Pöyry Tecnologia Ltda.
Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 100
Bloco B – 7º Andar
04726-170 São Paulo - SP
BRAZIL
Tel. +55 11 3472 6955
Fax +55 11 3472 6980
E-mail: forest.br@poyry.com

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA INDUSTRIAL

Data 30.05.2014

N° Referência 192142.10-1000-M-1500

CRPE Holding S.A. (Celulose Rio Pardense e Energia)

Fábrica de Celulose Branqueada em Ribas do Rio Pardo - MS

VOLUME II – TOMO I

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – MEIO FÍSICO

Conteúdo

3.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA
3.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
3.4.1 MEIO FÍSICO

Anexos

Distribuição

CRPE HOLDING S/A	E
PÖYRY	-

Orig.	30.05.14 DPN/RTH	30.05.14 KHF/CTT/PEP	30.05.14 RHi	30.05.14 NRN	Para Informação
Rev	Data/Autor	Data/Verificado	Data/Aprovado	Data/Autorizado	Observações

3.3 Área de Influência do Empreendimento

Neste item são apresentados os limites geográficos das áreas que serão direta e/ou indiretamente afetadas pelos impactos, denominada área de influência do projeto.

Os limites em questão contemplam as áreas de incidência dos impactos cumulativos e sinérgicos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas no estudo.

Na sequência, são apresentadas as justificativas para a definição de cada uma das áreas de influência e incidência dos impactos, acompanhada de mapeamento.

3.3.1 Meios Físico e Biótico

- AII – Área de Influência Indireta: compreende a sub-bacia definida a partir dos principais divisores topográficos no entorno da área de interesse, englobando, entre outros, o rio Pardo e o ribeirão Mantena;
- AID – Área de Influência Direta: foi definida a partir de um raio de 5 km no entorno do empreendimento, tendo em vista, principalmente, do estudo de dispersão das emissões atmosféricas da futura fábrica;
- ADA – Área Diretamente Afetada: compreende a região interna a propriedade da CRPE HOLDING, onde propriamente serão executadas as obras de implantação da unidade industrial.

A **Figura 3.3.1-1** a seguir mostra as áreas de influência para os meios físico e biótico do projeto da CRPE HOLDING.

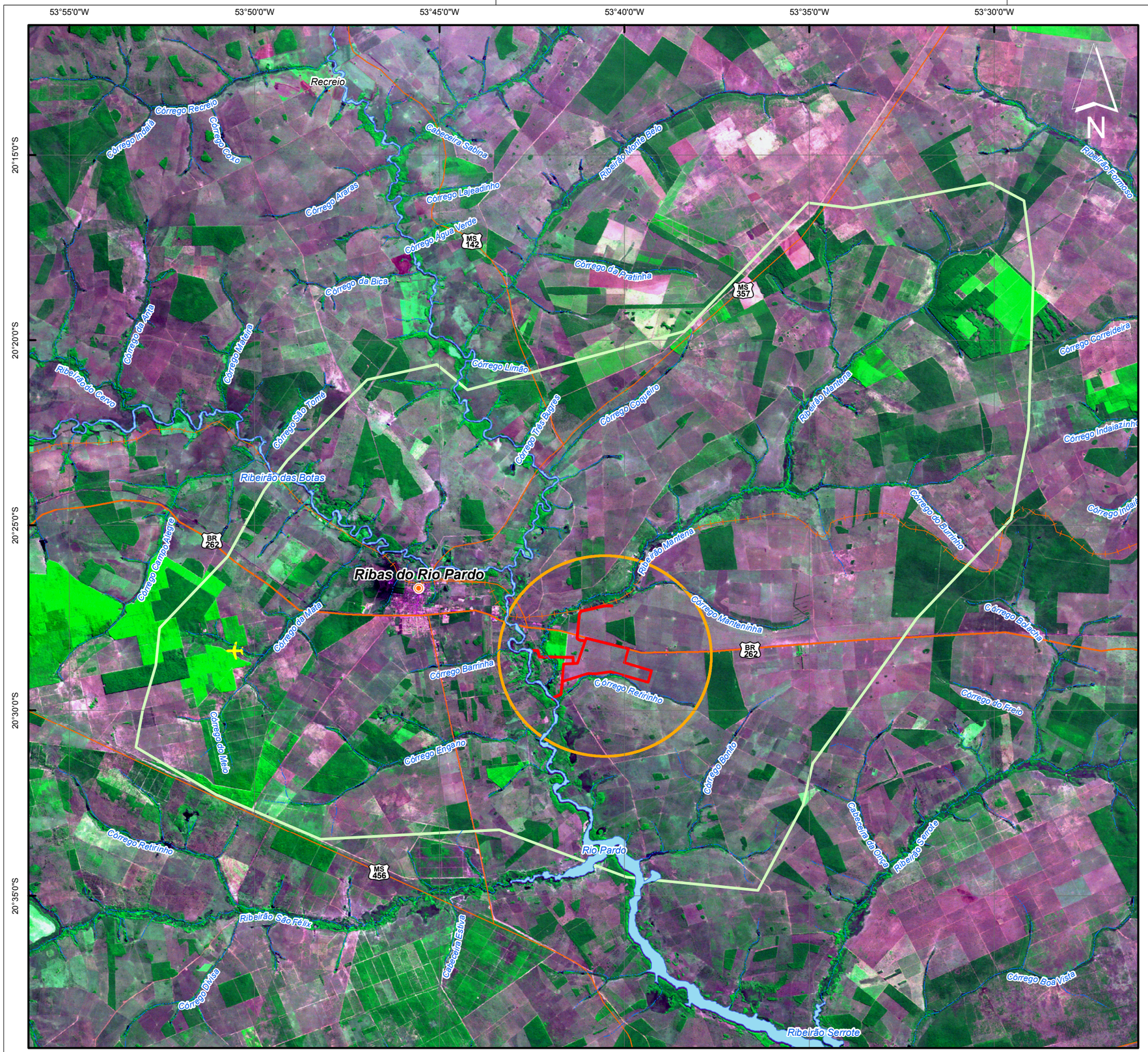
3.3.2 Meio Socioeconômico

Para a delimitação espacial da Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII), foram considerados os impactos previsíveis pela fábrica de celulose no município de Ribas do Rio Pardo, com foco nas análises nos desdobramentos indiretos ocorridos pela influência dos impactos de maior magnitude. Neste sentido foram definidas:

- AID e AII: município de Ribas do Rio Pardo/MS.

A **Figura 3.3.2-1** mostra as áreas de influência do projeto da CRPE HOLDING.

Figura 3.3.1-1 Mapa de Áreas de Influência – MEIO FÍSICO e BIÓTICO



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico/Biótico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico/Biótico (5 km)
- AII - Meio Físico/Biótico (Sub-bacia)

Limites

- Sede Municipal
- Limite Estadual

Vias de Acesso

- Rodovias
- Ferrovias

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Hídricos

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Imagem LANDSAT (4/9/2013)

0 1,5 3 6 9 12 km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.3.1-1 Áreas de Influência - Físico / Biótico** RHi
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM SIRGAS-2000	**PROJEÇÃO** GEOGRÁFICA **ESCALA** 1:200.000
DATA JUNHO/2014	**PADRÃO** A3

Figura 3.3.2-1 Mapa de Áreas de Influência – MEIO SOCIOECONÔMICO



LEGENDA

Áreas de Influência

- CRPE Holding
- AID/AII - Sócio (Ribas do Rio Pardo)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais
- Área Urbana
- Limite Estadual

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Hídricos

Infraestrutra e Transportes

- Aeroporto
- Rodovias
- Campo de Pouso
- Ferrovias

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Imagem LANDSAT (4/9/2013 - Google Earth)

0 5 10 20 30 40
km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.3.2-1** **Áreas de Influência - Socioeconômico**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	GEOGRÁFICA
ESCALA	1:950.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

3.4 Caracterização e Diagnóstico Ambiental

3.4.1 Meio Físico

3.4.1.1 Introdução

O presente diagnóstico tem por objetivo consolidar e resumir informações de interesse do meio físico para a análise do quadro ambiental regional e local, considerando-se a implantação da Unidade Industrial da CRPE HOLDING, com sede no município de Ribas do Rio Pardo, no Estado do Mato Grosso do Sul.

O objetivo é a observação dos principais aspectos físicos ambientais regionais e locais, indicados a partir de áreas de influência, de interesse no presente estudo.

3.4.1.2 Metodologia

O método para desenvolvimento deste trabalho do diagnóstico do meio físico consistiu em duas etapas principais: a primeira foi o levantamento de informações e dados secundários.

A segunda etapa constou de levantamento expedito em campo, tendo-se dado prioridade à visita da área onde pretende-se implantar a unidade da CRPE HOLDING, prioritariamente na ADA e AID. As principais atividades compreenderam:

- Análise da qualidade da água superficial: uma campanha específica;
- Dados de monitoramento da qualidade da água do rio Pardo;
- Medições de ruído no entorno da área de implantação do empreendimento;
- Campanha de qualidade do ar na cidade de Ribas do Rio Pardo e no entorno da área de implantação do empreendimento;
- Análise da Qualidade dos Solos e Águas Subterrâneas: uma campanha específica;
- Levantamentos Topográficos.

Por fim, procedeu-se à elaboração do relatório de diagnóstico do meio físico. Destaca-se, que na confecção do relatório, tendo em vista as escalas envolvidas, duas abordagens principais foram admitidas, a regional e a local (que contempla mais informações da AID e ADA).

3.4.1.3 Clima e Meteorologia

3.4.1.3.1 Caracterização Atmosférica Regional

A Região Centro Oeste caracteriza-se pela diversificação térmica devido ao seu relevo e latitude e pela uniformidade regional causada por uma marcha estacional de precipitação pluviométrica semelhante (máximo no verão e mínimo no inverno).

Edmon Nimer, em seu livro “Climatologia do Brasil” (1977) descreve as seguintes observações a respeito do clima na Região:

- A despeito da existência de algumas áreas de clima úmido, o que constitui a característica fortemente marcada da Região Centro-Oeste é o vasto domínio de clima semiúmido, em cuja paisagem estende-se quase sempre o cerrado, quer sobre as chapadas sedimentares quer sobre os terrenos cristalinos de topografia plana ou acidentada, desde que o clima semiúmido apresente uma estação chuvosa no verão, e uma estação seca com duração média de 4 a 5 meses centralizada no inverno;
- Com raríssimas exceções, em todo o espaço geográfico da Região Centro-Oeste, domina um clima quente onde as oscilações da temperatura, de amenas a elevadas, constituem o caráter predominante do seu regime térmico. Por isso, a diferença entre as condições térmicas da primavera (sua estação mais quente) e do inverno (sua estação mais fria) é de pouca significância, tratando-se de condições médias. Entretanto, observando-se a ocorrência das mínimas e máximas diárias, verificando-se que entre essas duas estações existe uma profunda diferença: enquanto na primavera as máximas e mínimas diárias mantêm-se quase sempre elevadas, no inverno as mínimas diárias mantêm-se muito baixas, tratando-se de regiões tropicais, e as máximas sofrem uma acentuada queda, na porção centro-sul da região.
- O domínio de clima quente e semiúmido com 4 a 5 meses secos empresta ao clima na Região Centro-Oeste uma notável homogeneidade e esta, por sua vez, é reforçada pela uniformidade de seu sistema geral de circulação atmosférica, caracteristicamente tropical, do qual resulta uma quase total uniformidade na marcha estacional da temperatura (máxima na primavera e mínima no inverno) e absoluta uniformidade na marcha estacional da precipitação (máxima no verão e mínima no inverno).

Para o estado do Mato Grosso do Sul, dados disponíveis no CPTEC caracterizam o clima predominante como tropical, quente e semiúmido, do tipo “Aw”, segundo a classificação de Köppen. O Estado é marcado por chuvas no verão e períodos secos durante o inverno, podendo estes períodos se prolongar por até quatro meses na chamada zona pantaneira. Outro tipo climático que pode ser encontrado no Mato Grosso do Sul é o tropical de altitude, ocorrendo no extremo sul do Estado (próximo do Paraná), caracterizando-se por verões chuvosos e invernos secos. O período de inverno é rigoroso, registrando temperaturas próximas a 0º, com isto, as geadas são frequentes nesta época. Nesta porção do Estado a temperatura média anual gira em torno dos 20º C.

3.4.1.3.1.1 Circulação Atmosférica

De acordo com Abrahão Filho (2009) apud Nimer (1979), o Estado do Mato Grosso do Sul é afetado pela maioria dos sistemas sinóticos que atingem o sul do Brasil e também pela Alta da Bolívia, um centro de pressão anticiclônico, semipermanente, gerado a partir do forte aquecimento convectivo (liberação de calor latente) da atmosfera durante o verão (estação chuvosa). Dessa forma, essa região caracteriza-se como transição entre climas quentes das baixas latitudes com climas brandos das latitudes médias.

Outro aspecto importante na circulação atmosférica da região e influente no regime pluviométrico é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) definido, segundo Abrahão Filho (2009), como a massa de ar resultante do deslocamento de ar frio das altas latitudes para as baixas latitudes, criando um ar instável durante o inverno e estável durante o verão. Em alguns casos, este fenômeno relaciona-se com altos índices pluviométricos como chuvas maiores que 100 mm em apenas 24 horas, além da influência dos fenômenos *El Niño* e *La Niña*.

O *El Niño* ocorre normalmente sobre as águas da faixa tropical do Pacífico e corresponde ao vento soprando no sentido E-W (em direção à Ásia) acumulando a água mais quente no setor oeste do mesmo, deixando o nível do oceano na Indonésia meio metro acima do nível da costa oeste da América do Sul. Assim, na costa sul-americana a temperatura da água é 8° C mais fria aproximadamente. A cada década, os eventos do *El Niño* influenciam na ocorrência de eventos extremos em todas as regiões brasileiras; quando ocorrem intensas precipitações na região sul do Brasil (acarretando movimentos de massas em encostas instáveis) e as regiões norte e nordeste com extensos períodos de estiagem. Segundo Abrahão Filho (2009), o incremento no volume de precipitação anual do fenômeno *El Niño* também influencia no aumento de descargas elétricas atmosféricas em até quatro vezes nas frequências registradas anualmente.

O fenômeno *La Niña* representa a fase fria de um movimento oscilatório entre os oceanos e a atmosfera. O fenômeno *La Niña* ocorre habitualmente após a ocorrência de um *El Niño*, por causa desconhecida, através do resfriamento anômalo das águas a leste do Pacífico, no litoral do Peru, formando um bolsão, com as águas do oceano atingindo uma temperatura entre 3º a 3,5° C abaixo da sua média normal. Ventos alísios fortes deslocam águas quentes no extremo oposto, a oeste, na Ásia, alterando de modo significativo a circulação dos ventos e da atmosfera em todo o globo.

Em face da caracterização exposta, pode-se considerar a seguinte alternância de massas polares e tropicais em um ano de relativo equilíbrio entre correntes atmosféricas:

- **Verão:** Domínio da Frente Polar Atlântica (fria e instável);
- **Outono:** Enfraquecimento das massas tropicais em detrimento do avanço de massas polares e, de forma oscilatória, da Frente Polar Atlântica;
- **Inverno:** Predomínio de massas polares e da Frente Polar Atlântica, dissociada de nuvens de chuva; regime pluviométrico reduzido;
- **Primavera:** Enfraquecimento da atuação das massas polares e importação de névoa seca. Acréscimo significativo no regime pluviométrico e nos registros de evaporação e temperatura.

3.4.1.3.1.2 Setores Climáticos Regionais

Dentre os aspectos que merecem relevância na análise dos setores climáticos regionais, destacam-se a pressão atmosférica no Estado do Mato Grosso do Sul e as variações significativas de precipitação anual média para todo o Estado. A região de Corumbá, no extremo oeste do Estado, apresenta características bastante díspares, com as menores precipitações pluviométricas, menores insolações, maior umidade relativa do ar e temperatura (média) variando entre 22 e 24º C.

Em relação aos setores climáticos do Estado (Classificação de Köeppen – Geiger) (**Figura 3.4.1.3.1.2-1**), a maior parte do território encontra-se dentro do tipo Aw, tropical, quente e semiúmido, inclusive a região onde está inserida a área das futuras instalações da CRPE HOLDING.

As médias da umidade relativa do ar são bastante altas em todo o Estado, **Figura 3.4.1.3.1.2-2**, variando entre 70 a 80%, com exceção da região de Bataguassu, que apresenta umidade relativa em índices menores que o restante do estado.

A insolação total também é significativa em todo o Estado do Mato Grosso do Sul, **Figura 3.4.1.3.1.2-3**, variando de 2000 horas em Corumbá e porção N do estado a 2800 horas na região de Três Lagoas.

Quanto às precipitações anuais médias, considerando o período de 1977 a 2006 (INMET, 2011), a **Figura 3.4.1.3.1.2-4** apresenta regiões com baixas precipitações (800 mm no oeste do Estado, inclusive a cidade de Corumbá) e valores mais altos nos extremos norte e sul do Estado (em torno de 2.200 mm). As temperaturas médias no estado (**Figura 3.4.1.3.1.2-5**) apresentam baixa amplitude térmica, variando entre 20 a 26º. Os maiores registros ocorrem no extremo noroeste do estado.

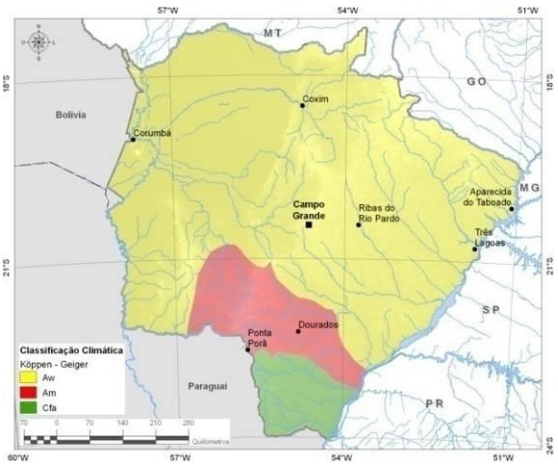


Figura 3.4.1.3.1.2-1: Classificação Climática do Estado do Mato Grosso do Sul, conforme Köeppen – Geiger

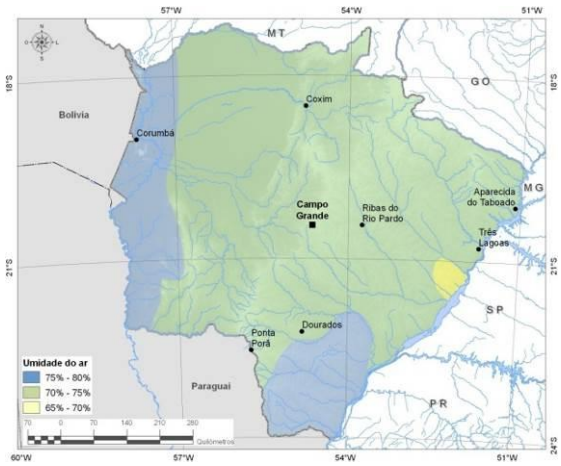


Figura 3.4.1.3.1.2-2: Umidade do Ar média para o Estado do Mato Grosso do Sul.

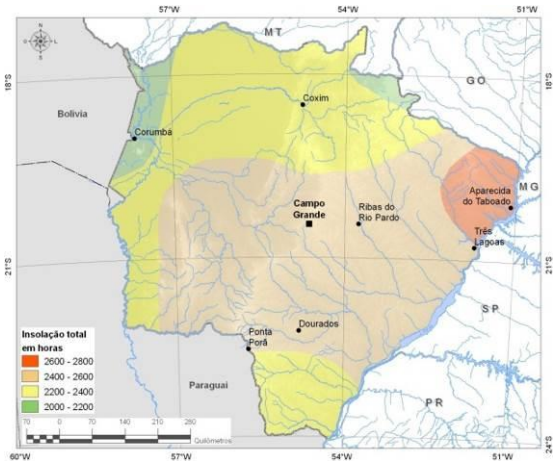


Figura 3.4.1.3.1.2-3: Insolação total para o Estado do Mato Grosso do Sul.

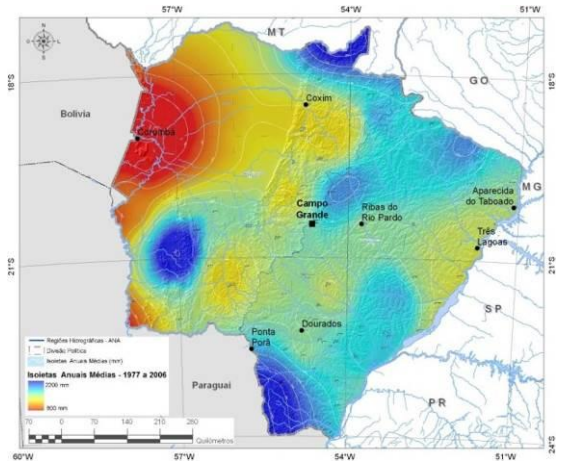


Figura 3.4.1.3.1.2-4: Precipitação anual média para o estado do Mato Grosso do Sul.

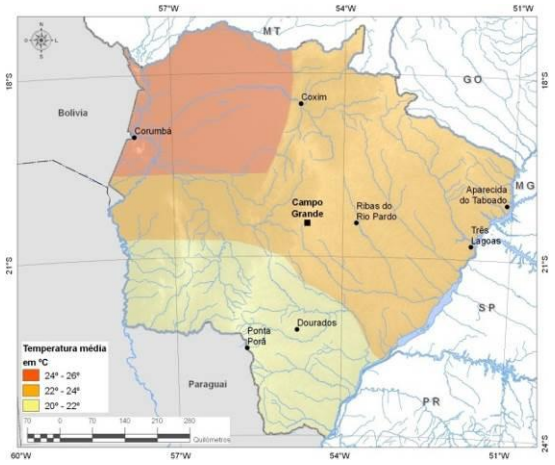


Figura 3.4.1.3.1.2-5: Temperatura média anual.

Fonte: Adaptadas de INMET (2011)

3.4.1.3.2 Caracterização climática regional

O clima do município de Ribas do Rio Pardo pode ser classificado com *Aw* (tropical úmido, com inverno seco), apresentando estação chuvosa no verão, de outubro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a setembro (julho é o mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18º C. As precipitações são superiores a 750 mm e podem atingir até 1.800 mm. Dentre outras características deste tipo climático, pode-se citar:

- Índice efetivo de umidade: valores anuais de 20 a 40%;
- Excedente hídrico total anual: entre 800 e 1.200 mm;
- Número de meses por ano com excedente hídrico: entre 5 e 6 meses;
- Deficiência hídrica total anual: entre 350 e 500 mm;
- Número de meses por ano com deficiência hídrica: 4 meses.

Para a caracterização climática da região de estudo, foram utilizados os seguintes dados:

- Dados de precipitação e temperaturas máximas e mínimas obtidas pelo TRMM entre os anos de 2007 e 2013 (Satélite de pesquisa da NASA desenvolvido para ajudar o entendimento do ciclo da água, cobrindo as regiões tropicais e semi-tropicais da Terra). O TRMM engloba 24 setores ao longo da área do município de Ribas do Rio Pardo, conforme ilustra a **Figura 3.4.1.3.2-1**;
- Dados de precipitação, temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa do ar e pressão atmosférica, oriundas das estações automáticas do INMET de Campo Grande (A702) e Três Lagoas (A704), para o período de 2005 a 2013. Vale salientar que esses dados foram utilizados devido à inexistência de estações na área do município de Ribas do Rio Pardo. A estação de Campo Grande situa-se à cerca de 100 km à oeste da área de interesse e a estação de Três Lagoas à 200 km à leste da área **Figura 3.4.1.3.2-1**.

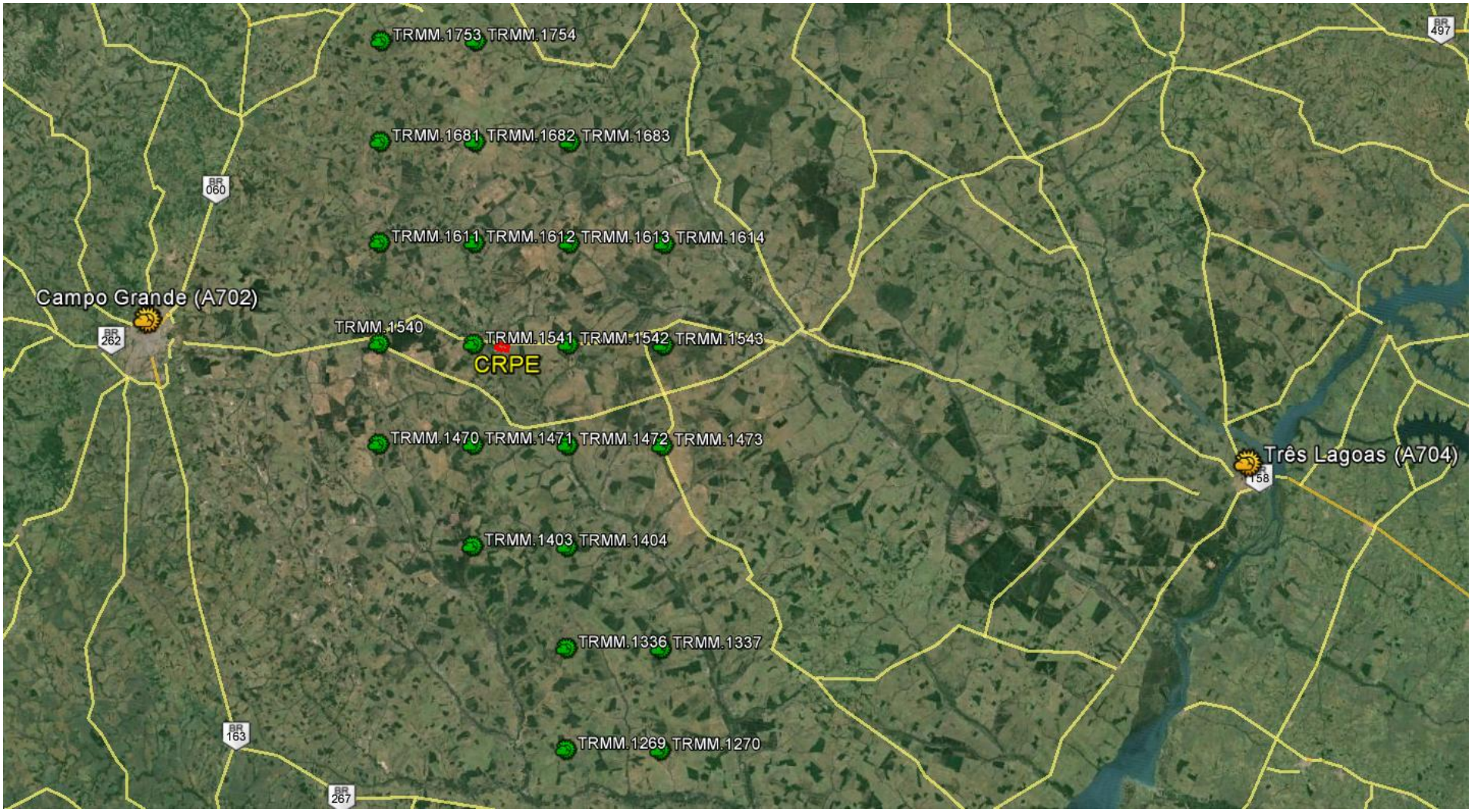


Figura 3.4.1.3.2-1: Localização dos pontos de cobertura do Satélite TRMM no município de Ribas do Pardo e das estações meteorológicas da INMET nos municípios de Campo Grande (A702) e Três Lagoas (A704), em relação à área da CRPE HOLDING.

Fonte: AGRITEMPO e INMET (2014), Imagem LandSat, extraída do Google Earth, 4/9/2013.

3.4.1.3.2.1 Precipitações

O regime pluviométrico das estações em estudo segue a classificação de Köppen, apresentando um comportamento Sazonal. O inverno é geralmente seco, com pouca chuva do início de junho até o fim de agosto, ou até meados de setembro, gerando um déficit hídrico anual superior a 30 mm. Porém, existe água suficiente no subsolo no período de estiagem e no verão a chuva é abundante, e comumente ocorre no fim do dia.

A pluviosidade anual atinge uma média de 1.200 mm para Três Lagoas, 1.400 mm para Campo Grande (dados do INMET, 2005-2013) e 1.600mm para Ribas do Rio Pardo (dados do TRMM, 2007-2013).Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são os mais chuvosos e os meses de junho, julho e agosto os mais secos (**Figura 3.4.1.3.2.1-1**).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Ribas do Rio Pardo	259,96	249,22	180,19	72,00	69,51	111,37	20,01	32,62	122,97	163,24	143,16	173,24
Campo Grande	244,49	208,70	151,07	103,51	58,43	73,57	25,23	33,63	56,57	127,83	152,34	179,80
Três Lagoas	261,62	166,03	133,79	66,11	61,87	35,01	21,21	24,42	54,16	92,10	137,92	146,57

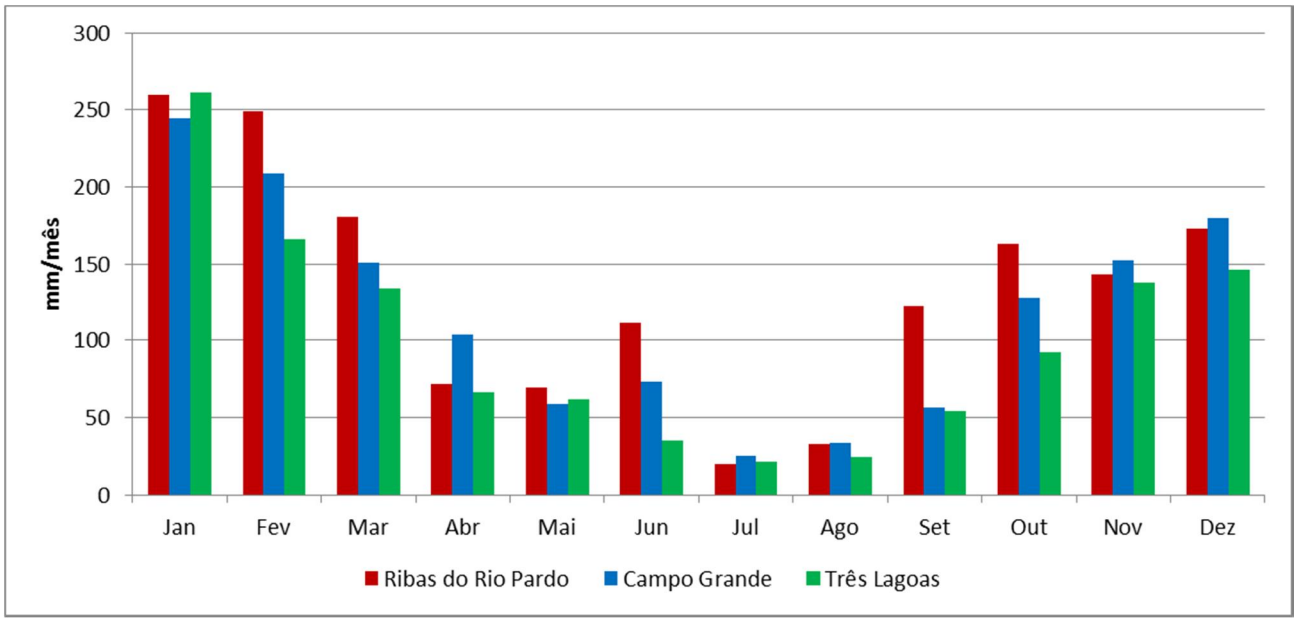


Figura 3.4.1.3.2.1-2: Dados de Precipitação (mm) para Ribas do Pardo (2007-2013), Campo Grande e Três Lagoas (2005-2013).

Fonte: AGRITEMPO (2014) e INMET (2014)

3.4.1.3.2.2 Temperatura

Em relação às temperaturas, percebe-se pelos dados da **Tabela 3.4.1.3.2.2-1** que os meses mais quentes vão de outubro a março, sendo o mês de dezembro o mais quente nos municípios de Ribas do Rio Pardo e Três Lagoas, com médias máximas de 31,91° C e 33,01º C, respectivamente. Para Campo Grande, o mês de março apresenta a média máxima mais expressiva, da ordem de 31,61º C.

O período mais frio do ano está compreendido entre os meses de maio a julho, sendo o mês de julho o mais frio nos três municípios, com médias mínimas de 14,73º C em Ribas do Rio Pardo, 15,20º C em Campo Grande e 14,59º C em Três Lagoas (**Figura 3.4.1.3.2.2-1 a 3**).

Tabela 3.4.1.3.2.2-1: Temperaturas máximas, médias e mínimas (° C) para Ribas do Pardo (2007-2013), Campo Grande e Três Lagoas (2005-2013).

Ribas do Rio Pardo												
	Jan	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**
Máxima	30,58	31,22	31,08	29,87	27,72	27,02	27,88	30,00	31,60	31,62	31,79	31,91
Média	25,67	26,15	25,83	24,43	22,04	20,94	21,30	22,79	24,48	25,67	26,07	26,50
Mínima	20,76	21,09	20,58	19,00	16,35	14,86	14,73	15,58	17,37	19,71	20,36	21,10
Campo Grande												
	Jan	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**
Máxima	30,29	30,88	31,61	30,13	27,22	26,78	27,65	29,80	31,75	31,53	31,29	31,32
Média	25,69	26,01	26,02	24,66	21,86	21,16	21,42	23,07	25,20	25,83	25,94	26,42
Mínima	21,08	21,15	20,43	19,18	16,49	15,54	15,20	16,35	18,64	20,14	20,59	21,52
Três Lagoas												
	Jan	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**
Máxima	32,80	32,97	32,99	32,01	28,71	28,77	28,50	31,15	32,32	33,27	32,89	33,01
Média	27,63	27,67	27,45	26,14	22,60	22,30	21,55	24,01	25,63	27,13	27,20	27,69
Mínima	22,47	22,37	21,91	20,27	16,50	15,84	14,59	16,86	18,94	20,98	21,51	22,37

Fonte: AGRITEMPO (2014) e INMET (2014)

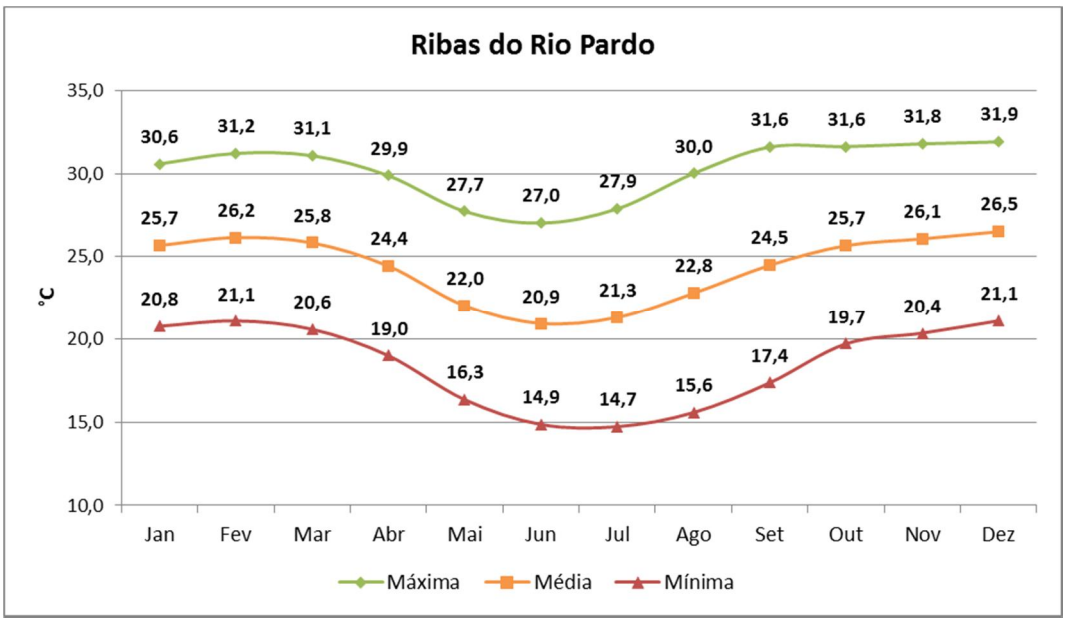


Figura 3.4.1.3.2.2-1: Temperaturas máximas, médias e mínimas (° C) para Ribas do Pardo (2007-2013).

Fonte: AGRITEMPO (2014).

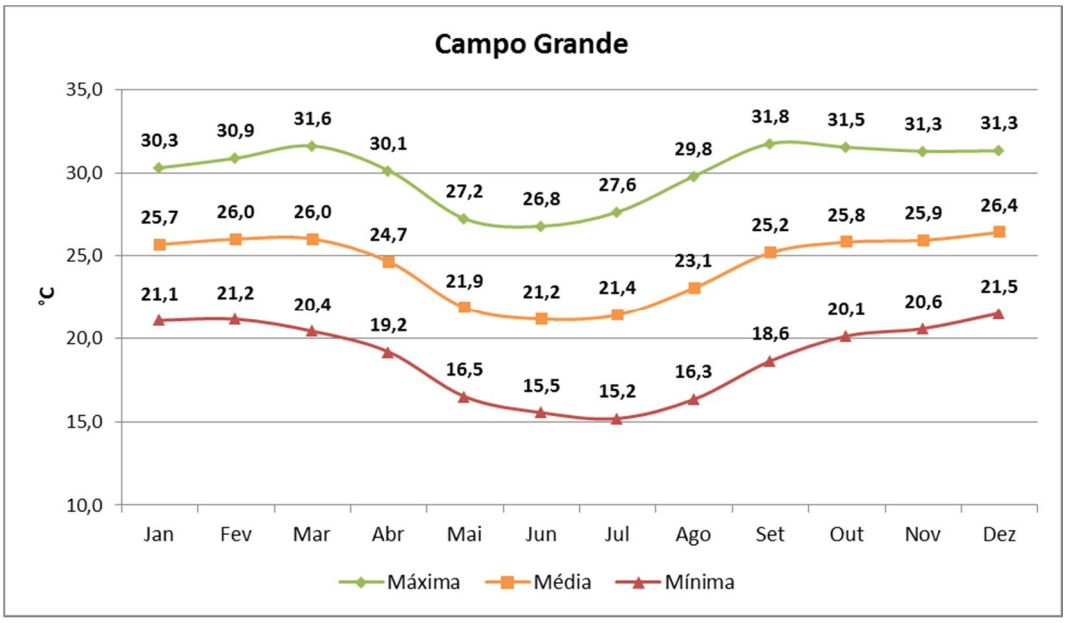


Figura 3.4.1.3.2.2-2: Temperaturas máximas, médias e mínimas (° C) para Campo Grande (2005-2013).

Fonte: INMET (2014).

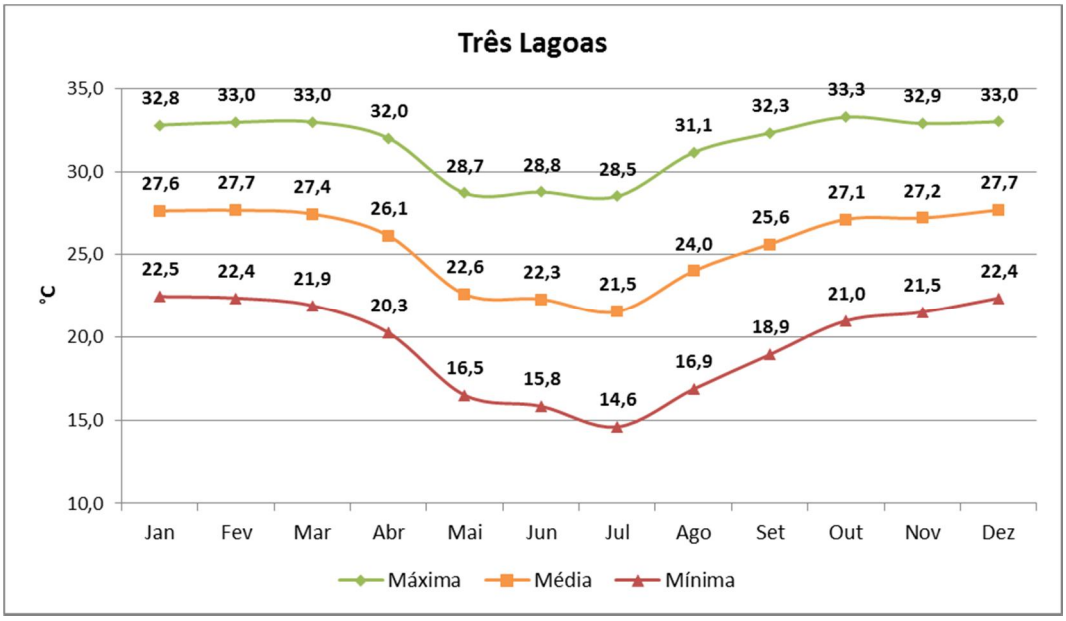


Figura 3.4.1.3.2.2-3: Temperaturas máximas, médias e mínimas (° C) para Três Lagoas (2005-2013).

Fonte: INMET (2014).

3.4.1.3.2.3 Ventos

Para o diagnóstico dos ventos na região do empreendimento foram utilizados dados meteorológicos para o período de 2010 a 2014 das estações da INMET em Campo Grande e Água Clara. Tal fato deve-se à inexistência de estações que efetuem esse tipo de medição em Ribas do Rio Pardo.

Para a estação de Campo Grande, os dados contidos na **Figura 3.4.1.3.2.3-1** e a **Tabela 3.4.1.3.2.3-1** indicam que as direções azimutais preferenciais dos ventos na região são N, NE e E.

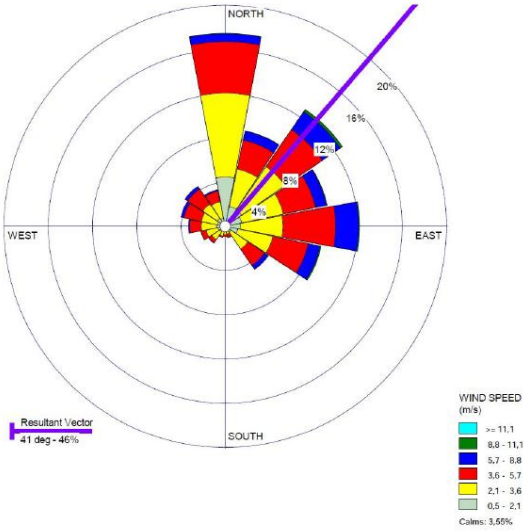


Figura 3.4.1.3.2.3-1: Diagrama de rosetas (rosa dos ventos) para a estação de Campo Grande (2010-2014). Medidas em direções azimutais. ***Fonte: INMET (2014).***

Tabela 3.4.1.3.2.3-1: Direção e velocidade preferencial dos ventos extraídos da Estação de Campo Grande (2010-2014). Dados em percentuais (%).

Direção	Velocidade dos Ventos (m/s)						
	0,5 - 2,1	2,1 - 3,6	3,6 - 5,7	5,7 - 8,8	8,8 - 11,1	>= 11,1	Total (%)
N	5,78	10,25	6,26	1,04	0,03	0,00	23,35
NE	3,45	8,30	7,13	3,07	0,28	0,02	22,24
E	2,73	7,49	7,75	3,23	0,18	0,01	21,39
SE	1,38	3,42	3,53	0,89	0,03	0,00	9,25
S	0,71	0,87	0,30	0,02	0,01	0,00	1,91
SW	1,18	1,64	0,59	0,02	0,01	0,00	3,45
W	1,46	2,62	2,04	0,24	0,00	0,00	6,36
NW	1,66	3,18	3,11	0,54	0,01	0,00	8,49
Sub-Total	18,36	37,76	30,69	9,04	0,54	0,03	96,43
Calmarias							3,55
Perdidos/incompleto							0,02
Total							100,00

Fonte: INMET (2014)

Para a estação de Água Clara, os dados contidos na Figura **3.4.1.3.2.3-2** e a **Tabela 3.4.1.3.2.3-2** indicam que as direções azimutais preferenciais dos ventos na região são W, SE e SW.

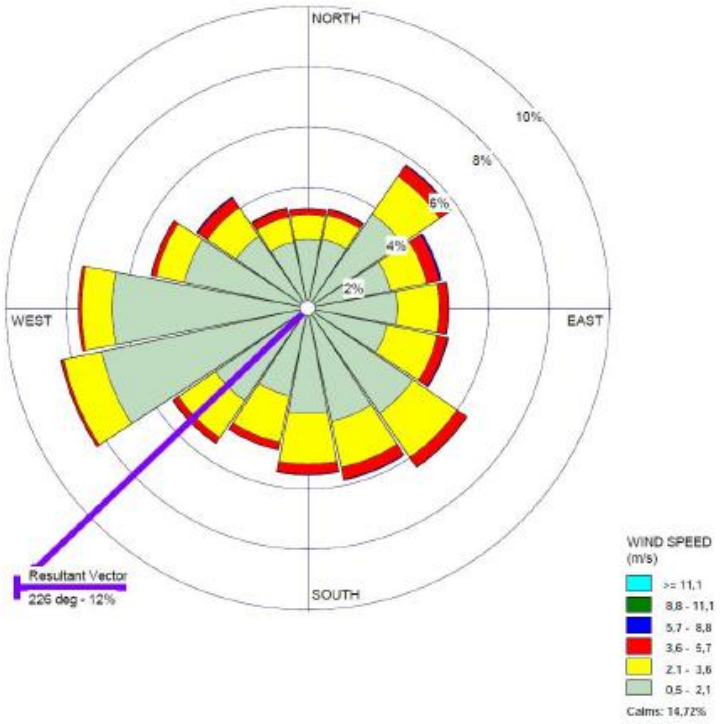


Figura 3.4.1.3.2.3-2: Diagrama de rosetas (rosa dos ventos) para a estação de Água Clara (2010-2014). Medidas em direções azimutais.

Fonte: INMET (2014).

Tabela 3.4.1.3.2.3-2: Direção e velocidade preferencial dos ventos extraídos da estação de Água Clara (2010-2014). Dados em percentuais (%).

Direção	Velocidade dos Ventos (m/s)						
	0,5 - 2,1	2,1 - 3,6	3,6 - 5,7	5,7 - 8,8	8,8 - 11,1	>= 11,1	Total (%)
N	4,48	1,62	0,40	0,05	0,01	0,00	5,78
NE	6,53	2,58	0,76	0,10	0,00	0,00	8,79
E	5,51	2,75	0,70	0,05	0,00	0,00	7,96
SE	7,66	3,55	0,78	0,06	0,00	0,00	10,63
S	6,81	3,13	0,66	0,03	0,00	0,00	9,38
SW	8,32	2,91	0,37	0,02	0,00	0,00	10,25
W	12,64	2,12	0,18	0,01	0,00	0,00	13,19
NW	5,78	2,03	0,65	0,06	0,01	0,00	7,52
Sub-Total	50,93	18,26	3,96	0,34	0,02	0,00	73,50
Calmaria							14,72
Perdidos/Incompletos							11,78
Total							100,00

Fonte: INMET (2014)

Extrapolando as estações de Campo Grande e Água Clara (período de 2010 a março 2014) obteve-se a rosa dos ventos para Ribas do Rio Pardo, conforme **Figura 3.4.1.3.2.3-3** e indica a resultante dos ventos de nordeste para sudoeste.

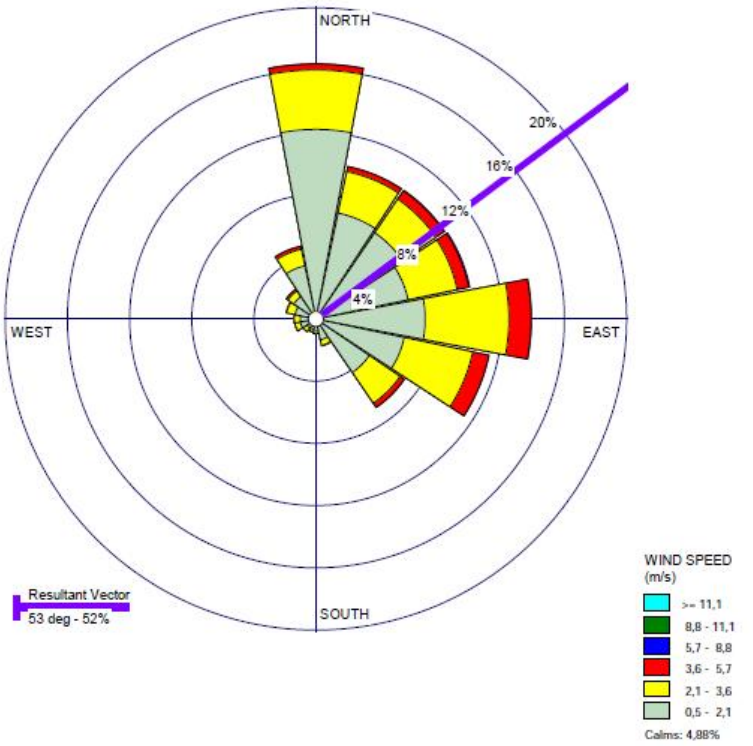


Figura 3.4.1.3.2.3-3: Rosa dos ventos para Ribas do Rio Pardo extrapolando as estações de Campo Grande e Água Clara (período de 2010 a março 2014). Fonte: dados do INMET.

3.4.1.3.2.4 Umidade Relativa do Ar

Para a caracterização da umidade relativa do ar foram utilizados dados meteorológicos para o período de 2005 a 2013 das estações da INMET em Três Lagoas e Campo Grande.

A umidade relativa do ar na região tem média de 64,2% e apresenta pouca variação durante o ano (**Figura 3.4.1.3.2.4-1**). Considerando os dados disponíveis, os menores valores foram observados no mês de agosto (48,3% em Campo Grande e 52,6% em Três Lagoas) e os maiores valores foram registrados no mês de janeiro (73,0% em Campo Grande e 73,3% em Três Lagoas).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Campo Grande	73,0%	71,3%	66,7%	65,5%	66,0%	65,0%	56,6%	48,3%	50,6%	61,6%	64,1%	67,7%
Três Lagoas	73,3%	69,8%	69,7%	67,3%	70,7%	71,1%	63,4%	52,6%	53,1%	60,7%	64,6%	68,5%

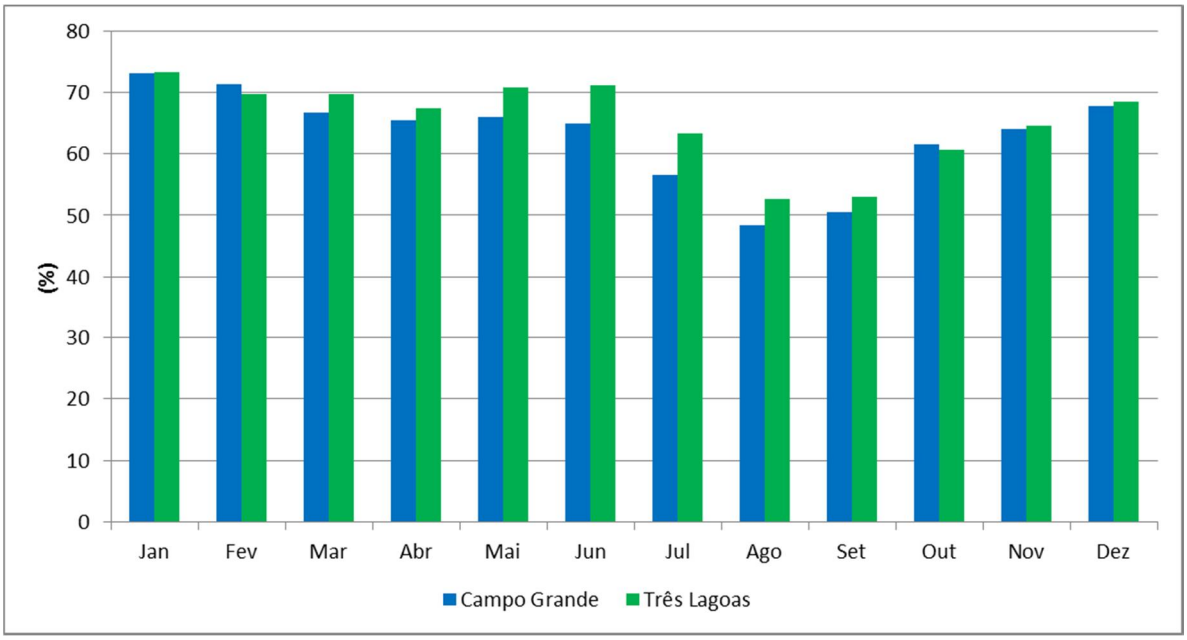


Figura 3.4.1.3.2.4-1: Umidade relativa do ar (%) para as estações de Campo Grande e Três Lagoas (2005-2013).

Fonte: INMET (2014)

3.4.1.3.2.5 Balanço Hídrico

As **Figuras 3.4.1.3.2.5-1 e 2** mostram o Balanço Hídrico na região de Campo Grande e as **Figuras 3.4.1.3.2.5-3 e 4** para Três Lagoas, com dados das estações localizadas nos municípios citados, disponíveis no INMET, para os períodos de 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

Para a estação de Campo Grande, verifica-se, que nos dois períodos de estudo, os meses de novembro a maio compreende o período onde ocorre excedente hídrico, com registros de reposição hídrica nos meses de outubro e novembro. Vale salientar, que os

maiores índices de excedentes estão nos meses de janeiro e fevereiro, coincidentes com as maiores precipitações.

No período compreendido entre os meses de junho a setembro, ocorrem as retiradas, sendo que nos meses de agosto e setembro ocorre o maior déficit hídrico, coincidente com o período mais seco.

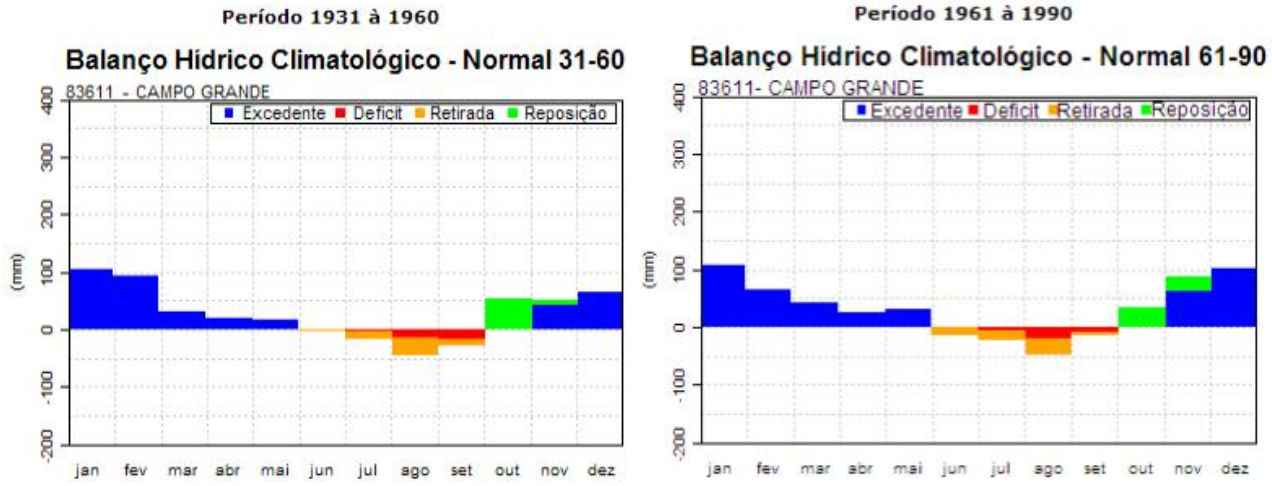


Figura 3.4.1.3.2.5-1 e 2: Balanço Hídrico na Região de Campo Grande - período de 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

Fonte: INMET (2014).

Na estação de Três Lagoas, verifica-se, que nos dois períodos de estudo, que a reposição hídrica ocorre nos meses de dezembro e janeiro e os maiores índices de excedentes estão nos meses de janeiro e fevereiro, coincidentes com as maiores precipitações. Nos meses de junho a setembro, ocorrem as retiradas, sendo que nos meses de agosto e setembro ocorre o maior déficit hídrico, coincidente com o período mais seco (**Figuras 3.4.1.3.2.5-3 e 4**).

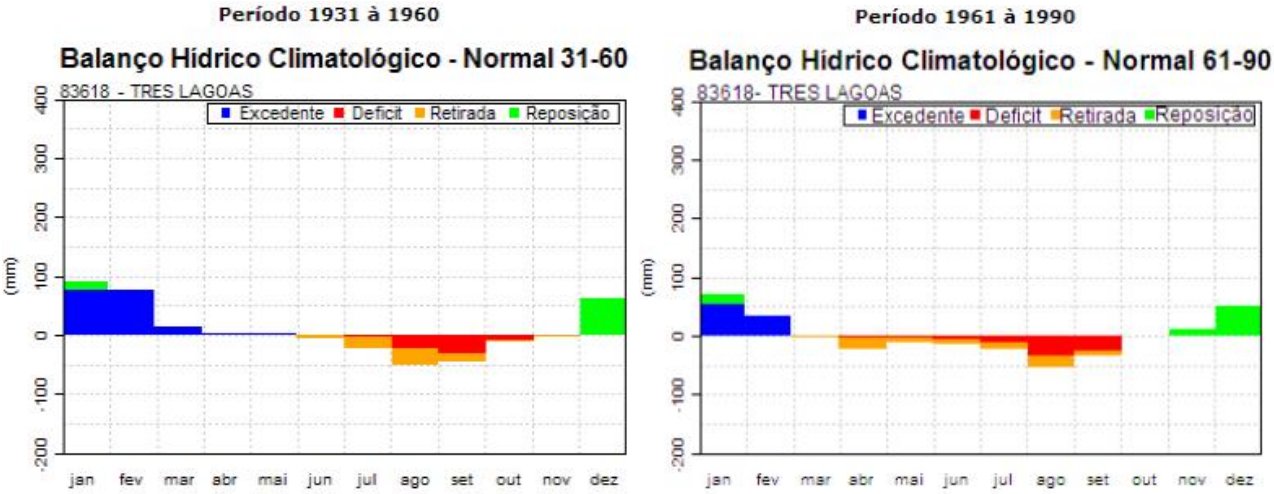
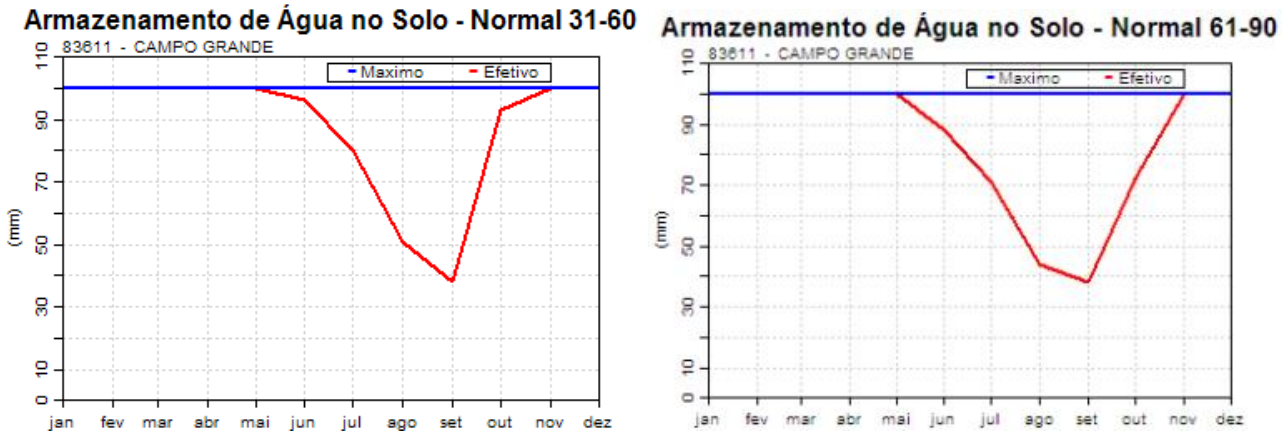


Figura 3.4.1.3.2.5-3 e 4: Balanço Hídrico na Região de Três Lagoas - período de 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

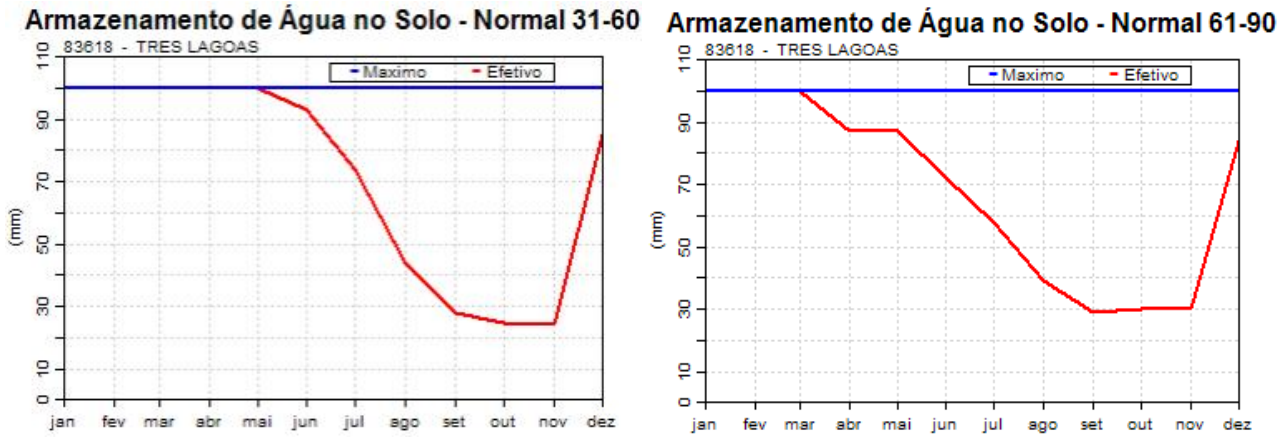
Fonte: INMET (2014).

As **Figuras 3.4.1.3.2.5-5 e 8** mostram outro aspecto importante na região: os dados de armazenamento de água no solo (períodos entre 1931-1960 e 1961-1990, respectivamente). Verifica-se, que em termos efetivos, os menores armazenamentos ocorrem no período entre setembro e novembro (quando ocorrem os maiores déficits e inicia-se o período de reposição hídrica).



Figuras 3.4.1.3.2.5-5 e 6: Armazenamento de água do solo da Região de Campo Grande - período de 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

Fonte: INMET (2014).



Figuras 3.4.1.3.2.5-7 e 8: Armazenamento de água do solo da Região de Três Lagoas - período de 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

Fonte: INMET (2014).

3.4.1.4 Qualidade do Ar

3.4.1.4.1 Padrão de Qualidade do Ar

São estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA n.º 003/1990: os primários e os secundários.

São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

São padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Os parâmetros regulamentados são os seguintes: partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis (PM_{10}), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2) e ozônio (O_3), cujos valores são apresentados na **Tabela 3.4.1.4.1-1**.

Tabela 3.4.1.4.1-1 - Padrões de Qualidade do Ar

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO (µg/m³)	PADRÃO SECUNDÁRIO (µg/m³)
Partículas totais em suspensão	24 horas[1] MGA[2]	240 80	150 60
Partículas inaláveis	24 horas[1] MAA[3]	150 50	150 50
Dióxido de enxofre	24 horas[1] MAA[3]	365 80	100 40
Monóxido de carbono	1 hora[1] 8 horas[1]	40.000 35ppm 10.000 9ppm	40.000 35ppm 10.000 9ppm
Dióxido de nitrogênio	1 hora[1] MAA[3]	320 100	190 100
Ozônio	1 hora[1]	160	160

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA no 03/90.
1 – não deve ser excedido mais que uma vez ao ano;
2 – média geométrica anual;
3 – média aritmética anual.

3.4.1.4.2 Campanha de Amostragem

Para a caracterização da qualidade do ar na área, foram realizadas duas campanhas com duração total de 20 dias, sendo 10 dias de monitoramento no centro do município de Ribas do Rio Pardo (Ponto 1) e outros 10 dias em um ponto localizado próximo do

futuro empreendimento (Ponto 2). Essas campanhas contemplaram a medição de parâmetros atmosféricos e material particulado.

Durante o período de amostragem, para a região de estudo, também foram obtidos os seguintes dados: temperatura, umidade e direção e velocidade do vento.

A região de estudo é predominantemente plana, sem grandes barreiras que possam ter um impacto significativo sobre a circulação das massas de ar, e consequentemente, sobre a dispersão dos poluentes.

3.4.1.4.2.1 Pontos de Monitoramento

A 1ª. campanha (Ponto 1), no centro do município, foi realizada entre os dias 16 a 26.04.2014 e no Ponto 2, de 08 a 18.05.2014.

A Tabela **3.4.1.4.2.1-1** apresenta as coordenadas dos pontos de amostragem e a figura **3.4.1.4.2.1-1** apresenta a localização da CRPE.

Tabela 3.4.1.4.2.1-1 - Localização do ponto de amostragem

Ponto	Local	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
Ponto 1	Prefeitura de Ribas do Rio Pardo	212437,33	7737001
Ponto 2	Aeroporto	219197,57	7732244,17

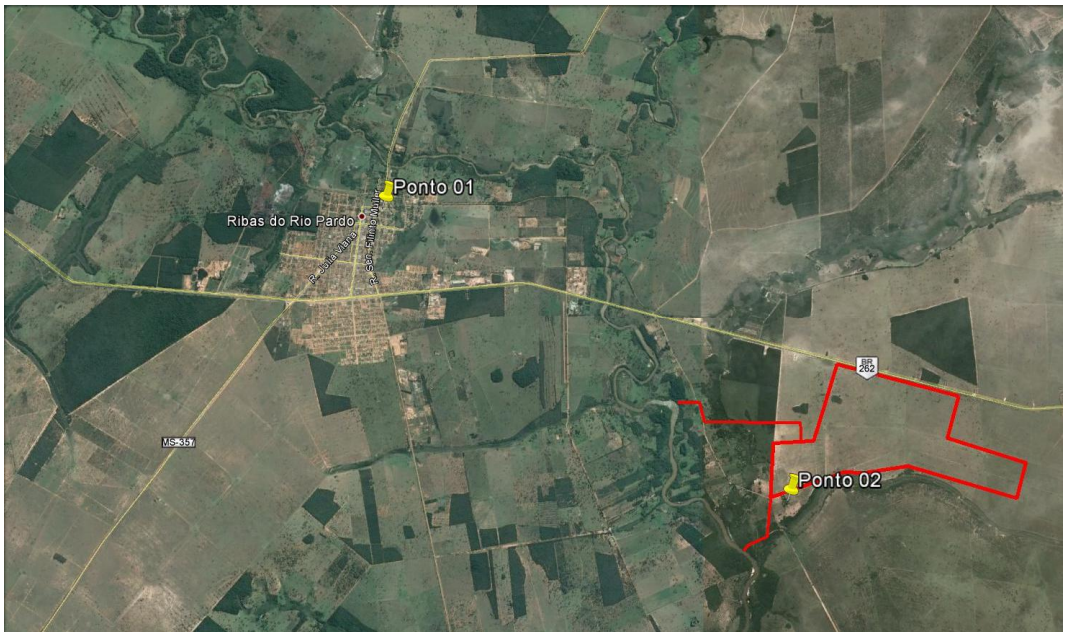


Figura 3.4.1.4.2.1-1: Localização dos pontos de monitoramento



Figura 3.4.1.4.2.1-2 - Estação de monitoramento da qualidade do ar, no ponto 1.



Figura 3.4.1.4.2.1-3 - Estação de monitoramento da qualidade do ar, ponto 2.

3.4.1.4.2.2 Parâmetros Avaliados

Os parâmetros analisados foram: partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis (PM_{10}), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3), dióxido de nitrogênio (NO_2) e TRS.

3.4.1.4.2.3 Equipamentos Utilizados

Material Particulado

Para determinar a concentração de partículas totais em suspensão (PTS) e partículas inaláveis (PM_{10}) foram utilizados equipamentos que, com o auxílio de uma bomba, aspiram o ar ambiente no ponto de amostragem.

Para a medição de PM_{10}, foi utilizado um monitor contínuo, modelo ADR-1200 S, fabricação *Thermo*, em coletas de 24 horas.

Para PTS foi utilizado um amostrador de pequeno volume (método equivalente a hi-vol), em coletas de 24 horas. O amostrador de pequeno volume possui o mesmo princípio de funcionamento que o *hi-vol*, no qual as partículas em suspensão são coletadas em um filtro que deve ser pesado antes e depois da realização da amostragem. A concentração de PTS é proporcional a massa depositada no filtro e ao volume do ar aspirado.

Os resultados apresentam a concentração de PTS e PM_{10} para um tempo de amostragem de 24 horas.

Dióxido de Nitrogênio (NO_2), Dióxido de enxofre (SO_2), Ozônio (O_3) e Monóxido de Carbono (CO)

Para determinar a concentração desses parâmetros, foram utilizados os analisadores automáticos da empresa *Environment S.A.* – França, com certificações EPA/USA, INERIS/França, TUV/Alemanha, ISO/Internacional e EN/Comunidade Europeia, de acordo com o tipo de parâmetro a ser analisado:

- Dióxido de nitrogênio (NO_2) junto com monóxido de nitrogênio (NO): analisador modelo AC32M, utilizando o método de quimiluminescência. Equipamento de acordo com as normas técnicas ISO 7996, EN 14211:2005 e US EPA – RFNA-0202-146;
- Dióxido de Enxofre (SO_2): analisador modelo AF22M, utilizando o método do fluorescente UV. Equipamento de acordo com as normas técnicas ISO 10498, EN 14212:2005 e US EPA – EQSA-0802-149;
- Ozônio (O_3): analisador modelo O342M, utilizando o método de absorção do UV. Equipamento de acordo com as normas técnicas ISO 13964, EN 14625 e US EPA – EQOA-0206-148;
- Monóxido de Carbono (CO): analisador modelo CO12M, utilizando o método do Infravermelho não Dispersivo (NDIR). Equipamento de acordo com as normas técnicas ISO 4224, EN 14626:2005 e US EPA – RFCA-206-147.

Os parâmetros foram analisados de modo contínuo durante todo o período de amostragem, sendo determinada a concentração média por períodos de 15 minutos. No entanto, visando à comparação dos mesmos com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 03/90, foi calculada a concentração média horária com base nos valores obtidos ao longo de uma hora. No caso do monóxido de carbono, os valores médios também foram calculados para 8 horas e no caso do SO_2, para 24 horas. Cabe mencionar que não se dispõe de dados referentes a um ano de

monitoramento para se determinar a concentração média aritmética anual dos parâmetros NO_2 e SO_2.

Enxofre Total Reduzido

Enxofre Total Reduzido é um poluente atmosférico não regulamentado. A Legislação Federal (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90) não estabelece padrão de qualidade do ar e nem metodologia de amostragem para estas substâncias. A USEPA "*Environmental Protection Agency*", também não dispõe de métodos de amostragens de ETR para qualidade do ar. O analisador modelo AF22M-CTRS, utiliza um conversor catalítico de alta temperatura, que transformam o TRS em SO2, que será medido pelo AF22M.

3.4.1.4.2.4 Resultados

Os resultados das medições automáticas são apresentados em detalhes no ***Volume IV deste EIA – Laudo de Qualidade do Ar***.

Material particulado

As concentrações de PTS (partículas totais em suspensão) registradas apresentaram valores inferiores ao padrão primário e valores superiores ao secundário estabelecido pela Resolução CONAMA nº 003/1990 no que se refere à concentração média para um tempo de amostragem de 24 horas. As concentrações máximas registradas no Ponto 1 (próximo Prefeitura) foi de 211,56 µg/m³ e no Ponto 2 é de 213,29 µg/m^3, sendo o padrão primário de 240 µg/m^3 e o secundário de 150 µg/m^3, para um período de amostragem de 24 horas.

As concentrações de PM_{10} (partículas inaláveis) registradas foram inferiores aos padrões primários e secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 003/1990 no que se refere à concentração média para um tempo de amostragem de 24 horas. A concentração máxima registrada é de 148,83 µg/m^3, sendo o padrão primário e secundário de 150 µg/m^3, para um período de amostragem de 24 horas.

Durante o monitoramento foi observado o movimento de caminhões nas proximidades dos pontos de amostragens principalmente no ponto 2, devido a obras de terraplenagem na região, que referem-se à construção de uma futura pista de pouso. O movimento desses caminhões provoca a ressuspensão de partículas elevando a concentração do material particulado.

Destaca-se que os valores de material particulado na cidade já se encontram pouco elevados que se caracteriza como qualidade do ar existente na região.

Dióxido de Nitrogênio (NO_2)

A máxima concentração média de NO_2 para um tempo de amostragem de 1 hora é inferior aos padrões primários e secundários estabelecidos pela Resolução Conama nº 003/1990 no que se refere à concentração média para um tempo de amostragem de 1 hora. A concentração máxima registrada é de 21,1 µg/m^3, sendo o padrão primário de 320 µg/m^3 e o secundário de 190 µg/m^3, para um período de amostragem de 1 hora.

Dióxido de Enxofre (SO_2)

A máxima concentração média de SO_2 para um tempo de amostragem de 24 horas é inferior aos padrões primários e secundários estabelecidos pela Resolução Conama nº 003/1990no que se refere à concentração média para um tempo de amostragem de 24 horas. A concentração máxima registrada é de 5,23 µg/m^3, sendo o padrão primário de 365 µg/m^3 e o secundário de 100 µg/m^3, para um período de amostragem de 24 horas.

Ozônio (O_3)

No que se referem ao O_3, os valores obtidos indicam que a concentração média de O_3 para um tempo de amostragem de 1 hora é inferior aos padrões primários e secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 003/1990. A concentração máxima registrada é de 45,4 µg/m^3, sendo o padrão primário e o secundário para O_3 é de 160 µg/m^3, para um período de amostragem de 1 hora.

Monóxido de Carbono (CO)

A máxima concentração média de CO para um tempo de amostragem de 1 hora é inferior aos padrões primários e secundários estabelecidos pela Resolução Conama nº 003/1990, tanto no que se refere à concentração média para um tempo de amostragem de 1 hora, quanto para a concentração média para um tempo de amostragem de 8 horas. Cabe mencionar que a concentração máxima registrada é de 1969,4 µg/m^3, sendo o padrão primário e o secundário de 40.000 µg/m^3, para um período de amostragem de 1 hora e de 10.000 µg/m^3, para um período de amostragem de 8 horas.

Compostos Reduzidos de Enxofre (TRS)

No que se referem ao TRS, os valores obtidos indicam que a máxima concentração média é de 1,82 µg/m^3 para um tempo de amostragem de 24 horas. A Resolução CONAMA nº 003/1990, não estabelece padrão para este poluente, no entanto, em comparação com a Organização Mundial de Saúde (OMS), esses valores estão abaixo do nível de 6,09 µg/m^3 preconizado para um período de amostragem de 24 horas.

3.4.1.4.2.5 Conclusão

Considerando os resultados obtidos, conclui-se que as concentrações da maioria dos parâmetros analisados atendem aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90, tanto para padrão primário como para o padrão secundário. A exceção é com relação ao parâmetro PTS (partículas totais em suspensão), que apresentou apenas duas medições acima do limite secundário (que é de 150 µg/m³), sendo uma no Ponto 1 (211,56 µg/m³) e uma no Ponto 2 (213,29 µg/m3).

Estes valores de PTS na cidade podem ser considerados como existentes decorrentes de atividades na região.

No tocante aos valores de PTS próximo ao empreendimento (Ponto 2) são devidos principalmente a obras de terraplenagem na região.

3.4.1.5 Ruídos

3.4.1.5.1 Campanha de Medições para o EIA/RIMA

No âmbito deste Estudo de Impacto Ambiental, foram realizadas medições de ruído no entorno da futura fábrica da **CRPE Holding**, no município de Ribas do Rio Pardo, Mato Grosso do Sul, em 17 de março de 2014. O laudo destas medições encontra-se no ***Volume IV deste EIA – Laudo de Ruídos.***

3.4.1.5.1.1 Equipamentos Utilizados

- Decibelímetro Digital da CI – HiSeg Instrumentos, modelo DT-8852, número de série 11119025, Classe 2 (Identificação 22104), em conformidade com as normas IEC 61672-1 Classe 2, Medidor de nível de pressão sonora, escala de 30 a 130 dB, curvas A e C, resposta: FAST e SLOW, Interface Serial: USB, Coletor de dados para 32600 pontos de medida, Memória de máxima e mínima, resposta rápida e lenta, tecla HOLD. O Decibelímetro foi calibrado em 07 de janeiro de 2014, cujo certificado se encontra no ***Volume IV deste EIA – Laudo de Ruídos***;
- Como equipamento auxiliar foi utilizado um GPS da GARMIN, modelo GPSMAP 60CSx, com altímetro barométrico.

As medições foram realizadas em conformidade com a norma ABNT, utilizando-se de protetor de vento (*windscreen*), e tripé para apoio do decibelímetro.

3.4.1.5.1.2 Metodologia Aplicada

As medições de ruído ocorreram no dia 17 de março de 2014 na região da futura instalação da fábrica, localizada na cidade de Ribas do Rio Pardo - MS, durante o período diurno (entre as 12:00 e 14:00 horas) e o período noturno (entre as 22:00 e 01:00 horas). A área estudada tem predominância de sítios e fazendas, e os pontos escolhidos para a medição buscam mapear as condições naturais de ruído já existentes na região.

As avaliações acústicas seguiram as recomendações constantes nas normas brasileiras específicas e foram feitas no modo automático, em nível equivalente de pressão sonora (Lair), que representa um valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A), referente a todo intervalo de medição e constante durante o período de observação. Tal período de observação foi realizado em 15 s, tempo suficiente para estabilização da leitura.

As leituras cobriram nível global na escala "A" de compensação (dbA), modo FAST e também níveis em faixas de oitava de frequência, entre 31,5 Hz e 8.000 Hz, na escala linear (dB). Manteve-se o microfone, apoiado em tripé fixo, a cerca de 1,5 m do piso nos pontos especificados, afastado de superfícies refletoras. Em todas as medições utilizou-se protetor para o microfone (*Wind-screen*), conforme recomendação das normas relacionadas.

As medições aqui apresentadas, na forma de espectros sonoros, constituem avaliações dos níveis de ruído existentes nas áreas internas e externas à fábrica.

3.4.1.5.1.2.1 Pontos de Medição

Os pontos de medição foram os seguintes:

- P01: Rodovia BR – 262. Acostamento em direção leste, em frente à madeireira.
- P02: Rodovia BR – 262. Acostamento em direção oeste, em frente à uma estátua de cavalo.
- P03: Rodovia BR - 262. Acostamento em direção leste.
- P04: Rodovia BR – 262. Acostamento em direção leste. Acesso à estrada de terra.
- P05: Estrada de terra que divide pasto (a oeste) e mata ciliar (a leste). À direita da futura área industrial.
- P06: Final da estrada de terra que divide pasto (a oeste) e mata ciliar (a leste). À direita da futura área industrial.
- P07: Estrada de terra. Entrada do Balneário Mantena. À esquerda da futura área industrial.
- P 08: Estrada de terra perpendicular à rodovia. À esquerda da futura área industrial.

Os pontos foram selecionados em função da localização da futura fábrica da CRPE, no entorno do empreendimento. A **Figura 3.4.1.5.1.2.1-1** apresenta uma imagem de satélite com a localização dos pontos. As **Figuras 3.4.1.5.1.2.1-2** a **8** apresentam fotos dos locais pontuais de medição.



Figura 3.4.1.5.1.2.1-1: Localização dos pontos de medição de ruído.

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.



Figura 3.4.1.5.1.2.1-2: Ponto P 01 (BR 262 – Madeireira ao fundo).



Figura 3.4.1.5.1.2.1-3: Ponto 02 (BR 262 – Estátua ao fundo).



Figura 3.4.1.5.1.2.1-4: Ponto P 03 (BR 262).



Figura 3.4.1.5.1.2.1-5: Ponto P 04 (BR 262 – Acesso à estrada de terra).



Figura 3.4.1.5.1.2.1-6: Ponto P 05 – (Estrada de terra à leste da futura área industrial).



Figura 3.4.1.5.1.2.1-7: Ponto P 06 – (Final da estrada de terra à leste da futura área industrial).



Figura 3.4.1.5.1.2.1-8: Ponto P 08 – (Estrada de terra à oeste da futura área insdutrial).

3.4.1.5.1.3 Resultados

Seguem as tabelas com as medições realizadas, juntamente com dados do local e observações do ambiente, bem como coordenadas, horário, pontos de referência para localização, e identificação de ruídos. A **Tabela 3.4.1.5.1.3-1** apresenta os resultados das medições de ruído diurnas, a **Tabela 3.4.1.5.1.3-2** apresenta os resultados das medições de ruído noturnas e a **Tabela 3.4.1.5.1.3-3** apresenta o resumo dos resultados. As **Figuras 3.4.1.5.1.3-1 e 2** relacionam os valores medidos com a localização de cada ponto para os períodos diurno e noturno, respectivamente.

Tabela 3.4.1.5.1.3-1: Resultado das medições de ruído - Período diurno.

Data: 17/03/2014 **Condição Climática:** Ensolarado a pouco nublado, clima seco **Município:** Ribas do Rio Pardo - MS **Período:** Diurno					
Ponto	**Local**	**Coordenadas**	**Medição Ruído dB(A)**	**Horário**	**Observações**
P 01	Rodovia BR 262. Em frente à madeireira.	20º 27' 26,1" S 53º 43' 26,8" O	48,1	12:30	Rodovia Movimentada. Fauna (pássaros).
P 02	Rodovia BR 262. Em frente à estátua de cavalo.	20º 27' 50,2" S 53º 41' 46,1" O	39,6	12:35	Inicio de chuva. Estrada movimentada. Fauna (grilos).
P 03	Rodovia BR 262.	20º 28' 27,8" S 53º 39' 6,9" O	46,0	13:25	Rodovia Movimentada.
P 04	Rodovia BR 262. Acesso à estrada à leste do sítio industrial.	20º 28' 23" S 53º 37' 52,8" O	40,5	13:35	Vento forte. Ruído das folhagens.
P 05	Estrada de terra à leste do sítio industrial.	20º 29' 4,6" S 53º 37' 49,6" O	32,5	13:45	Pequeno barulho de fauna.
P 06	Final da estrada de terra à leste do sítio industrial.	20º 30' 11,7" S 53º 37' 44,3" O	32,2	14:00	Pequeno barulho de fauna.
P 07	Estrada de terra. Entrada do Balneário Mantena	20º 29' 6,1" S 53º 42' 3,6" O	33,4	12:55	Fauna (pássaros).
P 08	Estrada de terra à oeste do sítio industrial	20º 28' 38,4" S 53º 41' 37,7" O	36,5	13:15	Pequeno barulho de fauna.

Tabela 3.4.1.5.1.3-2: Resultado das medições de ruído – Período noturno.

Data: 17/03/2014 **Condição Climática:** Céu Nublado. Chuva moderada. **Município:** Ribas do Rio Pardo - MS **Período:** Diurno					
Ponto	**Local**	**Coordenadas**	**Medição Ruído dB(A)**	**Horário**	**Observações**
P 01	Rodovia BR 262. Em frente à madeireira.	20º 27' 26,1" S 53º 43' 26,8" O	39,5	23:30	Ruído da rodovia. Atividade da Fauna (grilos, sapos). Chuva.
P 02	Rodovia BR 262. Em frente à estátua de cavalo.	20º 27' 50,2" S 53º 41' 46,1" O	39,1	00:55	Ruído da rodovia. Atividade da Fauna (grilos, sapos). Chuva.
P 03	Rodovia BR 262.	20º 28' 27,8" S 53º 39' 6,9" O	41,3	23:45	Ruído da rodovia. Atividade da Fauna (grilos, sapos).
P 04	Rodovia BR 262. Acesso à estrada à leste do sítio industrial.	20º 28' 23" S 53º 37' 52,8" O	41,7	00:05	Ruído da rodovia. Atividade da Fauna (grilos, sapos).
P 05	Estrada de terra à leste do sítio industrial.	20º 29' 4,6" S 53º 37' 49,6" O	42,0	00:15	Atividade da Fauna (grilos, sapos).
P 06	Final da estrada de terra à leste do sítio industrial.	20º 30' 11,7" S 53º 37' 44,3" O	39,5	00:20	Atividade da Fauna (grilos, sapos).
P 07	Estrada de terra. Entrada do Balneário Mantena	20º 29' 6,1" S 53º 42' 3,6" O	43,2	00:40	Atividade da Fauna (grilos, sapos). Chuva
P 08	Estrada de terra à oeste do sítio industrial	20º 28' 38,4" S 53º 41' 37,7" O	42,5	00:35	Atividade da Fauna (grilos, sapos). Chuva.

Tabela 3.4.1.5.1.3-3: Resumo dos Resultados.

Ponto	**Local**	**Ruído (dbA)**	
		Diurno	**Noturno**
P 01	Rodovia BR 262. Em frente à madeireira.	48,1	39,5
P 02	Rodovia BR 262. Em frente à estátua.	39,6	39,1
P 03	Rodovia BR 262.	46,0	41,3
P 04	Rodovia BR 262. Acesso à estrada de terra.	40,5	41,7
P 05	Estrada de terra à leste.	32,5	42,0
P 06	Fim da estrada de terra à leste.	32,2	39,5
P 07	Estrada de terra. Entrada do Bauneário Mantena.	33,4	43,2
P 08	Estrada de terra à oeste.	36,5	42,5

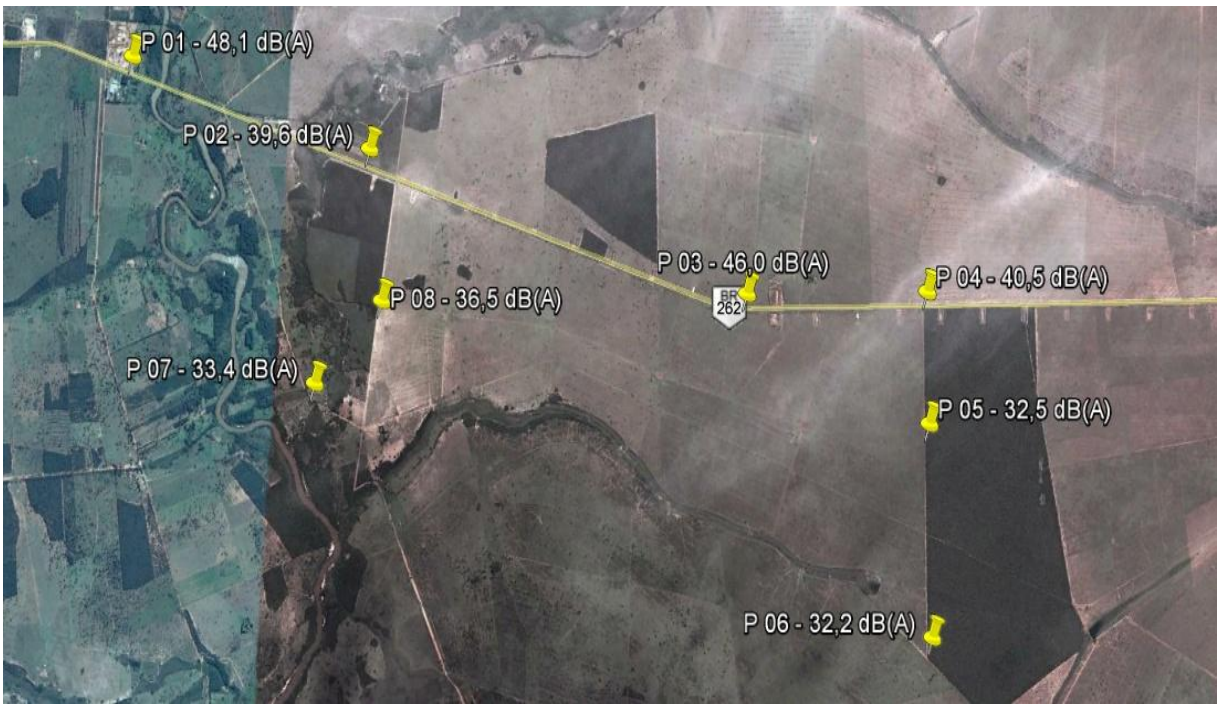


Figura 3.4.1.5.1.3-1: **Valores medidos no período diurno e suas respectivas localizações.**

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.

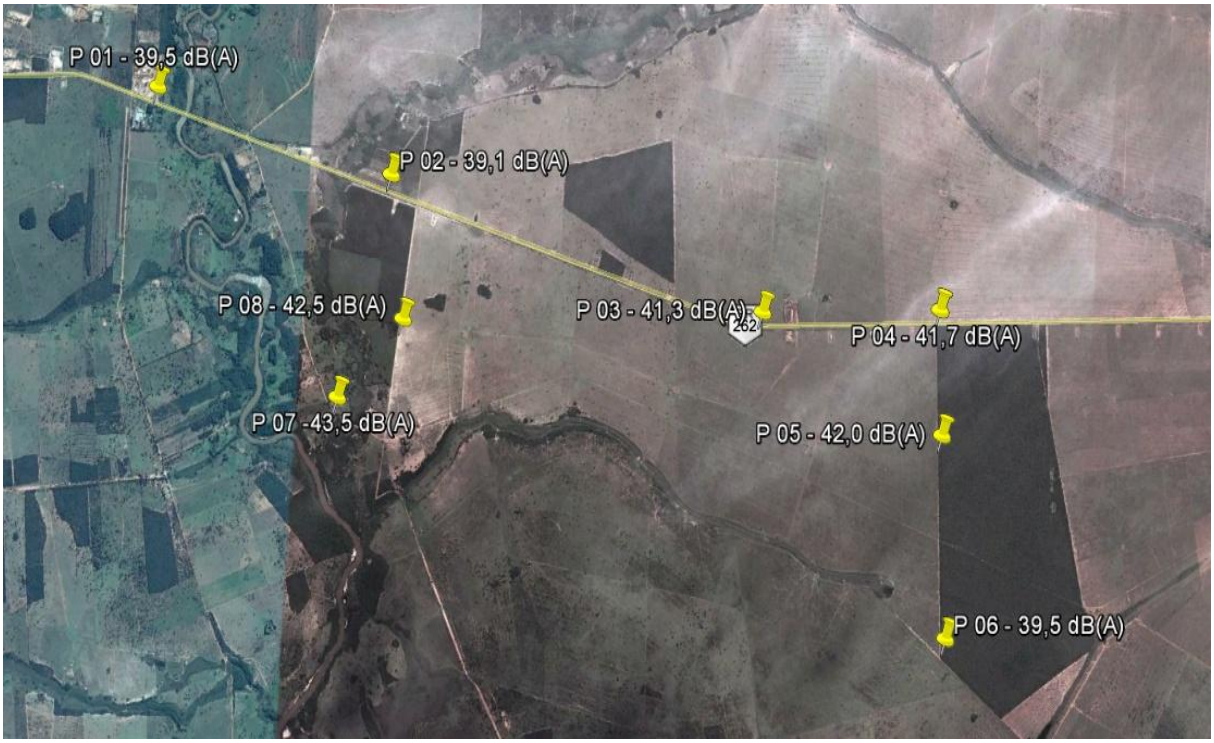


Figura 3.4.1.5.1.3-2: **Valores medidos no período noturno e suas respectivas localizações.**

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.

3.4.1.5.1.4 Análise dos Resultados

3.4.1.5.1.4.1 Norma NBR-10.151

A análise dos dados deve ser baseada na Norma Técnica ABNT NBR-10.151, que estabelece limites e condições de ruídos comunitários. A seguir, limites de ruído para ambientes externos exigidos pela norma.

Tabela 3.4.1.5.1.4.1-1: Limites da Norma NBR-10.151.

Limites da Norma NBR 10.151 (Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)	Diurno	Noturno
Áreas de sítios de fazendas	**40,0**	**35,0**
Área estritamente residencial, hospitais e escolas	50,0	45,0
Mista, predominantemente residencial	55,0	50,0
Mista, com vocação comercial e administrativa	60,0	55,0
Mista, com vocação recreacional	65,0	55,0
Predominantemente industrial	70,0	60,0

Os níveis descritos na Norma NBR-10.151 são definidos entre os períodos diurno e noturno pela análise do horário em que a medição foi realizada. É considerado período diurno das 07:01h às 22:00h, e período noturno das 22:01h às 07:00h.

A área estudada tem predominância de sítios e fazendas, porém é atravessada pela rodovia BR 262, que contém grande fluxo de veículos, onde se localizam 4 dos 8 pontos medidos. Os pontos P01 a P04 se encontram no acostamento, tendo influência predominante da rodovia. Os pontos P05 e P08 se encontram em uma estrada de terra, onde a influência da rodovia acaba sendo amenizada e há maior influência da fauna local. O ponto P06 é um ponto distante e todo nível de ruído medido vem praticamente da fauna local. Já o ponto P07, também afastado, se encontra em uma região com área construída e habitada, porém com baixo fluxo da população. Todos os pontos se encaixam como áreas de sítios e fazendas.

Os pontos P01, P03 e P04 na medição diurna, e todos os pontos na medição noturna ultrapassam a Norma NBR 10.151. Para áreas de sítios e fazendas, em função do ruído local.

Tabela 3.4.1.5.1.4.1-2: Valores medidos em comparação com a Norma NBR-10.151.

Ponto	Local	Coordenadas	Medição Diurna			Medição Noturna		
			Horário	Medição dB(A)	Limite dB(A)	Horário	Medição dB(A)	Limite dB(A)
P 01	Rodovia BR 262. Em frente à madeireira.	20º 27' 26,1" S 53º 43' 26,8" O	12:30	**48,1**	40	23:30	**39,5**	35
P 02	Rodovia BR 262. Em frente à estátua de cavalo.	20º 27' 50,2" S 53º 41' 46,1" O	12:35	39,6	40	00:55	**39,1**	35
P 03	Rodovia BR 262.	20º 28' 27,8" S 53º 39' 6,9" O	13:25	**46**	40	23:45	**41,3**	35
P 04	Rodovia BR 262. Acesso à estrada à leste do sítio industrial.	20º 28' 23" S 53º 37' 52,8" O	13:35	**40,5**	40	00:05	**41,7**	35
P 05	Estrada de terra à leste do sítio industrial.	20º 29' 4,6" S 53º 37' 49,6" O	13:45	32,5	40	00:15	**42,0**	35
P 06	Final da estrada de terra à leste do sítio industrial.	20º 30' 11,7" S 53º 37' 44,3" O	14:00	32,2	40	00:20	**39,5**	35
P 07	Estrada de terra. Entrada do Bauneário Mantena	20º 29' 6,1" S 53º 42' 3,6" O	12:55	33,4	40	00:40	**43,2**	35
P 08	Estrada de terra à oeste do sítio industrial	20º 28' 38,4" S 53º 41' 37,7" O	13:15	36,5	40	00:35	**42,5**	35
		Média		38,6			**41,1**	
		Desvio Padrão		6,1			1,5	

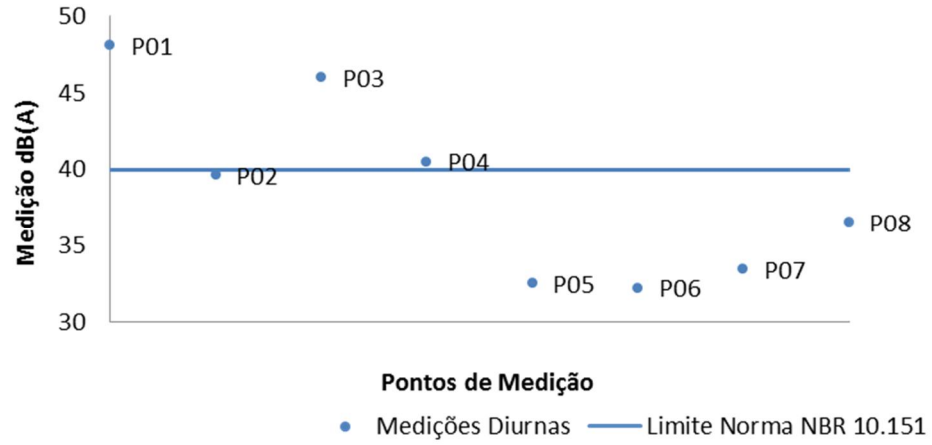


Figura 3.4.1.5.1.4.2-2: Valores das medições Diurnas.

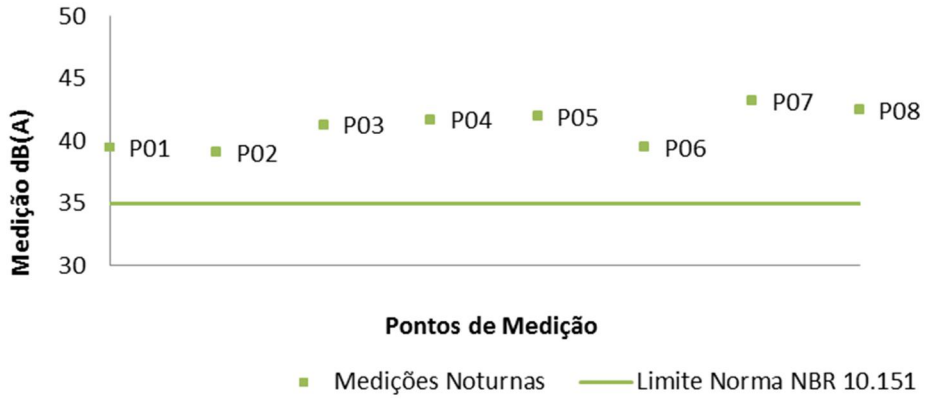


Figura 3.4.1.5.1.4.2-3: Valores das medições noturnas.

3.4.1.5.1.5 Conclusão

A região estudada tem predominância de sítios e fazendas, cercada por mata ciliar, porém cortada por uma rodovia. Durante o dia, o fluxo de automóveis é intenso, afetando toda a região, que é plana, e a única barreira para a propagação do som é a mata ciliar. Observa-se no período diurno a grande influência que a rodovia exerce, já que os pontos que excedem a Norma NBR 10.151 estão todos localizados no acostamento, e o restante (mais afastados) estão abaixo do exigido. Tal fato aponta dois perfis de ambiente, sendo que perto da rodovia, a média dos valores medidos é de 43,55 dB(A), e nos lugares mais afastados, a média é de 33,65 dB(A). Porém no período noturno, onde o fluxo de veículos na rodovia é notavelmente baixo, é observado somente um único perfil, onde a grande atividade da fauna é evidenciada. Os valores obtidos são próximos, mostrando que a fonte de ruído de todos os pontos é a mesma nesse período, a fauna.

Dessa forma, conclui-se que a rodovia e a fauna são as únicas fontes de ruído da região, sendo que durante o dia predomina a alta atividade da rodovia, acompanhada da baixa atividade da fauna, já durante a noite ocorre um aumento da atividade da fauna e um decaimento da atividade da rodovia. Portanto os ruídos medidos podem ser considerados como ruídos de fundo deste local.

3.4.1.6 Geologia

Regionalmente, a área de estudo está localizada na porção Central do Estado do Mato Grosso do Sul, cujo arcabouço geológico é representado pela Bacia do Paraná, uma ampla região sedimentar do continente sul-americano que inclui porções territoriais do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai, totalizando uma área que se aproxima dos 1,5 milhão de quilômetros quadrados. O registro estratigráfico da bacia compreende um pacote sedimentar-magmático com uma espessura total máxima em torno dos 7 mil metros, coincidindo geograficamente o depocentro estrutural da sinéclise com a região da calha do rio que lhe empresta o nome.

Milani (1997) reconheceu no registro estratigráfico da Bacia do Paraná seis unidades de ampla escala ou Supersequências (Vail et al. 1977), na forma de pacotes rochosos materializando cada um deles intervalos temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração e envelopados por superfícies de discordância de caráter interregional: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo).

As três primeiras supersequências são representadas por sucessões sedimentares que definem ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico, ao passo que as demais correspondem a pacotes de sedimentitos continentais com rochas ígneas associadas. A área de estudo apresenta registros de pacotes rochosos da Supersequência Bauru, conforme ilustrado na **Figura 3.4.1.6-1** e descrição adiante.

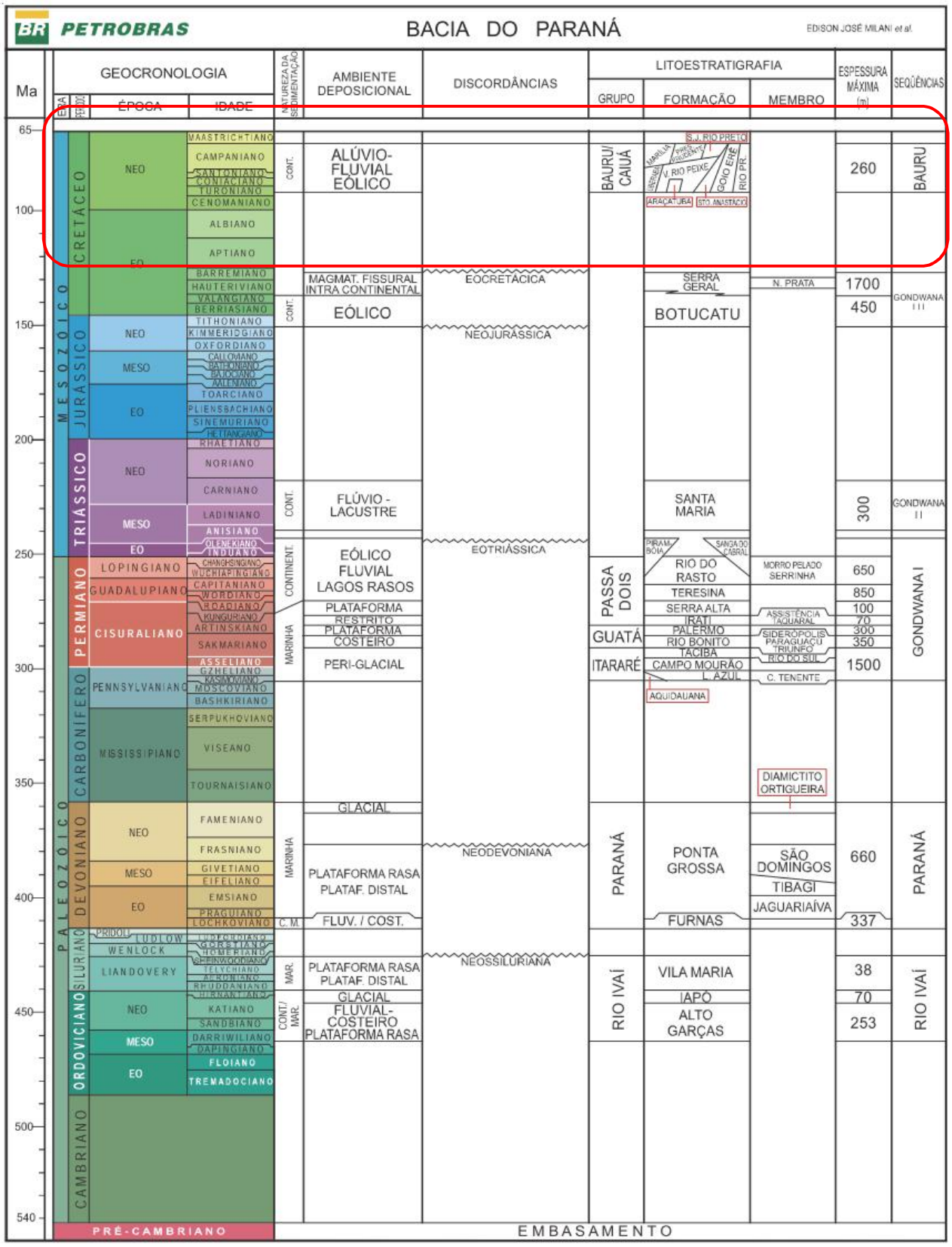


Figura 3.4.1.6-1: Estratigrafia da Bacia do Paraná, com destaque para as rochas que compõem a Supersequência Bauru

Fonte: Milani E.J. et al, 2007.

3.4.1.6.1 Unidades Geológicas Regionais (AII) (Figura 3.4.1.6.1-1)

Formação Serra Geral (*K1dsg*)

A unidade se distribui por ampla área na região centro-sul do estado e em áreas restritas às calhas dos principais rios da região nordeste. A área total cartografada é de 45.660 km^2. A formação tem 200 m de espessura no município de Maracajú, 400 m em Dourados, 100 a 300 m em Campo Grande, 400 a 500 m na cidade de Ponta Porã e menos de 50 m em Amambaí (Lastoria, 2002).

O litótipo principal é basalto, preto a cinza escuro, fino a afanítico, maciço e com raras amígdalas (geralmente preenchidas por argilo-minerais, quartzo ou calcita). Os afloramentos são em forma de estruturas colunares, geralmente desagregadas em blocos e matacões arredondados, exibindo estrutura do tipo esfoliação esferoidal e superfície amarelo-esverdeada.

Diques de diabásio, interpretados como contemporâneos dos derrames de basalto, são reportados por Nogueira *et al.* (1978) em intrusões no Grupo Cuiabá e em unidades mais antigas. Na Serra de Maracajú, Almeida (1946 *apud* Araújo *et al*., 1982), cita a presença de intercalações de arenitos eólicos nos derrames, com menos de 10 m de espessura e persistência horizontal.

Estudos petrográficos realizados por Lastoria (2002), em amostra de basalto da Pedreira Financial, em Campo Grande, mostram que os minerais essenciais compreendem labradorita e augita, com cerca de 15 a 20% de vidro devitrificado em esmectita, 5 a 10% de magnetita e outros opacos, e traços de apatita Os derrames possuem mergulho regional para leste, relacionado ao soerguimento escalonado das serras da Bodoquena, Maracajú e de São Jerônimo, a última ao longo da sutura crustal de Coxim (Hasui, 1990, *apud* Lastoria, 2002).

Grupo Bauru

O registro sedimentar mesozóico posterior ao vulcanismo Serra Geral é representado pelas rochas neocretácicas dos Grupos Bauru e Caiuá. Historicamente, essas unidades e o vulcanismo alcalino associado, têm sido interpretados como o ciclo final de evolução da Bacia do Paraná. A partir dos trabalhos de Fernandes (1992), Fernandes e Coimbra (1992, 1994, 1996, 2000) e Fernandes (1998), surgiu nova concepção segundo a qual estas unidades seriam cronocorrelatas e pertenceriam à Bacia Bauru, de caráter continental interior, gerada após a ruptura do continente gondwânico, e cujo substrato seriam os basaltos da Formação Geral, o que implicaria em uma entidade tectônica distinta da Bacia do Paraná.

Neste trabalho, os grupos Bauru e Caiuá serão considerados como o registro final da Bacia do Paraná, como proposto por Schneider *et al.* (1974), Milani (1997), dentre outros, mas adota-se a proposta de Fernandes (1998) quanto ao sincronismo dessas unidades. No Mato Grosso do Sul, o Grupo Bauru é composto pelas formações Vale do Rio do Peixe e Marília.

Formação Vale do Rio do Peixe (K2vp)

Esta formação constitui a base do Grupo Bauru. No Mato Grosso do Sul, tem distribuição irregular, ocupa cerca de 8.500 km^2 do seu quadrante nordeste e abrange os municípios de Paranaíba, Inocência e Aparecida do Tabuado. Segundo Fernandes (1998) e Fernandes e Coimbra (2000), está gradacionalmente sobreposta à Formação Santo Anastácio.

É constituída por camadas tabulares de arenitos muito finos a finos, de coloração marrom, rosa e alaranjada, de seleção boa a moderada. São maciços ou exibem estratificação cruzada, tabular e acanalada de pequeno a médio porte, laminação planoparalela incipiente ou laminação de migração de ondulações (*ripples* transladantes).

Os arenitos possuem intercalações de camadas tabulares de siltitos creme a marrom, maciços ou com estratificação plano-paralela mal definida. Localmente, podem ocorrer lentes de arenito conglomerático com estratificação cruzada de pequeno porte, contendo intraclastos argilosos ou carbonáticos. Podem ainda ocorrer intervalos com estratificação/ laminação plano-paralela, grossas e formadas por:

a) superfícies onduladas, às vezes com laminação interna;

b) ondulações de adesão; ou

c) planos bem definidos, com lineação de partição. Cimentação por carbonato de cálcio ocorre localmente.

Segundo Fernandes (1998) e Fernandes *e* Coimbra (2000), o ambiente deposicional da Formação Vale do Rio do Peixe é eólico, com formação de lençóis de areia e campos de dunas baixas, alternados com depósitos de *loess*.

Os lamitos, segundos os autores supracitados, representariam sedimentos de corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático. Mais raramente ocorrem depósitos de enxurradas de deserto *(wadis)*, arenosos ou conglomeráticos, e corpos aquosos efêmeros, assoreados por areias eólicas (Fernandes, 1998). As paleocorrentes dos depósitos eólicos indicam ventos dirigidos para sudoeste. O conteúdo fossilífero consiste em fragmentos de ossos de répteis bem como restos de moluscos a artrópodes. Também ocorrem moldes de raízes, oogônios de algas caráceas e, possivelmente, tubos de pequenos animais (Fernandes, 1998).

Formação Marília (K2m)

De acordo com o Projeto RADAM (Folha SE.22. Goiânia) e Valente *et al.* (2004), perfaz cerca de 1.642 km^2. Fernandes e Coimbra (2000) dividem a formação em três membros denominados de Serra da Galga, Ponte Alta e Echaporã, os quais, segundos esses autores, possuem as seguintes características:

(1) *Membro Serra da Galga* - arenitos imaturos, grossos a finos, frequentemente conglomeráticos, amarelo pálidos a avermelhados. Os arenitos possuem estratificação cruzada tabular de base tangencial e acanalada, de médio a pequeno porte. Os conglomerados são mal selecionados, com clastos de quartzo, quartzito, calcedônia, nódulos de carbonato, arenito, pelito, basalto e outras possíveis rochas ígneas alteradas, bem como fragmentos de ossos. Os arenitos possuem intercalações de lamito marrom. As características deste membro sugerem deposição em leques

aluviais distais entremeados de canais entrelaçados e eventuais dunas de pequeno porte. O cimento é, em geral, crescente em direção ao topo.

(2) O Membro Ponte Alta - ocorre intimamente associado ao Membro Serra da Galga, para o qual gradaciona, em função de variações (aumento) das proporções de cimento carbonático. Compreende calcários arenosos maciços e, subordinadamente, calcários conglomeráticos, de matriz arenosa, e calcários finos, fragmentados. O ambiente de sedimentação proposto pelo autor também é fluvial entrelaçado, com fluxos de alta energia e curta duração. Intervalos de calcretes, de águas subterrâneas, revelam transformações pós-sedimentares.

(3) O *Membro Echaporã* - arenitos finos a médios, imaturos, com cimento e nódulos de carbonato, com estratos tabulares maciços, bege a rosa e espessura média em torno de l m (até 2,5 m). O ambiente deposicional seria de porções medianas até franjas de leques aluviais, com depósitos de canais entrelaçados, de fluxos densos e em lençol, com subordinados depósitos de retrabalhamento eólico (Fernandes e Coimbra, 2000).

Grupo Caiuá (K2c)

O Grupo Caiuá foi anteriormente considerado como uma das formações do Grupo Bauru (Ianhez *et al.*, 1983). Foi elevado à categoria de Grupo por Fernandes e Coimbra (1992). Sua concepção atual baseia-se nos trabalhos de Fernandes *e* Coimbra (1994), Fernandes (1998) e Fernandes *e* Coimbra (2000), segundo os quais o grupo se subdivide nas formações Goio-Erê, Rio Paraná e Santo Anastácio. Destas, apenas a Formação Santo Anastácio tem registro cartográfico no Mato Grosso do Sul, na porção nordeste do estado. Assenta-se sobre os basaltos do Grupo São Bento e passa, transicionalmente, para o Grupo Bauru (Fernandes e Coimbra, 2000).

O Grupo Caiuá, no Mato Grosso do Sul, ocupa 75.895 km^2, com distribuição irregular desde o sul até o norte do estado, conforme dados compilados das folhas SF.22 – Paranapanema (Lopes *et al.*, 2004), SF.21 – Campo Grande (Lacerda Filho *et al.*, 2004 b) e SE.22 – Goiânia (Valente *et al.*, 2004) da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo-SIG, CPRM-SGB/SMM-MME. Não há trabalhos recentes que ofereçam subdivisão precisa da unidade, a partir do paralelo 20º Sul. A continuidade para sul da Formação Santo Anastácio foi interpretada com base em imagens Landsat (Lacerda Filho *et al.*,2004b).

É composto de arenitos arcoseanos vermelhos a roxos, bimodais (muito finos e grossos), com grãos angulosos a subarredondados, na fração fina e, arredondados na fração grossa, com esfericidade variável. A seleção é boa na fração fina e moderada a boa nas frações média a grossa. A estrutura sedimentar predominante são estratificações cruzadas tangenciais de pequeno a grande porte e, secundariamente, laminação planoparalela. O ambiente de deposição é interpretado como fluvial na base e eólico no topo (Ianhez *et al.*, 1983).

Formação Santo Anastácio (K2sa)

Esta formação tem distribuição irregular no estado e ocupa grande parte do seu quadrante nordeste, com cerca de 32.422 km^2 cartografados (Valente *et al.*, 2004). A primeira referência à Formação Santo Anastácio deve-se a Soares e Landim (1975), para designar uma fácies de arenitos finos, situada na base da unidade Bauru. Landim

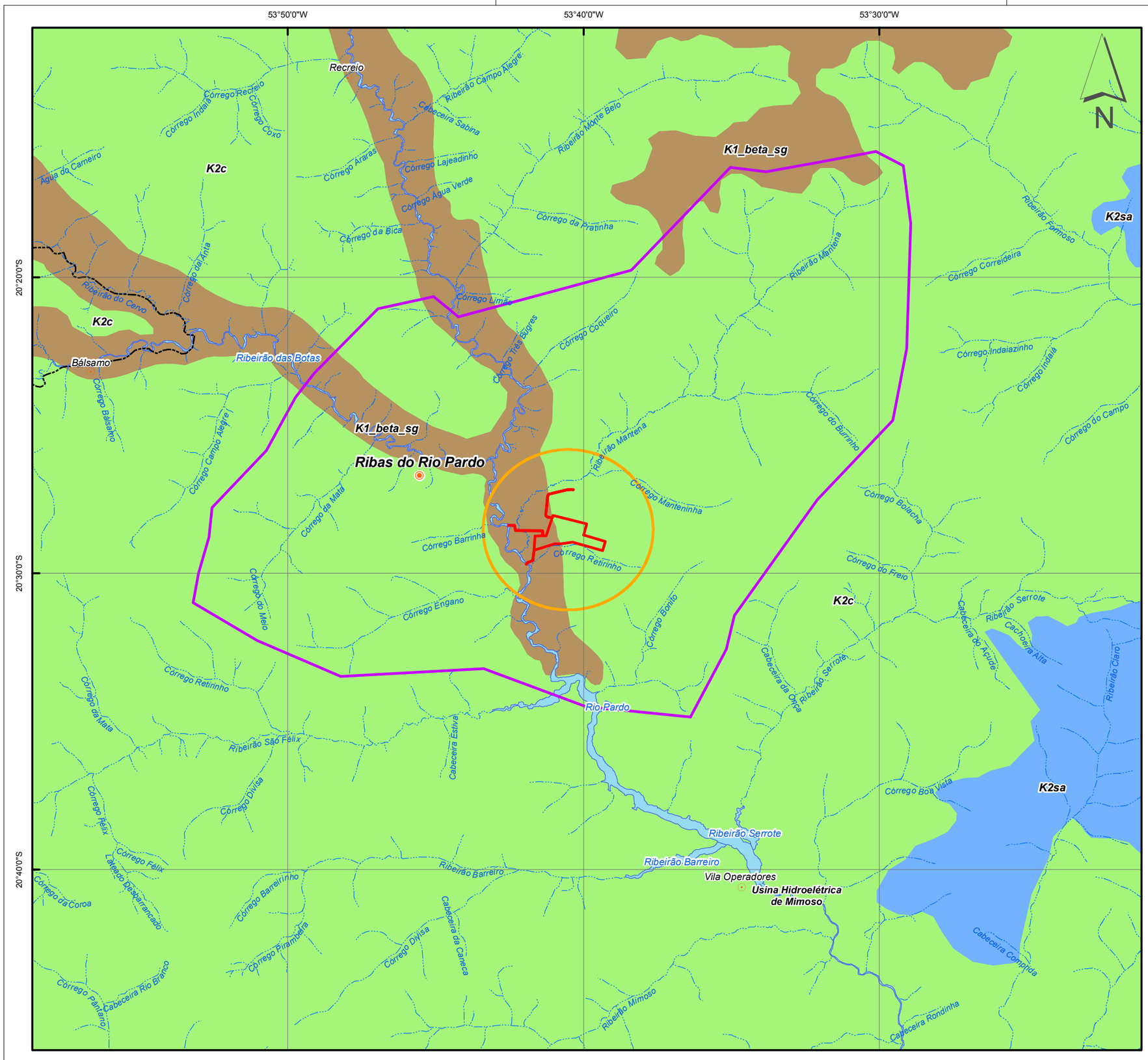
e Soares (1976) descrevem aspectos sedimentológicos da fácies e a designam de Membro Santo Anastácio, tendo sido posteriormente elevada à categoria de formação por Soares *et al.* (1980). A unidade é descrita como um pacote de arenitos muito finos a médios, pouco argilosos, pobre em estruturas sedimentares e interpretado como depositado em ambiente fluvial meandrante a entrelaçado. Durante o Projeto RADAM (1983), Folha SE.22. Goiânia, a cartografia da unidade, no nordeste do estado, resultou na sua descrição como arenitos marrom avermelhados, finos a médios, mal selecionados, maciços, friáveis ou silicificados, com raras intercalações de argilito.

De acordo com Suguio e Barcelos (1983), as feições primárias da seção-tipo sugerem que a deposição da unidade ocorreu sob a influência de clima quente e seco, provavelmente semi-árido.

Depósitos Aluvionares (Q2a)

Esses depósitos são compostos predominantemente por areias, subordinadamente cascalho, lentes silto-argilosas e turfa. Nas frações mais grossas podem ocorrer concentrações de minerais pesados como rutilo, ouro, zircão e diamante de eventual interesse econômico. Distribuem-se principalmente nas planícies de inundação e ao longo dos canais das drenagens de maior porte e baixo gradiente, como nas bacias dos rios Paraguai, Paraná, Aquidauana, Miranda, Taquari, Itiquira, Apa, Aporé, dentre outros. A soma de suas áreas cartografadas atinge 16.480 km^2.

Figura 3.4.1.6-1.1: Mapa geológico regional



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)
- AII - Meio Físico (Sub-bacia)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades Geológicas

- Grupo Caiuá (K2c)
- Formação Santo Anastácio (K2sa)
- Formação Serra Geral (K1_beta_sg)

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Carta Geológica Brasil ao Milionésimo - Folha SF22 (CPRM)

0 2,5 5 10 15 km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.6.1-1 Geologia Regional**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	GEOGRÁFICA
ESCALA	1:250.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

3.4.1.6.2 Unidades Geológicas Locais (AID e ADA)

Os estudos relacionados com a geologia da AID e ADA do empreendimento foram baseados na revisão bibliográfica efetuada durante a caracterização da geologia regional. Os estudos geológicos também se utilizaram de informações produzidas pela sequência de furos de sondagem realizados no local do empreendimento, bem como pelo levantamento de campo.

O trabalho de campo, aliado à interpretação de imagens de satélite permitiram identificar-se as seguintes unidades/litologias: Basaltos da formação Serra Geral, Arenitos do Grupo Caiuá e formação Santo Anastácio.

No município de Ribas do Rio Pardo foram identificadas rochas pertencentes à formação Serra Geral, datadas do período jurássico. Compreendem basaltos, de coloração variando entre verde e cinza escura, afaníticos, cinzentos, com fraturamento variável sendo que os processos pedogenéticos deram origem a um material argiloso pouco permeável e pouco susceptível a processos erosivos. A oeste da área onde será instalado o empreendimento, na calha do Rio Pardo, são observadas exposições dessas rochas.



Figura 3.4.1.6.2-1: Blocos de basaltos da formação Serra Geral, observados na área de entorno do empreendimento.

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).

Além dessas rochas, também podem ser encontradas unidades que datam do período cretáceo, representadas por pacotes arenosos de coloração acinzentada, avermelhada e bege, pertencente ao Grupo Caiuá e formação Santo Anastácio. Na área do empreendimento, o solo é composto por areias bastante porosas e de fácil desagregação, associadas ao Grupo Cauiá.



Figura 3.4.1.6.2-2: Em primeiro plano, destacam-se solos de coloração bege, produto de pacotes arenosos observados na área de entorno do empreendimento.

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).

A sudeste e a nordeste da área, ocorrem afloramentos de menor expressão da formação Santo Anastácio, compreendendo arenitos semi-consolidados, com uma granulometria de média a fina, regular grau de seleção e boa maturidade textural e mineralógica. São compostos por grãos predominantemente quartzosos recobertos por uma película de limonita, o que representa uma coloração avermelhada à rocha, apresentando pequenas quantidades de argila.



Figura 3.4.1.6.2-3: Exposição de arenito avermelhado, da formação Santo Anastácio, às margens da BR-262 .

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).



Figura 3.4.1.6.2-4: Exposição de arenito avermelhado, da formação Santo Anastácio, às margens da BR-262 .

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).



Figura 3.4.1.6.2-5: Detalhe do arenito avermelhado, da formação Santo Anastácio, fortemente intemperizado, às margens da BR-262 .

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).

Por fim, em escala não mapeável, nota-se a presença de sedimentos quaternários nas áreas aluvionares, compreendendo material síltico e arenoso de composição quartzosa, pouco consolidado, com média susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos.



Figura 3.4.1.6.2-6: Sedimentos aluvionares, observados no balneário do ribeirão Mantena, nas proximidades da área do empreendimento.

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).



Figura 3.4.1.6.2-7: Detalhe das lentes de cascalhos em pacote de sedimentos aluvionares, observados nas proximidades da área do empreendimento.

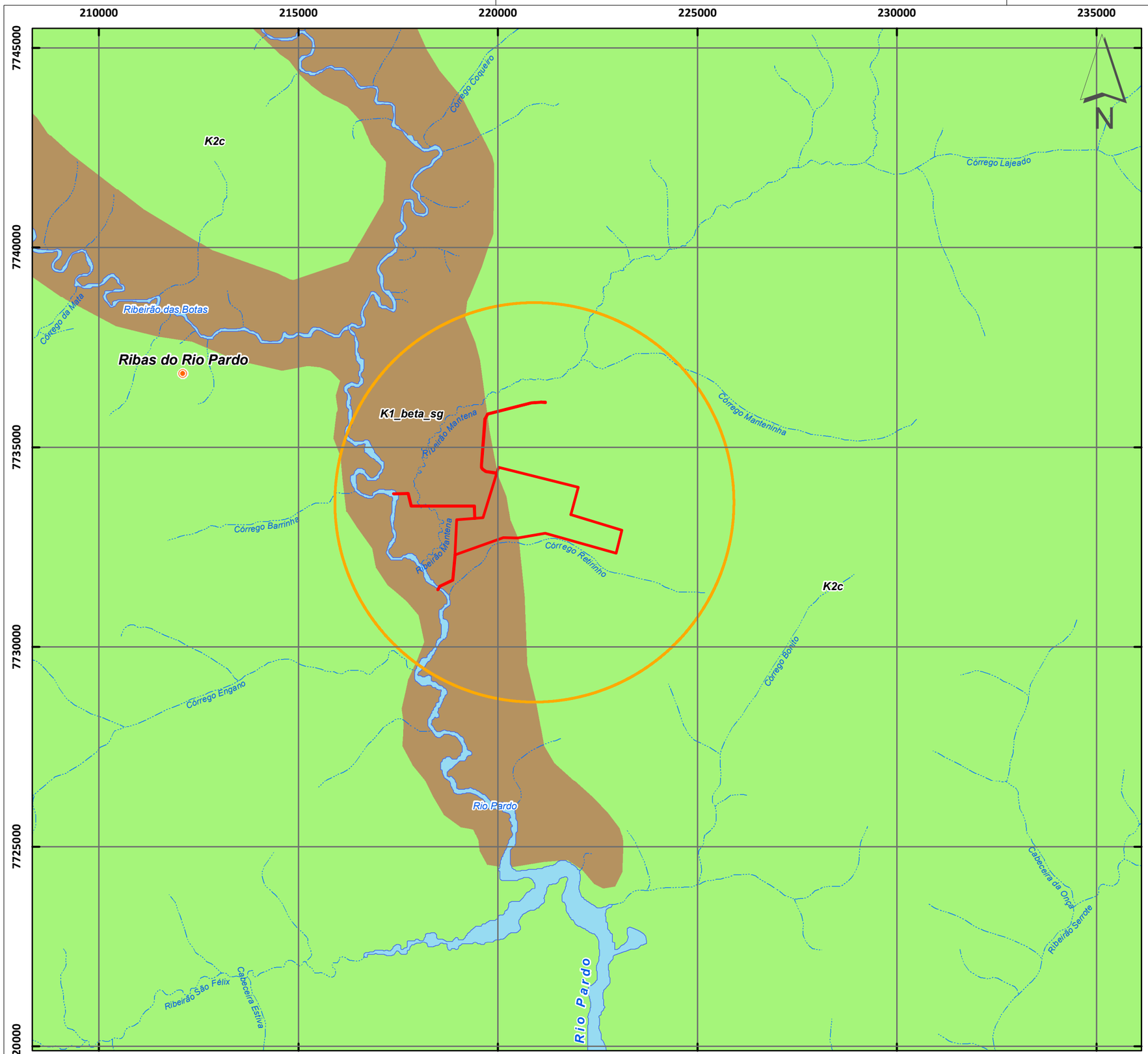
Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).

Na **Figura 3.4.1.6.2-8** estão indicadas as unidades que ilustram o mapa geológico em escala local. Durante a realização do Laudo Técnico de Solo e Água Subterrânea (Volume IV do EIA) na área da Fazenda Boi Preto, cinco sondagens na área de interesse, sendo que, em duas delas procedeu-se a instalação de poços de

monitoramento do aquífero livre. A **Figura 3.4.1.6.2-9** apresenta os perfis descritivos das sondagens executadas e construtivos dos poços de monitoramento instalados.

Nas cinco sondagens realizadas na área foi identificado solo homogêneo e friável, composto por areia fina a média, de coloração amarela a avermelhada. Nos furos identificados como SD-02, SD-03 e SD-05 foi atingida uma profundidade de 14,80 metros sem que fosse interceptado o nível d'água do aquífero livre. Já nos furos SD 01 e SD 04, este nível foi interceptado em profundidades inferiores.

Figura 3.4.1.6-2.8: Mapa geológico local



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades Geológicas

- Grupo Caiuá (K2c)
- Formação Santo Anastácio (K2sa)
- Formação Serra Geral (K1_beta_sg)

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)

0 1 2 4 6 km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.6.2-8 Geologia Local**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	UTM (22S)
ESCALA	1:100.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

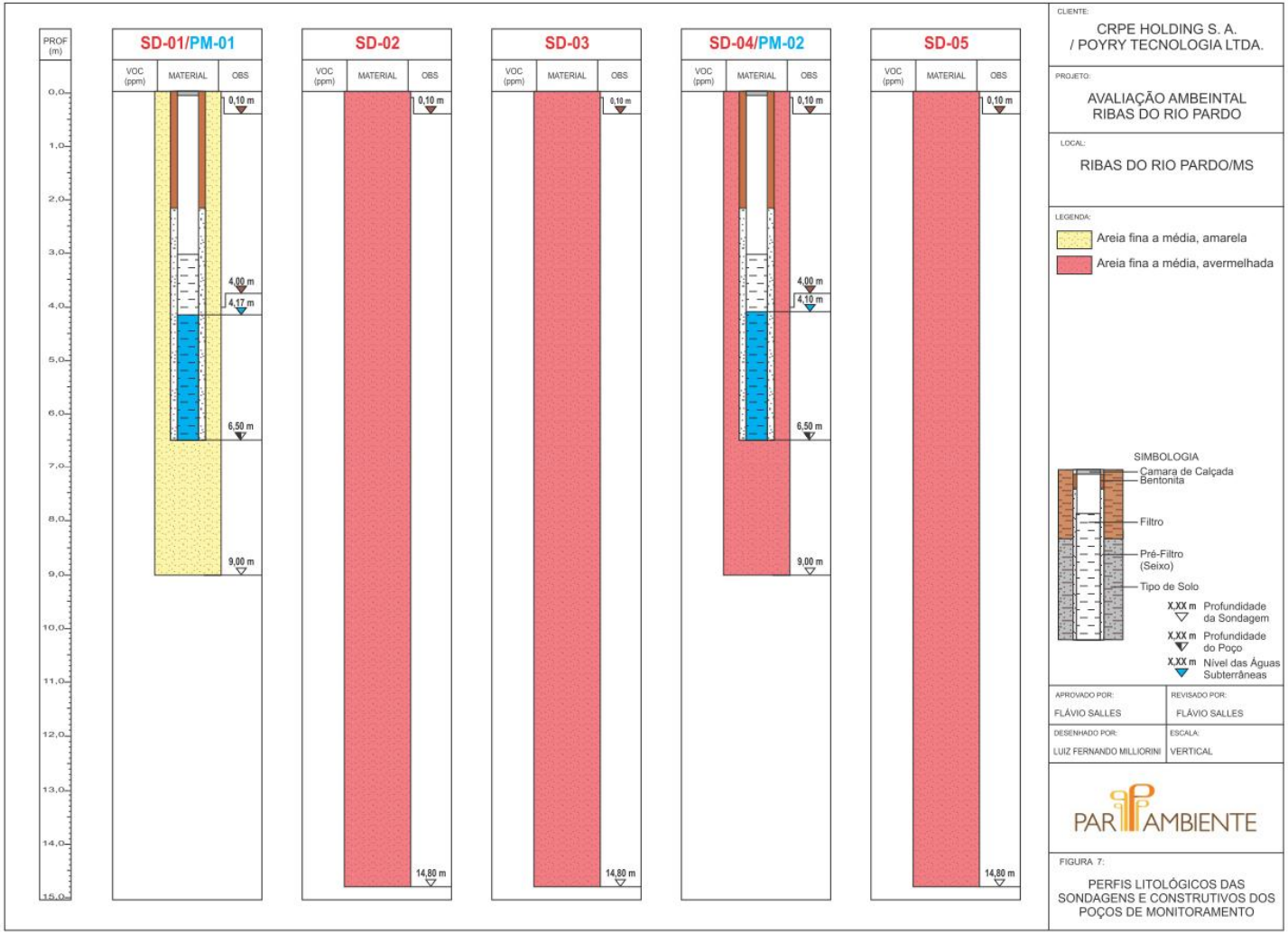


Figura 3.4.1.6.2-9: Perfis litológicos das sondagens e construtivos dos poços de monitoramento.

Fonte: Laudo Técnico de Solo e Água Subterrânea (Volume IV do EIA).

3.4.1.7 Geomorfologia

O relevo brasileiro é dividido em macrocompartimentos ligados à sua natureza morfogenética. Ross (1996), tomando por base os trabalhos de Ab'Saber e os relatórios e mapas produzidos pelo projeto Radambrasil na série Levantamento dos Recursos Naturais classificou o relevo brasileiro em unidades geomorfológicas, que refletem sua gênese: os planaltos, as depressões e as planícies.

Segundo dados do Atlas Multireferencial do estado do Mato Grosso do Sul (SEMAC, 1990), percebem-se quatro fisionomias distintas no relevo do estado. A parte oriental compreende um relevo alçado constituído por planaltos, patamares e chapadões inseridos na Bacia Sedimentar do Paraná. De sua borda ocidental em direção oeste, estende-se vasta superfície rebaixada coberta por sedimentos quaternários – a região do Pantanal Mato-Grossense - e a depressão do alto Paraguai. Em meio a essas regiões rebaixadas, erguem-se relevos elevados da Bodoquena e as Morrarias do Urucum-Amolar.

A origem e a evolução das diferentes fisionomias do relevo regional acham-se intimamente relacionadas a movimentos de compensação isostática muito antigos, como o soerguimento dos Andes, o soerguimento da Bacia do Paraná e o abatimento entre os dois, onde se instalou a atual bacia do Paraguai.

Almeida (1949) afirma que durante o Cretáceo Superior, a depressão que se estende para oeste da borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná não existia. Em seu lugar se encontravam terras altas, que durante muito tempo, segundo Loczy (1966), separou as duas grandes bacias, a "zona subandina" e a "Bacia Gondwânica do Paraná". Após o Cretáceo Superior, essas terras altas (complexo cristalino) sofreram afundamentos por blocos fraturados submeridionalmente, consumando-se, no Terciário Superior, o soerguimento do geosinclíneo andino. Segundo Almeida (1949), esses abatimentos, aliados à facilidade de erosão encontrada nos filitos da "série Cuiabá", proterozóica e dos sedimentos arenosos paleozoicos, permitiu que desde muito cedo se estabelecesse e rapidamente evoluísse a bacia subsequente do rio Paraguai, para constituir nível de base muito baixo, que atraiu toda a drenagem da orla ocidental da Bacia do Paraná. Acrescenta o autor que os fenômenos de abatimento do primitivo divisor foram de tal ordem, que não permitiram superimposição da antiga drenagem que buscava o Paraná, vinda de oeste. Com a intensa retomada erosiva, as camadas paleozóicas mais recentes e os derrames basálticos puseram-se em destaque para constituir as cuestas que foram atravessadas por entalhes subsequentes, provavelmente a partir de uma superfície em que elas pouco se destacavam.

Almeida (1949) num estudo sobre o relevo da custa da Bacia do Paraná informou que após seu soerguimento, a bacia passou a sofrer subsidência constante ao longo de seu eixo, com o consequente empinamento das bordas, o que expôs toda a periferia à atuação de processos de formação de cuestas. Ab´Saber (1949) refere-se a esses processos como fenômenos de circundesnudação, e acrescenta que na borda ocidental da bacia eles foram auxiliados, ao mesmo tempo que dissimulados, pela intervenção de falhas e movimentação em blocos, concomitantes ao processo de orogênese positiva que elevou o rebordo da região. De fato, a borda ocidental da Bacia do Paraná, no trecho que se refere ao estado do Mato Grosso do Sul, apresenta-se contínua desde o limite norte do Estado até as proximidades da cidade de Aquidauana. Nesse trecho, as cuestas são mantidas por arenitos Furnas. De Aquidauana para sul, a linha de cuesta até então contínua, apresenta um recuo para leste, o que leva a supor

que a erosão regressiva dos canais de drenagem retirou os sedimentos dos arenitos Furnas e rebaixou a área referente aos arenitos Aquidauana. A atuação continuada dos processos erosivos provocou assim recuo da escarpa até o limite com os derrames basálticos da formação Serra Geral, que pela sua resistência a erosão mantém elevada linha de cuesta, que e apresenta festonada em decorrência da presença de inúmeros cursos d´agua anaclinais. Na parte norte, onde a cuesta é mantida pelos arenitos Furnas, o contato entre a borda da bacia da bacia e o Pantanal Mato-Grossense se efetua através das planícies coluviais pré-pantanal. Já na parte sul, onde a cuesta é mantida pelos derrames basálticos da formação Serra Geral, o mesmo limite se estabelece através dos Piemontes da Serra de Maracajaú, que coalesce com parte da depressão esculpida em arenitos permo-carboníferos da formação Aquidauana.

O reverso da cuesta é representado por uma superfície inclinada, cujas altitudes variam de 500 a 600 metros na borda da bacia, até 230 metros ao longo das planícies do Rio Paraná, refletindo assim, o efeito do soerguimento da borda como consequência da constante subsidência que vem ocorrendo ao longo do eixo da bacia. A elaboração do relevo dos planaltos e chapadões da Bacia do Paraná, no reverso da cuesta, se deu através de processos erosivos do tipo pediplanação.

Os processos que abriram a depressão onde se instalou a bacia do Paraguai puseram em destaque estruturas mais resistentes, como a dos relevos residuais do sudoeste (serras da Bodoquena, do Papagaio, do Alumiador, etc .) e do oeste do estado (Morrarias do Urucum-Amolar).

As Elevações Residuais do Mato Grosso do Sul, representadas por grande número de serras, entre elas a do Alumiador, da Alegria e do Papagaio, correspondem a corpos intrusivos de natureza granítica.

Por sua vez, Almeida (1959), considerou os relevos de Morraria do Urucum-Amolar como decorrentes de movimentação de blocos de falha, provavelmente reativados no Terciário Superior durante o clímax da Orogenia Andina. Associa o aspecto fragmentado do relevo a esse tipo de tectônica e os considera como restos de uma plataforma adernada para leste e limitada a NO e SO por “escarpas de linha de falha”.

Os processos erosivos que se seguiram aos movimentos de abatimento de blocos, provocaram intensa dissecação nas litologias da formação Urucum na serra do Amolar. No maciço do Urucum as formas são menos dissecadas em função dos jaspelitos ferruginosos que reagem à erosão como rocha dura. Caracteriza-se, assim, uma erosão diferencial no Urucum-Amolar.

3.4.1.7.1 Unidades Geomorfológicas Regionais (AII)

Segundo a compartimentação do relevo apresentada no Atlas Multireferencial do Mato Grosso do Sul (SEMAC, 1990), a área de interesse está situada da Região dos Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores, onde destacam-se as seguintes subunidades (**Figura 3.4.1.7.1-1**):

- Modelados Planos: Rampas Arenosas dos Planaltos Inferiores, de relevo com várias fases de retomada erosiva;
- Modelado de Dissecação: Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo, de relevo modelado pela ação pluvial; e,
- Modelo de Acumulação Fluvial: relevo plano por meio de acumulação fluvial e sujeito à inundação.

Região dos Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores

Inserida na Bacia do Paraná, a região se apresenta como um extenso planalto alongado no sentido NNE-SSO, com altimetrias em torno de 400 m (na serra do Pantanal) se elevando para 500 m (na serra do Taquari) e para 800 m (na serra de Caiapó). Em direção sul, as cotas altimétricas descrescem da borda ocidental da bacia em direção à calha do rio Paraná. Desta forma, as altitudes estão em torno de 500 m em Campo Grande, de 400 m em Rio Brilhante e de 300 m em Mundo Novo, Três Lagoas e Bataguassu. A região compreende litologias mesozoicas e, secundariamente, aluviões holocênicos. Em determinadas áreas, as rochas sedimentares são horizontalizadas. Entretanto, na maior parte, apresentam um leve caimento em direção ao centro da Bacia, como também é evidenciado pelo controle estrutural da drenagem.

Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores

Localizada no centro-leste, a unidade constitui uma das maiores do estado e apresenta homogeneidade de características, no que diz respeito à geomorfologia, geologia, solos e vegetação.

Como se verifica em todo o relevo da parte ocidental da Bacia do Paraná há uma ligeira inclinação da superfície dessa unidade em direção SSE. As altitudes, que nos interflúvios a norte chegam a mais de 700 m e nos vales a mais de 500 m, a sul e sudeste decrescem para 450 m nos interflúvios e 320 m nos vales. Esse fato é reflexo da epirogênese positiva na borda ocidental da bacia, já observado em outras unidades.

Predominam na presente unidade, modelados planos nos topos, esculpidos em rochas do Grupo Bauru, e modelados de dissecação do tipo tabular ao longo dos vales, onde o processo erosivo fluvial expôs os basaltos da formação Serra Geral.

A rede de drenagem flui para o rio Paraná, num direcionamento geral SSE, cujos rios principais apresentam um padrão paralelo e os seus afluentes, um padrão dentrítico. Nas cabeceiras das drenagens de primeira ordem observa-se, frequentemente, uma frequência de rios maior do que nas demais áreas, resultando em um relevo mais dissecado nas bordas dos interflúvios.

Há um predomínio de Areias Quartzozas álicas, oriundas da decomposição de rochas do Grupo Bauru. Nos vales principais, entretanto, afloram os basaltos da formação Serra Geral, que originam o Latossolo Roxo distrófico. A área encontra-se sob

domínio da Região Fitoecológica da Savana Arbórea Aberta com Floresta de Galeria, que em muitos locais deu lugar a pastagens e reflorestamento.

Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo

Situada a leste do Estado, a presente unidade contorna grande extensão das Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores, com a qual se coalesce topograficamente. Passa-se, suavemente, sem ruptura de declive, da cota de 500m nas Rampas Arenosas para a cota dos 400 m na presente unidade. Na confluência do rio Verde com o rio Paraná, a altitude chega a 270 m. Essa inclinação em direção à calha do rio Paraná reflete a formação de uma rede de drenagem semi-paralela, cataclinal, representada pelos rios Sucuriú, Verde e Pardo.

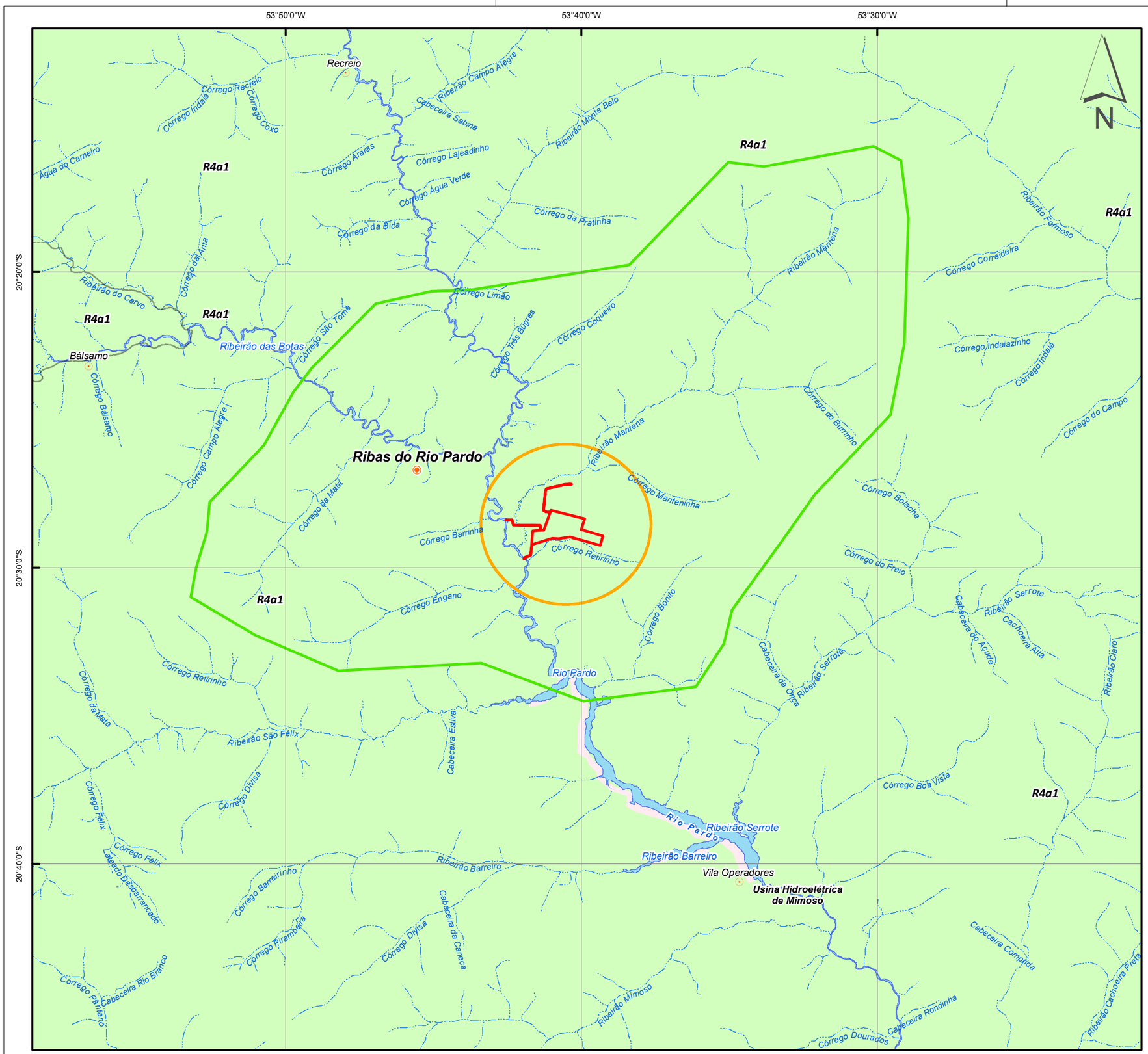
Em alguns trechos, a drenagem se apresenta encaixada. Em toda a unidade, corta rochas areníticas do Grupo Bauru e alcança as rochas basálticas da formação Serra Geral. O direcionamento NO-SE e o padrão paralelo da rede de drenagem evidenciam uma adaptação às linhas de faturamento.

Ao longo dos rios Anhanduizinho, Pardo, Taquaruçu, Verde e Sucuriú, são notáveis as planícies e terraços fluviais que caracterizam a unidade.

O relevo apresenta-se, via de regra, plano nos interflúvios e dissecado nas áreas mais próximas aos rios, configurando estreitos divisores tabulares que se adaptam às cabeceiras dos afluentes da drenagem principal, com desníveis de 50 a 80 m entre os topos planos e as áreas dissecadas. A noroeste da unidade, os modelados planos assumem maior expressão, como a norte da localidade de Alto Sucuriú.

Predominam os Latossolos Vermelho-Escuros, ocorrendo ainda, áreas de Podzólico Vermelho-Escuro. Os sedimentos depositados nas planícies e terraços fluviais deram origem a Planossolos álicos.

Figura 3.4.1.7-1.1: Mapa geomorfológico regional



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)
- AII - Meio Físico (Sub-bacia)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades Geomorfológicas

- Domínio de Colinas Amplas e Suaves (R4a1)

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)

0 2,5 5 10 15 km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.7.1-1 Geomorfologia Regional**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM SIRGAS-2000	**PROJEÇÃO** GEOGRÁFICA **ESCALA** 1:250.000
DATA JUNHO/2014	**PADRÃO** A3

3.4.1.7.2 Unidades Geomorfológicas Locais (AID e ADA)

O município de Ribas do Rio Pardo apresenta um relevo modulado colinoso, com declives suaves e pequenos ressaltos topográficos. Tais características concedem a este compartimento uma maior amplitude de relevo e o consequente aumento na velocidade de escoamento superficial da água da chuva provocando a remoção de sedimentos em seu estrato superior e posterior deposição em patamares inferiores, notadamente na área de contato com a drenagem onde os processos de erosão fluvial são mais atuantes.

Vale salientar que a área de colinas amplas e médias não se restringe ao território sul matogrossense, apresentando continuidade geográfica para o estado de São Paulo. A (**Figura 3.4.1.7.2-4**) ilustra as unidades geomorfológicas em escala local.



Figura 3.4.1.7.2-1: Detalhe do relevo da região (entrada do município de Ribas do Rio Pardo), com declives suaves e pequenos ressaltos topográficos.

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).



Figura 3.4.1.7.2-2: Relevo da área do empreendimento (Fazenda Boi Preto), com aspecto plano à suavemente ondulado.

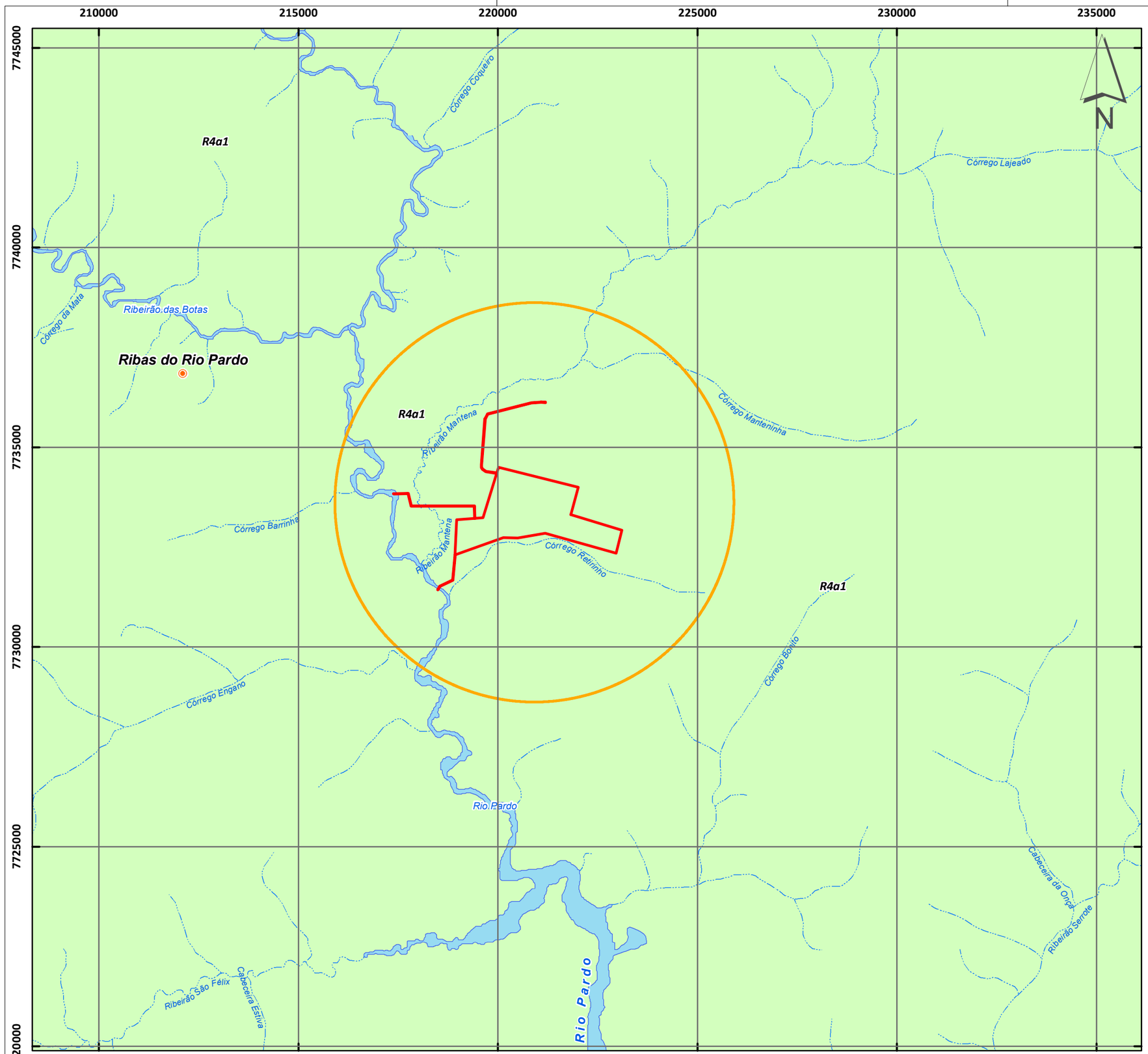
Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).



Figura 3.4.1.7.2-3: Relevo da área do empreendimento (Fazenda Boi Preto), observado à partir da BR-262, destacando o aspecto plano com ressaltos topográficos ao fundo.

Fonte: Levantamento de campo (Pöyry, 2014).

Figura 3.4.1.7-2.4: Mapa geomorfológico local



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades Geomorfológicas

- Domínio de Colinas Amplas e Suaves (R4a1)

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)

0 1 2 4 6 km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.7.2-4 Geomorfologia Local**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	UTM (22S)
ESCALA	1:100.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

3.4.1.7.3 Declividades

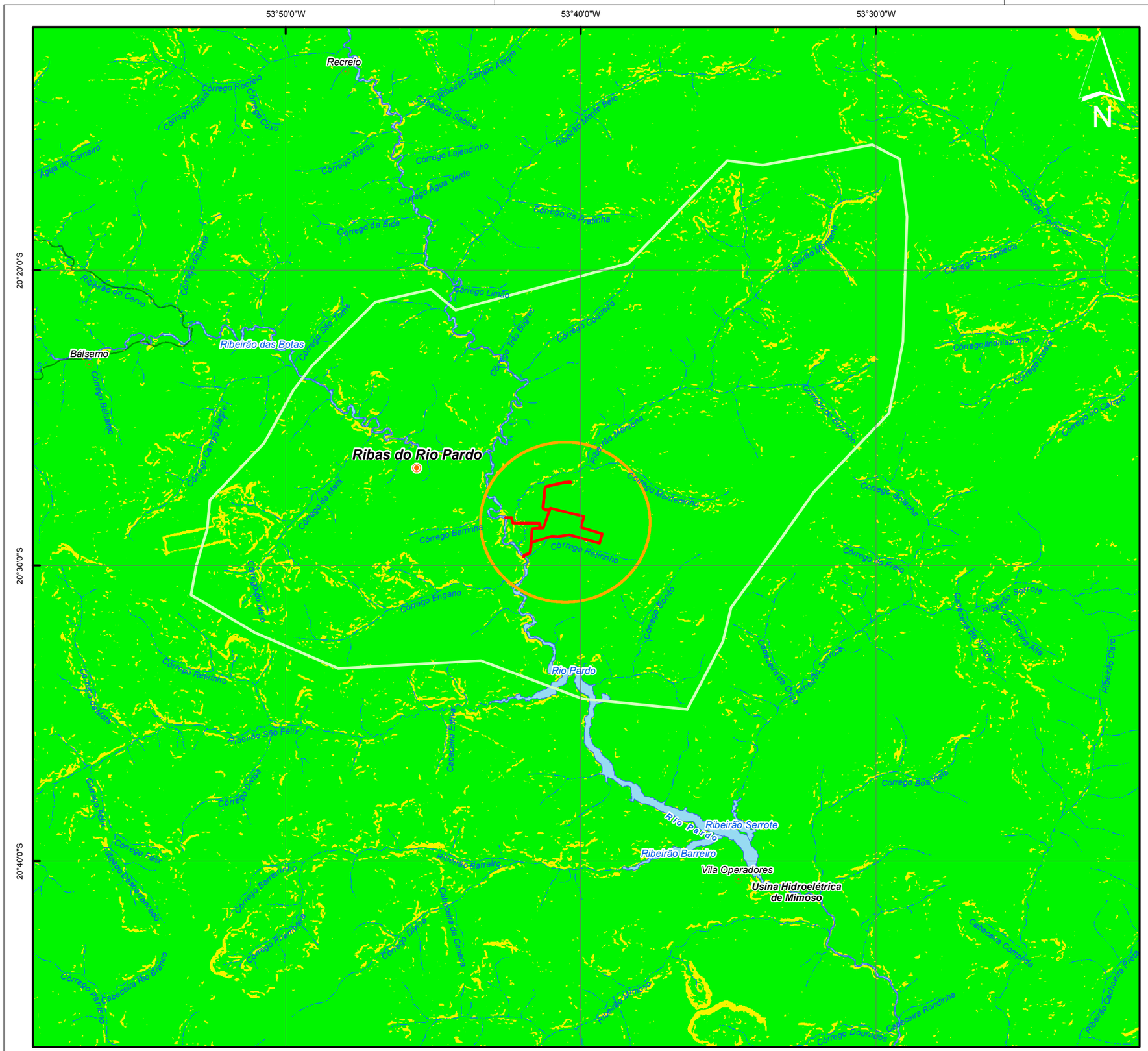
Tendo em vista a necessidade de avaliação de diferentes aspectos relativos à suscetibilidade à erosão na região do empreendimento e entorno, inclusive a AII, elaborou-se um Mapa de Declividades (**Figura 3.4.1.7.3-1**) na região que contem a AII, AID e ADA.

Vale salientar que o mapa foi elaborado a partir de informações disponíveis no SISLA (Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental) do estado do Mato Grosso do Sul. As classes de declividade do terreno (em graus) foram calculadas a partir do produto Declividade Numérica disponibilizado pelo TOPODATA - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (www.dsr.inpe.br/topodata). Intervalo das classes (e sua correspondência em porcentagem):

- Classe 1 = 0º|--5º (0|--8,75%);
- Classe 2 = 5º|--16,6992º (8,75|--30%);
- Classe 3 = 16,6992º|--25º (30|--46,63%);
- Classe 4 = 25º|--45º (46,63|--100%);
- Classe 5 = ≥45º (≥100%).

O relevo modulado colinoso, com declives suaves e pequenos ressaltos topográficos, pode ser confirmado a partir da predominância da Classe 1 (com declividades de 0 a 5° / 0|--8,75%). Nas áreas próximas às drenagens da região verificam-se declividades maiores, de Classe 2 (5º|--16,6992º (8,75|--30%).

Figura 3.4.1.7.3-1 – Mapa de Declividades


53°50'0"W
53°40'0"W
53°30'0"W
20°20'0"S
20°30'0"S
20°40'0"S
N
Recreio
Córrego Recreio
Córrego Lajeadinho
Córrego Água Verde
Córrego da Bica
Córrego Lajeado
Córrego da Fábrica
Córrego Água Limpa
Ribeirão Água Boa
Água do Carneiro
Córrego Água Bonita
Ribeirão do Cervo
Bálsamo
Ribeirão das Botas
Córrego Barreiro
Córrego Cachoeira Alta
Córrego Cachoeira Alta
Ribas do Rio Pardo
Córrego Barreiro
Córrego Engano
Córrego Cachoeira Alta
Córrego Cachoeira Alta
Córrego Cachoeira Alta

3.4.1.8 Pedologia

Segundo dados do Atlas Multireferencial do Mato Grosso do Sul (SEMAC, 1990), foram identificadas e caracterizadas vinte e cinco classes de solo, com variações na fertilidade natural, as quais são encontradas sob diferentes condições de relevo, erosão, drenagem, vegetação e uso. A quantificação das diferentes classes é apresentada na **Tabela 3.4.18-1**.

Tabela 3.4.18-1 – Distribuição Quantitativa das classes de Solo do Mato Grosso do Sul

Classe	Área Ocupada	
	Km²	(%)
Latossolo Vermelho Escuro	81.810	23,34
Latossolo Roxo	37.757	10,77
Latossolo Vermelho-Amarelo	1.610	0,46
Terra Roxa Estruturada	770	0,22
Podzólico Vermelho-Escuro	17.250	4,92
Podzólico Vermelho-Escuro Latossólico	4.360	1,24
Podzólico Vermelho-Amarelo	13.350	3,81
Podzol Hidromórfico	28.750	8,20
Brunizem Avermelhado	990	0,28
Planossolo	27.130	7,74
Planossolo Solódico	7.210	2,06
Solonetz Solidizado	14.600	4,17
Plintossolo	2.590	0,74
Plintossolo Solódico	1.810	0,52
Glei Húmico Vértico	400	0,11
Glei Pouco Húmico	12.030	3,43
Areias Quartzozas Hidromórficas	2.540	0,73
Solos Orgânicos	200	0,06
Areias Quartzozas	57.880	16,51
Regossolo	8.030	2,29
Solos Aluvais	50	0,01
Vertissolos	5.610	1,60
Vertissolo Solódico	1.410	0,40
Rendzina	2.670	0,76
Solos Litólicos	11.678	3,33
Associações Complexas	5.403	1,54
Sub Total	347.888	99,24
Massa D´Água	2.660	0,76
Total do Estado	350.548	100,00

Fonte: SEMAC, 1990.

Verifica-se, que a classe de maior dominância no Estado refere-se ao Latossolo Vermelho-Escuro, o qual apresenta normalmente com textura médica e com o caráter álico. Ocorre desde o extremo NE até o S, acompanhando em larga faixa o rio Paraná.

Na porção centro-sul do Estado, tem-se a ampla ocorrência de Latossosolo Roxo, o qual se apresenta com textura argilosa e fertilidade natural variável, sendo resultante da decomposição do basalto da formação Serra Geral.

Ambos apresentam propriedades físicas bastante similares, ou seja, são profundos, friáveis, com grande homogeneidade ao longo de todo o perfil e ocupam, normalmente, as porções mais planas quando em região com relevo movimentado.

Já na porção centro-oeste do Mato Grosso do Sul, verifica-se a ocorrência amplamente disseminada das Areias Quartzozas, que compreendem solos bastante arenosos, bem drenados e com baixa fertilidade natural e que correspondem a segunda classe de maior expressividade no Estado.

No Pantanal, tem-se a ocorrência de solos hidromórficos diversos, com distintas características e que, no entanto, apresenta em comum, normalmente, baixa fertilidade natural, a textura arenosa e, principalmente, a intensa influência exercida pela água, seja através do transbordamento de corpos d´água, seja pela subida do lençol freático à superfície.

Na sequência, serão descritas as classes de solo que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento, abrangendo suas características e propriedades.

3.4.1.8.1 Unidades Pedológicas Regionais e Locais (AII, AID e ADA)

Considerando as características anteriormente descritas e compilando-se os dados consultados, foram classificados 4 grandes grupos de solos na região que compreende a AII, AID e ADA. O Mapa de Solos (**Figuras 3.4.1.8-1 e 2**) mostra as unidades identificadas nas regiões de interesse.

Latossolo Vermelho-Escuro

São solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados e catacterizam-se por apresentar um horizonte B latossólico (Bl). Em geral, são profundos e muito profundos, bem e acentuadamente drenados, fráveis e bastante porosos. Em regiões onde possa existir grande variação nas formas de relevo, são encontrados nas áreas mais aplanadas.

O horizonte Bl apresenta um teor de óxido de ferro entre 8 e 18%, quando de textura argilosa; no caso de textura média, tal teor é, normalmente, inferior a 8%, bem como a relação Al_2O_3/Fe_2O_3 a 3,13.

São desenvolvidos a partir dos mais diversos materiais originários, o que implica na ocorrência de solos com diferentes classes texturais. A posição ocupada, normalmente, no relevo, associada às suas propriedades físicas, condicionam favoravelmente seu uso agrícola, desde que corrigidas as deficiências nutricionais.

São muito utilizados com pastagem cultivada, quando possuem textura média e, quando esta se manifesta argilosa e muito argilosa, como nos “chapadões”, a exploração de culturas anuais predomina.

São encontrados desde o sul até o nordeste do Estado, acompanhando, numa larga faixa os Rios Paraná e do Peixe; a extensa mancha avança para a porção central e norte, coalescendo com as áreas ocupadas, respectivamente, com Latossolos Roxos e Areias Quartzozas.

Latossolo Roxo

São solos minerais, não hidromórfico caracterizados por apresentarem horizonte B latossólico (Bl) com teores de óxido de ferro superior a 18%. São bastante intemperizados, normalmente são solos profundos e muito profundos, acentuadamente drenados, friáveis, muito porosos e permeáveis, com baixa susceptibilidade à erosão. Apresentam pequena diferenciação entre horizontes, estrutura fraca muito pequena e pequena granular, com aspecto maçico, no qual as partículas de solo são fortemente atraídas pelo imã, característica de suma importância na identificação desses solos em campo.

Verifica-se, que morfologicamente são semelhantes aos demais Latossolos, tanto o Vermelho-Escuro, como o Vermelho Amarelo, porém, quimicamente, verifica-se a grande diferença, pois os Latossolos Roxos apresentam elevados teores de óxidos de ferro, titânio e manganês.

Quando derivados de material não basáltico, apresentam-se argilosos; já os derivados de basalto a textura pode chegar a muito argilosa, com teores de argila variando de 38 a 74%.

Independente do material originário, apresentam boas propriedades físicas, sem impedimentos ao desenvolvimento das raízes e manejo, permitindo o emprego de qualquer implemento agrícola, visto serem encontrados normalmente em relevo plano e suave ondulado. A correção da deficiência nutricional, quando existente, torna estes solos favoráveis ao uso agropecuário, sendo utilizados, principalmente, com o cultivo de culturas anuais.

Planossolo

São solos minerais, hidromórficos, geralmente pouco profundos a profundos, tendo como característica principal a mudança textural abrupta ente o horizonte A e Btg, que apresenta cores que denunciam a existência da redução e mosqueado, em decorrência da drenagem que apresentam.

A característica distintiva marcante é a mudança textural abrupta que, no campo, pode ser constatada pela presença de uma linha ou faixa que separa o horizonte superficial, mais leve, do horizonte subjacente de textura mais pesada, que é observada mais nitidamente quando o solo está seco ou com teores baixos de umidade.

São álicos ou eutróficos, com argila de atividade alta ou baixa, plínicos ou não, textura arenosa/média, média ou arenosa/argilosa, encontrados em relevo plano, erosão moderada, formados a partir de sedimentos areno-argilosos do Quaternário, sob vegetação de Savana.

Em virtude da deficiência de drenagem que apresentam, são utilizados normalmente como pastagem natural, ficando outros usos, como com culturas de ciclo curto, sujeitos a uma rígida observação da época de plantio e colheita, de forma a não coincidir com período de chuvas e/ou ascensão do lençol freático.

Areias Quartzozas

São solos minerais, não hidromórficos, textura arenosa, profundos ou muito profundos, pouco desenvolvidos, excessivamente drenados, normalmente destituídos de materiais altamente intemperizáveis.

Apresentam baixa retenção de umidade, grande lixiviação, soma e saturação de bases inexpressivas, elevada saturação com alumínio trocável e, quase sempre, fortemente ácidos. Em consequência, são desaconselhados para agricultura, tendo seu uso restrito para pecuária.

São solos formados de sedimentos do Quaternário ou arenitos diversos encontrados, geralmente, em relevo suave ondulado, erosão ligeira, sob vegetação de Savana ou Savana/Floresta.

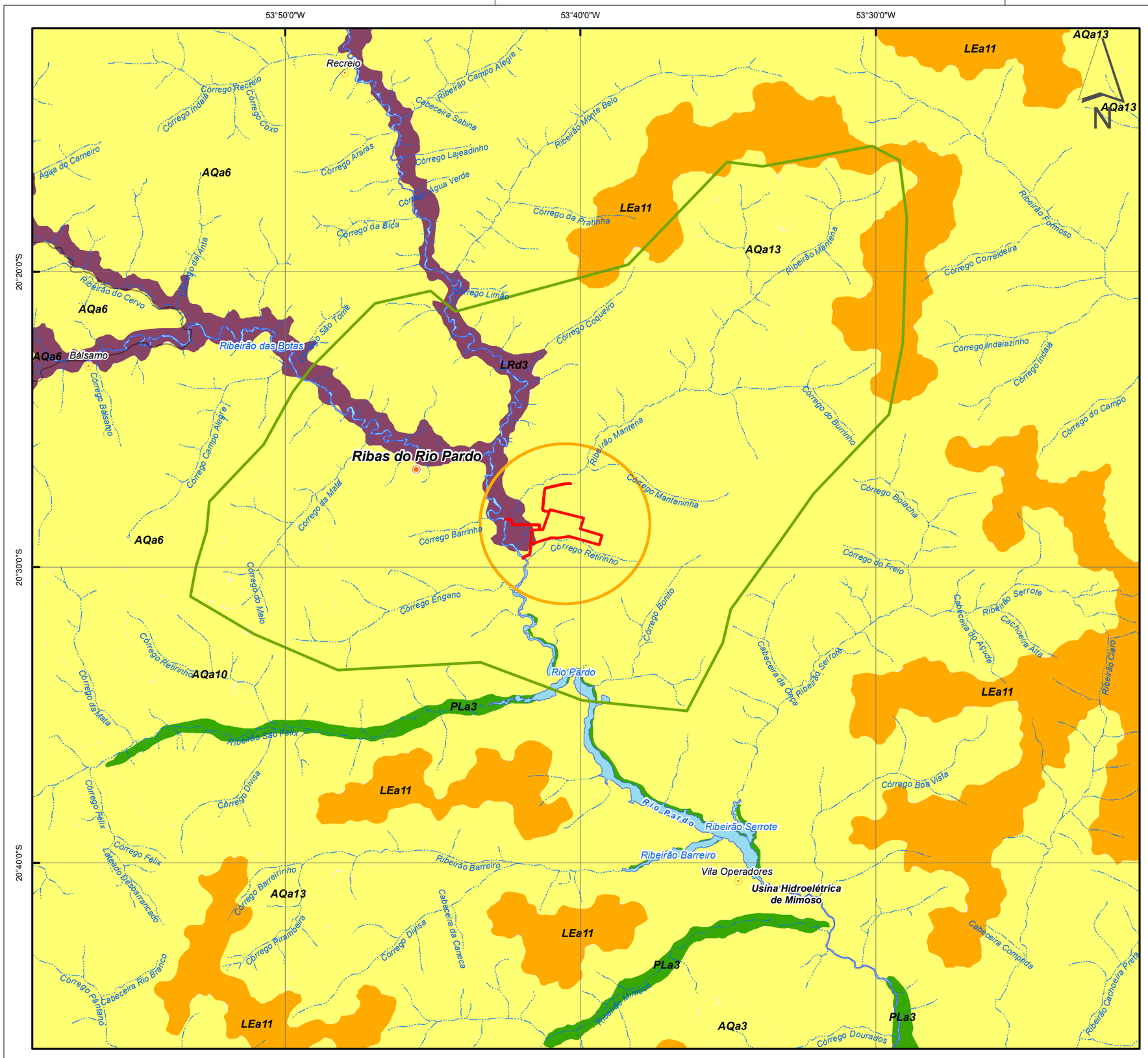
Campanha específica da qualidade do solo na área do futuro empreendimento

No âmbito deste EIA, foram realizadas coletas e análise da qualidade do solo no local da futura fábrica da CRPE Holding, conforme laudo apresentado no Anexo IV.

As concentrações de ferro e alumínio podem ser consideradas como características pedogenéticas naturais da região, não representando, portanto, uma fonte de contaminação do solo.

De uma forma geral, não foram obtidas concentrações dos parâmetros analíticos superiores aos Valores de Investigação (VI) estabelecidos para áreas industriais através da resolução CONAMA 420 (2009) nas amostras de solo coletadas.

Figura 3.4.1.8-1.1: Mapa pedológico regional



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)
- AII - Meio Físico (Sub-bacia)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades Pedológicas

- Areias Quartzosas (AQ)
- Latossolo Vermelho-Escuro (LE)
- Latossolo Roxo (LR)
- Planossolo (PL)

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS, 2008)

0 2,5 5 10 15 km

PÖYRY POYRY TECNOLOGIA LTDA

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.8.1-1 Pedologia Regional**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	GEOGRÁFICA
ESCALA	1:250.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

Figura 3.4.1.8-1.2: Mapa pedológico local

210000 215000 220000 225000 230000 235000

7745000 7740000 7735000 7730000 7725000 7720000

AQa13

AQa6

LRd3

Ribeirão das Botas

Córrego da Mata

Ribas do Rio Pardo

Córrego Lajeado

Córrego Manteninha

Ribeirão Mantena

Córrego Barrinha

AQa6

Córrego Retinho

AQa10

Córrego Engano

Córrego Bonito

Rio Pardo

PLa3

Ribeirão São Félix

Cabeceira Estiva

Rio Pardo

Cabeceira da Onça

Ribeirão Serrote

LEa11

N

LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades Pedológicas

- Areias Quartzozas (AQ)
- Latossolo Roxo (LR)
- Planossolo (PL)

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS, 2008)

0 1 2 4 6 km

PÖYRY POYRY TECNOLOGIA LTDA

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.8.1-2 Pedologia Local**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	UTM (22S)
ESCALA	1:100.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

3.4.1.9 Recursos hídricos

Regiões Hidrográficas do Brasil

No território de Mato Grosso do Sul configuram-se 2 das 12 Regiões Hidrográficas do Brasil, conforme definidas pela Resolução CNRH nº 32/2003, a Região Hidrográfica do Paraguai, constituída pela bacia do rio Paraguai, a oeste; e a Região Hidrográfica do Rio Paraná, constituída pela bacia do rio Paraná, a leste. Esta configuração delimita claramente no Estado o divisor de águas que se estende de nordeste a sudoeste (PERH-MS, 2010), conforme pode ser observado na figura a seguir.

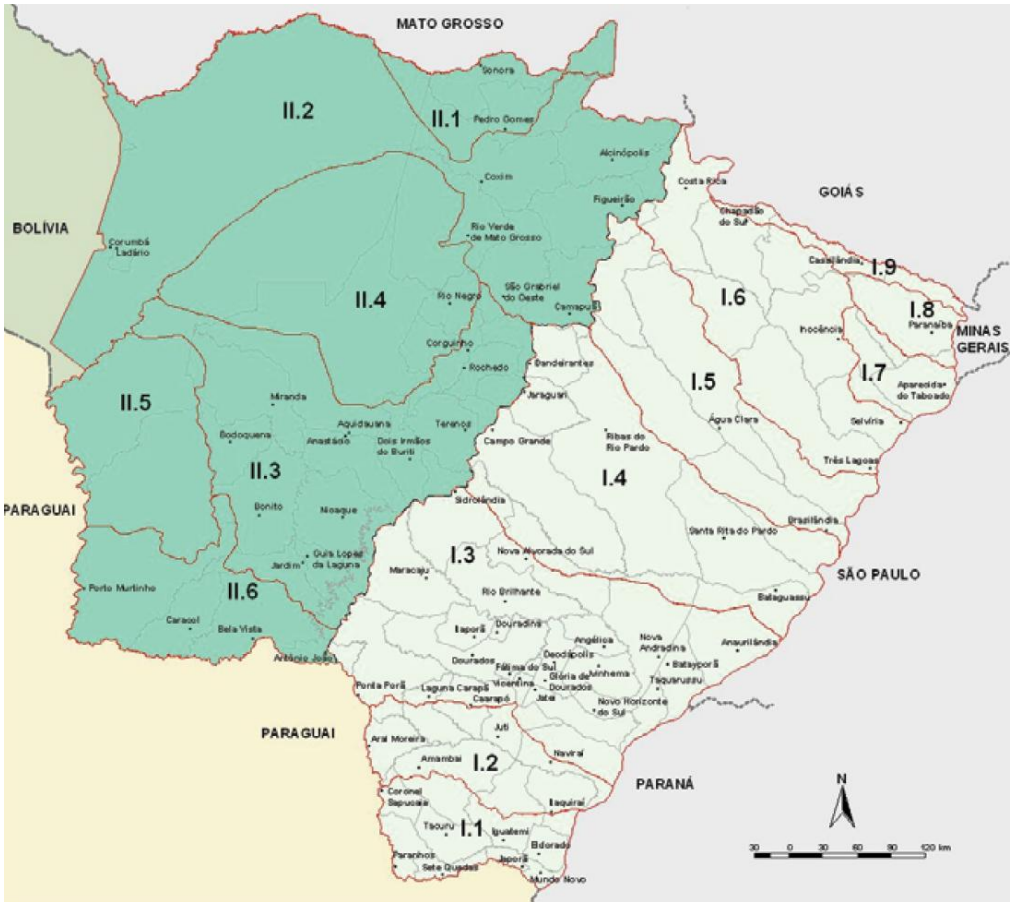


Figura 3.4.1.9-1 – Mapa do Mato Grosso do Sul com as 2 Regiões Hidrográficas presentes, Região Hidrográfica do Paraguai (à oeste em verde escuro) e Região Hidrográfica do Rio Paraná (à leste em verde claro).

Fonte: PERH-MS, 2010 (Adaptado).

A Região Hidrográfica do Paraná ocupa a área total de 169.488,663 km², o que representa aproximadamente 47,46% da área do Estado. Nesta Região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, à margem direita do rio Paraná (PERH-MS, 2010).

O rio Paraná tem como principais formadores os rios Paranaíba e Grande, no tríplice limite entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (PERH-MS, 2010).

A Região Hidrográfica do Paraguai em Mato Grosso do Sul ocupa a área de 187.636,301 km², que representa 52,54% da área total do Estado. Destacam-se nesta Região os rios Taquari, Miranda, Negro e Apa, à margem esquerda do rio Paraguai. Nesta Região, que compreende o Pantanal Matogrossense, ”a dinâmica das águas superficiais está vinculada a fatores como declividade e descarga dos principais rios que atravessam a área, aliados ao regime climático, natureza dos solos e suporte geológico” (PERH-MS, 2010).

Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Estado do Mato Grosso do Sul – UPGs

No estado do Mato Grosso do Sul foram definidas as Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPGs como unidades de gestão dos recursos hídricos, mantendo correspondência com cada uma das sub-bacias hidrográficas já adotadas pelo Estado. No total são 15 UPG, cujos nomes guardam correspondência com a toponímia de seu rio principal (PERH-MS, 2010). Na tabela e figura a seguir é apresentada a relação e o mapa das UPGs.

Tabela 3.4.1.9-1 – Divisão das UPGs de acordo com as Regiões Hidrográficas.

Região Hidrográfica do Paraná	Região Hidrográfica do Paraguai
I.1 UPG Iguatemi	II.1 UPG Correntes
I.2 UPG Amambai	II.2 UPG Taquari
I.3 UPG Ivinhema	II.3 UPG Miranda
I.4 UPG Pardo	II.4 UPG Negro
I.5 UPG Verde	II.5 UPG Nabileque
I.6 UPG Pardo	II.6 UPG APA
I.7 UPG Quitéria	-
I.8 UPG Santana	-
I.9 UPG Aporé	-

Fonte: PERH-MS, 2010.

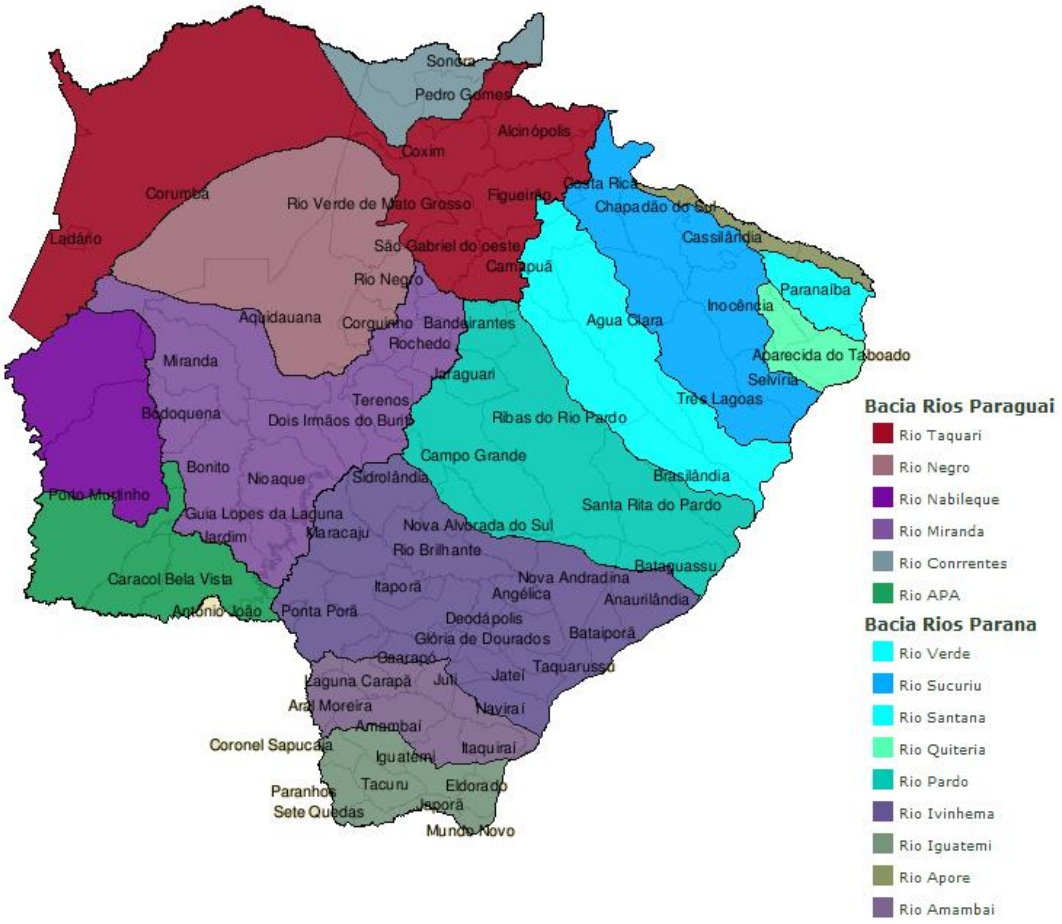


Figura 3.4.1.9-2 – Mapa das Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Mato Grosso do Sul – UPGs.
Fonte: IMASUL.

3.4.1.9.1 Águas Superficiais

3.4.1.9.1.1 Área de Influência Indireta – AII

A área prevista para a implantação da unidade industrial da CRPE está localizada no município de Ribas do Rio Pardo-MS, dentro da UPG Pardo (I.4). Assim, a UPG Pardo (I.4) foi considerada para os estudos da Área de Influência Indireta (AII).

A UPG Pardo (I.6) localiza-se na região nordeste do estado de Mato Grosso do Sul, sendo composta por 11 municípios: Bandeirantes, Bataguassu, Brasilândia, Camapuã, Campo Grande, Jaraguari, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Ribas do Rio Pardo, Santa Rita do Pardo e Sidrolândia. Esta UPG faz divisa com as UPGs Verde (I.5), Ivinhema (I.3), Taquari (II.2) e Miranda (II.3).

Na figura a seguir, são apresentadas as UPG limítrofes à UPG Pardo, e a localização aproximada da unidade industrial da CRPE.

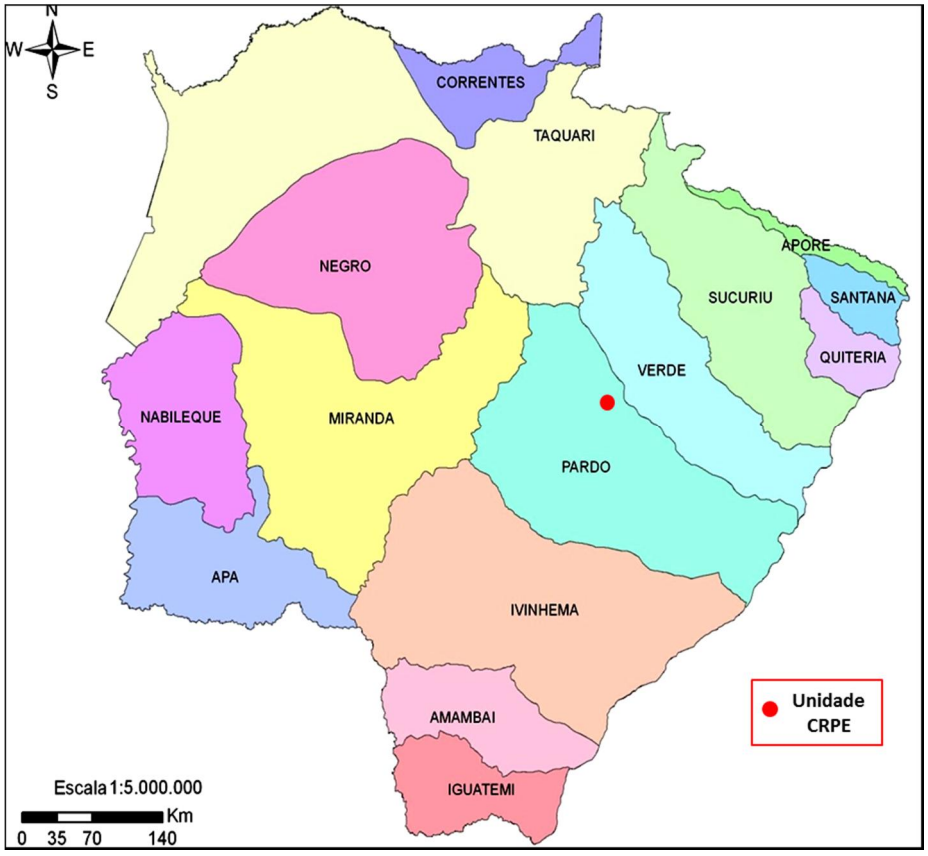


Figura 3.4.1.9.1.1-1 – Mapa das UPGs com a localização da unidade industrial (ponto vermelho).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Na tabela a seguir são apresentadas as áreas dos municípios situados na UPG Pardo.

Tabela 3.4.1.9.1.1-1 – Áreas dos municípios na UPG Pardo.

Municípios	Área (km²)	% na UPG
Bandeirantes*	1.973,405	63,34
Bataguassu	2.416,718	100,00
Brasilândia	1.540,304	26,53
Camapuã	76,435	2,84
Campo Grande*	7.552,362	93,28
Jaraguari*	2.041,734	70,09
Nova Alvorada do Sul	2.510,945	62,47
Andradina	1.804,975	37,79
Ribas do Rio Pardo*	11.911,262	68,82
Santa Rita do Pardo	6.141,615	100,00
Sidrolândia	1.349,773	25,53
Total da UPG	**39.419,362**	-

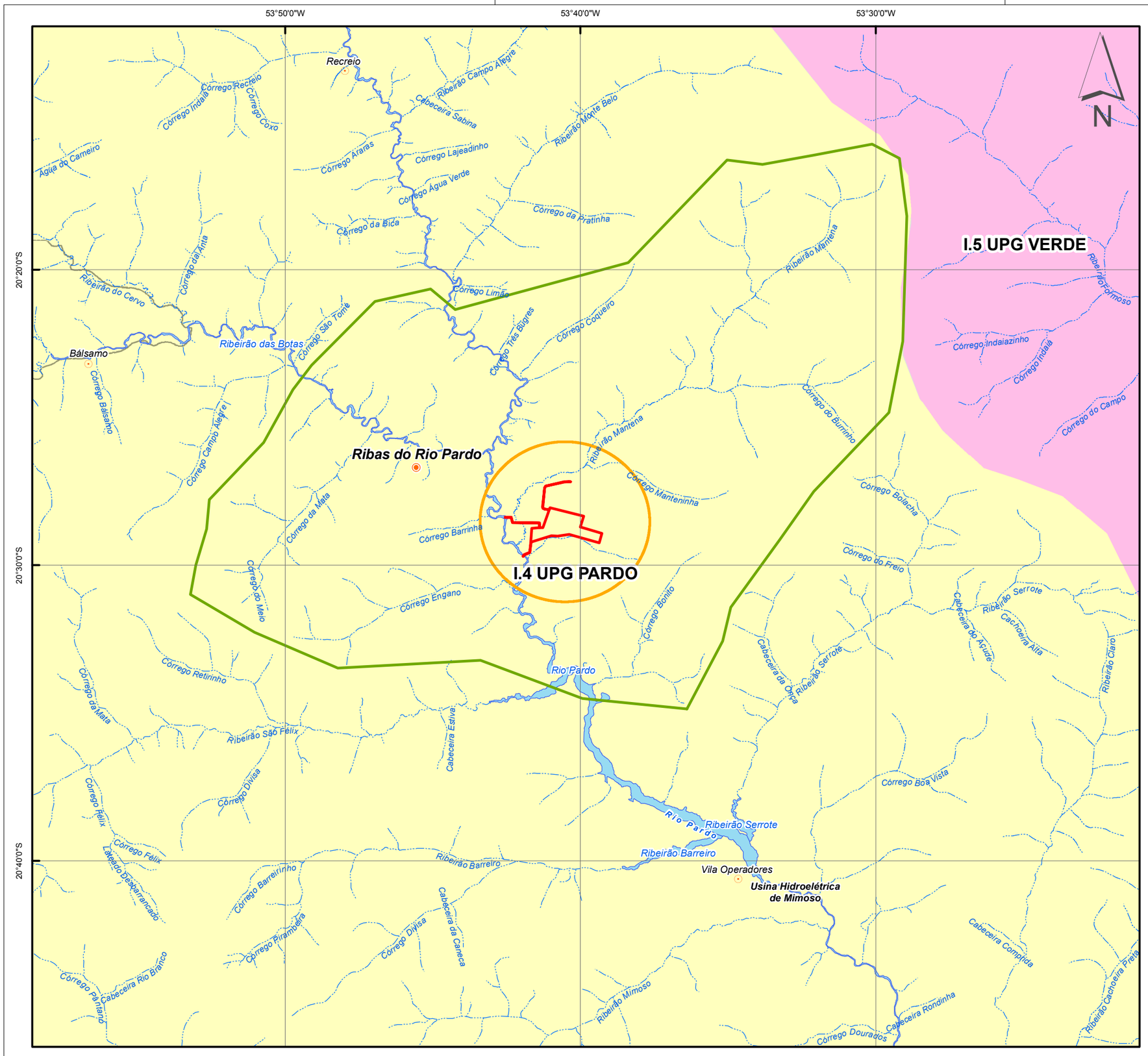
*Município com inserção parcial, porém com sede dentro da UPG.

Fonte: PERH-MS, 2010.

O principal recurso hídrico presente na UPG Pardo é o Rio Pardo, que dá nome a essa UPG, sendo este um rio afluente do rio Paraná.

No mapa a seguir, é indicada a localização da unidade da CRPE e os recursos hídricos presentes no entorno.

Figura 3.4.1.9.1.1-2 – Mapa de localização da unidade da CRPE e os recursos hídricos presentes no entorno.



LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)
- AII - Meio Físico (Sub-bacia)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Unidades de Planejamento (UPG)

- I.4 UPG Pardo
- I.5 UPG Verde

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS, 2008)

0 2,5 5 10 15 km

PÖYRY **POYRY TECNOLOGIA LTDA**

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.9.1.1-2 Recursos Hídricos**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	GEOGRÁFICA
ESCALA	1:200.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

Demanda de Recursos Hídricos na UPG Pardo (I.4)

A demanda por recursos hídricos pode ser representada por abastecimento humano, dessedentação de animais, irrigação, uso industrial, diluição de efluentes e de esgotos, transporte navegável, geração de energia elétrica, aquicultura e pesca, e recreação.

- **Abastecimento Humano**

A demanda por abastecimento humano na UPG Pardo corresponde a 288,5 litros/habitante/dia considerando as perdas, ou 173,1 litros/habitante/dia sem considerar as perdas.

Na **Error! Reference source not found.**tabela a seguir, são apresentados os valores de vazão média retirada, de retorno e consumida (m³/s).

Tabela 3.4.1.9.1.1-2 – Valores de vazão média retirada, de retorno e consumida (m³/s).

Abastecimento Urbano (m³/s)			Abastecimento rural (m³/s)		
Retirada	**Retorno**	**Consumida**	**Retirada**	**Retorno**	**Consumida**
2,585	2,068	0,517	0,043	0,021	0,021

Fonte: PERH-MS, 2010.

- **Dessedentação de Animais**

A demanda de água para dessedentação é proporcional ao número de cabeças presentes nos rebanhos, considerando as diferentes espécies. Na UPG Pardo esse consumo corresponde a 2,325 m³/s.

- **Irrigação**

A demanda de água para irrigação na UPG Pardo é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.1.1-3 – Estimativa das vazões médias de retirada, retorno e de consumo na irrigação (m³/s).

Vazões (m³/s)		
Retirada	**Consumo**	**Retorno**
0,390	0,312	0,078

Fonte: PERH-MS, 2010.

- **Uso Industrial**

A demanda de água para uso industrial na UPG Pardo é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.1.1-4 – Estimativa das vazões médias de retirada, retorno e de consumo na indústria (m³/s).

Vazões (m³/s)		
Retirada	**Consumo**	**Retorno**
0,707	0,566	0,141

Fonte: PERH-MS, 2010.

- **Corpo Receptor de Efluentes Industriais e de Esgotos Domésticos**

Com o objetivo de se manter os usos múltiplos da água e salvaguardar os direitos de todos a usar este recurso, deve-se observar os padrões de lançamento e enquadramento dos corpos hídricos conforme a classe de uso, como dispõe a Resolução CONAMA nº 357/2005, Resolução CONAMA nº 430/2011 e a Deliberação CECA nº 36/2012.

- **Transporte Navegável**

No Mato Grosso do Sul as principais hidrovias estão localizadas no rio Paraguai e Paraná. A Hidrovia do Paraná situa-se numa região de 76 milhões de hectares, nos Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, integrando-se a ferrovias, rodovias e dutovias formando um sistema multimodal de transporte.

Na UPG Pardo não existe hidrovia como opção para o transporte navegável comercial.

- **Geração de Energia Elétrica**

Na Região Hidrográfica do Paraná se concentram grandes unidades geradoras de hidroeletricidade. Na área de abrangência da UPG Pardo encontra-se a Usina Hidrelétrica Mimoso (UHE Assis Chateaubriand), instalada no Rio Pardo no município de Ribas do Rio Pardo, é controlada pelo grupo Energisa. Além dessa existem outras Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGH.



Figura 3.4.1.9.1.1-3 – Usina Hidrelétrica Mimoso (Assis Chateaubriand).

Fonte: PDP, 2012.

- **Aquicultura e Pesca**

Entre as atividades relacionadas ao uso dos recursos hídricos destacam-se no estado do Mato Grosso do Sul a aquicultura, ainda incipiente, e a pesca.

- **Turismo Ecológico**

Além da pesca, tem-se o aproveitamento do lago formado a jusante da UHE Mimoso pelas atividades de esportes aquáticos, como: jet-ski, canoagem, natação, lazer em geral, etc.

- **Demanda Total de Água para Usos Consuntivos**

O uso consuntivo refere-se ao uso que diminui espacial e temporalmente as disponibilidades quantitativa e/ou qualitativa de um corpo hídrico, ou seja, quando há perdas entre o que é retirado e o que retorna ao curso natural.

A demanda total de água para uso consuntivo na UPG Pardo é apresentada na tabela a seguir. A maior retirada de água é realizada para abastecimento urbano (2,585 m³/s), seguida pela dessedentação de animais (2,325 m³/s), indústria (0,707 m³/s) e irrigação (0,390 m³/s).

Tabela 3.4.1.9.1.1-5 – Estimativa das vazões médias de retiradas para usos consuntivos (m³/s).

Estimativa das vazões médias de retiradas (m³/s)				
Dessedentação de animais	**Irrigação**	**Indústria**	**Abastecimento urbano**	**Total**
2,325	0,390	0,707	2,585	6,007

Fonte: PERH-MS, 2010.

Disponibilidade Hídrica Superficial

A vazão média da UPG Pardo está na faixa de 291,4 a 675,9 m³/s, conforme pode ser observado na figura a seguir.

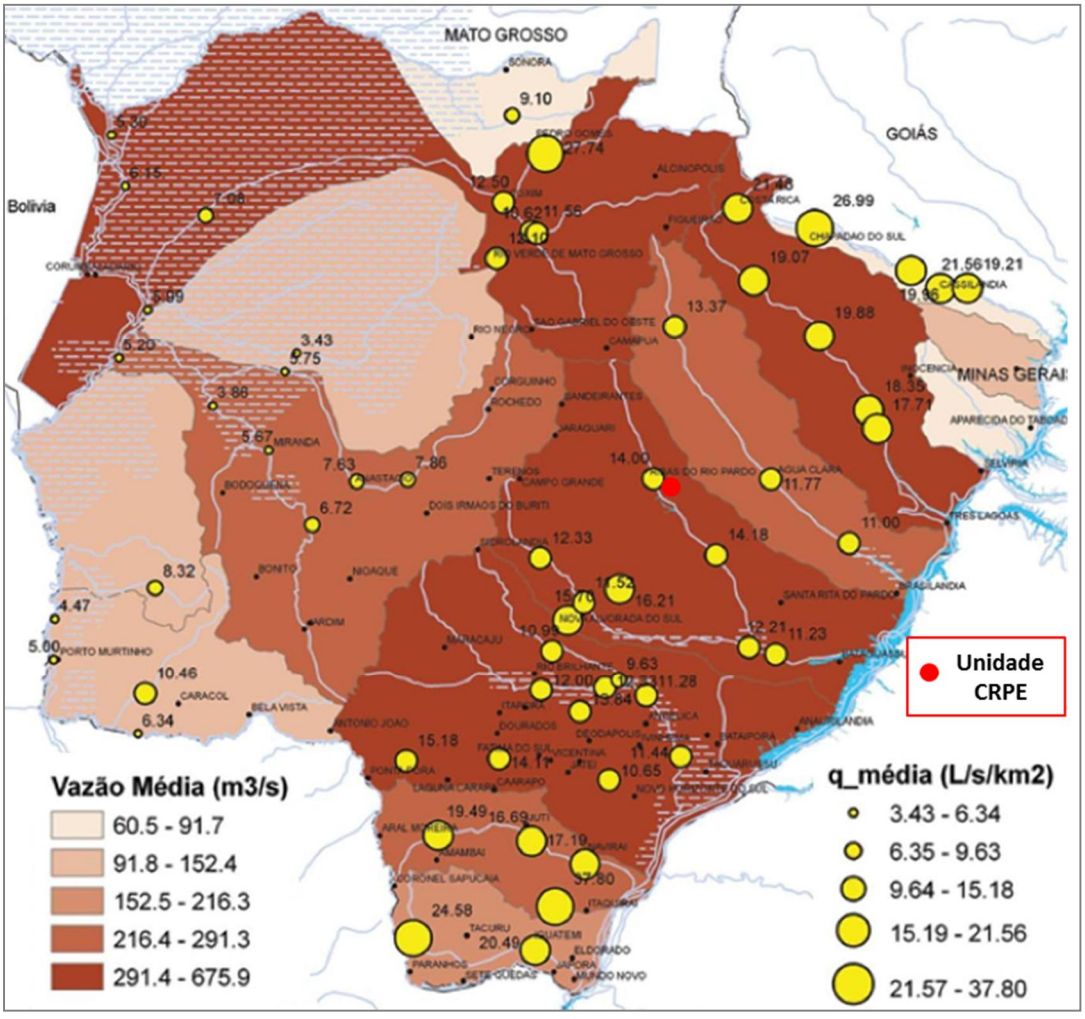


Figura 3.4.1.9.1.1-4 – Mapa com as vazões médias das UPG (m³/s).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

A vazão 95% garantida (Q_{95}) da UPG Pardo está na faixa de 4 a 7 m³/s, conforme pode ser observado na figura a seguir.

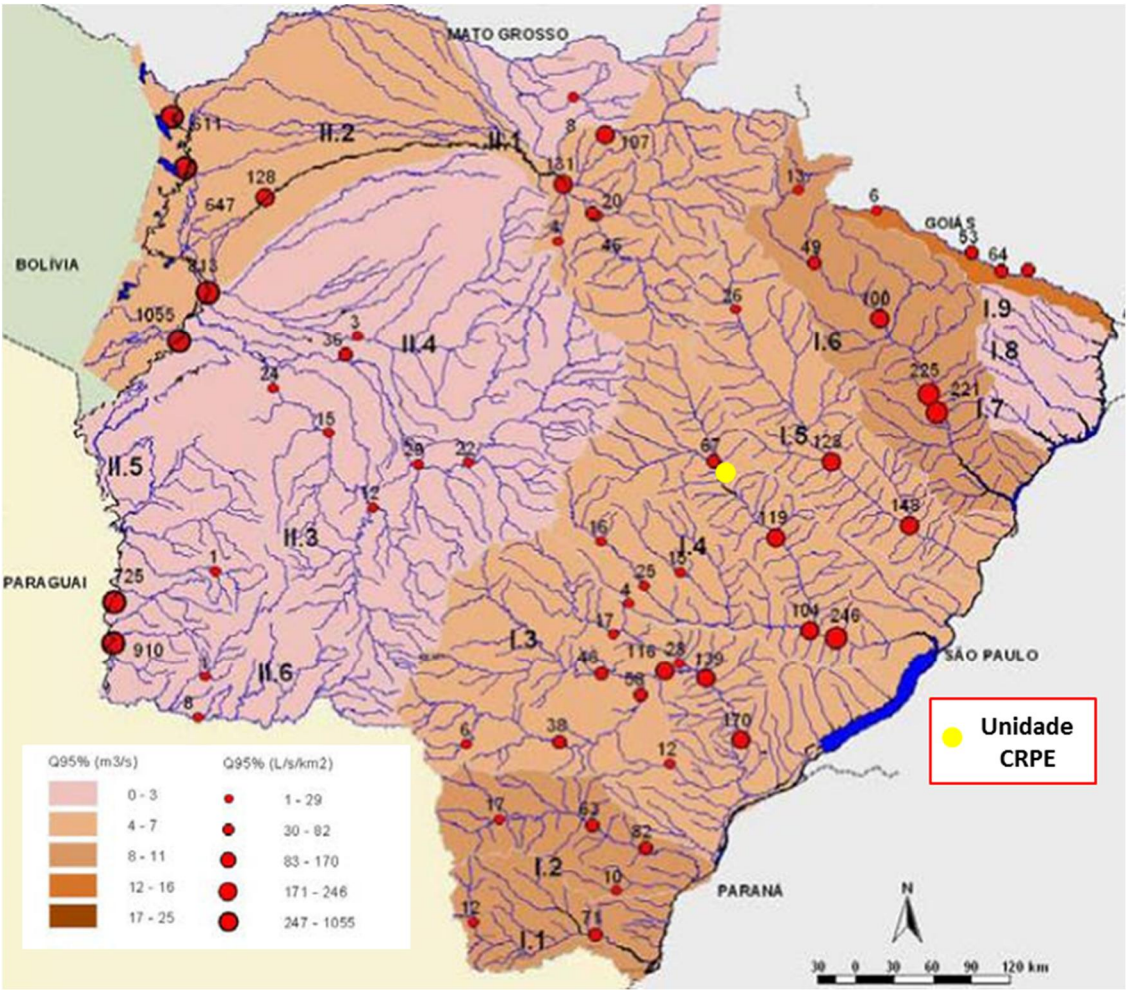


Figura 3.4.1.9.1.1-5 – Mapa com as vazões 95% garantida (Q95) das UPG (m³/s).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

A vazão $Q_{7,10}$ (sete dias de duração e dez anos de tempo de retorno) da UPG Pardo está na faixa de 115,3 a 231,6 m³/s, conforme pode ser observado na figura a seguir.

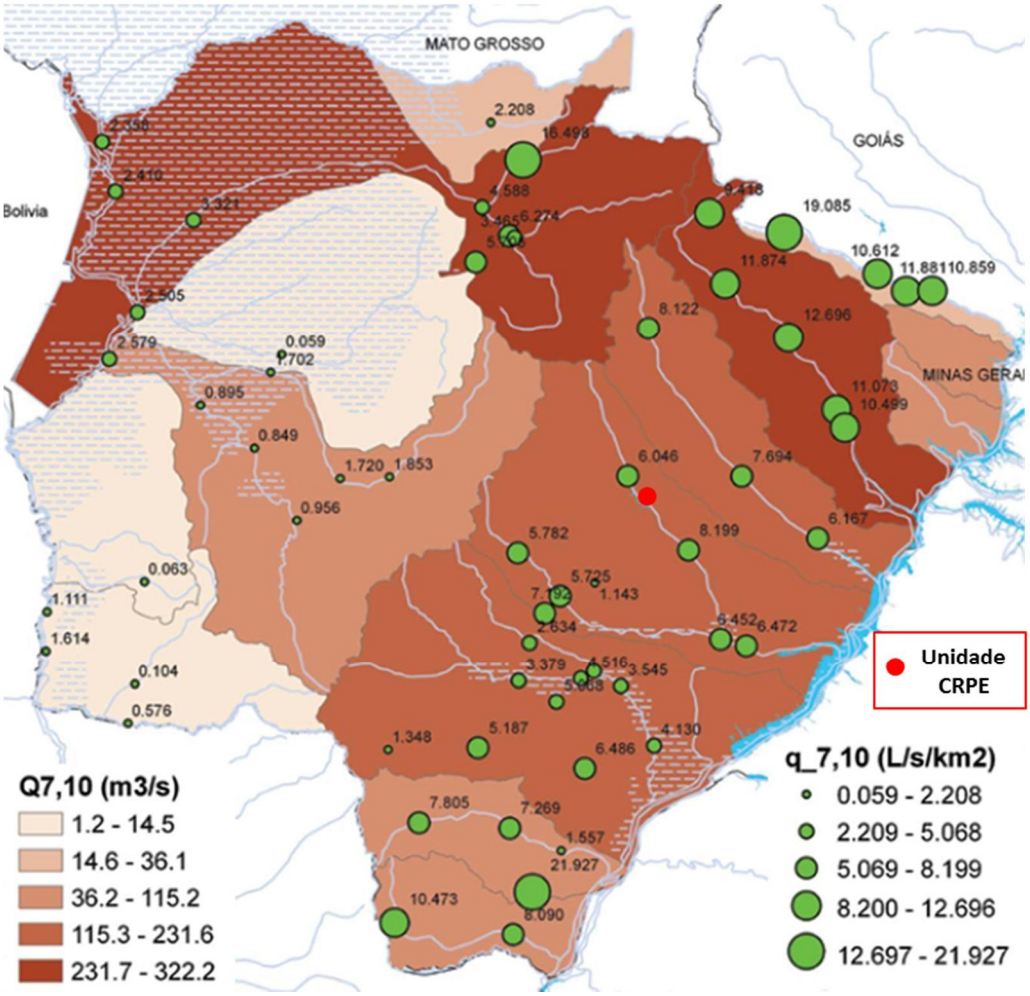


Figura 3.4.1.9.1.1-6 – Mapa com a vazão $Q_{7,10}$ (7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno) das UPG (m³/s).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Na **Tabela 3.4.1.9.1.1-6 –**tabela a seguir são apresentadas as vazões específicas de estiagem (L/s/km²) na UPG Pardo.

Tabela 3.4.1.9.1.1-6 – Vazões específicas de estiagem (L/s/km²) na UPG Pardo.

$Q_{7,10}$ (L/s/km²)	$Q_{95\%}$ (L/s/km²)
5,876	7,923

Fonte: PERH-MS, 2010.

Balanço Hídrico

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul foram consideradas as vazões médias mensais (Q_{med}) e as vazões de estiagem $Q_{7,10}$ e Q_{95}, bem como as vazões totais de retirada (Q_r) para avaliar a disponibilidade hídrica perante às demandas.

Ao todo, são estabelecidos quatro critérios (C1, C2, C3 e C4) para avaliar essa disponibilidade e as respectivas demandas regionais.

Critério C1

Em termos populacionais, em cada UPG foi usada a relação entre vazão média e população proposta pela ONU (C1), conforme apresentada na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.1.1-7 – Relação entre vazão média e população proposta pela ONU.

< 500 m³/hab/ano	Situação de escassez
500 a 1.700 m³/hab/ano	Situação de estresse
> 1.700 m³/hab/ano	Situação confortável

Fonte: PERH-MS, 2010.

A UPG Pardo apresenta situação confortável (> 1.700 m³/hab/ano) de acordo com a relação entre vazão média e população, conforme pode ser observado na figura a seguir.



Figura 3.4.1.9.1.1-7 – Mapa de balanço entre demanda e disponibilidade. Critério 1: Qmed/População (m³/hab/dia).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Outros três critérios (C2, C3 e C4) foram estabelecidos para avaliar a relação entre demanda e disponibilidade, medidos em termos percentuais (%).

$$C2 = \frac{\text{Vazão retirada } (Q_r)}{\text{Vazão média } (Q_{med})}$$

$$C3 = \frac{\text{Vazão retirada } (Q_r)}{\text{Vazão } Q_{95}}$$

$$C4 = \frac{\text{Vazão retirada } (Q_r)}{\text{Vazão } Q_{7,10}}$$

Para avaliação desses critérios foi utilizada a classificação apresentada na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.1.1-8 – Relação entre vazão média e população proposta pela ONU.

< 5%	Excelente - Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária, a água é considerada um bem livre;
5 a 10%	Confortável – Pode haver necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
10 a 20%	Preocupante – A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
20 a 40%	Crítica – Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
> 40%	Muito Crítica

Fonte: PERH-MS, 2010.

Critério C2

Na figura a seguir é apresentado o balanço entre demanda e disponibilidade, segundo o critério de vazão de retirada por vazão média (Critério C2). Observa-se, que a UPG Pardo está em situação excelente, ou seja, a vazão retirada corresponde a menos de 5% da vazão média.

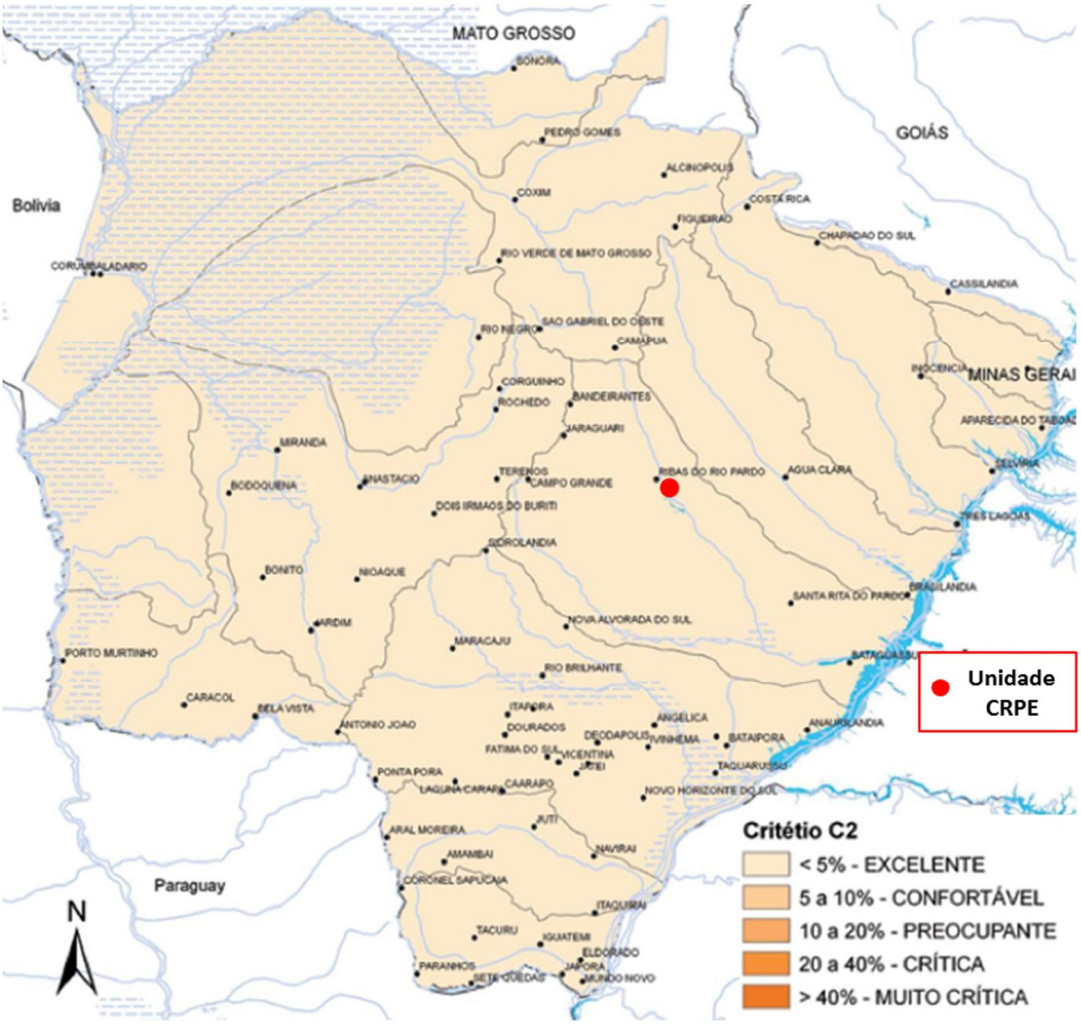


Figura 3.4.1.9.1.1-8 – Mapa de balanço entre demanda e disponibilidade. Critério 2: Qr/Qmed (%).
Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Critério C3

O balanço entre demanda e disponibilidade, segundo o critério de vazão de retirada por Q_{95} (%)é apresentado na figura a seguir. Para este critério, a UPG Pardo está em situação excelente, ou seja, a vazão retirada corresponde a menos de 5% da Q_{95}.

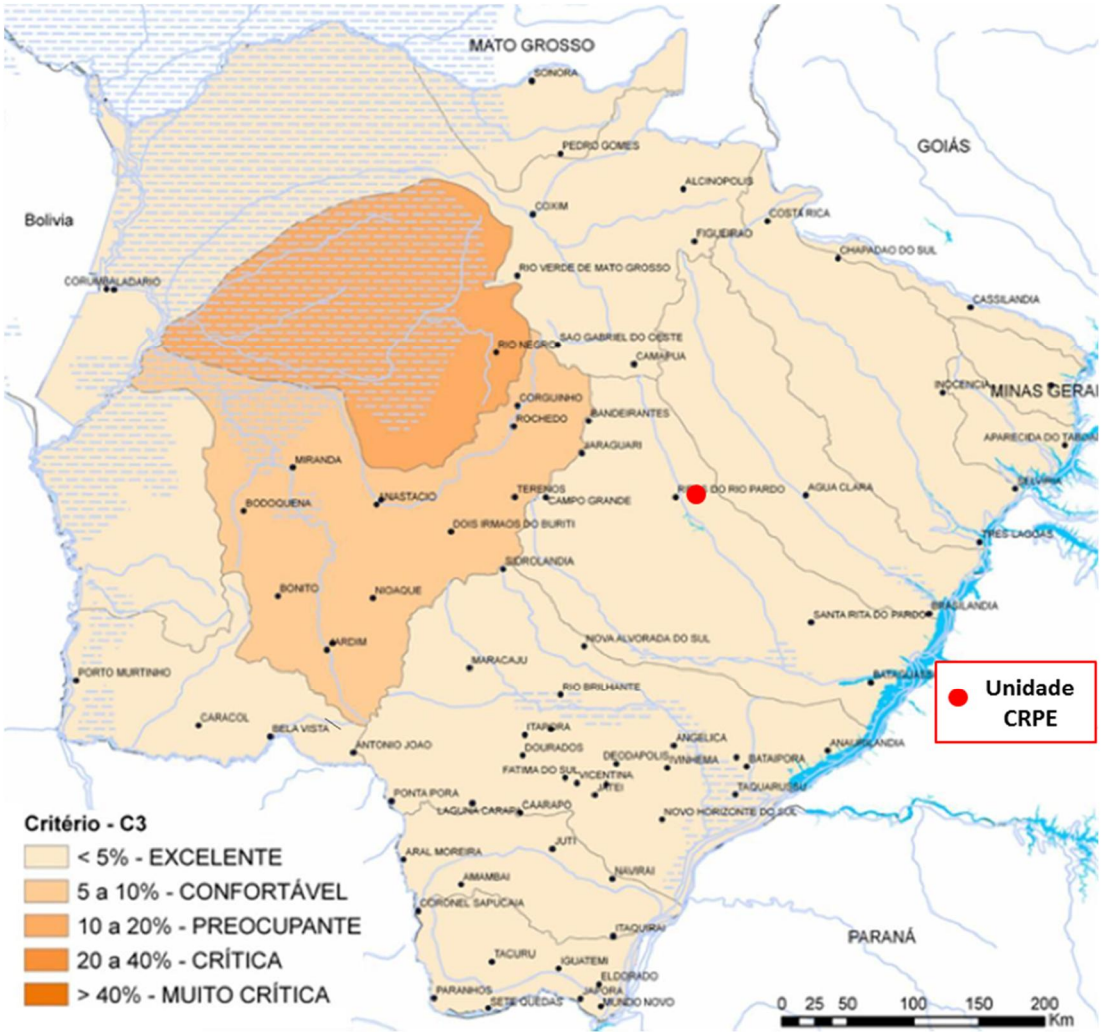


Figura 3.4.1.9.1.1-9 – Mapa de balanço entre demanda e disponibilidade. Critério 3: Qr/Q95 (%).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Critério C4

O balanço entre demanda e disponibilidade, segundo o critério de vazão de retirada por $Q_{7,10}$ (%) é apresentado na figura a seguir. Observa-se que a UPG Pardo está em situação excelente, ou seja, a vazão retirada corresponde a menos de 5% da $Q_{7,10}$.

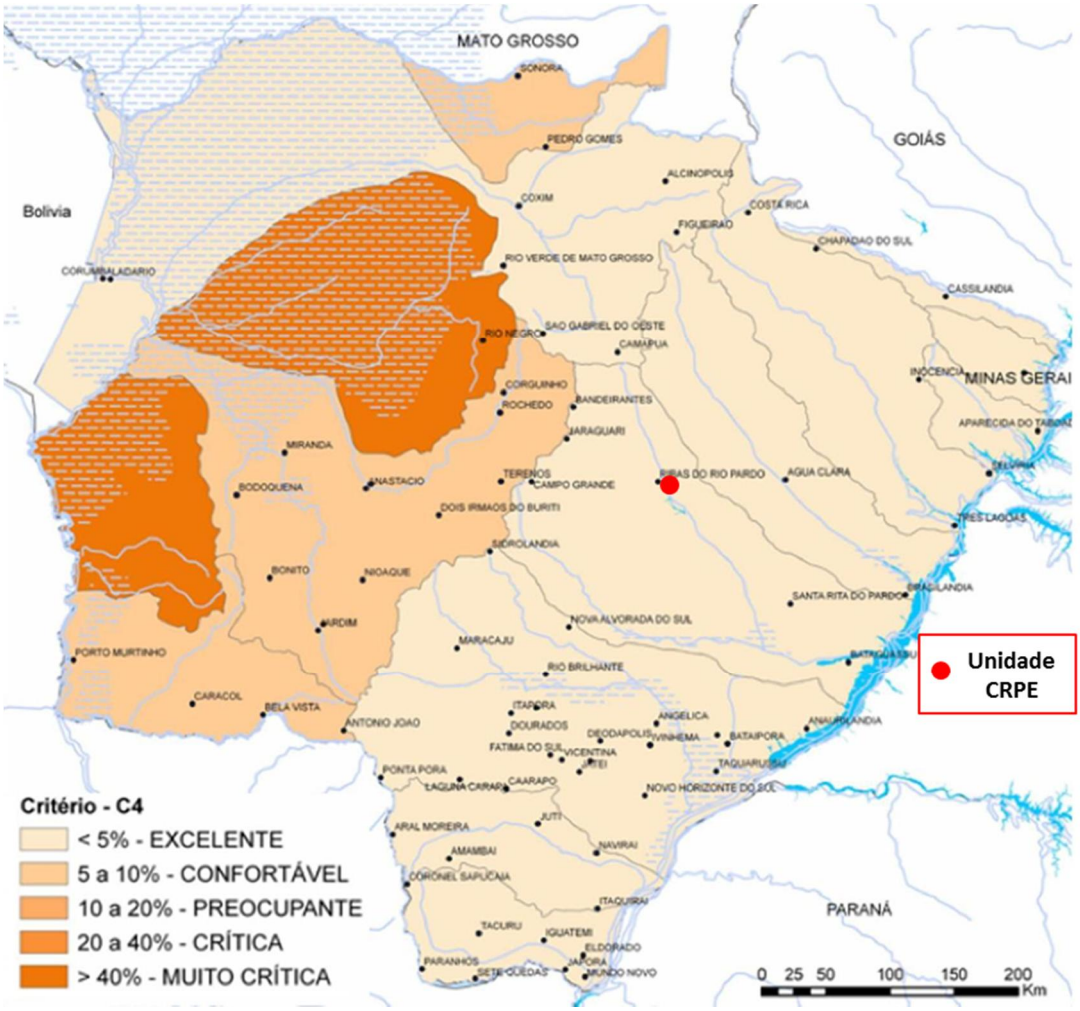


Figura 3.4.1.9.1.1-10 – Mapa de balanço entre demanda e disponibilidade. Critério 4: Qr/Q7,10 (%).

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Qualidade das Águas Superficiais

Segundo Von Sperling (2006), existem basicamente duas formas em que as cargas poluidoras podem atingir os sistemas hídricos superficiais e subterrâneos: as pontuais e as difusas.

Nas fontes pontuais, os poluentes atingem os sistemas hídricos de forma concentrada no espaço; já nas fontes difusas, os poluentes adentram os sistemas hídricos distribuídos ao longo de sua extensão (PERH-MS, 2010).

Na tabela a seguir é apresentada a síntese das fontes e cargas poluidoras (t/ano) de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo (P) e Nitrogênio (N) na UPG Pardo.

Tabela 3.4.1.9.1.1-9 – Síntese das fontes de cargas poluidoras (t/ano) de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo (P) e Nitrogênio (N) na UPG Pardo, em 2005.

Esgoto doméstico			Pecuária			Agricultura	
DBO (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	DBO (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)
15.984	2.368	296	682.834	212.104	41.409	1.241	8.570

Fonte: PERH-MS, 2010.

Observa-se, que na UPG Pardo a maior fonte da carga poluidora é proveniente da atividade de pecuária. Na tabela a seguir é apresentada uma estimativa total e remanescente de DBO, Nitrogênio e Fósforo da UPG Pardo.

Tabela 3.4.1.9.1.1-10 – Estimativa total e remanescente (t/ano) de DBO, N e P, ano 2005.

DBO		Nitrogênio		Fósforo	
Potencial (t/ano)	Remanescente (t/ano)	Potencial (t/ano)	Remanescente (t/ano)	Potencial (t/ano)	Remanescente (t/ano)
698.818	81.947	215.713	24.297	50.276	5.308

Fonte: PERH-MS, 2010.

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul a qualidade das águas superficiais foi avaliada através da metodologia IQA e OD. No caso da UPG Pardo não havia informação, ou seja, não foi possível avaliar a qualidade das águas superficiais através do IQA. Porém, com relação à metodologia de OD a qualidade das águas foi classificada como Ótima.

Criticidade das UPG

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul foram avaliadas as condições de cada UPG através de sua criticidade, com o objetivo de demonstrar a situação em que se encontra determinado uso dos recursos hídricos, frente à atuação de fatores intervenientes. Por meio da criticidade, pode-se observar qual UPG possui menor ou maior aptidão para o atendimento de cada uso.

Considerou-se os usos consuntivos e não consuntivos dos recursos hídricos, traduzidos por meio de indicadores que se relacionam com a presença daquele uso na UPG.

As variáveis consideradas no estudo para cada tipo de uso foram as seguintes:

- Abastecimento humano: vazão média retirada para uso humano (m³/s);
- Dessedentação animal: vazão média retirada para uso animal (m³/s);
- Irrigação: vazão média de retirada para uso na irrigação (m³/s);
- Uso Industrial (captação): vazão média de retirada para uso na indústria (m³/s);

- Transporte hidroviário: extensão dos rios Paraná, Paranaíba e Paraguai na UPG (km);
- Turismo: número de empreendimentos turísticos licenciados;
- Aquicultura e pesca: número de pisciculturas existentes; e,
- Proteção do ecossistema aquático: Unidades de Conservação (km²).

Este último indicador foi incluído considerando que praticamente todas as Unidades de Conservação existentes no Estado destinam-se também à proteção do ecossistema aquático, no contexto do serviço ambiental e ecossistêmico que desempenham.

Foi utilizado um modelo simplificado de matriz, relacionando os diversos indicadores da presença dos usos com os fatores que interferem nos recursos hídricos.

As variáveis consideradas como fatores intervenientes nos usos dos recursos hídricos foram as seguintes:

- Demanda/Disponibilidade (%): vazão retirada (m^3/s) em relação à vazão mínima das médias de sete dias para um tempo de retorno igual a dez anos (m^3/s);
- DBO: carga potencial poluidora de DBO (mg/L);
- Fósforo: carga potencial poluidora de fósforo (mg/L);
- Saneamento: % atendimento de esgoto, % de tratamento do esgoto coletado e % de lixo coletado);
- Área de Vegetação Remanescentes: áreas ocupadas versus o que restou de vegetação natural em cada UPG (%); e,
- Área plantada: áreas ocupadas com lavouras (km²).

A classificação das UPG quanto à criticidade é apresentada na tabela a seguir. As UPG foram classificadas de maneira decrescente (mais críticas para menos críticas).

Tabela 3.4.1.9.1.1-11 – Classificação das UPG quanto à criticidade.

Posição	UPG	Posição	UPG
1º.	Ivinhema	**9º.**	Santana
2º.	**Pardo**	**10º.**	Quitéria
3º.	Miranda	**11º.**	Iguatemi
4º.	Taquari	**12º.**	Negro
5º.	Sucuriú	**13º.**	Correntes
6º.	Verde	**14º.**	Nabileque
7º.	Apa	**15º.**	Aporé
8º.	Amambaí	-	-

Fonte: PERH-MS, 2010.

A UPG Pardo está na 2ª posição da classificação quanto à criticidade. É importante destacar que a melhoria no índice de atendimento de coleta e tratamento de esgotos domésticos e a implementação de sistemas de tratamento de efluentes eficientes em indústrias e fazendas pecuaristas são fundamentais para reduzir a carga poluidora dos recursos hídricos, elevando a criticidade dessa UPG. Outro fator importante é a minimização do consumo de água em todos os setores.

3.4.1.9.1.2 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

O local previsto para a implantação da unidade industrial da CRPE está próximo ao Ribeirão Mantena e ao Córrego do Retirinho. Além disso, o projeto da unidade contempla a captação de água e o lançamento de efluentes tratados no Rio Pardo. Assim, o Rio Pardo, o Ribeirão Mantena e o Córrego do Retirinho foram considerados para os estudos da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

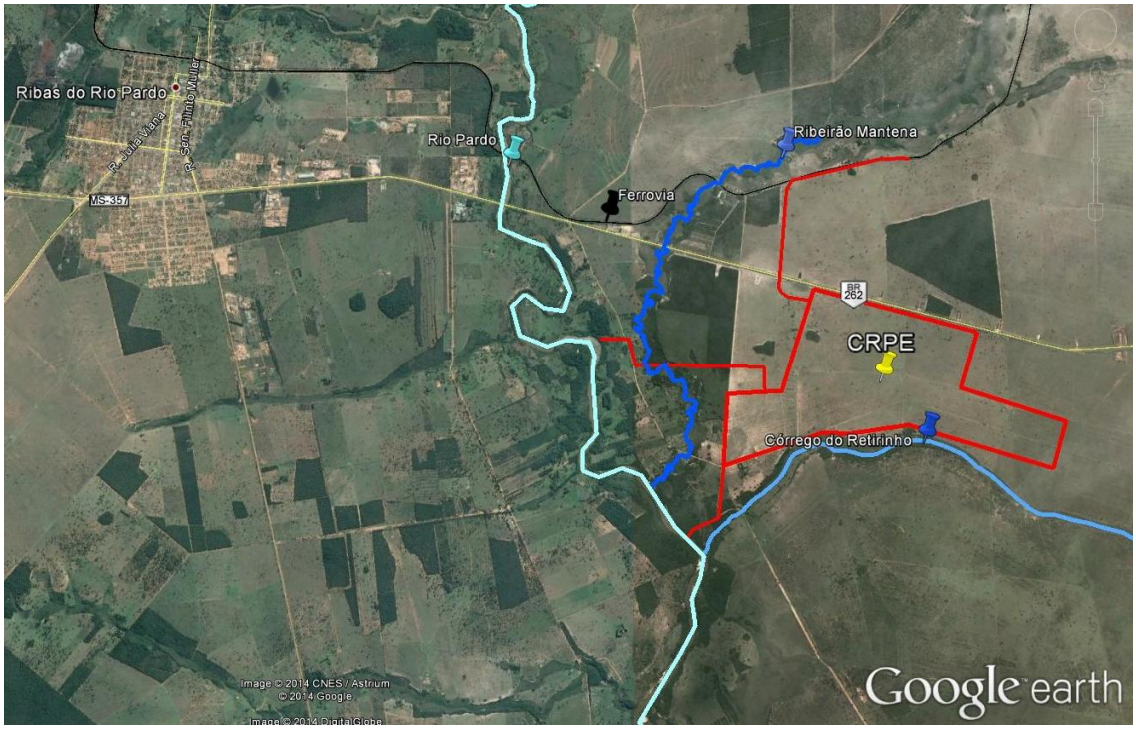


Figura 3.4.1.9.1.2-1 – Localização do Rio Pardo, Ribeirão Mantena e Córrego do Retirinho.

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.

<u>Rio Pardo</u>

O Rio Pardo, enquadrado como um rio de Classe 2 (Deliberação CECA/MS nº 36/2012), é afluente pela margem direita do Rio Paraná, sendo sua foz pouco acima da ponte no porto XV de Novembro (Bataguassu/MS). Esse Rio nasce na lagoa Sanguessuga (atualmente seca), perto de Camapuã, tendo como principal formador o córrego Capim Branco. Com pouco menos de 500 km, faz divisa entre o município de Ribas do Rio Pardo e Santa Rita do Pardo (PMSB, 2013).

O Rio Pardo tem como um de seus afluentes o Ribeirão das Botas, que recebe o esgoto tratado do município de Ribas do Rio Pardo.

Em seu percurso, ainda no município de Ribas do Rio Pardo, está localizada a Usina Hidrelétrica Assis Chateaubriand (Salto Mimoso), a cerca de 33 km do centro urbano. Essa Usina tem potência outorgada de 29,5 MW.

Nas figuras a seguir são apresentadas fotos do Rio Pardo.



Figura 3.4.1.9.1.2-2 – Vista geral do Rio Pardo.

Fonte: Pesquisa de campo da Pöyry, 2014.



Figura 3.4.1.9.1.2-3 – Ponte da Rodovia BR-262 sobre o Rio Pardo.

Fonte: Pesquisa de campo da Pöyry, 2014.

Vazões do Rio Pardo

A vazão média (Qm) e mínima ($Q_{7,10}$) do rio Pardo foram calculadas a partir das vazões obtidas da Estação Fluviométrica Ribas do Rio Pardo (Código 63900001), de responsabilidade da ANA. A localização dessa Estação é apresentada a seguir.



Figura 3.4.1.9.1.2-4 – Localização da Estação Fluviométrica Ribas do Rio Pardo (Código 63900001).

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.

As vazões média (Qm) e mínima ($Q_{7,10}$) do rio Pardo foram calculadas com dados disponíveis desta estação e são apresentadas a seguir.

- **Vazão mínima ($Q_{7,10}$) = 54 m³/s**
- **Vazão média (Qm) = 120 m³/s**

Ribeirão Mantena

O Ribeirão Mantena, enquadrado como Classe 2 (Deliberação CECA/MS nº 36/2012), nasce no município de Ribas do Rio Pardo e tem sua foz na margem esquerda do Rio Pardo. Esse Ribeirão está totalmente contido na UPG Pardo (I.4).

Nas margens desse Ribeirão está localizado o recém-reinaugurado Balneário Público Municipal Mantena, que é uma opção de lazer para a população de Ribas do Rio Pardo.

Nas figuras a seguir são apresentadas fotos do Ribeirão Mantena.



Figura 3.4.1.9.1.2-5 – Ribeirão Mantena, próximo ao Balneário Público Municipal Mantena.

Fonte: Pesquisa de campo da Pöyry, 2014.



Figura 3.4.1.9.1.2-6 – Ribeirão Mantena com os quiosques do Balneário Municipal ao fundo.

Fonte: Pesquisa de campo da Pöyry, 2014.

Córrego do Retirinho

O Córrego do Retirinho nasce próximo à área prevista para a implantação da unidade industrial da CRPE localizada no município de Ribas do Rio Pardo-MS. Esse Córrego tem sua foz no Rio Pardo e está totalmente contido na UPG Pardo (I.4).

Nas figuras a seguir são apresentadas fotos do Córrego do Retirinho.



Figura 3.4.1.9.1.2-7 – Ponte sobre o Córrego do Retirinho.

Fonte: Pesquisa de campo da Pöyry, 2014.



Figura 3.4.1.9.1.2-8 – Visão geral do Córrego do Retirinho.

Fonte: Pesquisa de campo da Pöyry, 2014.

<u>Qualidade das Águas Superficiais – Estação Fluviométrica Ribas do Rio Pardo (Código 63900001)</u>

Na Estação Fluviométrica Ribas do Rio Pardo (Código 63900001), de responsabilidade da ANA, também é realizado o monitoramento da qualidade das águas do Rio Pardo. Os resultados médios do período de 2007 a 2013 são apresentados a seguir.

Tabela 3.4.1.9.1.2-1 – Resultados médios da qualidade das águas do Rio Pardo na Estação Fluviométrica Ribas do Rio Pardo (Código 63900001).

Parâmetro	Unidade	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Res.CONAMA nº 357/2005 Delib. CECA nº 36/2012
Temperatura da Água	º C	23,85	23,40	23,46	21,34	23,00	23,30	23,47	-
pH "in loco"	-	7,35	7,26	6,84	7,09	7,62	7,47	7,07	6 a 9
Condutividade Elétrica	µmho/cm	18,50	24,50	16,01	0,02	0,03	21,25	18,85	-
Turbidez	NTU	-	-	56,40	-	57,97	100,75	73,75	40
Cor	UPt	-	-	-	-	-	-	-	75
Sólidos Suspensão	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo Total	mg/L P	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Nitrogênio Orgânico	mg/L N	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,88	7,11	7,69	7,54	7,05	-	7,54	> 5
DBO	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	5
DQO	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: ANA, 2013.

Os resultados médios da qualidade das águas do Rio Pardo entre 2007 e 2013 apresentados na tabela anterior estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Deliberação CECA nº36/2012, com exceção da concentração de oxigênio dissolvido em 2007.

Qualidade das Águas Superficiais – Campanha de Amostragem para o EIA/RIMA

Na elaboração deste EIA/RIMA foi realizada uma campanha de monitoramento da qualidade das águas do Rio Pardo e do Córrego do Retirinho (Laudo Técnico de Água Superficial – Volume IV do EIA). No total foram analisados 4 pontos, sendo 3 amostras no Rio Pardo e 1 no Córrego do Retirinho, conforme localização apresentada na figura a seguir.

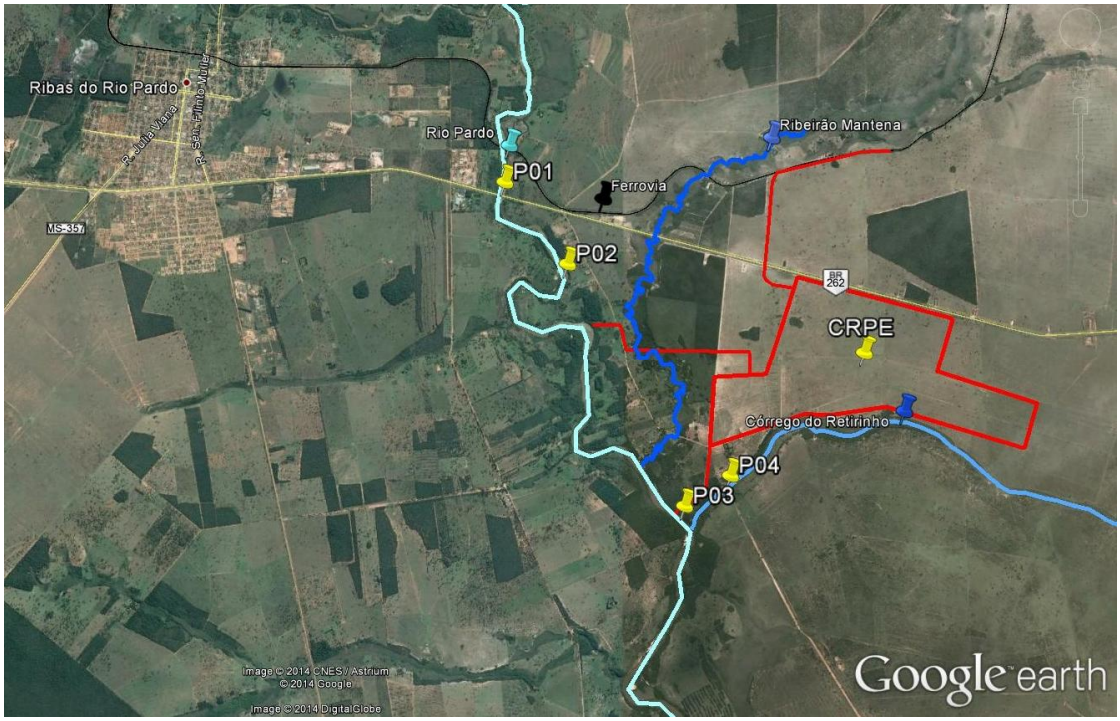


Figura 3.4.1.9.1.2-9 – Pontos de amostragem da campanha de monitoramento da qualidade das águas do Rio Pardo e do Córrego do Retirinho.

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.

Os resultados da qualidade das amostras de água do Rio Pardo e do Córrego do Retirinho são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.1.2-2 – Resultados da qualidade das amostras de água do Rio Pardo e do Córrego do Retirinho.

Parâmetros	Unidades	P01 – Rio Pardo	P02 – Rio Pardo	P03 – Rio Pardo	P04 – Córrego do Retirinho	Res.CONAMA nº 357/2005 Delib. CECA nº 36/2012
Sulfato Total	mg/L	<0,5	1,1	<0,5	<0,5	250
Turbidez	NTU	108,0	105,0	88,0	5,0	100
Cor Verdadeira	CU	90,0	102,0	91,0	8,0	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	68,0	13,0	13,0	7,0	500
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Nitrogênio Total	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Alcalinidade Total	mg/L	19,0	21,0	18,0	10,0	-
Dureza Total	mg/L	16,0	12,0	15,0	<5	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	7,0	< 5	< 5	< 5	-
pH	-	6,1	6,1	6,2	6,3	6 - 9
Temperatura	º C	25,4	25,9	25,9	25,9	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,2	6,9	6,8	5,9	> 5
Condutividade Elétrica	µS/cm	51,0	29,0	51,0	41,0	-
Óleos e Graxas	mg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
DBO	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3	< 5
DQO	mg/L	<5,0	5,6	<5,0	< 5,0	-

Parâmetros	Unidades	P01 – Rio Pardo	P02 – Rio Pardo	P03 – Rio Pardo	P04 – Córrego do Retirinho	Res.CONAMA nº 357/2005 Delib. CECA nº 36/2012
Fósforo Total	mg/L	0,06	0,04	0,03	<0,01	0,1[1]
Ferro Dissolvido	mg/L	0,74	0,90	0,76	0,56	0,3
Manganês Dissolvido	mg/L	0,05	0,07	0,06	0,03	0,1
Coliformes Termotolerantes	NPM/100 mL	1.600	1.400	1.400	110	1.000
Contagem de bactérias heterotróficas	UFC/mL	27.000	4.200	45.000	30.000	-

[1] Ambiente lótico.

Os resultados das análises físico-químicas da água do Rio Pardo (P01, P02 e P03) mostraram que a concentração de turbidez em 2 dos 3 pontos analisados estava acima do padrão da Resolução CONAMA nº 357/2005 e da Deliberação CECA nº 36/2012. A concentração de cor verdadeira, de ferro dissolvido e de coliformes termotolerantes nos 3 pontos do Rio Pardo também estavam acima dos padrões.

Com relação ao ponto amostrado no Córrego do Retirinho (P04), os resultados mostraram que apenas a concentração de ferro dissolvido estava acima do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e da Deliberação CECA nº 36/2012.

A presença de ferro dissolvido pode estar relacionada com as características do solo da região. Já a concentração de coliformes termotolerantes acima do padrão pode estar relacionada com as atividades pecuárias da região e a possível presença de esgoto sanitário no rio.

3.4.1.9.2 Águas Subterrâneas

3.4.1.9.2.1 Área de Influência Indireta – AII

As unidades hidrogeológicas ou sistemas aquíferos do estado de Mato Grosso do Sul são identificados por dois grandes grupos de rochas: i) Sedimentares, definindo os aquíferos porosos, e ii) Ígneas-metamórficas, que constituem os aquíferos fraturados ou de fissuras. Os aquíferos porosos ocorrem nas bacias sedimentares do Paraná e do Pantanal e os fraturados no embasamento cristalino e em uma formação da Bacia do Paraná.

A região leste do estado de Mato Grosso do Sul, limite com o estado de São Paulo, na qual está incluída a UPG Pardo, apresenta o Sistema Aquífero Bauru - Caiuá, constituído por arenitos finos a médios com intercalações de argilitos e siltitos, de origem predominantemente fluvial. Estes sedimentos pertencem às formações do Grupo Bauru, especificamente a formação Adamantina, formação Santo Anastácio, e formação Caiuá. Além do Sistema Aquífero Bauru (SAB), na UPG Pardo também há os seguintes: Sistema Aquífero Cenozóico (SAC) e o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.2.1-1 – Áreas de afloramento (km²) dos sistemas de aquífero da UPG Pardo.

Sistema aquífero	Áreas de afloramento (km²)
Cenozóico (SAC)	4,9
Bauru (SAB)	31.829,5
Serra Geral (SASG)	6.458,1

Fonte: PERH-MS, 2010.

Em termos regionais, quatro grandes unidades aquíferas são verificadas:

a) Aquífero Livre: nível freático existente nos sedimentos recentes com fluxo em direção ao rio Paraná;

b) Aquífero Bauru: grande reservatório presente no leste do Estado do Mato Grosso do Sul, englobando as rochas da formação Caiuá. O aquífero Bauru apresenta transmissividades entre 20 e 100 m²/dia, permeabilidade média de 1,5 m/dia, vazões específicas entre 2 e 6 m³/h/m e coeficiente de armazenamento de 10^{-3} a 10^{-4}. A piezometria do aquífero reflete o relevo topográfico, ou seja, as linhas equipotenciais têm a mesma configuração das curvas topográficas. Normalmente, os níveis são rasos, até 30 m do solo (com algumas exceções, como o Chapadão do Sul, onde o nível estático é de aproximadamente 50 m).

c) Aquífero Cristalino: refere-se ao sistema de fraturas nas rochas efusivas da formação Serra Geral, que ocorre em toda a Bacia do Paraná, na porção centro-oeste do estado. Segundo o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso do Sul, as vazões máximas encontradas em poços com bombeamento contínuo, são da ordem de 100 m³/h e as vazões médias de 40 m³/h (sem queda de vazão, perfurados dentro dos basaltos). No entanto, na grande maioria dos poços a

vazão obtida é de até 30 m³/h. As vazões específicas típicas observadas para poços perfurados dentro dos basaltos são de até 2 m³/h/m com vazões abaixo de 40 m³/h.

d) Aquífero Botucatu: Composto pelas formações Botucatu e Pirambóia, hoje admitidos no Aquífero Guarani, tem espessuras da ordem de 250 a 280 m para o Sistema Botucatu/Pirambóia, com vazões de 150 a 350 m³/h, sendo que o nível piezométrico varia entre as cotas de 420 e 440 m. O Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia apresenta na Borda Oriental da Bacia do Paraná condições peculiares de fluxo subterrâneo, haja visto esta borda compreende uma área de descarga e não de recarga.

Esta região pertence à Província Hidrogeológica do Paraná, que envolve a bacia sedimentar de mesmo nome e é de grande importância em relação à disponibilidade e uso de recursos hídricos no país. O Sistema Aquífero é caracterizado como poroso livre a semiconfinado, de extensão regional, com espessura média de 200 m e área de afloramento de cerca de 353.420 km^2. Na figura a seguir é apresentado o mapa hidrogeológico do estado do Mato Grosso do Sul, com a indicação da unidade industrial da CRPE que será ampliada.

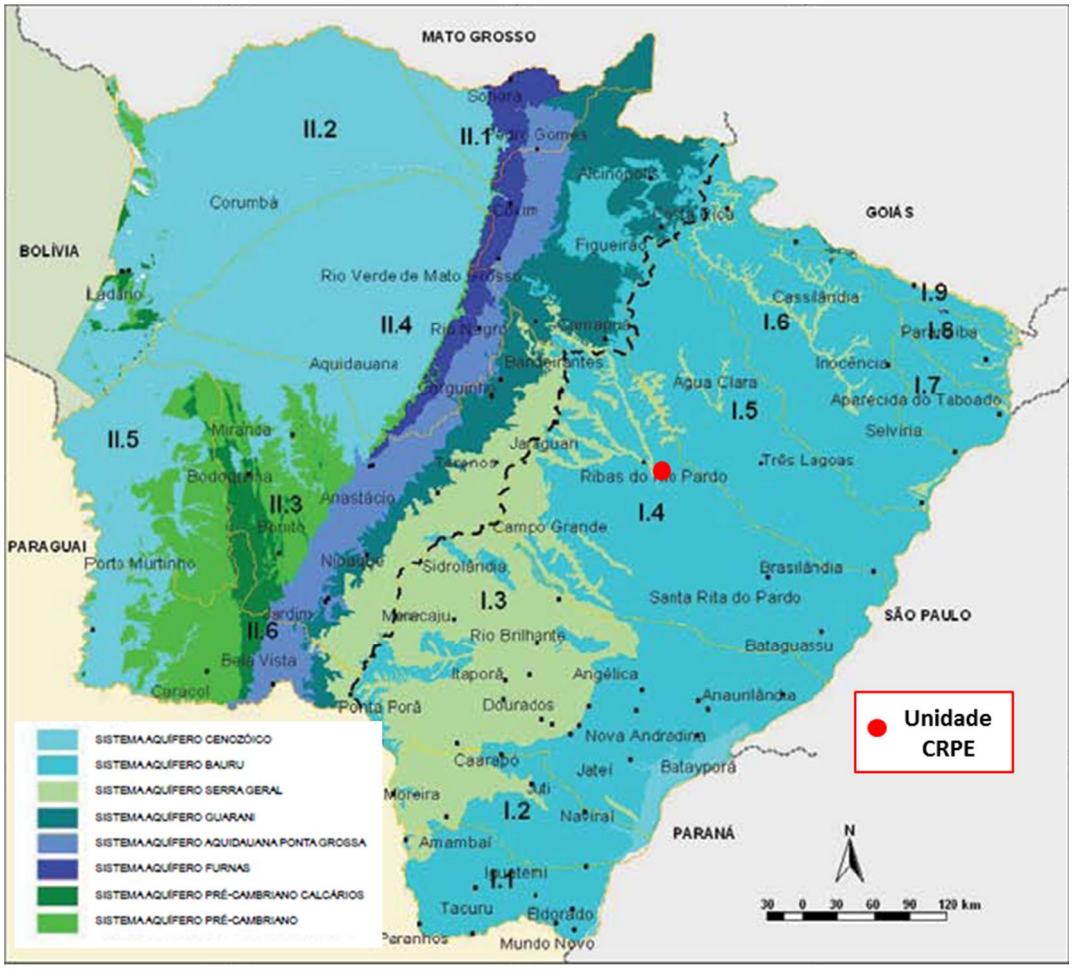


Figura 3.4.1.9.2.1-1 – Mapa hidrogeológico das UPG.

Fonte: PERH-MS (Adaptado), 2010.

Disponibilidade Hídrica Subterrânea

A UPG Pardo possui reserva explotável de 1.053,60 milhões de m³/ano, sendo que a sua maioria está disponível no Sistema Aquífero Bauru, conforme pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.2.1-2 – Reservas explotáveis (milhões de m³/ano) na UPG Pardo.

Precipitação média anual	SAC - Sistema aquífero Cenozóico	SAB - Sistema Aquífero Bauru	SASG - Sistema Aquífero Serra Geral	Total
m³	milhões de m³/ano			
1.424	0,20	906,30	147,10	1.053,60

Fonte: PERH-MS, 2010.

Qualidade das Águas Subterrâneas

As principais fontes de poluição de aquíferos são difusas e de difícil caracterização, como a aplicação de agrotóxicos na agricultura. Outra importante fonte de contaminação de aquíferos, principalmente nos livres, é a disposição de esgotos em fossas rudimentares, onde não existe dimensionamento para tratar a carga orgânica, nutrientes e os níveis de bactérias presentes no esgoto. Outras fontes de poluição de grande relevância são os postos de serviços de combustíveis, já que a maioria deles não possui tanques de armazenamento adequados e sem a devida manutenção, culminando, assim, com o vazamento dos combustíveis para o solo e deste para o lençol freático (PERH-MS, 2010).

O estado do Mato Grosso do Sul não possui rede de monitoramento das águas subterrâneas. Dessa forma, durante o processo de licenciamento de poços tubulares são requisitadas análises químicas para a obtenção da Licença de Operação, tendo como referência os parâmetros de potabilidade. A qualidade das águas subterrâneas do Mato Grosso do Sul foi avaliada por Sanesul/TAHAL (1998) em amostras coletadas em poços representativos de cada aquífero, sendo analisados os seguintes parâmetros: pH, alcalinidade de bicarbonatos, alcalinidade de carbonatos, cálcio, cloretos, dureza total, ferro total, fluoreto, sulfatos, magnésio, resíduos totais, nitrato, sódio e potássio, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 3.4.1.9.2.1-3 – Parâmetros químicos das águas subterrâneas analisadas dos Sistemas Aquíferos Cenozóico (SAC), Bauru (SAB), Serra Geral (SASG) e Guarani.

Parâmetro	SAC	SAB	SASG	SAG
pH	6,5-7,0	4,5 – 7,5	5,5 – 8,0	6,5-7,0
$HCaCO_3$ (mg/L)	80-120	1 – 40	10 - 70	10-70
Ca (mg/L)	12-35	0 – 8	15	2-30
Cl (mg/L)	1-10	0 – 5,0	-	10-20
Mg (mg/L)	2-8	0 – 1,2	1 – 12	1-8
Na (mg/L)	2-93	0,1-6	1,5 – 12	0,3-10
K (mg/L)	2-10	1 – 4	-	<2

Fonte: PERH-MS, 2010.

A composição química das águas subterrâneas depende do tipo e da composição das rochas que as hospedam e do tempo de permanência no aquífero. Em geral, variam de aquífero para aquífero e, muitas vezes, dentro do mesmo aquífero, dependendo do seu comportamento (livre, semiconfinado ou confinado). O conhecimento da composição das águas é de fundamental importância na gestão dos aquíferos (PERH-MS, 2010).

3.4.1.9.2.2 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

O local previsto para implantação da unidade industrial da CRPE está situado na região compreendida pelo Sistema Aquífero Bauru – SAB e Sistema de Aquífero Serra Geral – SASG, conforme pode ser observado no mapa a seguir.

Figura 3.4.1.9.2.2-1 – Mapa com a localização da CRPE e do sistema de aquífero presente na AID e na ADA.

200000 210000 220000 230000 240000

7760000 7750000 7740000 7730000 7720000

N

Córrego Saltador
Recreio
Córrego Recreio
Córrego Indaiá
Córrego Coxo
Ribeirão Campo Alegre
Cabeceira Sabina
Córrego Araras
Córrego Lajeadinho
Córrego Água Verde
Ribeirão Monte Belo
Ribeirão Formoso
Córrego da Pratinha
Córrego da Bica
Córrego da Anta
Córrego Correideira
Córrego Limão
Córrego Mateira
Córrego São Tomé
Córrego Três Buges
Córrego Coqueiro
Ribeirão Manteiga
Córrego Indaiazinho
álsamo
Córrego Bálsamo
Ribeirão das Botas
Córrego do Buritinho
Córrego Indaiá
Ribeirão Campo Alegre
Ribas do Rio Pardo
Córrego da Mata
Córrego Manteninha
Córrego Barrinha
Córrego Retirinho
Córrego Bolacha
Córrego do Meio
Córrego Engano
Córrego do Freio
Córrego Retirinho
Córrego Bonito
Cabeceira do Açude
Rio Pardo
Rio Pardo
Cabeceira da Onça
Ribeirão Serrote
Córrego da Mata
Ribeirão São Félix
Cabeceira Estiva
Córrego Boa Vista
Córrego Divisa
Córrego Felix
Usina Hidroelétrica de Mimoso
Ribeirão Serrote
Ribeirão Barreiro

LEGENDA

Áreas de Influência

- ADA - Meio Físico (CRPE Holding)
- AID - Meio Físico (5 km)
- AII - Meio Físico (Sub-bacia)

Limites

- Sede Municipal
- Vilas / Povoados
- Limites Municipais

Recursos Hídricos

- Rios, Córregos e Drenagens
- Corpos Dágua

Sistemas Aquíferos

- Bauru
- Serra Geral

MACROLOCALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

Fonte:
Mapa de Geodiversidade do Estado do MS (CPRM)
Dados complementares (SISLA, IMASUL)
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS, 2008)

0 2 4 8 12 km

PÖYRY POYRY TECNOLOGIA LTDA

CRPE HOLDING S/A

PROJETO	FÁBRICA DE CELULOSE BRANQUEADA EM RIBAS DO RIO PARDO/MS
TÍTULO	**Figura 3.4.1.9.1.1-2 Sistemas Aquíferos**
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Romualdo Hirata
DATUM	SIRGAS-2000
PROJEÇÃO	UTM (22S)
ESCALA	1:200.000
DATA	JUNHO/2014
PADRÃO	A3

Qualidade das Águas Subterrâneas – Campanha de Amostragem para o EIA/RIMA

Na elaboração deste EIA/RIMA foi realizada campanha de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas no local previsto para a implantação da unidade industrial da CRPE. No total, foram analisadas as águas subterrâneas de 2 poços de monitoramento instalados para realização desta campanha, conforme localização apresentada na figura a seguir.

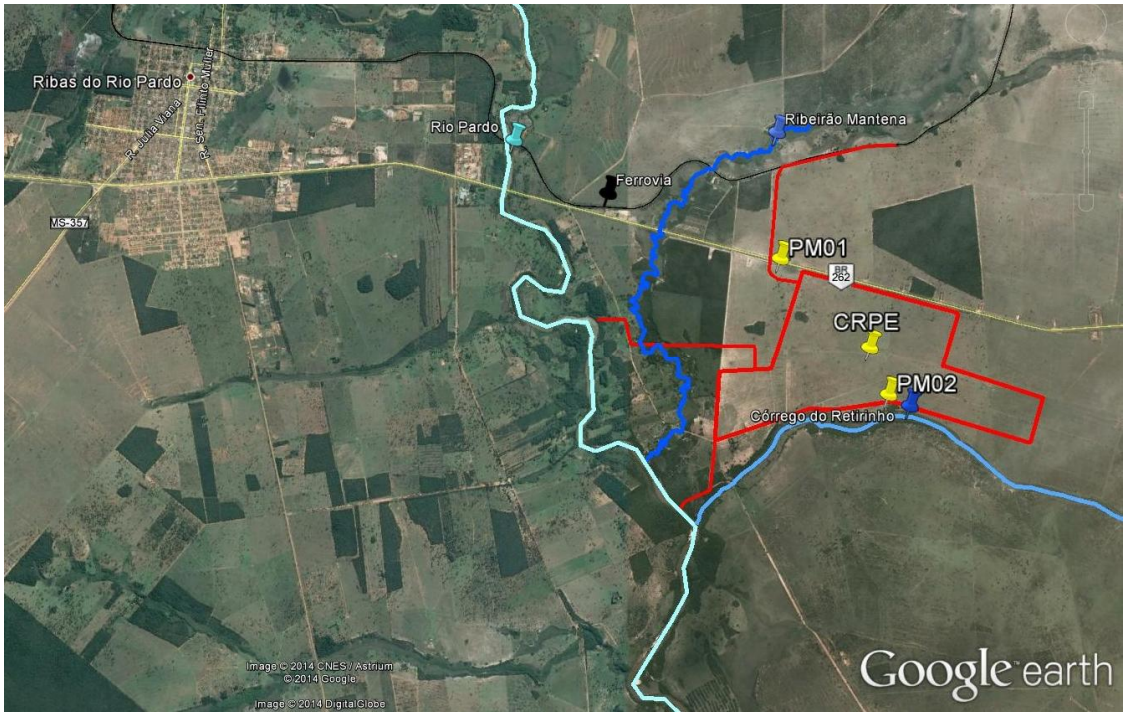


Figura 3.4.1.9.2.2-2 – Poços de monitoramento instalados para a campanha de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

Fonte: Google Earth, 7/11/2013.

Os resultados do monitoramento da qualidade das águas subterrâneas no local previsto para a implantação da unidade industrial da CRPE são apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 3.4.1.9.2.2-1 – Resultados do monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

Parâmetros	Unidades	PM 01	PM 02	Res. CONAMA nº 420/2009
Temperatura	º C	27,00	28,20	-
Condutividade elétrica	µS/cm	102,30	101,90	-
pH	-	9,25	9,06	-
Eh / ORP	mV	283,40	250,60	-
Oxigênio dissolvido	mg/L	1,66	1,45	-
Turbidez	NTU	66,00	38,00	-

Tabela 3.4.1.9.2.2-2 – Demais resultados do monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

Parâmetros	Unidades	PM 01	PM 02	Res. CONAMA nº 420/2009
Nitrato	µg/L	1.481,40	842,9	10.000,00
Alumínio dissolvido	µg/L	<30,00	<30	3.500,00
Antimônio dissolvido	µg/L	<5,00	<5,00	5,00
Arsênio dissolvido	µg/L	<10,00	<10,00	10,00
Bário dissolvido	µg/L	19,10	12,70	700,00
Boro dissolvido	µg/L	<15,00	<15,00	500,00
Cádmio dissolvido	µg/L	<4,00	<4,00	5,00
Chumbo dissolvido	µg/L	<9,00	<9,00	10,00
Cobalto dissolvido	µg/L	<5,00	<5,00	70,00
Cobre dissolvido	µg/L	11,50	<9,00	2.000,00
Cromo dissolvido	µg/L	<10,00	<10,00	50,00
Ferro dissolvido	µg/L	<30,00	<30,00	2.450,00
Manganês dissolvido	µg/L	120,00	76,60	400,00
Mercúrio dissolvido	µg/L	<0,60	<0,60	1,00
Molibdênio dissolvido	µg/L	<15,00	<15,00	70,00
Níquel dissolvido	µg/L	<5,00	<5,00	20,00
Prata dissolvido	µg/L	<5,00	<5,00	50,00
Selênio dissolvido	µg/L	<9,00	<9,00	10,00
Vanádio dissolvido	µg/L	<15,00	<15,00	NE
Zinco dissolvido	µg/L	98,80	<70,00	1.050,00
Benzeno	µg/L	<3,00	<3,00	5,00
Cis-1,2-Dicloroeteno	µg/L	<3,00	<3,00	(b)
Cloreto	µg/L	<15,00	<15,00	20,00
Cloreto	µg/L	<1,50	<1,50	5,00
Clorofórmio	µg/L	<3,00	<3,00	200,00
1,1-Dicloroetano	µg/L	<3,00	<3,00	280,00
1,1-Dicloroeteno	µg/L	<3,00	<3,00	30,00
1,2-Dicloroetano	µg/L	<3,00	<3,00	10,00
Estireno	µg/L	<3,00	<3,00	20,00
Etilbenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	300,00
Tetracloroeteno	µg/L	<3,00	<3,00	40,00
Tolueno	µg/L	<3,00	<3,00	700,00
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	<3,00	<3,00	280,00
1,2,3-Triclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	(a)
1,3,5-Triclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	(a)
Trans-1,2-Dicloroeteno	µg/L	<3,00	<3,00	(b)
Tetracloreto de Carbono	µg/L	<1,50	<1,50	2,00
Tricloroeteno	µg/L	<3,00	<3,00	70,00
Clorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	700,00
Xileno	µg/L	<3,00	<3,00	500,00

Parâmetros	Unidades	PM 01	PM 02	Res. CONAMA nº 420/2009
PCBs	µg/L	<0,003	<0,003	3,50
Aldrin	µg/L	<0,003	<0,003	(d)
Dieldrin	µg/L	<0,003	<0,003	(d)
Endrin	µg/L	<0,003	<0,003	0,60
DDD	µg/L	<0,003	<0,003	(c)
DDE	µg/L	<0,003	<0,003	(c)
DDT	µg/L	<0,003	<0,003	(c)
b-BHC	µg/L	<0,003	<0,003	0,07
g-BHC	µg/L	<0,003	<0,003	2,00
Antraceno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
Benzo(a)antraceno	µg/L	<3,00	<3,00	1,75
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
Benzo(g,h,i)perileno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
Benzo(a)pireno	µg/L	<3,00	<3,00	0,70
Criseno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	<0,15	<0,15	0,18
Fenantreno	µg/L	<0,30	<0,30	140,00
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,15	<0,15	0,17
Naftaleno	µg/L	<3,00	<3,00	140,00
1,2-Diclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	1000,00
1,3-Diclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
1,4-Diclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	300,00
1,2,4-Triclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	(a)
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	µg/L	<3,00	<3,00	NE
2-Clorofenol	µg/L	<3,00	<3,00	10,50
2,4-Diclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	10,50
3,4-Diclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	10,50
2,4,5-Triclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	10,50
2,4,6-Triclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	200,00
2,3,4,5-Tetraclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	10,50
2,3,4,6-Tetraclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	10,50
Pentaclorofenol	µg/L	<0,30	<0,30	9,00
Fenol	µg/L	<0,30	<0,30	140,00
Dimetilftalato	µg/L	<0,30	<0,30	14,00
Di-N-Butilftalato	µg/L	<0,30	<0,30	NE
Cresóis	µg/L	<0,30	<0,30	175,00
Hexaclorobenzeno	µg/L	<0,30	<0,30	1,00

NE – Não Estabelecido; (a) somatória para triclorobenzenos = 20 µg/L; (b) Somatória para 1,2-dicloretenos = 50 µg/L; (c) Somatória para DDT-DDD-DDE = 2 µg/L; (d) Somatória para Aldrin e Dieldrin = 0,03 µg/L.

Os dados apresentados na **Tabela 3.4.1.9.2.2-1** indicam que as águas subterrâneas do aquífero livre da área de interesse possuem caráter alcalino, com valores de pH de 9,25 no PM 1 e 9,06 no PM 2.

Os valores positivos de ORP (de 283,40 mV no PM 1 e 250,60 mV no PM 2) demonstram a presença de um caráter oxidante nas águas subterrâneas locais, como corroboram as concentrações baixas, porém detectáveis, de oxigênio dissolvido (1,66 mg/L no PM 1 e 1,45 mg/L no PM 2).

Os valores de condutividade elétrica apresentaram valores discretos, de 102,20 µS/cm no PM 1 e 101,90 µS/cm no PM 2. Este parâmetro possui relação direta com a presença de íons e partículas em solução, sendo que valores elevados obtidos para ele normalmente estão associados à presença expressiva destes elementos. Portanto, em função da presença de alguns metais (principalmente, manganês, bário e zinco) e do íon nitrato apresentadas na **Tabela 3.4.1.9.2.2-2** (a seguir), os valores de condutividade elétrica obtidos se apresentaram coerentes.

As temperaturas obtidas (de 27° C no PM 1 e de 28,2° C no PM 2), podem ser consideradas normais para aquíferos livre relativamente próximos à superfície do terreno e sofrem influência das condições climáticas locais.

O parâmetro turbidez possui pouca relevância em termos de interpretações associadas às eventuais contaminações das águas amostradas, porém, é útil para avaliar a qualidade das amostras, e verificar se os procedimentos de instalação, desenvolvimento e amostragem dos poços de monitoramento do aquífero livre foram adequadamente aplicados. Assim, a turbidez apresentou valores de acordo com o esperado (de 66 NTU no PM 1 e de 38 NTU no PM 2), o que indica que os referidos procedimentos foram bem aplicados.

Observando os resultados apresentados na **Tabela 3.4.1.9.2.2-2** observa-se que não foram obtidas concentrações dos parâmetros analíticos superiores aos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009 nas amostras de água subterrânea coletadas.

3.4.1.10 Referências

AGRITEMPO, 2014. Sistema de Monitoramento Agrometereológico. *Dados do satélite TRMM para o município de Ribas do Rio Pardo/MS (2007-2013).*

ARAÚJO, H.J.T.; SANTOS NETO, A.; TRINDADE, C.A.H.; PINTO, J.C.A.; MONTALVÃO, R.M.G.; DOURADO, T.D.C.; PALMEIRA, R.C.B.; TASSINARI, C.C.G. Geologia. In: BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. *Projeto RadamBrasil*: Folha SF-21 – Campo Grande: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. P. 23-124. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).

FERNANDES L.A. 1998. *Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)*. Inst. De Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 216 p. (3 mapas).

FERNANDES L.A; COIMBRA A.M. 2004. *Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo)*. Rev. Bras. Geociências, 30(4):717-728.

_____. *A bacia Bauru (Cretáceo superior, Brasil).* Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v.68, n.2, p. 195-205, 1996.

_____. *A Cobertura cretácea suprabasáltica no Estado do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Cauiá.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37., 1992, São Paulo. Boletim de Resumos Expandidos. São Paulo: SGB, 1992. v.2, p. 508-508.

_____. *O grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional.* Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, v.24, n.3, p. 164-176, 1994.

IANHEZ, A.C.; PITTHAN, J.H.L.; SIMÕES, M.A.; DEL´ARCO, J.O.; TRINDADE, C.A.H.; LUZ, D.S.; FERNANDES, C.A.C.; TASSINARI, C.C.G.; SOUSA JR., J.J.; FREIRE, F.A.; OLIVEIRA, F.C.; SILVA, R.H.; BONNOW, C.W.; MOREIRA, H.L. Geologia. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (Brasil). *Projeto RadamBrasil*: Folha SE-22 – Goiânia. Rio de Janeiro: DNPM, 1983. 164p. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

IMASUL. *SISLA – Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental*. Disponível em: <http://sisla.imasul.ms.gov.br.

INMET. 2014. *Dados climatológicos da Estação de Campo Grande e Três Lagoas (2005-2013).*

LACERDA FILHO, J.V.; VALENTE, C.R.; RIZZOTO, G.J.; BAHIA, R.B.C.; QUADROS, L.E.S.; LOPES, R.C.; OLIVEIRAI.W.B.; OLIVEIRA, C.C.; SACHS, L.L.B.; SILVA, V.A.; BATISTA, I.H. *Carta Geológica Brasil ao Milionésimo:* Sistema de informações geográficas-SIG: folha SE.21 Corumbá. Brasília: CPRM, 2004. 1 CD-Rom.

LANDIM, P.M.B; SOARES, P.C. *Estratigrafia da formação Caiuá.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29., Ouro Preto, 1976. Anais... Ouro Preto: SBG, 1976. p. 195-206.

LASTORIA,G. *Hidrogeologia da formação Serra Geral no estado de Mato Grosso do Sul.* 2002. 133p. Tese (Doutourado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2002.

LOPES, R.C.; PERUFFO, N.; SACHS, L.L.B.; SILVA, V.A.; BATISTA. I.H., 2003. Folha SF-22 – Paranapanema. In: SCHOBBENHAUS, C.; GONÇALVES, J.H.; SANTOS, J.O.S.; ABRAM, M.B.; LEÃO NETO, R.; MATOS, G.M.M.. VIDOTTI, R.M. (Ed.) *Carta Geológica Brasil ao Milionésimo:* Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Brasília: CPRM, 2004. 1 CD-Rom.

MATO GROSSO DO SUL. *Atlas multireferencial. Secretaria Estadual de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN)*. Geologia. Campo Grande, 1990, p.10.

MILANI E.J., MELO, J.H.G., SOUZA, P.A., FERNANDES, L.A., FRANÇA, A.B. 2007. *Bacia do Paraná*. Bol Geoc.Petrobras 15(2):265-287.

MILANI, E.J. *Evolução tectono-estratigráfica da bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica da gondwana sul-ocidental*. 1997.

254p. Tese (Doutourado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

NIMER, E., 1979. *Climatologia do Brasil*. SUPREN/IBGE. Volume 4.

PDP. *Plano Diretor Participativo – 1ª Etapa – Diagnóstico*. Ribas Do Rio Pardo: 2012.

PERH-MS. *Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande-MS: Editora UEMS, 2010. 194p.

PMSB. *Plano Municipal de Saneamento Básico – Diagnóstico Técnico-Participativo*. Ribas Do Rio Pardo: 2013. 411 p.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, n.10, p.41-56, 1996.

SCNHEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMASSI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. *Revisão da carta estratigráfica da bacia do Paraná*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., Porto Alegre, 1974. Anais... Porto Alegre: SBG, 1974.p. 41-65.

SEMAC. Secretaria do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS: Editora UEMS, 2010. 194p.

SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B. *Comparsion between the tectonic evolution of the intracratonic and marginal basins in South Brazil*. Anais da academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v.48, (supl.), p. 313-324, 1975.

SUGUIO, K.; BARCELOS, J.H. *Significado paleoambiental da estrutura "boudinóide" e outras feições presentes na seção-tipo da formação Santo Anastácio do Grupo Bauru, Estado de São Paulo*. Boletim IG-USP, São Paulo, v.14, 1983, p. 49-54.

VAIL, P. R. , R. G. TODD,and J. B. SANGREE, 1977, *Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level: Part 5*. Chronostratigraphic Significance of Seismic Reflections: Section 2. Application of Seismic Reflection Configuration to Stratigraphic Interpretation Memoir 26, Pages 99 – 116.

VALENTE, C.R.; LACERDA FILHO, J.F.; RIZOOTO, G.J.; LOPES, R.C.; ROMANINI, S.J.; OLIVEIRA, I.W.B.; SACHS, L.L.B.; SILVA, V.A.; BATISTA, I.H. *Carta geológica do Brasil ao Milionésimo*: Sistema de informações Geográficas-SIG: folha SE-22, Goiânia. Brasília: CPRM, 2004. 1 CD-Rom.