ações responsáveis e alinhadas com o meio ambiente, em acordo com o conhecimento de sua importância para os remanescentes da flora e fauna.

Adicionalmente, esses são alguns dos motivos que contribuem com a significativa presença de Unidades de Conservação (UCs) na bacia, regimentadas por 3 (três) diferentes categorias, que potencializam ações destinadas a implementação de sistemas integrados de proteção e manejo dos recursos naturais. Dentre as UCs inseridas na UPG em estudo, ressalta-se a existência de 2 (duas) inseridas na categoria de Proteção Integral, ambas localizadas no município de Campo Grande. Para as demais UCs existentes na bacia, no caso do planejamento de novos empreendimentos em suas áreas, a viabilidade

desses empreendimentos poderá ser permitida, desde que observados os objetivos da criação da UC e que essa implantação seja devidamente aprovada por seus conselhos gestores, principalmente, no caso das Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Em relação a fauna terrestre, observou-se a existência de uma lacuna de conhecimento sobre a ocorrência das espécies ao longo da UPG, sendo que essa lacuna deverá ser devidamente preenchida quando da elaboração dos estudos de viabilidade de novos AHEs. Nesse momento, os Termos de Referências (TRs) para novos empreendimentos deverão considerar o estudo primário da fauna em diferentes períodos sazonais, em escala espacial mais ampla possível, no entanto, em acordo com o porte desses novos empreendimentos, de modo a permitir uma correta avaliação de impactos no tocante ao tema. Os resultados disponíveis até o momento indicam a presença de uma comunidade faunística adaptada ao ambiente alterado, no entanto, com a presença de indivíduos representantes de espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas, demostrando, por exemplo, a importância dos remanescentes vegetacionais para suporte à ocorrência dessas espécies.

A avaliação dos **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos** da UPG Pardo deve ser contextualizada pelo entendimento de alguns temas apresentados na caracterização diagnóstica da bacia, com destaque para o regime hidrológico, uso e cobertura do solo, usos dos recursos hídricos, flora e fauna aquática e medidas de conservação/preservação existentes.

De acordo com a caracterização diagnóstica apresentada, nota-se elevada variação pluviométrica entre o período chuvoso e seco na região. Os registros máximos ultrapassam 230 mm mensais em janeiro e mínimos em torno de 30 mm mensais em agosto. O déficit hídrico concentrado nos meses de julho a setembro, mas pouco significativos, quando, por sua vez, são incidentes os ventos mais intensos na região.

O regime pluviométrico e balanço hídrico na região são parâmetros importantes para a caracterização hidrológica e da qualidade dos recursos hídricos da UPG Pardo, bem como para a avaliação da disponibilidade desses recursos que, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (de 2010), as demandas são muito inferiores aos volumes disponíveis.

De acordo com o referido Plano Estadual de Recursos Hídricos, a UPG Pardo é a que mais apresenta contribuição de poluição dos recursos hídricos superficiais por esgoto doméstico, entre as nove UPGs da Região Hidrográfica do Paraná, no Mato Grosso do Sul, especialmente presença de Campo Grande em seus domínios. Quanto à pecuária, a UPG recebe a segunda maior contribuição de cargas poluidoras da região, estando atrás apenas da UPG Ivinhema. Já em relação à contribuição de cargas poluidoras derivada da agricultura na região (incluindo as concentrações de agrotóxicos), a UPG Pardo encontra-se na quarta colocação, sendo superada pelas UPGs Ivinhema, Amambai e Sucuriú, respectivamente.

De acordo com PERH (2010), a qualidade da água foi classificada como “ótima” na UPG Pardo, considerando-se a adoção do indicador OD, utilizado para a avaliação. No ZEE-MS o IQA da UPG também indica bons resultados, sendo classificado como “ótimo”. Entretanto, quando observados dados mais detalhados de diferentes parâmetros

monitorados e apresentados no PERH (2010), nota-se que os valores gerais de fósforo em rios da UPG são relativamente elevados, o que deve ser observado em maior detalhe nos estudos de impactos ambientais de aproveitamentos hidrelétricos previstos na área em estudo, face à potencial contribuição para eventos de eutrofização de reservatórios de maiores dimensões e tempos de residência.

Dados do Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água da UHE Mimoso, referentes ao primeiro semestre de 2029, também foram considerados nesta avaliação, os quais indicam boa qualidade dos recursos hídricos superficiais, com todos os parâmetros abaixo dos limites previstos na legislação. Obviamente, a ampliação dos esforços amostrais na região deverá permitir uma avaliação mais precisa sobre a qualidade das águas superficiais da UPG Pardo. Nesse sentido, cabe ressaltar que foram realizadas no âmbito da AAI, duas campanhas amostrais de limnologia e qualidade das águas e em 14 pontos ao longo da bacia.

De maneira geral, a grande maioria dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados nessas campanhas, encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005, para corpos de água da classe 2, exceção feita para os parâmetros cor verdadeira (nos 4 trechos analisados) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (P13 e P14), locais situados no situados no Ribeirão das Botas, trecho do Alto Pardo) durante a estação chuvosa e os parâmetros DBO, fósforo total e nitrogênio amoniacal na estação seca, em locais situados na calha principal do rio Anhanduí. No monitoramento da qualidade da água na área de influênca da UHE Mimoso, no período de 2016 a 2019, estes mesmos parâmetros estiveram acima dos limites estabelecidos pela legislação, como supracitado.

Os elevados valores de cor, que ocorreram nos quatro trechos da UPG Pardo no presente estudo, estão associados aos períodos chuvosos, que causam carreamento de sedimento para os corpos de água, resultando no aporte de material orgânico e inorgânico particulado e favorecendo o aumento de cor, e consequentemente, elevando os valores de DBO devido à elevada presença de matéria orgânica.

Os resultados dos parâmetros nitrogênio amoniacal, fósforo total e DBO na estação seca, que excederam a resolução CONAMA nº 357/2005 em alguns trechos da sub-bacia do rio Anhanduí, e assim como mencionado anteriormente, isso deve-se a elevada descarga de efluentes industriais e domésticos provenientes da cidade de Campo Grande.

Em relação ao índice de qualidade de água (IQA) a grande maioria dos trechos foi classificada como de “boa qualidade”, com exceção dos trechos Médio e Baixo Pardo na estação seca que se enquadraram como de “ótima qualidade”. Já o índice do estado trófico (IET) classifica os trechos na estação chuvosa como oligotrófico, portanto, corpos d’água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes. Na estação seca, o Alto Pardo pôde ser classificado como oligotrófico, e os demais trechos como mesotrófico, caracterizando estes trechos como corpos d’água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

De maneira geral, é possível estabelecer que a qualidade da água da UPG Pardo varia ao longo do ano, influenciada principalmente pelas chuvas na bacia, entretanto, considerando o histório de monitoramento desta qualidade, apontado no Plano de Recursos Hídricos do estado do Mato Grosso do Sul (PERH, 2010), o histórico de monitoramento da qualidade da água da UHE Mimoso (ANAMBI, 2016. 2017, 2018, 2019), e os dados primários obtidos, a água da UPG Pardo tem permanecido nas categorias de qualidade boa a ótima.

Em relação as outorgas, no trecho mais elevado da UPG destaca-se a presença da capital Campo Grande, onde são significativos os usos dos recursos hídricos destinados ao abastecimento público, tratamento de esgotamento sanitário e indústria, entre outras atividades, resultando em uma demanda muito superior (de 139.428.503,22 m^3/mês) em relação ao restante da UPG, de acordo com os dados de outorga fornecidos pelo IMASUL, para o período de 2012 a 2020. Entretanto, merece destaque o município de Ribas do Rio Pardo, com demanda total de 25.537.468,34 m^3/mês, muito maior que o município Bandeirante, com a terceira maior demanda na UPG, chegando a 7.733.184,55m^3/mês.

Quanto às finalidades de uso predominantes na UPG Pardo destaca-se a indústria, com cerca de 129.000.000 m^3/mês, seguido pelos usos para irrigação, dessendetação animal, abastecimento público e esgotamento sanitário, com cerca de 31 milhões de m^3/mês, 8 milhões de m^3/mês, 7 milhões de m^3/mês e 6 milhões de m^3/mês, respectivamente. Por outro lado, depois da atividade industrial, nota-se que os maiores números de processos de outorga são relacionados à pecuária, o que evidencia a importância da atividade na região, fora das proximidades da cidade de Campo Grande.

Por fim, vale indicar que, de acordo com os referidos registros de outorga, expressiva parcela das demandas por recursos hídricos na UPG Pardo são por captação de Água Superficial (57.901.865 m3/mês), muito maior que a demanda para captação de água subterrânea (18.738.935 m3/mês). Entretanto, este quantitativo deve relativizado, tendo em vista a forma de captação superficial realizada para abastecimento da população em Campo Grande, que é significativamente elevada no contexto da UPG Pardo.

Em relação à ictiofauna, os dados secundários existentes são escassos. Por este motivo, está previsto neste estudo duas campanhas de monitoramento da ictiofauna ao longo de 14 (catorze) pontos amostrais na UPG Pardo.

Quanto ao meio **Socioeconômico e Cultural** a compreensão da dinâmica socioeconômica da UPG não pode ser desvinculada do fato de que nela se encontra a capital regional Campo Grande. Trata-se de um ator político, institucional e econômico determinante na organização social da bacia, na direção dos fluxos, nos elementos de pressão ou amortecimento de impactos de empreendimentos.

Por outro lado, Campo Grande é um ator regional, e sua dinâmica socioeconômica está associada a um contexto bem mais abrangente do que o da UPG, ou seja, a cidade concentra um leque de funções urbanas cujo alcance extrapola os limites da área de estudo. Isso requer uma análise cuidadosa dos indicadores da UPG, minimizando a influência de valores extremos e observando o perfil predominante na região.

A presença de uma capital regional implica em um alto grau de concentração de riqueza no território. Campo Grande é responsável por 75,42% da geração de riqueza na UPG, segundo o resultado do PIB de 2016 (25,45 bilhões). Nova Andradina e Nova Alvorada do Sul, os outros dois municípios com os maiores produtos, agregam apenas 9,64% ao PIB da área, que alcançou 33,75 bilhões em 2016. Se relativizado pelo porte populacional, a produção de Campo Grande deixa de assumir liderança isolada, e o destaque é Nova Alvorada do Sul (R$70.618,39)

No que se refere à importância dos setores na composição do PIB, há predominância do setor de serviços (50,81%), seguido pelo de administração pública (20,75%) e indústria (16,91%). Pelo peso de Campo Grande na composição do PIB da UPG, essa estrutura setorial reflete mais a estrutura produtiva de Campo Grande e menos aquela encontrada na maior parte dos municípios da UPG. E neste caso deve ser destacado o setor agropecuário. O setor é responsável por mais de 50% do Valor Adicionado Municipal em cinco municípios da área de estudo (Bandeirantes, Brasilândia, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Rio Pardo).

A produção agrícola concentra-se em Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul. Estes dois municípios respondem por 61,22% da área dedicada à lavoura pelos onze municípios analisados. O detalhamento do setor agropecuário, possibilitado pelos dados de pesquisas específicas do IBGE, revela a crescente importância da soja na região, que de uma área plantada de 114.468 hectares em 2000, chega a 448.394 ha em 2018. A expansão da soja foi acompanhada por uma diminuição da área de pastagens e pela conversão de culturas no interior das áreas agrícolas.

Além da soja, as usinas sucroalcooleiras em Nova Alvorada do Sul, e o milho, difundido principalmente em Sidrolândia, são culturas que expandiram a área plantada e cobrem extensões territoriais da porção norte-noroeste da UPG.

Nesse tocante, é interessante pontuar que os municípios de Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul apresentaram, entre 2000 e 2010 (últimos anos censitários do IBGE), percentuais significativos de crescimento populacional (respectivamente, 6,02% ao ano e 5,14% ao ano, sendo que o crescimento no estado foi 1,66% no mesmo decênio). No entanto, insta ressaltar que, de forma geral, o território não é marcado por elevado dinamismo demográfico, e apresenta taxas de crescimento populacional próximas àquelas encontradas no estado e na região.

Embora a atividade agrícola assuma importância no valor agropecuário da região e explique o dinamismo demográfico na porção norte-noroeste da região, é a pecuária, notadamente bovina e de galináceos, a atividade rural principal na maior parte da área de estudo. O território é ocupado por 4.598.280 cabeças de boi e 7.467.334 cabeças de aves (IBGE, 2018), a quais estão concentradas, principalmente, em Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia. A pecuária abastece grandes frigoríficos locais que exportam carne para outros estados. A presença da pecuária extensiva mecanizada e pouco intensiva em trabalhadores explica as grandes extensões com pequena ocupação humana na UPG.

Finalmente, deve-se registrar a crescente expansão das atividades de silvicultura mecanizada na UPG, em especial de eucaliptos, da qual dependem fortemente a indústria

de papel e celulose (aumento de 174,86% na área de silvicultura no território entre 2013 e 2018, segundo IBGE, 2018).

Em relação à distribuição da população, embora haja municípios com população essencialmente urbana, como Campo Grande (taxa de urbanização de 98,66%) e Nova Andradina (85,09%), e outros com perfil rural (Jaraguari e Santa Rita do Rio Pardo), as atividades agropecuárias fundamentam as relações sociais, com grande influência do campo nas cidades da UPG, o que pode ser notado pelas manifestações e costumes locais, como exposições e feiras agropecuárias, festas de peão de boiadeiro e a música sertaneja.

Ainda com relação ao setor agropecuário, nota-se que os estabelecimentos com área até 100 hectares representam 71,64% do número de estabelecimentos rurais, mas apenas 3,79% da área total, indicando elevada concentração fundiária. Os municípios estudados possuem fragmentação fundiária muito baixa (3,79% no total da área), padrão identificado em todo o estado e bem inferior àquela encontrada no país (20,49%).

Um traço marcante da UPG Pardo é a presença de Projetos de Reforma Agrária (INCRA, 2020). Foram identificados 54 Projetos: são 8.707 famílias assentadas em uma área de 221.918,39 hectares, o que representa 3,36% da área total dos municípios que compõem a UPG. Tendo em vista que em todo o território do Mato Grosso do Sul há 204 Projetos de Reforma Agrária, a área de estudo concentre 26,47% deles.

Já o setor industrial assume especial relevância em Campo Grande, Bataguassu, Nova Alvorada do Sul e Nova Andradina. Campo Grande apresenta um parque industrial diversificado, com empresas em diversos segmentos. Destacam-se na UPG a indústria madeireira, indústrias ligadas ao agronegócio, as usinas sucroalcooleiras, o segmento de celulose e de geração de energia.

O setor de comércio e serviços concentra-se em Campo Grande, cujo porte econômico e populacional implica em um setor terciário diversificado, com alcance regional. É o centro polarizador da bacia e do estado. Não obstante, mesmo que com funções principalmente locais, o setor de serviços de Bataguassu, Camapuã, Nova Andradina e Sidrolândia, com participação de mais de 30% no Valor Acionado local, cumprem papel relevante nestas economias.

A associação da pecuária, monocultura em grandes propriedades rurais, silvicultura, baixa densidade demográfica e potencialidades socioeconômicas, definem o perfil da UPG e redefinem a paisagem produtiva do território na medida em que constroem novas perspectivas para os centros urbanos e remodelam o panorama rural. A UPG enfrenta também desafios relevantes, como o saneamento ambiental, a concentração fundiária e indicadores sociais ainda precários para alguns segmentos populacionais.

2.9.2 - SÍNTESE AMBIENTAL DO CENÁRIO DE LONGO PRAZO

Para a caracterização dos meio físico e ecossistemas terrestres do cenário de longo prazo, foram analisadas as alterações relacionadas principalmente aos temas (i) Risco de erosão; (ii) Cobertura Vegetal e Uso da Terra; (iii) Ecologia da Paisagem e (iv) Área de Preservação Permanente.

O risco de erosão na bacia está relacionado basicamente à alteração do uso e cobertura do solo. As alterações de suscetibilidade à erosão ocorrem de modo mais perceptível no trecho médio e alto da bacia (próximo a região de Ribas do Rio Pardo), em ambas margens do rio Pardo, passando da classe média para alta, onde a cobertura do solo era composta por fragmentos florestais, passando para pasto, ou onde era pasto, passando para agricultura. A mesma alteração destes usos é responsável pela alteração, de modo mais perceptível da suscetibilidade à erosão, no baixo Pardo, especialmente em áreas com alterações de fragmentos florestais, passando predominantemente para pasto.

No médio-alto Pardo e no entorno do leito dos principais rios da região, as alterações se dão majoritariamente de áreas com médio para alto risco de erosão. Por sua vez, nos trechos alto Anhandúí e baixo Pardo, as alterações são menos perceptíveis no cenário de longo prazo.

Em relação a Cobertura Vegetal e Uso da Terra, em um panorama futuro é esperado que a área da bacia continue sendo coberta em sua maior proporção pelas atividades de pecuária, salientando um acréscimo nesse setor, bem como nas demais ações antrópicas. Esse cenário é refletido na redução de áreas naturais, atingido valores próximos de 40% de diminuição de fragmentos nativos. Dessa maneira, é esperado que apenas 12% da área total da bacia continue recoberta por ambientes de vegetação natural. Como consequência, essas alterações serão refletidas nas métricas da ecologia da paisagem para o cenário em tela, bem como é esperado mudanças nas áreas de APP's as quais, consequentemente, terão menor proporção de cobertura natural nativa.

No âmbito da caracterização integrada dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, verifica-se a longo prazo alterações relacionadas aos temas (i) Demandas de recursos hídricos e (ii) Ictiofauna e rotas de migração.

Quanto às demandas de recursos hídricos, foram considerados sete novos AHEs (nos trechos alto e médio- Pardo), na UGP em tela no cenário de longo prazo, aumentando significativamente a potencialidade de impactos sinérgicos e/ou cumulativos associados. Dos referidos empreendimentos, quatro estão no alto trecho do rio Pardo e três no médio curso do mesmo rio, que se somará a outros AHEs implantados destacados no cenário atual. Nas proximidades da cidade de Ribas do Rio Pardo, além da UHE Mimoso (já implantada), nota-se outras atividades que demandam recursos hídricos superficiais, especialmente a irrigação, dessedentação animal e lançamento, transporte e disposição final de efluentes. Acredita-se que esse trecho do referido corpo hídrico próximo à confluência com riberão das botas (entre as PCHs Recreio Jusante, Botas, Ribas e a UHE Mimoso), entre outros trechos do rio Pardo, situado no médio curso nas proximidades de Santa Rita do Pardo sejam as áreas mais vulneráveis em termos de demandas de recursos hídricos, a impactos ambientais na bacia, no cenário de longo prazo. Entretanto, devem ser aprofundados os estudos, no âmbito dos processos de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos previstos, para maior assertividade da avaliação em tela e proposições de medidas preventivas, corretivas e/ou mitigadoras, quando cabíveis que possam alterar o quadro previsto para a caracterização ambiental apresentada.

Para o cenário de longo prazo estão previstos a instalação de sete empreendimentos na UPG do rio Pardo, as quais impactarão as rotas de migração da ictiofauna. Mas de forma

geral, os empreendimentos hidrelétricos estão previstos basicamente na calha do rio Pardo e alguns outros afluentes, sendo todos acima da confluência deste com o rio Anhanduí. É importante atentar para a PCH Barreiro, que ocasionaria um barramento, aproximado, de 150 km (até a UHE Assis Chateaubriand), sendo, importante considerar a implantação de sistemas que possibilitem a passagem da ictiofauna. Para tanto, pode-se inferir que as espécies migradoras de longa distância não sofrerão grande impacto, no que concerne a interrupção das rotas migratórias, uma vez que as mesmas, provavelmente, já optam em sua grande maioria pelas águas do rio Anhanduí para concluírem o processo reprodutivo.

Já no contexto da socioeconomia, assim como ocorre para o cenário atual, no longo prazo as tendências e a dinâmica demográfica, social e econômica da UPG do Pardo continuarão a ser fortemente determinadas pela presença de Campo Grande, que afeta, na avaliação geral, a organização social da bacia e a direção dos fluxos, pressionando ou amortecendo alguns dos impactos de empreendimentos.

Espera-se que as tendências demográficas da região permaneçam, porém, com o crescimento populacional mais desacelerado e a taxas de crescimento já estabilizadas. Espera-se que o processo de urbanização populacional continue e que, em consequência disso, a mancha urbana aumente, porém, em pequena proporção e concentrada sobretudo em Campo Grande – nada que reverta os vazios demográficos em áreas densamente povoadas.

Do ponto de vista contextual, a hipótese é de que no longo prazo os efeitos negativos gerados pela pandemia do novo coronavírus sejam superados e a economia continue sua ascendente de crescimento. Espera-se que os efeitos negativos da pandemia sobre os indicadores sociais – como IDH-M, IFDM, renda per capita – sejam superados e que estes continuem a melhorar, sem que tenha havido mudança de tendência. Isto porque, no contexto esperado, assume-se que os ganhos em escolaridade, esperança de vida e melhorias no acesso a serviços de saneamento equilibrarão quaisquer perdas econômicas.

Acredita-se que a chegada de novos empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico encontre um contexto de concentração fundiária, com economia já sedimentada, de vocação rural focada na pecuária, na agricultura e na silvicultura, para além dos setores de indústria, comércio e serviços – estes dois últimos, principalmente em Campo Grande – em grande medida focados em atender às demandas do agronegócio. Tal contexto, no entanto, não necessariamente implicará em incompatibilidade, a depender da forma como o processo seja conduzido, afinal, se está a falar de um território de pequena densidade demográfica – portanto, com muitas possibilidades de remanejamento produtivo – e já habituado com um alto nível de mecanização e uso de tecnologias na atividade agropecuária e silvícola, o que em 30 anos, com os avanços ocorridos, poderá favorecer ainda mais a otimização da produção

2.10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

____. *Censo Agropecuário*. *2017*. Disponível em < https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>.

____. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em 05/09/2019.

____. *Data Escola Brasil.* Disponível em: < http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/home.seam> Acesso em: 15/09/2019.

____. *Pesquisa Agrícola Municipal. 2017*. Disponível em < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>.

____. *Produto Interno Bruto dos Municípios 2016*. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2011/default.shtm >. Acesso em 04/09/2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Atlas Abastecimento Urbano de Água. 2013 Disponível em http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx. Acesso em 10/09/2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Atlas Esgoto. 2017. Disponível em < http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em 18/10/2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Diagnóstico da bacia Hidrográfica do Rio Paranaiba. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaiba. 2013. Disponível em: https://www.cbhparanaiba.org.br/prh-paranaiba/plano. Último acesso em 30 de março de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Região Hidrográfica Paraná. 2014. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/parana>. Acesso em: 03 set. 2019.

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE). Plano de Ação de Recursos Hídricos na Unidade de Gestão Hidrica Santana-Aporé. Junho, 2013.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2016. Programa de Monitoramento Ambiental de Ecossistemas Aquáticos (Ictiofauna): UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 44p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2016. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água superficial: UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 184p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2017. Programa de Monitoramento Ambiental de Ecossistemas Aquáticos (Ictiofauna): UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 44p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2017. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água superficial: UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 184p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2018. Programa de Monitoramento Ambiental de Ecossistemas Aquáticos (Ictiofauna): UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 44p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2018. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água superficial: UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 184p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2019. Programa de Monitoramento Ambiental de Ecossistemas Aquáticos (Ictiofauna): UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 44p.

ANAMBI ANÁLISE AMBIENTAL. 2019. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água superficial: UHE Assis Chateubriand – UHE Mimoso. Ribas do rio Pardo, MS. 184p.

ANAMBI. Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água – Programa de Monitoramento Ambiental da UHE Mimoso. Campo Grande (MS). 2019.

ARIAS, A. R. L; BUS, D.F; ALBURQUERQUE, C; INÁCIO, A.L; FREIRE, M.M; EGLER, M.; MUGNAI, R.; BAPTISTA, D.F. 2007 Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. Ciência & Saúde Coletiva, p. 61-72.

BRASIL. Poder Executivo. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2005. Parte 1 – Texto. Visão Geral da Prestação de Serviço. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

BRAUN, O.P.G. Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. Rev. Bras. de Geogr., Rio

CARNEIRO, M. J. Herança e gênero entre agricultores rurais. Revista Estudos Feministas, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 22-55, jun./dez. 2001.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e ANA (Agência Nacional das Águas). Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 326 p.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 33, de 02 de março de 2016. Aprova o Regimento Interno do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé, Mato Grosso do Sul.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CRUZ, M. A. S.; SANTOS, L. T. S. O.; LIMA, L. G. L. M.; JESUS, T. B. 2013. Caracterização granulométrica e mineralógica dos sedimentos como suporte para análise de contaminação ambiental em nascentes do rio Subaé, Feira de Santana (BA). Geochimica Brasiliensis 27(1): 49-62.

de Janeiro, n.3, 1971. (Fundação IBGE).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESQUISA MINERAL – DNPM. Diretoria de Planejamento e Arrecadação. Maiores Arrecadadores CFEM. Disponível em: < https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfem/maiores_arrecadadores.aspx>: Acesso em 10/09/2019.

EMBRAPA. O Clima na Região do Bolsão de Mato Grosso do Sul. Dourados, MS. 2015.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.

EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS (EPE). Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Empresa de Pesquisa Energética. [S.l.]. 2006

FÁVARO, D.I.T.; BOSTELMANN, E.; DAMATTO, S.R.; CAMPAGNOLI, F.; MAZZILI, B.P. 2008. “Avaliação da qualidade de sedimentos em relação aos contaminantes inorgânicos”. Disponível em: http://tietevivo.files.wordpress.com/2008/06/deborah-it-favaro.pdf. Acessado em 08 de abril de 2016.

FDEP. Approach to the Assessment of Sediment Quality in Florida Coastal Waters. Vol. I. Development and Evaluation of Sediment Quality Assessment Guidelines. Prepared for Florida Department of Enviromental Protection - FDEP, Offi ce of Water Policy,Tallahasee, FL, by MacDonald Enviromental Sciences Ltd., Ladysmith, British Columbia. 1994. Management 19 (1): 81-97, 1994

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A.M.O Cobertura cretácea suprabasáltica no Estado do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992, São Paulo. Resumos Expandidos... São Paulo: SBG, 1992. v.2, p.506-508.

FERNANDES, L.A.A Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil). 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

FERNANDES, L.A.A.; COIMBRA, A.M.O grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.24, n.3, p.164-176, 1994.

FERNANDES, L.A.A.; COIMBRA, A.M.O. Revisão estratigráfica da parte oriental da bacia Bauru (Neocretáceo). Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.30, n.4, p.717-728, 2000.

FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. 2018. Disponível em https://www.firjan.com.br/ifdm/. Acesso em: 09/10/2019.

FIRJAN. Índice Firjan de Gestão Fiscal. 2017. Disponível em < https://www.firjan.com.br/ifgf/>. Acesso em: 09/10/2019.

FUNDAÇÃO DE TURISMO DE MATO GROSSO DO SUL – FUNDTUR. Mapa Turístico do MS. 2019. http://www.turismo.ms.gov.br/conheca-ms/mapa-turistico-do-ms/. Acesso em: 20/10/2019.

FUNDAÇÃO DE TURISMO DE MATO GROSSO DO SUL – FUNDTUR. Relatório Final Programa Classificação dos Municípios. 2017.

IMASUL, Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul - Comite de Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé. 2016. Disponível em: <https://www.IMASUL.ms.gov.br/cbh-rio-santana-apore/>. Acesso em: 03 set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Cadastro Central de Empresas 2017*. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/cempre/quadros/brasil/2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. *Censo Escolar.* Disponível em:< http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp> Acesso em: 05/09/2019.

JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala de 1: 2.500. 000. Revista Brasileira de Espeleologia, v. 1, n. 2, p. 42-57, 2012.

KOPPEN, W. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. Méxixo: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478 p.

MAIA, Alexandre Gori; BUAINAIN, Antônio Marcio, « O novo mapa da população rural brasileira », *Confins* [Online], 25 | 2015, posto online no dia 19 novembro 2015, consultado o 19 setembro 201955. URL: http://journals.openedition.org/confins/10548 ; DOI : 10.4000/confins.10548

MATO GROSSO DO SUL. SEINFRA – Secretaria de Estado de Infraestrutura. Caderno Geoambiental – região do bolsão. Disponível em: <http://www.seinfra.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/6/2017/06/regiao_do_bolsao_caderno_geoambiental.pdf>. Acesso em: setembro de 2019.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados.* Disponível em: < http://emec.mec.gov.br/> Acesso em: 05/09/2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; Sistema Único de Saúde – SUS; Departamento de Informática do SUS. *Informações de Saúde*. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=02 >. Acesso em: 07/09/2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; Sistema Único de Saúde – SUS; Departamento de Informática do SUS. Fichas de Qualificação dos Indicadores Disponível em: < http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqa02.htm >. Acesso em: 07/09/2019.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL. *Relatório de Informações Sociais – O Brasil sem miséria no seu município.* Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIv3/geral/index.php> Acesso em: 13/09/2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. *ISPER – Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda*. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php>. Acesso em: 04/10/2019.

MINISTÉRIO DO TURISMO. Mapa do Turismo Brasileiro. 2017. Disponível em < http://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>. Acesso em: 09/10/2019.

PERH. Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul: resumo executivo. UEMS, 2010.

PNUD; IPEA; FJP. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013*. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/>. Acesso em: 05/10/2019.

PROJETO RADAMBRASIL – Folha SF.21 – Campo Grande. RIO DE JANEIRO, 1982.

REDE Interagência de Informação para a Saúde Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações / Rede Interagência de Informação para a Saúde - Ripsa. – 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il.

REIS, G.S. (2013). A Formação Serra Geral (Cretáceo, Bacia do Paraná) - como análogo para os reservatórios ígneo - básicos da margem continental brasileira (Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências).

REIS, M.H; GRIEBELER, N.P; SOUZA, P.T.M.; RABELO, M.W.O. Mapeamento de áreas de risco à ocorrênciada erosão hídrica no Sudoeste Goiano com base na distribuição espacial de chuvas intensas. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.219-228, 2006.

RIBEIRO, F. L.; CAMPOS S. 2007. Vulnerabilidade à erosão do solo da Região do Alto Rio Pardo, Pardinho. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.6, p.628–636.

ROSS, J. L. S.. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. Revista do departamento de geografia, v. 8, p. 63-74, 1994.

SAMORANO . Estudo de Impacto Ambiental da Pequena Central Hidrelétrica Areado. 2012

SCHOBBENHAUS, C. *et al.* Geologia do Brasil. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais. Escala 1:250.000. Brasília: DNPM, 1984.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. *Estados e Municípios.* Disponível em:<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/>. Acesso em: 04/10/2019.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL-SEMAD (Minas Gerais). Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos. 2008. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/download/GESTAO%20HIDRICA/leitura%20anexa%202.pdf >. Acesso em: 02 set. 2019.

SERVIÇO GEOLÓGICO BRASILEIRO (CPRM). Mapa Geológico do Mato Grosso do Sul, escala 1:750.000. Brasília, 2008

SILVA L. F. Formação Serra Geral (Cretácio, Bacia do Paraná) – Um modelo Análogo para reservatórios não Convencionais Fraturados. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2015.

SILVA S.A. Monitoramento Hidreossedimentológico da bacia hidrográfica do Alto Rio Sucuriú (MS) Contribuinte da PCH Costa Rica. Universidade Estadual Paulista. Monografia do Curso de Graduação em Engenharia Civil. Guaratinguetá. 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 2017. Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em http://www.snis.gov.br/. Acesso em: 15/10/2019.

SOUZA JÚNIOR, J.J. de *et al.* Geologia da Bacia Sedimentar do Paraná. In: Projeto RADAMBRASIL – Folha SE.22 - Goiânia. Rio de Janeiro. p.23-348 (Levantamento de Recursos Naturais, 31). 1983.

SPÖRL, C.; ROSS, J.L.S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. GEOUSP-Espaço e Tempo, v. 15, p. 39-49, 2004.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F. *Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data. Applied Geography (Sevenoaks),* v. 32, p. 300-309, 2011.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos. v.1 e 2. 2006.

ZEE-MS. Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul. Anexo I da Lei Nº 3.839, de 28 de dezembro de 2009. 2009.