

ÍNDICE

3.6.3 - Caracterização dos Aspectos de Meio Físico	1/194
3.6.3.1 - Clima.....	1/194
a. Caracterizar o Clima e as Condições Meteorológicas da Área de Abrangência Regional	1/194
3.6.3.2 - Geologia.....	31/194
a. Caracterização das Condições Geológicas	31/194
3.6.3.3 - Cavidades	53/194
a. Identificação da Ocorrência de Cavernas na Área de Influência Indireta	53/194
b. Definição da Largura da Faixa de Estudo - CECAV.....	55/194
3.6.3.4 - Sismicidade	57/194
a. Caracterização da Sismicidade	57/194
3.6.3.5 - Geomorfologia e Geotecnia	69/194
a. Caracterização das Unidades Geomorfológicas da AII	69/194
b. Condicionantes Morfoesculturais e Tipos de Relevo	78/194
c. Caracterização dos Diferentes Graus de Suscetibilidade ao Desencadeamento de Movimentos de Massa	83/194
d. Caracterizar as Condições de Estabilidade Geotécnica de Áreas Sensíveis ..	94/194
3.6.3.6 - Pedologia.....	99/194
a. Caracterização da Pedologia.....	99/194
b. Caracterização das Áreas Antropizadas, Degradadas ou com Processos Erosivos.....	141/194
3.6.3.7 - Recursos Minerais	151/194
a. Identificação dos Recursos Minerais	151/194
b. Áreas de Empréstimo e Bota-fora.....	156/194

3.6.3.8 - Paleontologia	157/194
a. Diagnóstico do Potencial Paleontológico	157/194
3.6.3.9 - Recursos Hídricos	171/194
a. Identificação e Caracterização dos Corpos D'água Atravessados pelo Empreendimento.....	171/194
b. Identificação das Travessias da LT com Corpos D'água na AID.....	178/194
c. Áreas Alagáveis	192/194
d. Avaliação das Condições de Drenagem para Construção de Novos Acessos ao Empreendimento	194/194

3.6.3 - Caracterização dos Aspectos de Meio Físico

3.6.3.1 - Clima

a. Caracterizar o Clima e as Condições Meteorológicas da Área de Abrangência Regional

▪ Aspectos Metodológicos

O diagnóstico de clima e condições meteorológicas da Área de Abrangência Regional (AAR) e Área de Influência Indireta (AII) da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte foi realizado com base em dados secundários, bibliografia publicada e na análise das séries históricas dos seguintes parâmetros: regime de chuvas (precipitação e pluviometria), temperatura do ar, umidade relativa do ar, nebulosidade, pressão atmosférica, insolação e regime de ventos (direção, velocidade, influência de massas de ar e sazonalidade). Os fenômenos meteorológicos de grande intensidade, como o *El Niño* e *La Niña*, e as áreas afetadas foram abordados citando períodos de avanço e principais consequências em macroescala, segundo consulta indireta feita ao CPTEC-INPE, INMET e à bibliografia disponível.

A aquisição de parâmetros climatológicos das Estações Meteorológicas Convencionais de Cuiabá, Aragarças e Rio Verde, feita junto ao INMET (Quadro 3.6.3.1-1), buscou a composição de uma série histórica de dados utilizados para a caracterização do clima na AAR do empreendimento. A escolha destas estações se deu pelas suas condições de características de altitude e localização geográfica-geomorfológica em relação à LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, de modo que possam apresentar dados representativos, em período histórico mínimo de 30 anos, para a devida caracterização e classificação. Contudo, não foi possível a utilização dos dados das estações Aragarças e Rio Verde, uma vez que nas mesmas não houve o registro dos parâmetros de Pressão Atmosférica, Insolação e Nebulosidade.

Quadro 3.6.3.1-1 - Estações Meteorológicas

Código	Estação	Latitude	Longitude	Altitude (m.)
83361	Cuiabá-MT	15° 33'	56° 07'	152
83368	Aragarças - GO	15° 54'	52° 14'	347
83470	Rio Verde - GO	17° 48'	50° 55'	747

Fonte: INMET, 2009

Para a análise e caracterização do nível cerâmico atuante na AAR da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte foram realizadas pesquisas junto ao ELAT-INPE e utilizadas bibliografias

especializadas na temática. Para um melhor entendimento da dinâmica das descargas atmosféricas sobre a região do empreendimento, foi feito um recorte territorial abrangendo, além dos municípios diretamente afetados, municípios vizinhos presentes em um mesmo recorte geográfico-altimétrico, objetivando a promoção comparativa dos parâmetros utilizados para a densidade, frequência e incidência de raios na área de entorno à AII do empreendimento.

▪ Considerações Iniciais

A análise climatológica da Área de Influência Indireta da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte abrange características de larga, meso (sistemas convectivos organizados, os complexos convectivos e os sistemas de ventos locais) e micro (dimensões de até 1 quilômetro de raio, com duração de fenômenos da ordem de segundos a minutos, destacando-se basicamente os movimentos turbulentos locais) escalas.

Apresenta-se, a seguir, uma breve descrição dos sistemas meteorológicos que atuam na América do Sul, em especial no Brasil, e que influenciam nas condições atmosféricas da Área de Influência Indireta do empreendimento.

O clima corresponde ao comportamento da atmosfera ao longo do ano em um determinado ponto da superfície terrestre. Diversos fatores climáticos influenciam o tipo de clima de uma dada área, como a latitude, altitude, massas de ar, continentalidade ou maritimidade, correntes marítimas, relevo, vegetação e urbanização.

▪ Dinâmica Atmosférica e Fenômenos Meteorológicos

▶ Circulação Geral da Atmosfera

A configuração do escoamento médio na baixa atmosfera da América do Sul e oceanos circunvizinhos reflete os mecanismos da Circulação Geral da Atmosfera (CGA), notadamente pela presença de dois anticiclones quase-estacionários: Anticiclone do Atlântico Sul e Anticiclone do Pacífico Sul. Esses sistemas são corresponsáveis por parte das condições de tempo sobre o continente sul-americano, já que deles dependem os mecanismos de penetração de massas de ar provenientes do Continente Antártico e a geração de sistemas de meso-escala continentais.

Um sistema de grande escala presente na América do Sul é o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS). A circulação atmosférica na sua borda leste é induzida pela orientação da Cordilheira, cuja direção predominante é sul-norte, estabelecendo assim um escoamento induzido de ar frio e

seco, que associado à corrente fria de Humboldt determina uma condição de grande estabilidade atmosférica em baixos níveis.

Outro sistema que atua na América do Sul e diretamente no Brasil é o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), também conhecido como Alta de Santa Helena ou Alta de Ascension, que apresenta no mês de janeiro seu centro posicionado próximo a 25°S-20°W. Atua na parte leste do continente Sul-americano durante quase todo o ano, ocasionando, à exceção do oeste da Amazônia, ventos de E a NE. A temperatura em seu interior é relativamente elevada, principalmente no verão, pela intensa radiação solar incidente sobre o sistema.

No inverno, o ASAS exerce uma maior penetrabilidade continental, influenciando os setores leste e central do Brasil equatorial. Os estados da região Sudeste, também ficam sob seu domínio e em condições de maior estabilidade atmosférica.

O Anticiclone Continental (AC) constitui-se em outro sistema típico quase-estacionário, que atua no interior do continente sul-americano nos meses de verão.

A Alta da Bolívia (AB) ocupa, preferencialmente, a região Centro-Oeste, de 10°S a 25°S e de 52°W a 72°W, com centro posicionado em torno de 17°S-62°W. É gerada no verão a partir da liberação de calor latente pelo forte aquecimento convectivo da atmosfera sobre a Região do Chaco, formando uma área de baixa pressão denominada Baixa do Chaco, que afeta diretamente o sul da região Centro-Oeste e parte do estado de São Paulo. No inverno, entretanto, a baixa continental posiciona-se no extremo noroeste do continente Sul-americano.

No interior do continente, a presença da Baixa do Chaco gera uma extensa faixa de convergência com a circulação proveniente do ASAS, condicionando a ocorrência de convergência de umidade nos baixos níveis numa faixa orientada de noroeste para sudeste: a conhecida Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A ZCAS tem sido ultimamente apontada, como um dos principais sistemas formadores de precipitação, no verão, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.

As condições de tempo locais sofrem influências das perturbações ondulatórias, que migram e modificam-se enquanto induzidas pela circulação atmosférica dominante. Tais sistemas, como as frentes frias, são gerados na zona depressionária de latitudes médias e caracterizam-se por movimentos no sentido Polo-Ecuador, embora também existam forças de componente oeste-leste que promovem uma trajetória final predominante sudoeste-nordeste, com pequenas variações sazonais em torno dessa trajetória. No verão, as frentes frias deslocam-se, predominantemente, de sul-sudoeste para norte-nordeste, enquanto no inverno seus deslocamentos tendem a ser de

oeste-sudoeste para leste-nordeste. As condições de tempo associadas a esses sistemas apresentam, normalmente, nuvens cumuliformes, com precipitações nas suas bandas frontais.

As frentes quentes, assim como as chamadas linhas de instabilidade, ocorrem preferencialmente nas latitudes tropicais, embora essas regiões estejam principalmente sujeitas aos mecanismos convectivos, tendo nas nuvens cumuliformes seus principais agentes potenciais de ocorrência de tempo meteorológico. No caso das frentes quentes, o ar quente é que substitui o ar frio na superfície e o movimento é do Equador para os polos, no sentido noroeste-sudeste.

Na situação em que a massa de ar frio não consegue avançar sobre a massa de ar quente, surge a denominada Frente Estacionária. A precipitação associada a este sistema é geralmente fraca e de origem estratiforme. Durante o verão, a nebulosidade frontal que chega ao sul do país associa-se à nebulosidade da Baixa do Chaco, intensificando-se. Nessa época do ano, os sistemas frontais podem se manter semiestacionados no litoral da região Sudeste devido à presença de vórtices ciclônicos em altos níveis na região Nordeste. A permanência dos sistemas frontais sobre essa região organiza a convecção tropical nas regiões Central e Norte do Brasil e caracteriza a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

Os ciclones extratropicais são áreas de baixas pressões, típicas de latitudes médias, apresentando circulação ciclônica com ventos intensos e grande índice pluviométrico. São mais comuns no inverno, embora comecem a aparecer no outono e, ainda, sejam encontrados na primavera. É um sistema de escala sinótica, cujo deslocamento predominante se dá de SW-NE e de W-E no Hemisfério Sul.

Os sistemas frontais atuam durante todo o ano sobre a América do Sul, com maior frequência nas latitudes mais altas e menor frequência nas latitudes mais baixas, sendo um dos maiores causadores de distúrbios meteorológicos sobre o Brasil. A interação entre a convecção tropical e um sistema frontal ocorre, mais frequentemente, quando este último encontra-se na faixa latitudinal entre 20°S e 35°S.

Um Anticiclone Polar constitui-se numa massa de ar frio que tem origem sobre os continentes polares em ambos extremos do globo. No Hemisfério Sul, apresenta circulação anti-horária, com ventos divergentes à superfície orientados para a zona depressionária subantártica.

O Anticiclone Polar Migratório (APM) é caracterizado por ser uma extensa área de alta pressão, constituída de ar muito frio, denso e seco. O APM não é estacionário e tampouco retrocede a sua posição de origem. Tal sistema, depois de formado, pode invadir com rapidez o continente Sul-americano. Apresenta um alto grau de estabilidade em sua porção central devido à subsidência,

proporcionando condições de céu claro e boa visibilidade. À medida que se desloca para latitudes mais baixas, um APM absorve calor e umidade da superfície do mar, relativamente mais quente, mudando gradativamente suas características iniciais e se tornando cada vez mais instável de acordo com sua trajetória.

Por outro lado, durante o inverno, pode-se notar, com mais nitidez, o contraste térmico entre as massas de ar tropical e polar, separadas pela zona frontal no interior do continente. A passagem de intensas massas polares migratórias no inverno pelo Sul e Centro-oeste do Brasil pode causar geadas nessas regiões, principalmente, nas localidades situadas a grandes elevações e em fundos de vales.

Durante o inverno, um APM apresenta-se mais frequente e intenso e com dimensões superiores do que apresenta normalmente no verão, outono e primavera. Ao atingir o continente, um APM sofre grandes efeitos de atrito, face à topografia acidentada da superfície, sujeitando-se a frequentes bloqueios em seu deslocamento, enfraquecendo ou dissipando-se ao entrar em contato com a convergência da baixa continental (Baixa do Chaco) ou com o ASAS.

No verão, as frentes frias podem permanecer quase-estacionárias sobre a região Sudeste do Brasil em função do chamado bloqueio atmosférico. Como consequência, células convectivas de grandes dimensões verticais passam a se organizar em faixas entre 15°S/20°S e 40°W/50°W, ocasionando prolongadas precipitações de caráter intenso.

Deve-se enfatizar, ainda, que a frente polar quando em caráter quase-estacionário, pode apresentar uma condição peculiar pós-frontal, como a ocorrência de precipitações de caráter leve e contínuo, associada a uma nebulosidade estratiforme. Nessa situação prevalece uma circulação marítima, com ventos predominantemente soprando do oceano para o continente nas regiões Sul e Sudeste.

- Zona de Convergência Intertropical e Massas de Ar

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) forma-se nas áreas de baixas latitudes e consiste na região de convergência dos ventos alísios provenientes do SE com os do NE, criando ascendência de massas de ar normalmente úmidas. Dinamicamente, a ZCIT está associada a uma faixa de baixa pressão e convergência do escoamento nos baixos níveis da atmosfera, a qual promove as condições favoráveis ao movimento ascendente e consequente presença de nebulosidade e precipitação. Também é conhecida como Equador Meteorológico, Descontinuidade Tropical, Zona Intertropical de Convergência, Frente Intertropical, além de outros.

A ZCIT, acompanhando o Equador Térmico (isoterma da máxima temperatura do globo que segue pelas massas d'água dos oceanos, adentrando os continentes) sobre a América do Sul, se desloca aproximadamente 5°S no mês de março e 10°N em setembro (Mendonça & Danni-Oliveira, 2007). A posição da ZCIT condiciona a pluviosidade regional.

Devido ao fato de a posição da ZCIT ser predominantemente sobre os oceanos, é observado que seu mecanismo modifica-se conforme se apresentam anomalias na temperatura da água.

Outro fator climático importante para incremento ou declínio do índice de precipitação é a Massa Equatorial do Atlântico Norte e a do Atlântico Sul (respectivamente MEAN e MEAS) que são formadas nos anticiclones dos Açores (ao norte) e Santa Helena (ao sul), sendo atraídas para o continente devido à diferença de pressão entre continente e oceano. A MEAN atua principalmente na porção norte e a MEAS no extremo nordeste da América do Sul.

A maior amplitude térmica ocorre no verão, quando o anticiclone dos Açores é impulsionado para sul pelo ar frio vindo do Hemisfério Norte, originando a MEAN. Sua maior expressividade se dá devido à influência do anticiclone Santa Helena, favorecendo sua atuação sobre a região Nordeste do território brasileiro.

A Massa Tropical Atlântica (MTA) também tem influência direta sobre o local, conferindo ainda mais umidade atmosférica e calor. Sua maior contribuição advém no período de verão, cujas correntes de leste e sudeste trazem maior expressividade às características de tropicalidade inerente à região.

A Massa Equatorial Continental (MEC) é formada pela divergência dos ventos alísios ou doldrums (localizados na porção centro-ocidental da Planície Amazônica), caracterizada pela elevada temperatura, umidade e proximidade do Equador. Durante o verão, ocorre a expansão desta massa de ar em direção ao Nordeste e ao Centro-Oeste brasileiros, alcançando, por vezes, áreas do extremo noroeste da região Sudeste. Tal fenômeno meteorológico age diretamente sobre o regime de chuvas nestas regiões, aumentando consideravelmente o volume de precipitação.

▪ Sistemas Convectivos de Escala Regional

A região Sudeste também está submetida aos chamados Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCME) ou de Escala Regional, que são definidos como "qualquer agrupamento de nuvens convectivas com forma linear ou circular e que, em algum estágio do ciclo de vida, contenha núcleos convectivos nas regiões adjacentes originárias ou não desses núcleos". No espectro dos SCME destacam-se as Linhas de Instabilidade Tropicais e os Complexos Convectivos de Mesoescala.

As Linhas de Instabilidade Tropicais (LITs) são depressões barométricas, na forma de linhas organizadas em pequenas dorsais, associadas aos sistemas de alta pressão originários do interior do continente, em especial nos meridianos de 45° a 40°W, sendo muito frequentes durante o verão e raras durante o inverno.

Os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCME) constituem-se em conjuntos de nuvens cumulonimbos, cobertos por densa camada de cirrus, que podem ser facilmente identificados em imagens de satélites como sendo sistemas de nuvens aproximadamente circulares, e com um crescimento explosivo num intervalo de tempo de 6 a 12 horas. Durante o verão, tais sistemas surgem, preferencialmente, nas regiões serranas da região Sudeste. A trajetória de um CCME tem geralmente início a leste dos Andes, aproximadamente a 25°S, e sobre os vales dos rios Paraná e Paraguai.

Além dos mecanismos apontados acima, o regime de precipitação interanual em grande parte do Brasil é influenciado pelo mecanismo conjunto *El Niño/Oscilação do Sul*, denominado por ENSO (*El Niño - Southern Oscillation*).

- Sistemas Ondulatórios e Frontais

As condições de tempo no Brasil normalmente são influenciadas por perturbações ondulatórias, como as frentes frias e linhas de instabilidade, que atuam em praticamente todas as latitudes do Planeta.

As frentes frias são geradas na zona de transição entre a massa tropical e a massa polar migratória. Deslocam-se no sentido Pólo-Equador, embora também existam forças de componente oeste-leste, resultando em trajetórias predominantes de sudoeste-nordeste no Hemisfério Sul, com pequenas variações sazonais em torno dessa trajetória média. No verão, as frentes frias deslocam-se predominantemente de sul-sudoeste (SSW) para norte-nordeste (NNE), enquanto no inverno seu deslocamento tende a ser de oeste-sudoeste (WSW) para leste-nordeste (ENE).

As frentes quentes, assim como as chamadas linhas de instabilidade, ocorrem preferencialmente nas latitudes tropicais, embora essas regiões estejam principalmente sujeitas aos mecanismos convectivos, tendo nas nuvens cumuliformes seus principais agentes potenciais de ocorrência de tempo meteorológico.

Um Anticiclone Polar constitui-se numa massa de ar que tem origem no continente Antártico (para o Hemisfério Sul) ou Ártico (para o Hemisfério Norte). Para o Hemisfério Sul, o referido

sistema apresenta circulação anti-horária, com ventos divergentes à superfície dirigidos para a zona depressionária subantártica. Os Anticiclones Polares Migratórios (APMs), então formados, passam a invadir periodicamente o continente Sul-americano, a partir de uma trajetória média dirigida de sudoeste (SW) para nordeste (NE).

Os sistemas frontais atuam durante o ano todo sobre a América do Sul, com frequências maiores nas latitudes mais altas e menores nas latitudes mais baixas, sendo um dos maiores causadores de distúrbios meteorológicos sobre o Brasil. A interação entre a convecção tropical e os sistemas frontais ocorrem mais frequentemente quando estes últimos se encontram na faixa latitudinal entre 20°S e 35°S. Na região Nordeste, esses sistemas penetram mais raramente, entrando em dissipação, na maioria das vezes, sobre o estado da Bahia. No entanto, ao atingirem o extremo Nordeste brasileiro, o fazem com relativa atividade, provocando chuvas constantes e intermitentes.

No verão, as frentes frias que chegam ao sul do Brasil associam-se, em sua parte continental, à Baixa do Chaco, intensificando-se. Nessa época do ano, os sistemas frontais podem se manter semiestacionados no litoral da região Sudeste devido à presença de vórtices ciclônicos em altos níveis na região Nordeste. A permanência dos sistemas frontais sobre esta zona climática organiza a convecção tropical nas regiões Central e Norte do Brasil e caracteriza a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul.

Por outro lado, durante o inverno, pode-se notar, com mais nitidez, o contraste térmico entre a MTA e a MPA (Massa Polar Atlântica), separadas pela zona frontal no interior do continente. A passagem de intensas massas polares migratórias no inverno, pelo Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, pode causar geada nessas regiões, sobretudo nas localidades situadas a grandes elevações e em fundos de vales.

► El Niño e La Niña

O fenômeno *El Niño* é caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial Oriental. O aquecimento e o subsequente resfriamento num episódio típico de *El Niño* duram de 12 a 18 meses. A evolução característica do fenômeno mostra uma tendência de iniciar-se no começo do ano, atingindo sua máxima intensidade durante dezembro daquele mesmo ano e janeiro do ano seguinte, vindo a se enfraquecer na metade desse segundo ano.

O aumento dos fluxos de calor sensível e de vapor d'água para a atmosfera, ocasionado pelas elevações das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial, provoca mudanças na circulação

atmosférica e na precipitação em escala regional e global, que, por sua vez, provocam mudanças nas condições meteorológicas e climáticas em várias partes do mundo.

Estudos recentes indicam que principalmente três regiões no Brasil - o semiárido nordestino, as porções Norte e Leste da Amazônia e a região Sul e suas vizinhanças imediatas (São Paulo, sul do Rio de Janeiro e de Minas Gerais) - são afetadas de maneira pronunciada pelas mudanças na circulação atmosférica durante episódios de *El Niño*.

A região Sul do Brasil é afetada por aumento de precipitação, particularmente durante a primavera no ano de atuação do fenômeno climático e, posteriormente, no fim do outono e início do inverno do ano seguinte. O norte e o leste da Amazônia e o Nordeste do Brasil são afetados pela diminuição da precipitação, principalmente, no último, entre fevereiro e maio, quando se tem a estação chuvosa do semiárido. O Sudeste do Brasil apresenta temperaturas mais altas, tornando o inverno mais ameno. Já para as demais regiões do país, os efeitos são menos pronunciados e variam de um episódio para o outro.

O fenômeno *El Niño* caracteriza-se por uma conjunção entre um componente oceânico e outro atmosférico. A variação da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) influencia diretamente a circulação regional e, por consequência, a global, com fluxos anômalos de calor e vapor d'água, causando perturbações na atmosfera, acarretando valor negativo ou positivo no Índice de Oscilação Sul (IOS).

A Figura 3.6.3.1-1 representa os principais arranjos e consequências do fenômeno *El Niño* no mundo.

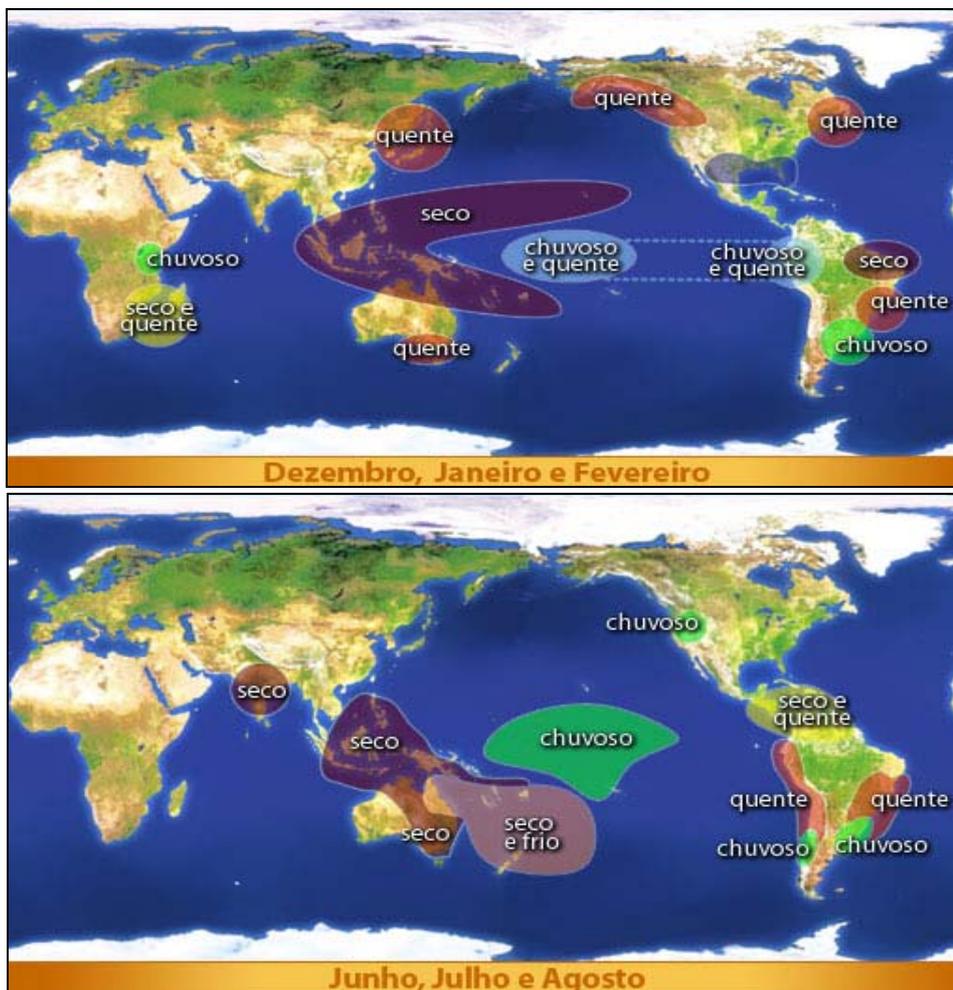


Figura 3.6.3.1-1 - Características Globais - *El Niño* (CPTEC, 2008).

Atualmente, o fenômeno está ocorrendo em um episódico típico, visto os altos índices pluviométricos diários de precipitação desde dezembro de 2009.

No Quadro 3.6.3.1-2 estão apresentados os períodos de ocorrência dos fenômenos de *El Niño* e *La Niña* e suas respectivas intensidades.

Quadro 3.6.3.1-2 - Ocorrências e intensidades - *El Niño* e *La Niña*

<i>El Niño</i>			<i>La Niña</i>	
1877 - 1878	1888 - 1889		1886	1903 - 1904
1896 - 1897	1899		1906 - 1908	1909 - 1910
1902 - 1903	1905 - 1906		1916 - 1918	1924 - 1925
1911 - 1912	1913 - 1914		1928 - 1929	1938 - 1939
1918 - 1919	1923		1949 - 1951	1954 - 1956
1925 - 1926	1932		1964 - 1965	1970 - 1971
1939 - 1941	1946 - 1947		1973 - 1976	1983 - 1984
1951	1953		1984 - 1985	1988 - 1989
1957 - 1959	1963		1995 - 1996	1998 - 2001
1965 - 1966	1968 - 1970			
1972 - 1973	1976 - 1977			
1977 - 1978	1979 - 1980			
1982 - 1983	1986 - 1988			
1990 - 1993	1994 - 1995		Legenda:	Forte
1997 - 1998	2002 - 2003			Moderada
2004 - 2005	2006 - 2007			Fraco

Fonte: INMET - Glossário Online.

O resfriamento anômalo da TSM do Pacífico Tropical que resulta do fenômeno *La Niña* torna a Célula de Walker responsável pela circulação atmosférica local mais “alongada”, caracterizando incremento no índice pluviométrico nas áreas de convectividade e decréscimo nas áreas de movimento descendente da Célula de Walker. Na região Sudeste do Brasil no período dezembro-fevereiro em decorrência do fenômeno ocorre uma diminuição nas temperaturas médias do ar, enquanto no período de junho-agosto há uma diminuição nos índices pluviométricos, acarretando na diminuição da intensidade de regime pluviométrico, já deficiente em algumas áreas.

A Figura 3.6.3.1-2 representa os principais arranjos e consequências do fenômeno *La Niña* no mundo.

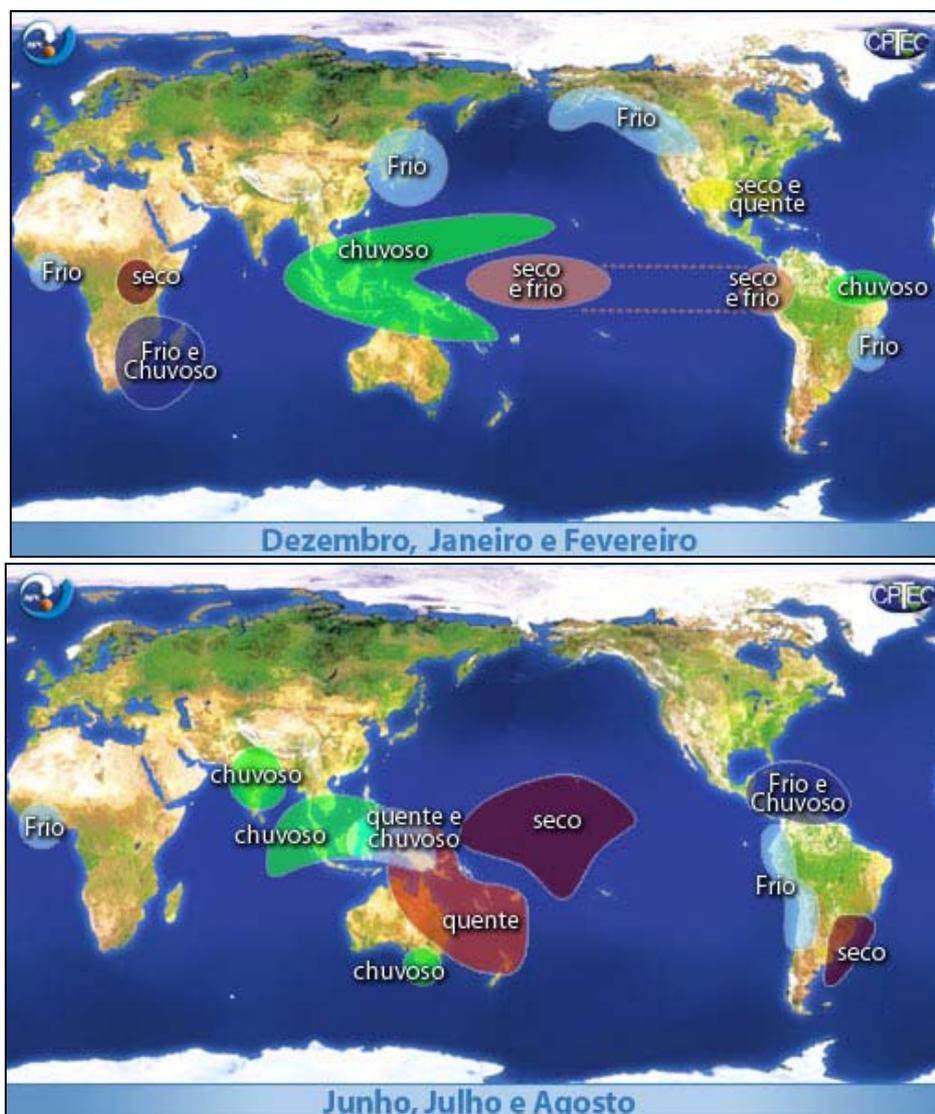


Figura 3.6.3.1-2 - Características Globais - *La Niña* (CPTec, 2008).

Durante a fase quente da TSM (ocorrência de *El Niño*) as massas de ar se deslocam do Pacífico Oeste para o Pacífico Central, enquanto em sua fase fria a morna (ocorrência de *La Niña*), estas massas têm seu deslocamento para o Pacífico Oeste. Contudo, tal processo não acontece exatamente desta forma em todos os anos de ocorrência dos fenômenos climáticos, podendo apresentar variações, devido ao aquecimento global.

Através da análise da Figura 3.6.3.1-3 é possível denotar o aumento da intensidade e dos períodos de ocorrência do fenômeno de *El Niño*. Nos anos de 1997/98, ano de ocorrência de *El Niño* com forte intensidade, a TSM oscilou entre $-1,8^{\circ}$ no verão, entre outubro e dezembro/95, e $2,8^{\circ}$ entre os meses de outubro/97 e janeiro/98. Em 2004/2005, anos de intensidade fraca do

fenômeno, a variação na temperatura da água de superfície ficou entre aproximadamente $-0,9^{\circ}$ em dezembro/05 (Verão) e $0,7^{\circ}$ entre julho e outubro/04 (primavera e verão) (CPTEC, 2008).

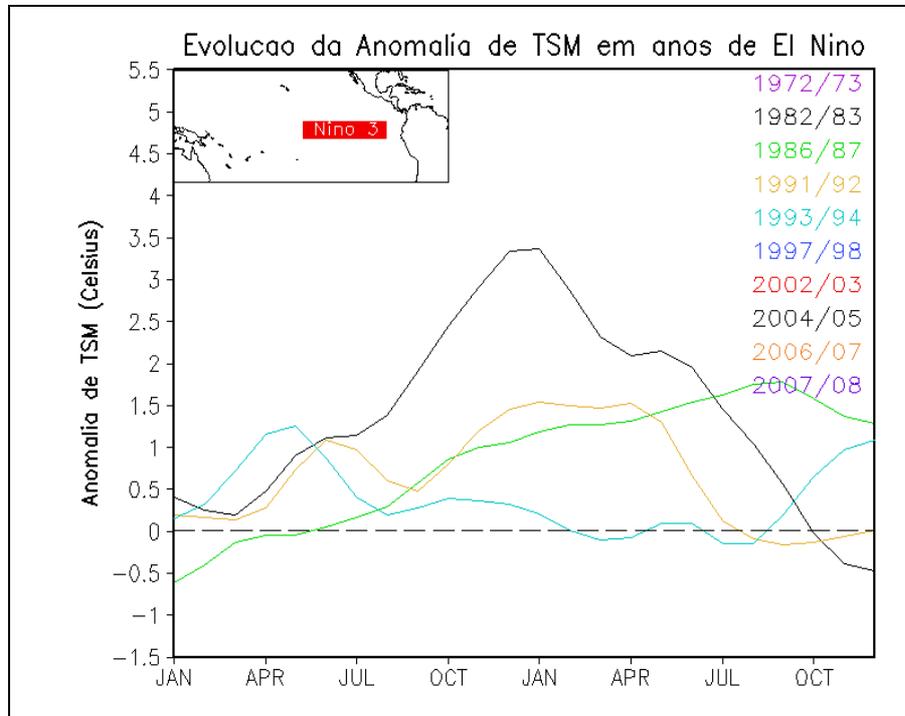


Figura 3.6.3.1-3 - Eventos de *El Niño* na região NINO 3-Oceano Atlântico

Os últimos episódios de *El Niño* observados tiveram duração perdurando de 6 a 15 meses, já os efeitos do fenômeno climático *La Niña* têm atingido duração média de 5 meses a 2 anos (CPTEC, 2008).

Os episódios de *El Niño* têm merecido atenção da comunidade científica internacional, dada sua reconhecida importância nas alterações meteorológicas em várias partes do mundo. Contudo, o conhecimento mais aprofundado do fenômeno é recente, pois somente a partir de 1985 foi iniciado monitoramento mais efetivo e com tecnologia moderna, a partir da implementação do Projeto Tropical Atmosphere-Ocean Array (TAO) sob os auspícios de um programa internacional denominado "*Tropical Ocean Global Atmosphere (TOGA)*" da *National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA, dos Estados Unidos.

Este projeto teve como objetivo principal implantar um sistema de observação oceânica e atmosférica sobre a bacia do Pacífico Equatorial, a fim de dar suporte aos estudos de interação oceano-atmosfera de grande amplitude nas escalas de tempo sazonal e intra-anual. A necessidade de se implantar o TOGA-TAO foi aumentada devido à ocorrência do evento El-Niño de 1982-83, o mais forte registrado neste século, até aquela época, e que não havia sido previsto, nem tampouco detectado até aproximadamente o seu estágio de maturação, face à falta de dados adequados.

No episódio do *El Niño* ocorrido entre 1997-1998, considerado pela Organização Meteorológica Mundial, órgão vinculado à Organização das Nações Unidas - ONU, como o mais intenso da história, os mecanismos atmosféricos estabelecidos se mantiveram até abril-maio de 1998 com intenso vigor, impedindo que as massas polares ultrapassassem o Sul do Brasil, o que levou a inundações no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, bem como a alteração dos mecanismos de precipitação regular sobre o Nordeste brasileiro, entre fevereiro e maio, levando uma seca extrema a grande parte daquela região.

Contudo, devido às características apresentadas pelo recente episódio do *El Niño* atualmente atuante e, em especial, sobre o Brasil, pode ser que este seja o mais intenso ocorrido desde fins da década de 1990, graças às intensas precipitações que vem assolando de sua área de ocorrência, em especial o estado de São Paulo.

- Nível Ceráunico

O nível ceráunico constitui um bom indicador da atividade elétrica da atmosfera em dada região, sendo muito utilizado para a determinação do quantitativo e da intensidade de descargas elétricas.

Os parâmetros meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, evaporação total e nebulosidade, são bastante importantes na geração de descargas elétricas em uma determinada área, sendo, em parte, responsável pelo nível ceráunico desta região. Da mesma forma, a circulação atmosférica do ar atrelada aos aspectos geomorfológicos e localização geográfica, também contribui na intensidade e quantidade das descargas elétricas do local.

Agregado aos parâmetros e aspectos ambientais já citados, os fenômenos climáticos de *El Niño* e *La Nina*, quando em períodos de atuação na região, podem provocar modificações no regime e na caracterização do nível ceráunico. Alterando o fluxo de vapor d'água da superfície do oceano para a atmosfera, estes fenômenos provocam mudanças globais na circulação dos ventos e nas temperaturas do ar reinante, o que afeta a frequência de tempestades e, em consequência, a atividade de relâmpagos em um dado local. Estima-se que para cada grau de elevação da temperatura global, aumente entre 10% e 20% o número de relâmpagos no planeta, sendo a região tropical a mais afetada.

Em períodos sazonais de maior temperatura atmosférica, a ascensão do ar forma nuvens convectivas típicas de verão, quando o solo é aquecido mais rapidamente por radiação solar, perdendo para a atmosfera através da irradiação, também bastante rápido, todo calor armazenado durante o dia.

O aumento de convecção está relacionado à intensificação de formação de nuvens propícias às descargas atmosféricas elétricas. Estas estão associadas, comumente, a nuvens baixas geradas por movimentos de ascensão do ar. A fricção provocada pelos ventos ascendentes de forte intensidade entre as partículas de água e gelo existentes nas nuvens cumulonimbus, origina uma grande quantidade de cargas elétricas. As cargas elétricas positivas energizam a parte superior, enquanto as cargas negativas estão na parte inferior, acarretando, assim, uma intensa troca de cargas positivas da superfície da terra para a área correspondente à presença da nuvem (Portella, 1999).

A concentração de cargas elétricas positivas e negativas faz surgir uma diferença de potencial que se denomina Gradiente de Tensão entre nuvem e terra. Porém, o ar apresenta uma determinada rigidez dielétrica em nível elevado. O aumento da diferença do gradiente de tensão poderá atingir um valor que supere a rigidez dielétrica do ar interposto entre nuvem e terra, fazendo com que as cargas elétricas negativas migrem na direção da terra, fenômeno conhecido como Descarga-Piloto (Visagro *et al.*, 2001).

Mantendo-se elevado o gradiente de tensão na zona entre a nuvem e a terra, surge de uma das ramificações da Descarga-Piloto, em função da aproximação com o solo, uma descarga ascendente, constituída de cargas elétricas positivas, denominadas de Retorno Principal, de grande intensidade, responsável pelo fenômeno conhecido como trovão, que é o deslocamento da massa de ar circundante ao caminhamento do raio, em função da elevação da temperatura e, conseqüentemente, do aumento do volume. Não se tem como precisar a altura do encontro entre estes dois fluxos de cargas que caminham em sentidos opostos, mas acredita-se que seja a poucas dezenas de metros da superfície do solo.

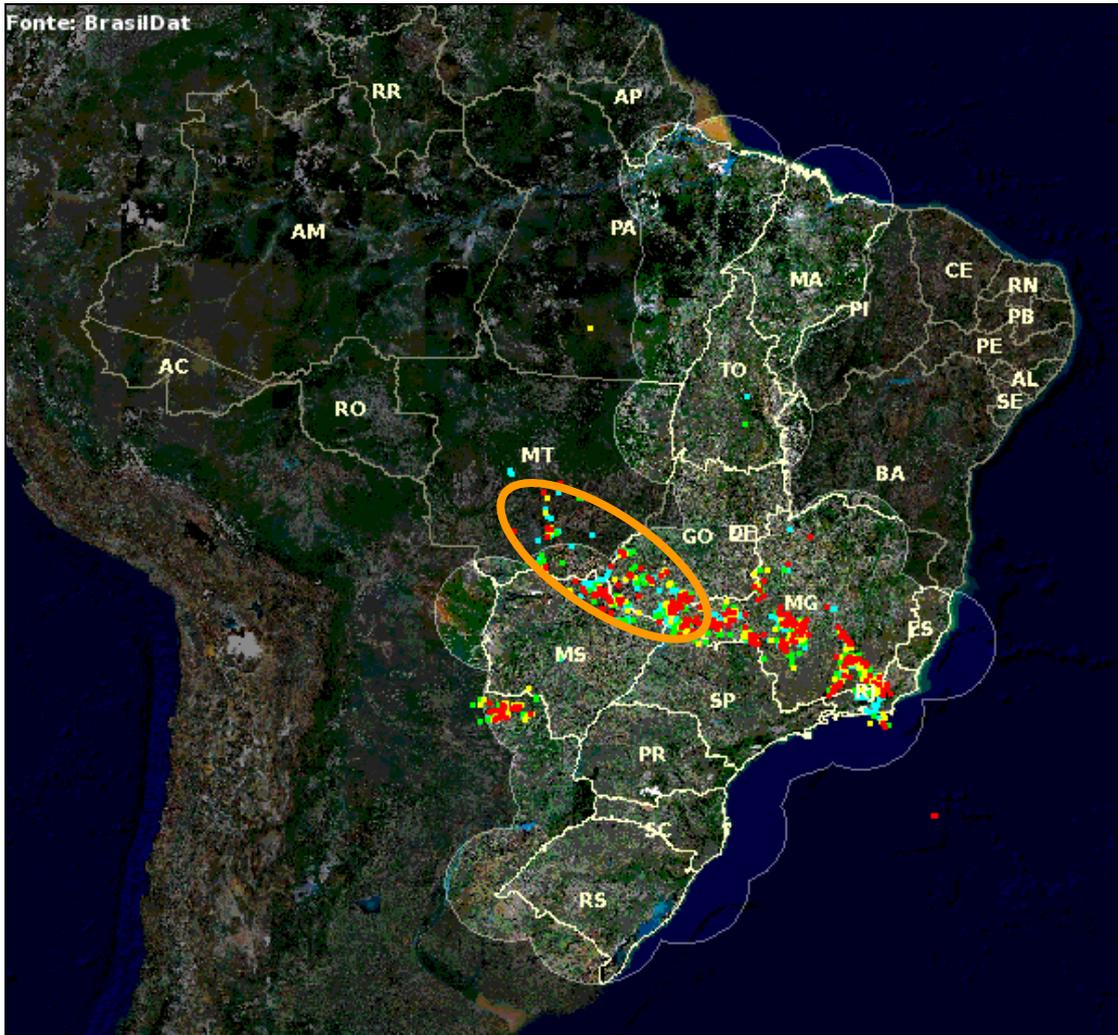
A Descarga de Retorno atingindo a nuvem provoca, numa determinada zona da mesma, uma neutralização eletrostática temporária. Na tentativa de manter o equilíbrio dos potenciais elétricos no interior da nuvem, surgem nestas, intensas descargas que resultam na formação de novas cargas negativas na sua parte inferior, dando início às chamadas descargas reflexas ou secundárias, no sentido da nuvem para a terra, tendo como canal condutor aquele seguido pela descarga de retorno, que em sua trajetória ascendente deixa o ar ionizado.

Ao procurar um caminho para sua descarga, o raio atinge pontos mais altos e pontiagudos, onde existe maior concentração de cargas. As descargas ocorrem principalmente sobre áreas com terrenos mal-condutores, como os graníticos ou xistosos, ao invés dos bons-condutores, como os calcários e coberturas sedimentares inconsolidadas. Nos terrenos isolantes (mau-condutores), há a liberação de cargas elétricas para a superfície e essas cargas propiciam a queda do raio. A localização de áreas onde ocorrem descargas elétricas é determinada pela natureza litológica do solo e subsolo, que podem conter elementos magnéticos, condutores e/ou radioativos (Costa & Artuzi Jr.).

O Brasil, devido a sua grande extensão territorial e ao fato de estar próximo do equador geográfico, é um dos países de maior ocorrência de relâmpagos no mundo. Estima-se, com base em dados de satélite, que cerca de 60 milhões de relâmpagos nuvem-solo atinjam o solo brasileiro por ano, ou seja, cerca de dois relâmpagos por segundo. Isto equivale a uma média de aproximadamente 7 relâmpagos km²/ano (ELAT-INPE, 2009).

Por outro lado, a atividade humana está afetando significativamente a quantidade e intensidade elétrica dos relâmpagos. Estudos recentes têm mostrado que a ocorrência de relâmpagos vem aumentando significativamente sobre grandes áreas urbanas em relação às áreas vizinhas. Acredita-se que este efeito esteja relacionado ao maior grau de poluição sobre estas regiões e ao fenômeno conhecido como "ilha de calor", aquecimento provocado pela impermeabilização do solo, a presença maciça de prédios e a diminuição da cobertura vegetal.

O Grupo de Eletricidade Atmosférica - ELAT, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, detém uma rede de sensores remotos espalhados sobre uma extensa área do território brasileiro, cujo monitoramento das descargas elétricas é realizado por meio da Rede Brasileira de Detecção de Descargas Atmosféricas (BrasilDat) (Figura 3.6.3.1-4). A BrasilDat é a terceira maior rede do mundo e a primeira na região tropical do planeta, sendo resultado do esforço do ELAT (desde 1980), em parceria com diversas instituições no Brasil, na integração de três redes de detecção regionais: Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas (RINDAT), SIPAM e Sistema de Informações Integradas Baseados no Sistema de Detecção de Descargas Atmosféricas (SIDDEM).



Fonte: ELAT-INPE, 2009 - Mapa atualizado em 15/10/2009 às 20:33:05 GMT.

Legenda - Descargas atmosféricas ocorrendo a cada:

■ 15 minutos
 ■ 30 minutos
 ■ 45 minutos
 ■ 60 minutos

Figura 3.6.3.1-4 - Cobertura de sensores remotos da rede BrasilDat e Nível Cerâmico atuante na AII do empreendimento (elipse em laranja)

A BrasilDat é um complexo instrumento de medida utilizado para detectar descargas atmosféricas que atingem o solo (genericamente denominadas nuvem-solo - NS) e identificar precisamente a localização do ponto de impacto e as características de cada uma das descargas NS (*strokes*) que compõem um relâmpago (*flash*). Isso é feito mediante uma rede de sensores remotos que detectam a radiação eletromagnética (EM) emitida pelos relâmpagos na faixa entre 10-300 kHz, denominada *low frequency* (LF), analisam os sinais recebidos por intermédio de algoritmos específicos e eliminam aqueles cujas fontes não tenham sido descargas atmosféricas.

Cada sensor que tenha detectado um evento válido envia os dados obtidos - horário do evento, intensidade do sinal, tempo de subida e largura do pulso da forma de onda - para um sistema centralizado de processamento, conhecido como Central de Análise Avançada de Localização (*Advanced Position Analyzer* - APA), que compara os horários informados a fim de assegurar que os dados sejam de um mesmo evento e, em seguida, calcula a localização ótima do ponto de impacto daquela descarga NS.

Além da localização, esse sistema pode determinar várias outras características descritivas de cada evento registrado, como a intensidade da corrente de pico, multiplicidade, polaridade, entre outras. Por fim, a APA armazena toda a informação disponível em bancos de dados específicos, permitindo assim consultas posteriores às soluções determinadas em tempo real e o reprocessamento dos dados utilizando-se diferentes padrões de configuração e diferentes combinações dos sensores que compõem a rede.

Embora no Brasil existam 6 diferentes centrais de processamento em operação recebendo os dados das diferentes redes regionais, somente a central do INPE em São José dos Campos/SP, está autorizada, através de diferentes parcerias e acordos de cooperação, a receber os dados de todos os sensores, integrando assim a rede BrasilDat, a qual começou a operar no final de 2005. As informações obtidas pela rede BrasilDat permitem conhecer melhor a distribuição geográfica e evolução temporal dos raios no Brasil e suas dependências sobre diferentes condições meteorológicas e orográficas, além de servir como suporte para diversas atividades de engenharia, meteorologia e segurança.

Durante os anos de 2005 a 2007, o ELAT-INPE mapeou de forma detalhada a ocorrência de raios em todos os municípios das Regiões Sul e Sudeste e boa parte dos municípios da região Centro-Oeste, cujos dados formaram um *ranking* das cidades mais atingidas por descargas atmosféricas, compondo a Rede Brasileira de Detecção de Descargas Atmosféricas (BrasilDat). Contudo, na região Centro-Oeste, apenas os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul tiveram seus resultados incorporados ao ranking, uma vez que os mesmos pertencem à chamada região Centro-Sul do Brasil, área monitorada pelo ELAT-INPE, devido aos maiores aglomerados urbanos.

Na AII da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, segundo o mapeamento do ELAT-INPE, o nível cerâmico atuante pode ser considerado alto a muito alto, como demonstra a Figura 3.6.3.1-4, onde cada quadrado mostrado representa uma área de aproximadamente 20 km², na qual ocorrem descargas atmosféricas.

O *ranking* de incidência de descargas atmosféricas nos municípios da região onde será implantada a LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, de acordo com estudos realizados pelo ELAT-INPE durante os anos de 2005 a 2007, é apresentado no Quadro 3.6.3.1-3.

Quadro 3.6.3.1-3 - *Ranking* de Incidência de Descargas Atmosféricas por Município

Nº	Municípios	UF	Área (km²)	Biênio 2005-2006			Biênio 2007-2008			Variação (%)
				Ranking		Densidade (raios/km².ano)	Ranking		Densidade (raios/km².ano)	
				Geral	Estado		Geral	Estado		
1	Baliza	GO	1783	2853	189	0,8355	2214	87	1,7559	110,2
2	Caiapônia	GO	8653	2611	80	1,3436	1691	32	2,1407	59,3
3	Doverlândia	GO	3208	2696	106	1,1529	1610	22	2,2077	91,5
4	Montividiu	GO	1875	2694	105	1,1611	2356	113	1,6255	40
5	Rio Verde	GO	8388	2581	68	1,3880	2693	192	1,3122	-5,5

Fonte: ELAT-INPE, 2009.

Para um melhor entendimento dos dados apresentados no Quadro 3.6.3.1-3, foi organizado um gráfico com intuito de visualização da dinâmica do nível cerâmico existente na região de entorno à All da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, para os períodos de observação, conforme o Gráfico 3.6.3.1-1.

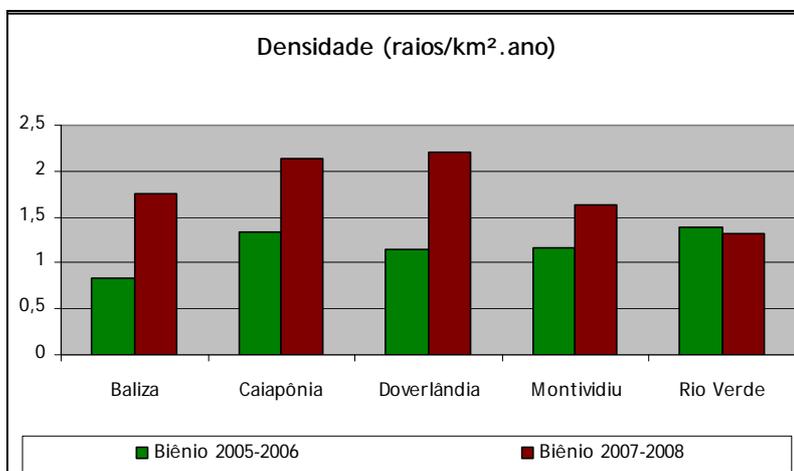


Gráfico 3.6.3.1-1 - Densidade de Descargas Atmosféricas por Município

De acordo com os resultados alcançados, os municípios que apresentaram relativa elevação no índice de descargas atmosféricas para o biênio 2007-2008 foram Baliza, Caiapônia e Doverlândia, tendo sido a maior densidade registrada no município de Doverlândia.

No que tange à variação das descargas atmosféricas registradas para o biênio 2005-2006 em comparação ao biênio 2007-2008, o município de Baliza apresentou o maior valor percentual positivo, passando de 0,8355 para 1,7559 raios/km².ano. Já a variação apresentada pelo

município de Rio Verde, registrou o maior valor percentual negativo, passando de 1,3880 para 1,3122 raios/km².ano, com queda de -5,5% (Gráfico 3.6.3.1-2).

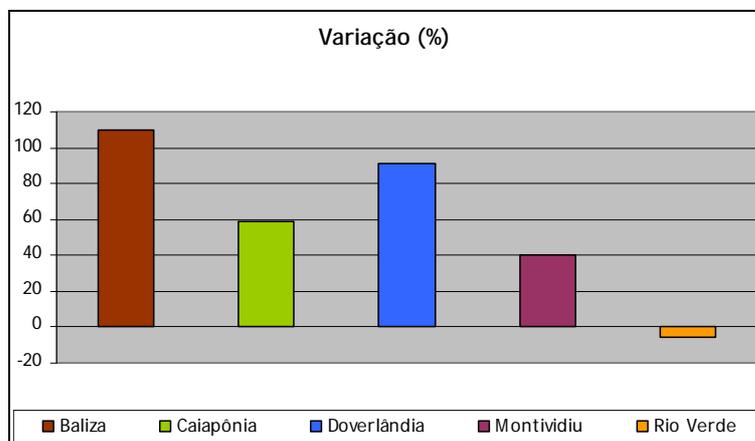


Gráfico 3.6.3.1-2 - Variação Percentual da Densidade de Descargas Atmosféricas

De modo geral, o nível cerâmico na AII da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte é elevado, uma vez que a densidade de incidência de raios aumentou bastante do biênio 2005-2006 para o biênio 2007-2008.

O estudo da incidência de descargas atmosféricas relacionando com o sistema elétrico é muito importante, pois tais descargas são responsáveis pelo desligamento de um grande número de linhas de transmissão, acarretando diretamente na distribuição de energia. Segundo dados do ELAT-INPE, no Brasil, cerca de 70% dos desligamentos da transmissão e 40% dos desligamentos da distribuição são causados pela incidência de raios. O desligamento de uma LT devido a uma descarga elétrica, em geral, é produzido pelo impacto da descarga sobre uma fase desta, produzindo um curto-circuito. Para evitar essa situação, nas áreas de maiores incidências de descargas elétricas, vêm sendo utilizadas técnicas como o aperfeiçoamento dos sistemas de aterramento, de modo a minimizar o impedimento destes, bem como também a instalação e uso de para-raios.

▪ Caracterização Climática da Região Centro-Oeste

O clima da região Centro-Oeste do Brasil é tropical, quente e chuvoso, sempre presente nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. A característica mais marcante deste clima quente é a presença de um verão chuvoso, entre os meses de outubro e março, e um inverno seco, entre os meses de maio e setembro.

O noroeste da região, ocupado pela Amazônia, é abrangido pelo clima equatorial, e o restante pelo clima tropical. As temperaturas são mais altas do que no sul. O inverno apresenta temperaturas acima de 18°C; durante o verão, a temperatura pode alcançar temperaturas superiores a 25°C. Existe declínio sensível de temperatura quando ocorre o fenômeno da friagem, que é a chegada de uma massa polar atlântica que através do vale do rio Paraguai, atinge todo o oeste dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

As chuvas, além de concentradas em apenas uma estação do ano, se distribuem irregularmente na região, atingindo-se mais de 2.500 mm a noroeste de Mato Grosso e reduzindo-se a pouco mais de 1.200 mm em grande parte do território.

Os meses de verão são úmidos, porque nessa época, a Planície do Pantanal é uma das áreas mais quentes da América do Sul, e por esse motivo, forma um núcleo de baixa pressão que atrai os ventos úmidos conhecidos como alísios de nordeste. A chegada desses ventos corresponde às chuvas fortes que caem na região. O norte da região, de altas temperaturas e grande quantidade de chuvas, engloba características do clima equatorial. No restante da região, o efeito da continentalidade faz com que o clima tropical apareça mais seco, e por consequência, a paisagem vegetal revele densidade menor, apresentando-se sob a forma de Cerrado.

A caracterização climática da AII do empreendimento e entorno também pode ser estabelecida a partir da análise descritiva dos mecanismos de circulação e de geração de fenômenos meteorológicos associados aos parâmetros estatísticos médios dos principais parâmetros, e pelos critérios de classificação de Köppen.

A classificação de Köppen (1948) é baseada nos valores médios de temperatura do ar (coletados mensal e anualmente, além das médias do mês mais frio e do mais quente) e de precipitações pluviométricas, porém sua sazonalidade não caracteriza completamente as condições ambientais de uma região, embora forneça uma descrição útil dos aspectos climáticos.

De acordo com Köppen (1948), a região Centro-Oeste apresenta os seguintes tipos climáticos:

- ◆ **Am:** Tropical-equatorial de monção com breve estação seca no inverno e chuvas intensas durante o resto do ano: 2 a 3 meses secos - abrange a parte norte do Mato Grosso. As médias de temperatura são maiores que 22°C em todos os meses e as mínimas no mês mais frio são maiores que 20°C;

- ◆ **Aw:** Tropical de savana com chuvas intensas de verão: 4 a 5 meses secos - abrange todos os estados. Apresenta temperaturas elevadas e média pluviométrica entre 1.300 e 1.700 mm/ano;
- ◆ **Cwa:** Tropical de altitude com chuvas de verão, temperaturas moderadas e verões quentes - abrange o sul do Mato Grosso do Sul e as terras altas de Goiás.
- **Caracterização Climática da Área de Influência Indireta**

Evidencia-se uma marcante diversidade climatológica na All da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, sobretudo quando se considera a grande dimensão de sua área de abrangência. Não somente as temperaturas médias são fortemente influenciadas pela associação relevo-altitude, mas também o regime e a distribuição dos totais pluviométricos são notoriamente modificados, segundo a posição do local.

A diversidade climatológica da região decorre da combinação de uma série de fatores locais e atmosféricos. De certo, a interferência da topografia acidentada e compartimentada é marcante. A associação relevo-altitude/continentalidade é responsável pelo aumento da turbulência do ar, podendo induzir a formações convectivas com consequentes chuvas orográficas nas cotas mais elevadas das chapadas e chapadões locais.

Além dos fatores estáticos que influenciam as características do clima na região - latitude, relevo, altitude e continentalidade, deve-se ressaltar o fato de seu território encontrar-se submetido a ventos de NE-E, que sopram da borda oeste do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, na maior parte do ano. Tal sistema ainda é responsável pela manutenção das temperaturas médias em patamares menos elevados, altos níveis de umidade relativa e geralmente associado a céu claro, livre de nebulosidade e ausência de qualquer formação de nuvens.

- **Parâmetros Meteorológicos Atuantes**
 - ▶ **Temperatura do Ar**

A temperatura do ar constitui-se em um parâmetro de interesse para os estudos que dizem respeito ao meio ambiente. Basicamente, reflete os resultados dos impactos energéticos da radiação solar sobre o sistema superfície-atmosfera combinados com aspectos astronômicos e dinâmicos de micro, meso e macro-escalas. Particularmente, a avaliação do comportamento das temperaturas médias ao longo do ano permite a identificação da sazonalidade, em função da plotagem das curvas referentes às médias das máximas temperaturas, médias compensadas e

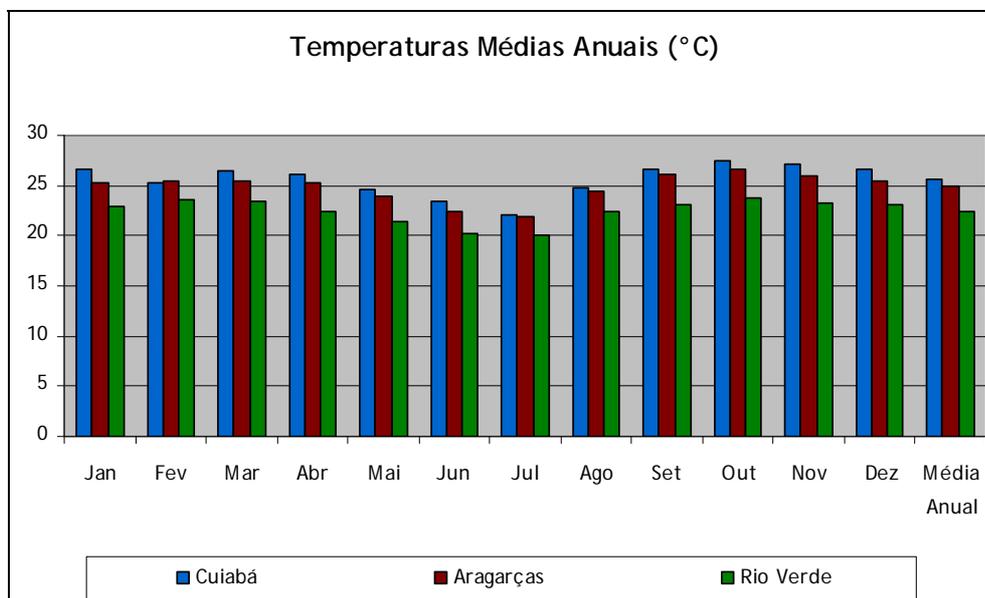
médias das mínimas temperaturas a partir das informações de cada mês. As curvas resultantes dos valores das médias das máximas e mínimas temperaturas apresentam estreita correlação com as curvas das médias compensadas e as de valores relativos máximos e mínimos.

A temperatura do ar medida na estação Cuiabá apresenta razoáveis variações sazonais, onde o trimestre mais frio vai de maio a julho e o mais quente de outubro a dezembro.

A temperatura do ar medida na estação Aragarças, também apresenta variações sazonais consideráveis, sendo a média anual de 24,9°C, com mínima de 21,9°C e máxima de 27,7°. O trimestre mais frio, assim como em Cuiabá, vai de maio a julho, e o mais quente de setembro a novembro.

Já na estação meteorológica de Rio Verde, as variações de temperatura durante o ano são menores. A média anual é de 22,5°, com mínima de 20,0°C e máxima de 23,8°C, sendo o trimestre mais frio de maio a julho e o mais quente, de setembro a novembro.

O Gráfico 3.6.3.1-3 apresenta as temperaturas médias das Normais Climatológicas do período 1961-1990 das estações utilizadas.



Fonte: INMET, 2009.

Gráfico 3.6.3.1-3 - Temperaturas Médias Anuais para a AII.

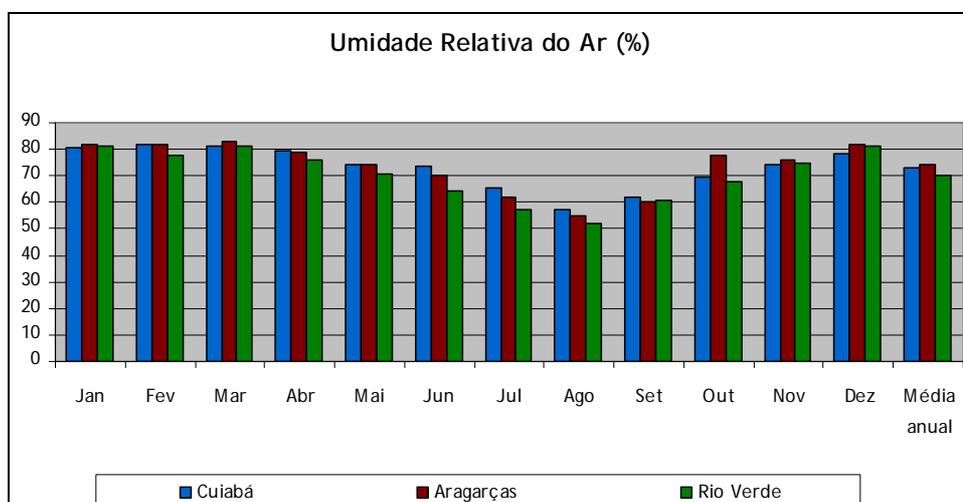
Esses valores médios, evidentemente, são apenas climatologicamente referenciais, pois, numa situação cotidiana, os mecanismos de circulação atmosférica interferem sobremodo nos valores registrados, elevando as temperaturas quando em situações de domínios de ar tropical e

circulação de ar do setor N ou diminuindo acentuadamente as mesmas quando sob domínio de massa polar migratória e ventos do setor S. No caso de locais mais elevados topograficamente, em situação de não-saturação do ar, deve-se considerar a redução da temperatura com a altitude, segundo a razão de 0,65°C para cada 100 m.

► Umidade Relativa do Ar

Os valores de umidade relativa do ar são inversamente proporcionais à evapotranspiração e dependem, regionalmente, dos processos de aquecimento ou resfriamento do ar, transporte horizontal de vapor d'água e precipitações. Em situações de intensas frentes-frias acompanhadas de chuvas ou de frentes-frias estacionárias com chuvas, os valores de umidade relativa do ar podem sofrer acentuadas elevações até a saturação.

De acordo com o Gráfico 3.6.3.1-1, nota-se que a estação de Cuiabá tem os valores médios mensais oscilando entre 82%, no mês mais úmido (fevereiro) e 57%, no mês mais seco (agosto). A média da umidade relativa do ar na estação Aragarças varia entre 83% em março e 55% em agosto. Já na estação Rio Verde os registros variam de 81% em março e 52% em agosto.



Fonte: INMET, 2009.

Gráfico 3.6.3.1-4 - Umidade Relativa do Ar para a AII

A distribuição da umidade relativa do ar de forma similar durante todo o ano registrada pelas três estações, guardadas as devidas características locais, se dá graças ao seu caráter de continentalidade, cuja massa de terra aquece mais facilmente, devido ao seu alto calor específico, atrelada à cobertura vegetal, gerando movimentos de ascensão de massas de umidade. Essas massas de umidade, ao ascenderem à atmosfera, formam as nuvens responsáveis

pelas precipitações, cujas chuvas são denominadas de convectivas, já que são formadas por movimentos de convecção ascendentes.

► Pressão Atmosférica

Sob o ponto de vista dinâmico, a pressão atmosférica é um importante elemento de caracterização dos sistemas de circulação de larga e meso-escalas. Em linhas gerais a pressão atmosférica corresponde à força provocada pela rarefação do ar. As variações temporais da pressão atmosférica se dão associadas a ciclos bem definidos e às incursões do ar com distintas características termodinâmicas. Numa base diária, pequenas variações ocorrem por conta da chamada "maré barométrica", resultando em dois momentos de máximos valores relativos entre dois outros momentos de mínimos relativos.

Sazonalmente, os valores de pressão atmosférica são maiores no inverno que no verão, graças à interação de diversos fatores, tais como a posição relativa do Sol no Hemisfério Norte - proporcionando energia solar incidente de menor intensidade e, por conseguinte, menor convecção continental -, e às maiores intensidades das massas polares migratórias de origem Antártica. No verão, o aquecimento solar mais intensificado incidindo sobre a superfície, cria movimentos verticais ascendentes, que podem ou não formar nuvens, contrapondo-se ao peso do ar atmosférico acarretando na redução da pressão atmosférica sobre a superfície. Na prática meteorológica, a pressão atmosférica é reduzida ao nível do mar para eliminar os efeitos de altitude e torná-la comparável espacialmente, bem como para permitir a identificação das configurações dos sistemas atmosféricos.

Em série histórica referente à pressão atmosférica da estação de Cuiabá, este parâmetro climático pouco modificou, considerando o período em questão (Gráfico 3.6.3.1-5). Os maiores valores de pressão no inverno devem-se às massas de ar migratórias, procedentes das regiões polares, tipicamente incidentes durante esta época do ano, atreladas ao consequente resfriamento das massas atmosféricas atuantes no Hemisfério Sul.

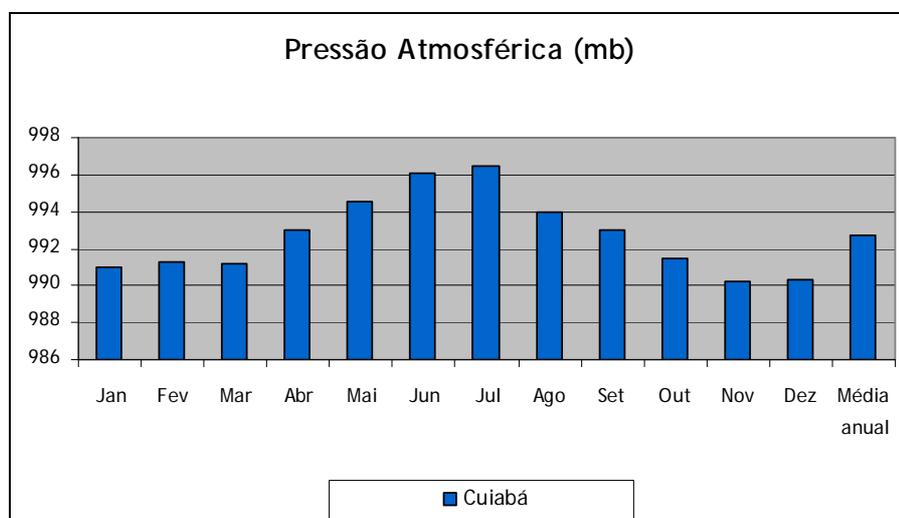


Gráfico 3.6.3.1-5 - Pressão Atmosférica

► Insolação

O número de horas de brilho solar (insolação) em cada mês do ano é função não somente da nebulosidade existente, mas também do período dito diurno dos dias (mais longos no verão e mais curtos no inverno).

A insolação é concebida como o número de horas e décimos de horas de brilho solar incidente sobre um anteparo disposto horizontalmente à superfície. Depende, porém, além dos fatores astronômicos, da nebulosidade e do livre horizonte na trajetória solar do poente ao ocaso.

De acordo com o Gráfico 3.6.3.1-6, a insolação incidida, observada no período estudado, apresentou pouca oscilação, sem, no entanto, demonstrar grandes disparidades quanto aos demais parâmetros apresentados para uma caracterização climática.

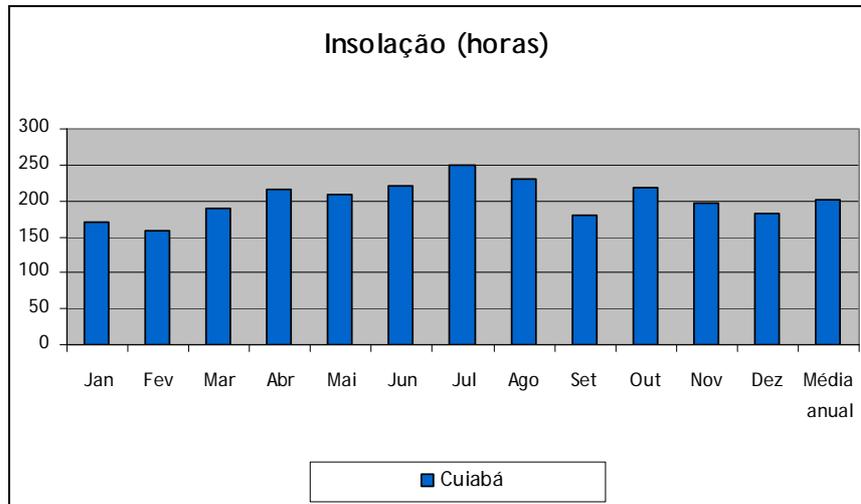


Gráfico 3.6.3.1-6 - Insolação Total Anual

A queda na insolação registrada pela Estação de Cuiabá para os meses de setembro e dezembro deve-se pela elevação da cobertura de nuvens (nebulosidade) observada para o mesmo período.

► **Nebulosidade**

O interesse de se conhecer o regime de nebulosidade numa região diz respeito basicamente às possíveis interferências que estas podem causar ao recebimento/retenção de energia radiativa, bem como às características das precipitações locais e às condições de evapotranspiração.

Para a Estação de Cuiabá, a variação de nebulosidade média ao longo do ano pode ser constatada por meio da existência de uma sutil variação sazonal, consoante às variações de insolação. Verifica-se que o período de menor nebulosidade compreende o bimestre julho-agosto, que apresenta também maior estabilidade (valores de 4,2 e 3,9 décimos, respectivamente) e menor precipitação total acumulada (Gráfico 3.6.3.1-7).

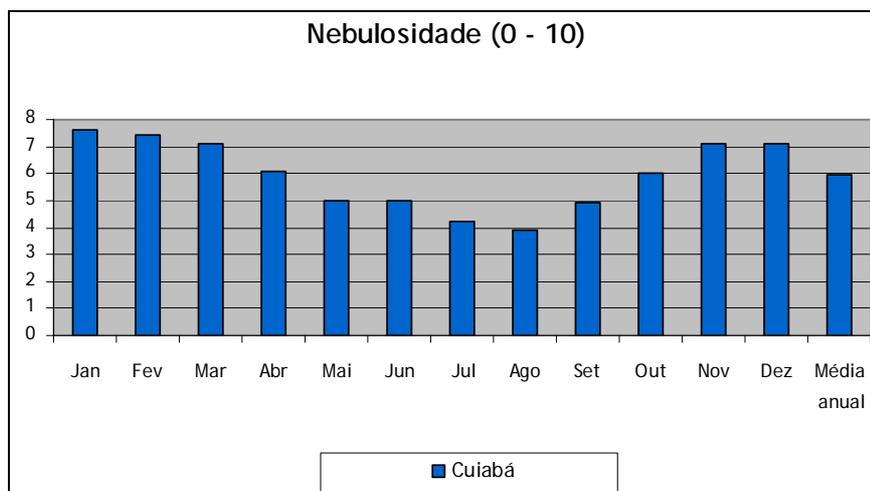


Gráfico 3.6.3.1-7 - Nebulosidade Total Anual

De novembro a março, porém, os valores de nebulosidade são máximos, ultrapassando 7 décimos para a Estação Cuiabá, o que reflete a maior evapotranspiração continental e também o forçamento dos sistemas transientes na formação e manutenção de nuvens na região.

▪ Chuvas: Precipitação e Pluviometria

As precipitações pluviométricas que atingem a região da All estão associadas a diversos mecanismos atmosféricos, tais como: frentes-frias (durante todo o ano, sendo que mais acentuadas durante o inverno), linhas de instabilidade (no período primavera-verão) e formações convectivas regionais (nos períodos de primavera, verão e início de outono) originadas por sistemas de circulação da atmosfera provenientes do subquadrante N-NW. As entradas de frentes-frias, normalmente, são de caráter mais intenso para chuvas e, principalmente, ventos, após o sistema frontal adentrar pelo interior do continente, entre o Planalto Central e os complexos serranos da zona litorânea.

De acordo com o Gráfico 3.6.3.1-8, as precipitações registradas pelas estações de Cuiabá, Aragarças e Rio Verde apresentam uma oscilação brusca em relação à distribuição de chuvas no período analisado.

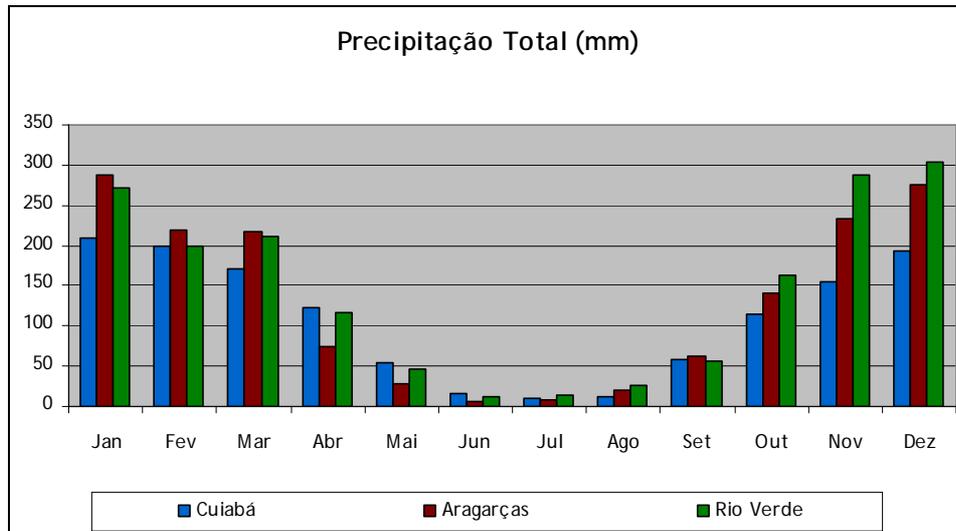


Gráfico 3.6.3.1-8 - Precipitação Total Acumulada

Os valores totais mensais do regime de precipitação medidos pela Estação Cuiabá variam entre 210 mm em janeiro e 9,6 mm em julho. Os totais anuais variam em torno de 1.315 mm e a altura máxima registrada em 24 horas foi de 124,1 mm em janeiro de 1974. Podemos observar no gráfico uma grande variação na série de 1931-1960 comparado com a série 1961 - 1990, no mês de março, até ultrapassando a marca do mês de janeiro e chegando próximo a 240 mm.

Na Estação Aragarças, os valores médios mensais de precipitação variam entre 5,8 mm no mês de julho e 288 mm em janeiro, já a média anual varia em aproximadamente 1.575 mm. A altura máxima precipitada em 24h também foi no ano de 1974, mas no mês de março, com 179,2 mm.

Na estação meteorológica de Rio Verde os valores médios mensais são registrados em 12,5 mm no mês de julho e 303 mm em dezembro. A precipitação total anual é em torno de 1.708 mm e a altura máxima registrada em 24h foi em dezembro de 1978, com 149,9 mm.

Os volumes pluviométricos precipitados apresentam característica normal para a região, visto que o clima tropical de savana (Aw) que atua nesta faixa tem inverno seco e volume precipitado bastante elevado durante o verão.

Desta forma, conclui-se que a distribuição da pluviosidade mostra-se sazonalmente bem delimitada, com períodos mais chuvosos nos meses de verão e mais secos nos meses de inverno, comportamento característico dos regimes tropicais.

▪ Ventos: Direção e Velocidade

Devido à inexistência de dados de ventos disponíveis para as estações meteorológicas presentes na região de entorno à AII da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, não foi possível a elaboração de gráficos e anemogramas referentes ao parâmetro meteorológico apresentado. Da mesma forma, nas estações de Cuiabá e Rio Verde, utilizadas para os demais parâmetros, foi possível apenas serem adquiridos os dados gerais de velocidade média do vento e seu desvio padrão, conforme apresentado no Quadro 3.6.3.1-4.

Quadro 3.6.3.1-4 - Velocidade Média do Vento e Desvio Padrão

Estação	Velocidade Média (Km/h)	Desvio Padrão (%)
Cuiabá	64,35	11,3
Rio Verde	83,55	16,1

3.6.3.2 - Geologia

a. Caracterização das Condições Geológicas

O presente estudo objetiva caracterizar as condições geológicas da Área de Influência Indireta da Linha de Transmissão Cuiabá - Riberãozinho - Rio Verde, considerando seus principais aspectos estratigráficos, litológicos e estruturais.

▪ Metodologia

Este relatório integra observações sobre a geologia do percurso da LT 500 kV Cuiabá - Riberãozinho - Rio Verde Norte, assim como da sua Área de Influência Indireta (AII), que se estende por cerca de 610 km na região sudeste do Estado do Mato Grosso e sudoeste de Goiás.

Os dados aqui apresentados incluem observações primárias de campo, realizadas em outubro de 2009, e secundárias, obtidas na literatura especializada, especialmente no que se refere à cartografia geológica disponível e na literatura acumulada para a região. Foram adotados, como base, o Mapa Geológico de Goiás 1:500.000 de 2008, elaborado pelo CPRM, Secretaria de Indústria e Comércio/ Superintendência de Geologia e Mineração, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral e disponível pelo Sistema Estadual de Estatísticas e Informações Geográficas de Goiás e o Mapa Geológico de Mato Grosso, publicado em escala 1:1.000.000 pelo CPRM em 2004.

O mapeamento de detalhe do traço da LT e de seus arredores foi realizado em três etapas: 1. Compilação; 2. Levantamento e 3. Consolidação. Na etapa inicial foram compilados os dados geológicos existentes, através da análise de produtos como mapas geológicos, relatórios, teses e dissertações, artigos e outros trabalhos publicados. Sobre os mapeamentos citados seguiram-se as fases posteriores da metodologia. A fase de levantamento constituiu-se da aquisição de dados indiretos (lineamentos de relevo e drenagem, mapeamento de imagens de satélite e fotografias aéreas) e diretos (mapeamento geológico em campo e análise estrutural). Na fase final foram tratados os dados e integradas as informações geológicas e estruturais para a confecção do mapa geológico, que é apresentado no Caderno de Mapas - MAPA: 2383-00-EIA-DE-2001-00 e do relatório final.

O polígono mapeado envolveu os traçados previstos e propostos para a localização da linha de transmissão em sua área de influência direta e indireta. A Área de Influência Indireta foi definida pelo TR em até 5 km para cada lado do traçado da linha projetada, enquanto a Área de Influência Direta foi definida em 45m ao longo do traçado. Além do mapeamento geológico foi

realizada uma análise estrutural enfocando as principais descontinuidades estruturais da seção coberta pelo polígono.

▪ Contexto Geotectônico

Situada na porção centro-oeste do Brasil, o traçado da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte perpassa dois terrenos distintos do ponto de vista de formação geológica e história tectônica. O Mapa da Figura 3.6.3.2-1 mostra as faixas móveis e crátons do Brasil, resultantes do ciclo termo-tectônico Brasileiro, ocorrido no final do Neoproterozóico até Cambriano, além das coberturas posteriores (Fanerozóico) que recobrem o substrato.

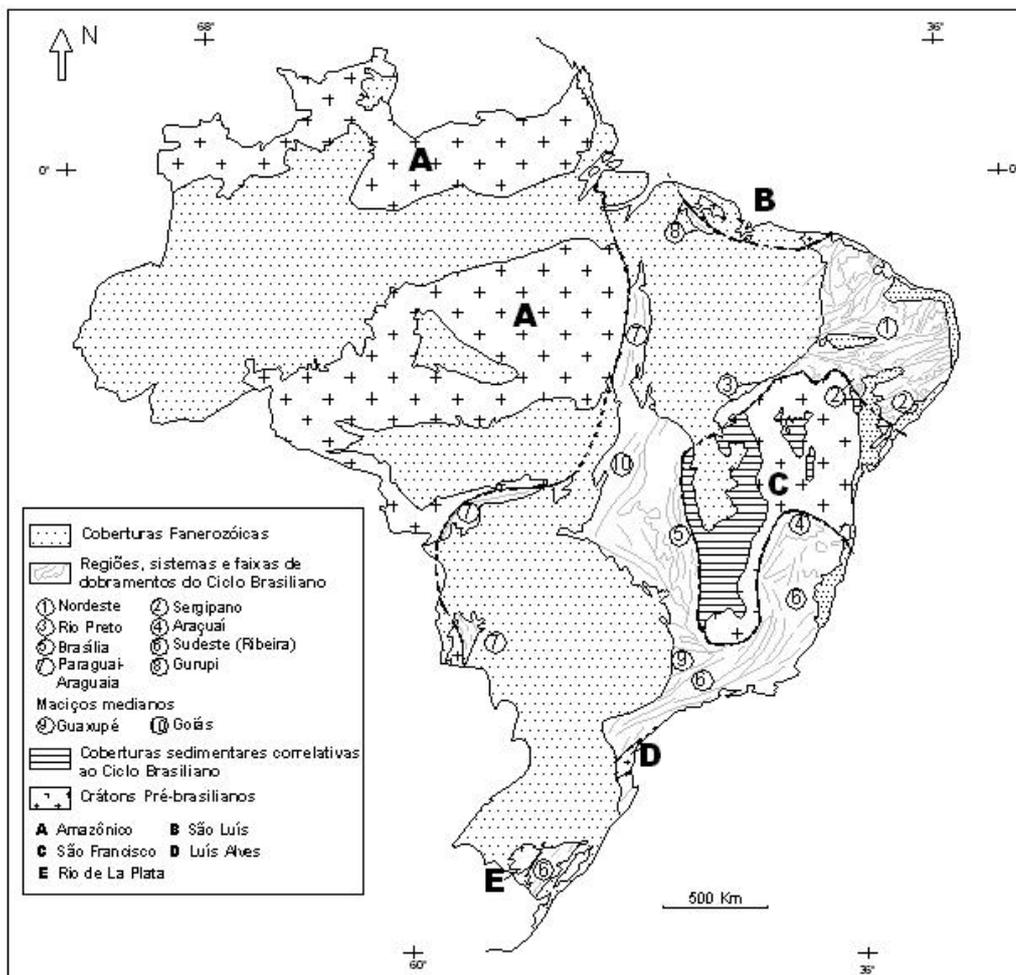


Figura 3.6.3.2-1 - Mapa dos Crátons, Faixas Móveis provenientes do ciclo termotectônico Brasileiro (750 a 450 Ma) e principais bacias sedimentares no Brasil. Destaca-se a Faixa móvel número 7 (Paraguai-Araçuaí) e a Bacia Sedimentar que recobre a porção sul do Brasil (Paraná), onde o empreendimento da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte pretende se instalar (modificado de Schobbenhaus *et al* 1981).

O ciclo Brasileiro é marcado por transformações intensas em vários trechos do substrato geológico nacional, relativas às colisões continentais que amalgamaram o continente Gondwana.

Durante os ciclos termo-tectônicos, são formadas pelas colisões orogenéticas entre núcleos continentais, as faixas de dobramento ou faixas móveis. As porções que permanecem estáveis, por sua vez, são denominadas Crátons. As faixas móveis sofrem intensos processos de metamorfismo, que envolvem desde o embasamento geológico a formações supracrustais, provenientes das bacias sedimentares preexistentes. Ainda, em função das intensas modificações de temperatura e pressão, ocorrem pulsos de granitização, dada a fusão parcial da crosta. Estes ambientes, portanto, possuem complexa litologia, associada a processos de metamorfismo, bem como deformações estruturais resultante dos esforços crustais, como falhas, dobras, foliações, zonas de cisalhamento e fraturas.

As condições tectônicas posteriores ao ciclo Brasileiro são marcadas por relativa estabilidade crustal, restando apenas a atividade dos processos de denudação por desgaste erosivo. As cordilheiras formadas pelo ciclo Brasileiro passaram a ser fontes de sedimento que se depositaram em bacias intracratônicas, associadas a grandes invasões marinhas, durante o Fanerozóico. As grandes bacias formadas nas eras deste *eon* foram a Bacia Sedimentar do Paraná, a Bacia Sedimentar do Amazonas e a Bacia Sedimentar do Parnaíba. Estas bacias possuem diversas sequências sedimentares, individualizadas em suas formações com nomenclaturas específicas. Bacias Sedimentares posteriores foram formadas nas feições rebaixadas pela tectônica de Abertura do Oceano Atlântico e Andina, associadas, também, a processos de transgressão marinha. Neste trabalho, destaque especial será dado à Bacia Sedimentar do Paraná, sobre a qual a maior parte da linha ocorre, além da Bacia Sedimentar do Pantanal, mais recente e sobre a qual a linha termina próxima a subestação de Cuiabá. Ainda sobre estas bacias, ciclos de erosão e deposição geraram coberturas sedimentares superficiais mais recentes.

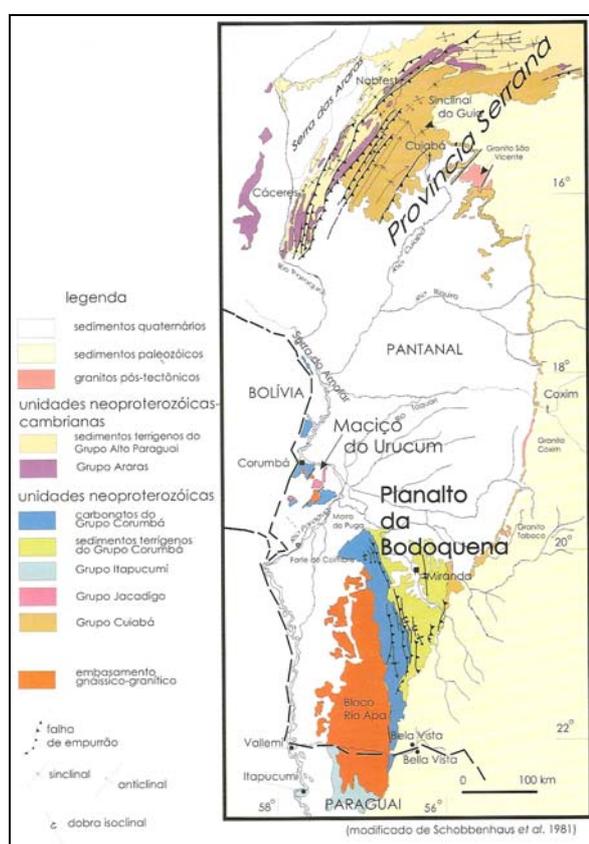
O traçado da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte percorre tipos litológicos específicos entre a Faixa Móvel Paraguai, um pequeno trecho da Bacia Sedimentar do Pantanal e a Bacia Sedimentar do Paraná, descritos a seguir.

- Unidades Litológicas de Mapeamento
 - ▶ A Faixa Paraguai (Província Serrana - Grupo Cuiabá - Neoproterozóico - NPcui)

A Faixa Paraguai compreende um cinturão orogenético Brasileiro (Neoproterozóico) que bordeja o cráton Amazônico e o Bloco Rio Apa (Figura 3.6.3.2-2). Com mais de 1200 km, esta faixa alonga-se desde a região do Rio das Mortes em Mato Grosso, passando pela região de Cuiabá e estende-se para sul até Corumbá, nas proximidades da Serra da Bodoquena (Mato Grosso do Sul). Anteriormente denominada de Faixa Paraguai-Araguaia, esta faixa móvel foi desmembrada na Faixa Araguaia e Faixa Paraguai (Boggiani e Alvarenga, 2005). A Faixa Paraguai, por sua vez,

subdivide-se em duas: a meridional (Planalto da Bodoquena) e a setentrional (Província Serrana), sendo esta última cortada pela LT em questão.

Diversos trabalhos geológicos foram publicados sobre os litotipos e formações da Faixa Paraguai, desde os primeiros trabalhos do geólogo Fernando Flávio de Almeida na década 40, aprofundados pelos mapeamentos do CPRM, na década de 70, e do Projeto RADAM, na década de 80, até o trabalho de Boggiani e Alvarenga (2005). Vale ressaltar que as primeiras investigações datam ainda do século XIX com os trabalhos de Castenlau (1857 in Boggiani e Alvarenga, 2005) e Evans (1894 in Boggiani e Alvarenga, 2005).



Fonte: Boggiani e Alvarenga, 2005

Figura 3.6.3.2-2 - Mapa Geológico-estrutural das faixas de dobramentos pré-cambrianas a norte e oeste da área de estudo e coberturas sedimentares na porção central.

Segundo estes autores, a Faixa Paraguai foi gerada pelo fechamento de bacias de rifts, que metamorfizaram em baixo grau as sequencias sedimentares aí depositadas. Segundo Sá (2009) “A evolução geológica do cinturão principia por processos de rifteamento, provavelmente no final do Criogeniano, evoluindo para mar restrito e margem passiva até o final do Ediacarano” (Períodos do Neoproterozóico). Neste Rift foram depositadas formações denominadas Puga e Cerradinho e na fase posterior como margem passiva, foram depositadas as formações Bocaina, Tamengo e Guaicurus. As formações Cuiabá e Corumbá são colocadas pela autora como

formações oriundas de depósitos marinhos profundos turbidíticos distais, associadas ao final do Neoproterozóico. Após a fase de abertura do rift e formação das bacias sedimentares, a tectônica reverteu sua direção gerando esforços compressionais, durante o Cambriano, responsáveis pela gênese do cinturão orogênico com as deformações e metamorfismos associados. Ainda um último pulso de magmatismo pós-colisional no Cambriano Superior foi responsável pela ocorrência de granitos, descritos adiante neste trabalho (Sá, 2009).

Das formações da Faixa Paraguai estão presentes no traçado da LT as formações do Grupo Cuiabá e o Granito pós-colisional São Vicente. De acordo com o RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO DA GEOLOGIA DO ESTADO DE MATO GROSSO - 1:1.500.000, PROJETO DE DESENVOLVIMENTO AGROAMBIENTAL DO ESTADO DE MATO GROSSO - PRODEAGRO (2000), o grupo Cuiabá é constituído por “metamorfitos de baixo grau, facies xisto-verde, com predomínio de filitos, micaxistos e, subordinadamente, quartzitos e metagrauvas, mármore calcíticos e dolomíticos, calcários e metaconglomerados. Os xistos classificam-se petrograficamente em micaxistos quartzosos ou feldspáticos, raramente em calcoxistos. Veios de quartzo são ubíquos nessas rochas. São observadas passagens gradacionais de mica xistos para filitos e quartzitos e, com menor frequência, para metarcóseos e metagrauvas. Filitos grafitosos e hematíticos ocorrem não tão amiúde. Os calcários, via de regra, em bancos maciços, juntamente com os mármore, ocorrem sob forma lenticular dentro da seqüência xistosa, possuem pequena espessura e aspecto sacaróide. Os quartzitos possuem granulação fina, estratificação plano-paralela, raramente cruzada, com abundância de moscovita. As grauvas relativamente freqüentes, têm grande dureza e quase nunca ostentam estratificação, as vezes intercalam-se com filitos produzindo típicos acamamentos gradacionais. Os filitos apresentam, quando frescos, tonalidades acinzentadas a levemente azuladas, geralmente com brilho acetinado, devido aos altos percentuais de sericita. Quando alterados, apresentam tonalidades variáveis do amarelado ao avermelhado e, localmente, algo esverdeado. São freqüentes em meio a estes filitos a presença de grânulos, seixos, calhaus e mesmo matacões, subangulosos a arredondados, principalmente de quartzo, quartzito e silexito, que ocorrem dispersos de forma aleatória no meio da massa da rocha e, subordinadamente, concentrados ao longo de determinados níveis. Neste caso, estes filitos foram classificados como filitos conglomeráticos. Estes apresentam-se fortemente foliados e, mais localmente, muito crenulados. Geralmente, estes filitos apresentam um aspecto ardoso e ocorrem intercalados com camadas dos demais litotipos descritos acima, contudo, mais freqüentemente com metarenitos. Os metarenitos são predominantemente ortoquartzíticos e, subordinadamente, quartzo-feldspáticos a arcoseanos e, mais raramente, micáceos. Apresentam granulometria variável de fina a grossa e, localmente, microconglomerático a conglomerático. Apresentam tonalidades esbranquiçadas a acinzentadas quando fresco, e amarelada a avermelhada quando alterados. No geral são rochas muito alteradas e friáveis, entretanto, localmente são silicificados, onde adquirem aspecto de quartzitos. Estes litotipos

ocorrem de forma extensiva em toda a área da folha, e apresentam foliação penetrativa, sempre intercalados com camadas de filito. Frequentemente os metarenitos e os filitos estão cortados por uma profusão de vênulas e veios de quartzo, que localmente atingem espessuras métricas. Estas vênulas e veios orientam-se, a grosso modo, preferencialmente concordantes a subconcordantes com a foliação geral destas rochas e, aparentemente, estão associados com maior frequência aos metarenitos, e subordinadamente a filitos, porém a estes últimos evidenciam-se algumas mineralizações amíferas”.

► Intrusões Graníticas (COsv)

As intrusões graníticas estão agrupadas em granitos, granodioritos e quartzo monzonitos de filiação calcálica e álcali-granitos, de tardi a pós-colisionais, responsáveis pela formação de batólitos, plutons e veios que percorrem os tipos litológicos preexistentes. Dentre estes corpos cambrianos destaca-se o Granito São Vicente ocorrente no trecho de chegada da linha de transmissão até a subestação de Cuiabá. Este granito situa-se na descida da Serra de São Vicente para as áreas baixas no entorno de Cuiabá e sua evolução geomorfológica aponta a importância das estruturas tectônicas nas feições montanhosas da serra.

O Granito São Vicente é descrito por Manzano *et al* (2008) como um batólito de dimensões quilométricas que ocorre a leste de Cuiabá, citando as primeiras descrições de Almeida (1954). Segundo Godoy *et al* (2007 in Manzano *et al*, 2008), “o batólito é constituído por biotita granito e muscovita-biotita granitos, sendo possível a individualização de quatro fácies texturais: a fácies equigranular grossa a porfirítica, tendo a sua maior expressão em faixa circunscrita às bordas do contato; a fácies porfirítica de matriz média a equigranular média, ocupando a zona central do corpo; a fácies equigranular fina a porfirítica, distribuída na região sudeste do batólito e a fácies pegmatítica restrita a zona noroeste do maciço. São Rochas inequigranulares, leucocráticas, de coloração rósea ou localmente cinza, de granulação fina a grossa e/ou porfirítica, rapakivi ou não, localmente cataclástico”.

Vários autores apontam o processo de metamorfismo de contato nas rochas da formação Cuiabá com o Granito São Vicente, em fácies xisto verde até anfíbolito e ocorrência de hornfels.

Bacia do Pantanal (Q1p1)

A linha de transmissão, nas proximidades da cidade de Cuiabá, cruza a porção extremo norte de uma formação sedimentar, denominada Bacia do Pantanal. Esta bacia estende-se para sul até os arredores das cidades de Miranda e Aquidauana, no Estado do Mato Grosso do Sul. A Bacia do Pantanal é uma bacia sedimentar quaternária cuja sucessão estratigráfica mostra-se granulodecrescente para as formações mais recentes, com preenchimento essencialmente

siliciclástico. Os sistemas deposicionais estão associados a formação de uma planície fluvial com rios meandantes repleta de leques aluviais de rios afluentes para a bacia. Estes leques alcançam dimensões quilométricas, dos quais tem maior destaque o leque aluvial do rio Taquari. A deposição datada desde o Pleistoceno chega aos dias de hoje remobilizando sedimentos de diversos ciclos erosivos e deposicionais relativos às transições climáticas nestes dois períodos. O Pleistoceno foi marcado por climas mais secos, inclusive glaciais, onde o trabalho fluvial foi diminuído e predominaram trabalhos eólicos. Estes depósitos encontram-se em formas reliquias na paisagem, sendo retrabalhados pelo clima quente e úmido que domina a área desde a passagem para o Holoceno há apenas 10.000 anos. Hoje, esta bacia sedimentar está associada ao complexo de ecossistemas que formam a paisagem do Pantanal, sendo caracterizada por uma extensa planície com gradiente topográfico muito baixo e de lento escoamento superficial das águas e inundável sazonalmente.

Segundo Silva *et al* (2003) a Bacia do Pantanal é uma das maiores bacias intracratônicas cenozóicas, possui área de 60.000 km² e cerca de 600 m de espessura de sedimentos. Para os autores a área-fonte dos sedimentos constitui-se da dissecação das rochas paleozóicas da Bacia do Paraná.

A Bacia do Paraná

A maior parte do traçado da Linha de Transmissão ocorre sobre a bacia sedimentar do Paraná desde o local onde cruza a Serra de São Vicente em Mato Grosso até a chegada na subestação da cidade de Rio Verde no Estado de Goiás. A Bacia do Paraná cobre grande extensão (cerca de 1,1 milhões km²) das regiões sul, sudeste e centro-oeste brasileiras e parte do Paraguai, Uruguai e Argentina. A bacia tem formato alongado na direção NNE-SSW, com aproximadamente 1750 km de comprimento e largura média de 900 km. Tem sua evolução atrelada ao fechamento do Oceano Adamastor e à aglutinação de massas continentais formadoras do supercontinente Gondwana, no final do Neoproterozóico. As idades de seus depósitos sedimentares datam do Paleozóico até o Mesozóico e correspondem aos de uma bacia sedimentar intracratônica do tipo sinéclise, cujo interior desenvolveram-se sequências continentais em ambientes flúvio-lacustres e eólicos, submetidas tardiamente a intensa atividade ígnea fissural com derrames de basaltos e injeções de diabásios.

Durante todo o Paleozóico e o Mesozóico a bacia foi palco de intensa sedimentação, tendo passado por diferentes condições climáticas, desde glaciações até extensos desertos sob dinâmica de transporte sedimentar eólica. No Jurássico, um deserto de extensões saarianas se desenvolveu na grande bacia intracontinental, formando campos de dunas eólicas e gerando os arenitos da Formação Botucatu. Esse deserto deu lugar, no Cretáceo Inferior, a um enorme derramamento de lavas basálticas que atingem, aproximadamente, 1300 m de espessura, que

perdurou por longos 8 a 10 milhões de anos, segundo as datações radiométricas obtidas nas lavas da Formação Serra Geral. Os valores máximos de espessura de rochas sedimentares e vulcânicas, somados, ultrapassam 6000 m (Zalán *et al.* 1988, 1990a).

A Bacia do Paraná é considerada como uma bacia intracratônica (Milani, 2004), inteiramente contida na placa sul-americana. Contém uma sucessão sedimentar-magmática com idades entre o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo, numa área total que ultrapassa 1.500.000 quilômetros quadrados (Figura 3.6.3.2-3). A bacia tem forma ovalada com eixo maior na direção norte-sul.

A Bacia é limitada a leste pela margem soerguida do rifte atlântico, incluindo-se o Arco de Ponta Grossa e a Faixa Brasília. A borda oeste se sobrepõe ao Arco de Assunção, feição estrutural que separa a Bacia do Paraná do Chaco paraguaio-boliviano. A norte-nordeste as formações basais da bacia jazem naturalmente sobre o embasamento cristalino. Para sul, a bacia jaz sobre o arco sul-riograndense, a sudeste e se prolonga para o Uruguai e a Argentina.

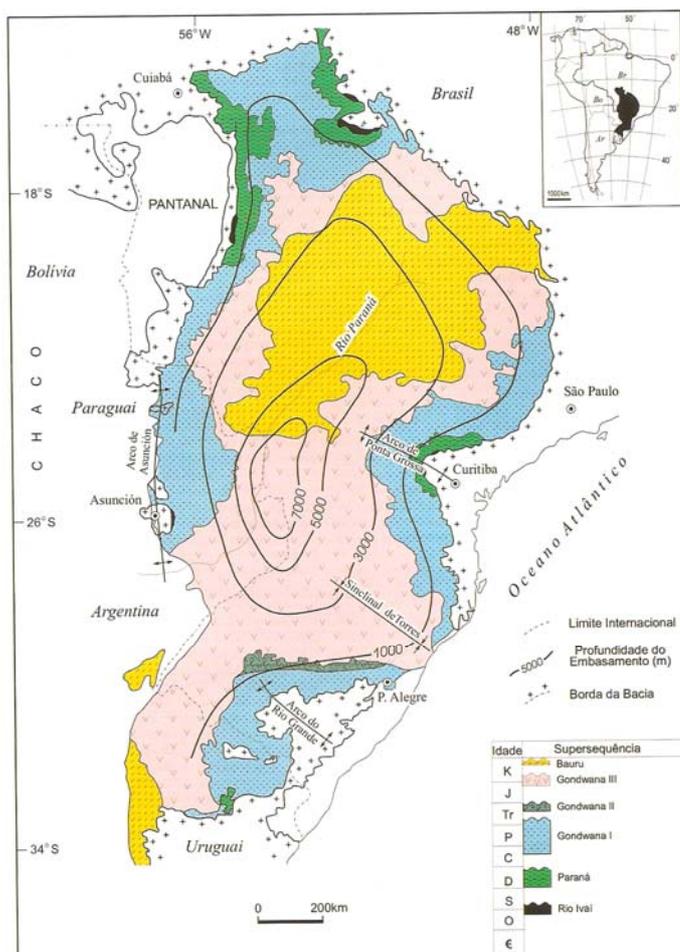


Figura 3.6.3.2-3 - Bacia sedimentar do Paraná com respectivas formações sedimentares e depocentros.

A formação da Bacia do Paraná está relacionada a mecanismos de flexura intracontinental como resposta a carregamento tectônico nas margens de placas, subsidência relacionada à propagação de esforços horizontais na litosfera, transformação de fase e sobrecarga subcrustal, além de soerguimento térmico da crosta seguido por erosão subaérea e subsidência (Milani, 2004; Almeida, 1969; Leighton e Kolata, 1990).

Do Neo-Ordoviciano até o final do Mesozóico, a Bacia do Paraná agiu dessa forma, quando foi afetada pelos movimentos da “Reativação Wealdeniana” e abertura do Atlântico Sul (Almeida, 1969). Nesse transcorrer do tempo geológico, entre 450 Ma e 65 Ma, sucessivos episódios de sedimentação acomodaram seus depósitos no que viria a ser uma bacia de registro policíclico. Seis unidades de segunda ordem (Milani, 1997 e 2004) constituem seu arcabouço estratigráfico (Figura 3.6.3.2-4): Supersequência Rio Ivaí (Caradociano-Llandovertiano), Supersequência Paraná (Lochkoviano-Frasniano), Supersequência Gondwana I (Westphaliano-Scythiano), Supersequência Gondwana II (Neoanisiano-Eonoriano), Supersequência Gondwana III (Neojurássico-Berriásiano) e Supersequência Bauru (Senoniano). Entre as supersequências, aparecem importantes lacunas no registro estratigráfico.

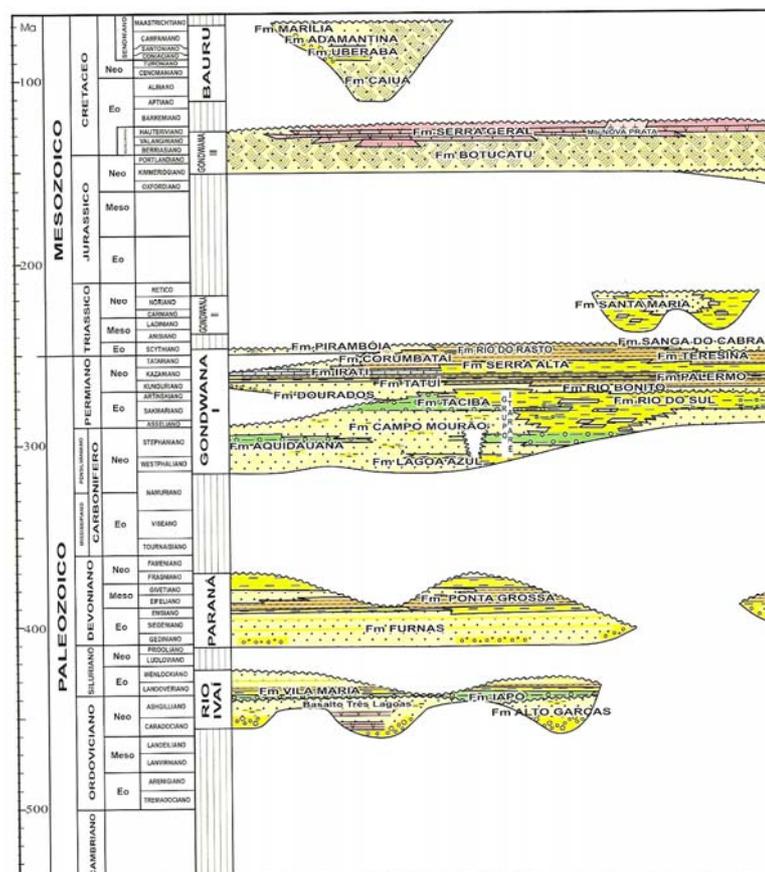


Figura 3.6.3.2-4 - Seção estratigráfica das formações da bacia sedimentar do Paraná

A origem da bacia foi atribuída a fenômenos de resfriamento litosférico a partir de uma região anormalmente aquecida durante o Ciclo Brasileiro (Zalán *et al.*, 1990), embora não tenha sido descartada a possibilidade de um episódio de estiramento crustal como promotor da subsidência inicial da bacia.

A existência de um “rifte central” acomodando as sucessões sedimentares iniciais da Bacia do Paraná ganhou maior confiabilidade com o trabalho de integração regional de Marques *et al.* (1993), num relatório técnico interno da Petrobras. O “rifte central” desses autores se expressa em dados geofísicos regionais de diversas naturezas (gravimétricos, magnetométricos e sísmica de reflexão, com algum apoio litoestratigráfico de poços profundos), como uma proeminente depressão pré-devoniana (Figura 3.6.3.2-5), demarcada geograficamente pelo eixo da bacia de drenagem do Rio Paraná. Pela interpretação daqueles autores, o “rifte central” da Bacia do Paraná constitui um domínio ordovício-siluriano limitado por falhamentos normais, que não se refletem no pacote devoniano a ele sobreposto.

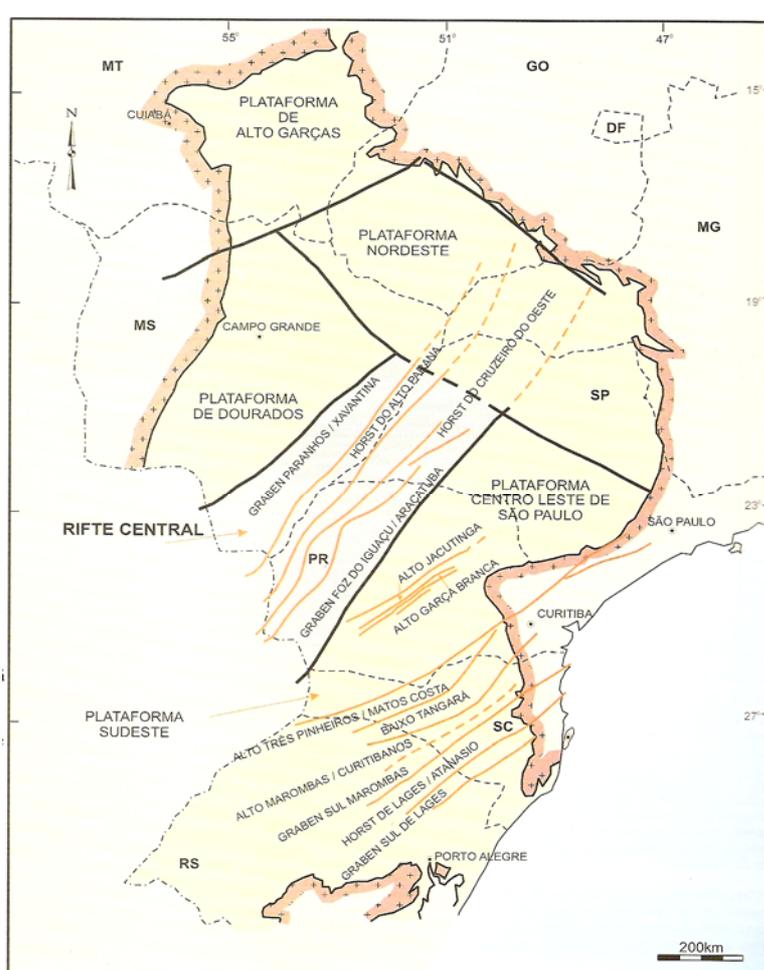


Figura 3.6.3.2-5 - Rifte Central da bacia sedimentar do Paraná e demais falhamentos estruturantes

O evento que deu início à sedimentação da Bacia do Paraná foi o derramamento de lavas basálticas, datadas de 443 ± 10 Ma, utilizando-se o método Ar/Ar (York, 2003), e caracterizadas por um corpo basáltico, oxidado e vermelho em sua porção superior, com xenólitos de siltito quartzoso e micáceo, e verde escuro nos dois metros finais, com vesículas preenchidas por clorita, carbonato e zeólitas. Localmente, ocorrem intercalações de brecha vulcânica constituída por fragmentos arredondados de lava vermelha e vidro vulcânico em matriz arenosa muito fina, quartzosa e micácea. Também aparecem arenitos líticos derivados do retrabalhamento da massa ígnea, de granulometria fina a média, incluindo detritos de quartzo, mica e óxidos de ferro (Mizusaki, 1989).

Segundo Almeida (1980) e Zalán *et al.* (1988, 1990a), o pacote de rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a Bacia do Paraná representa a superposição de, no mínimo, três bacias diferentes, cujas geometrias e limites variam de uma para outra, em decorrência do movimento das placas que conduziu a evolução do Gondwana no tempo geológico. A primeira bacia, correspondente às seqüências siluriana e devoniana (Zalán *et al.* 1990a), teria sido depositada em um golfo aberto para o Paleo-Oceano Pacífico. Já a segunda, que corresponde à seqüência permocarbonífera, típica de sinéclise intracontinental, desenvolveu-se em mar interior. A fase de erupção das lavas corresponderia à "terceira bacia" do Paraná. Cabe lembrar que os limites das três bacias são demarcados para a época do estabelecimento de cada uma delas.

Na Bacia do Paraná são reconhecidos seis grandes ciclos de sedimentação e magmatismo, correspondentes às supersequências: Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I e Gondwana II, Gondwana III e Baurú (Milani, 1997, 2004); a fase rifte corresponde à Supersequência Rio Ivaí (Teixeira, 2001) e a fase sinéclise às demais supersequências (Figura 3.6.3.2-6).

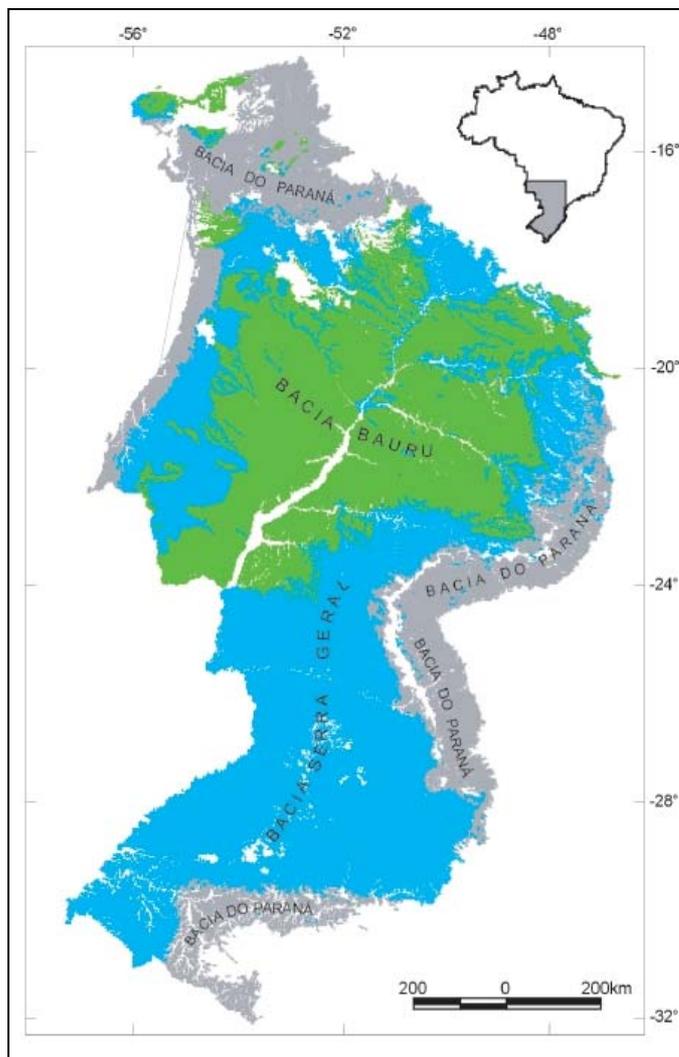


Figura 3.6.3.2-6 - Esboço Geológico da província Paraná
(Pedreira da Silva *et al.* 2003)

A Supersequência Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano) é transgressiva, compreendendo as formações Alto Garças, constituída por arenitos depositados em ambiente fluvial, transicional e costeiro; Iapó, composta por diamictitos de origem glacial conformando limite de seqüência de terceira ordem interno a esta supersequência; e Vila Maria, constituída por folhelhos, hospedando a superfície de inundação máxima (Milani, 1997).

A supersequência Paraná (Devoniano) constitui ciclo transgressivo-regressivo e é composta pela Formação Furnas, de deposição em ambiente fluvial e transicional (arenitos e conglomerados, com abundantes icnofósseis) e pela Formação Ponta Grossa, constituída principalmente por

folhelhos e dividida em três membros, dos quais o mais inferior, marinho, corresponde à superfície de inundação máxima do Devoniano.

A supersequência Gondwana I, Carbonífera-Eotriássica, compreende as diversas formações componentes dos Grupos Itararé, Guatá e Passa Dois. De acordo com a interpretação de Milani (1997), a supersequência compreende uma parte basal transgressiva, correspondente ao Grupo Itararé e ao Grupo Guatá. O primeiro, composto pelas formações Lagoa Azul, Campo Mourão, Taciba e Aquidauana (Figura 3.6.3.2-7, Figura 3.6.3.2-8 e Figura 3.6.3.2-9), é constituído por depósitos sedimentares de origem glácio-marinha. O Grupo Guatá é formado por rochas de ambiente deltaico, marinho e litorâneo da Formação Rio Bonito e marinhos da Formação Palermo, com a superfície de inundação máxima na sua parte intermediária. A parte superior, regressiva, está registrada nas rochas marinhas e transicionais do Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta, Teresina, Corumbataí e Rio do Rasto), registrando, ao seu final, o início da instalação de clima desértico na bacia.



Figura 3.6.3.2-7 - Afloramento dos arenitos da formação Aquidauana no município de Caiapônia, estado de Goiás.



Figura 3.6.3.2-8 - Afloramento dos arenitos da formação Aquidauana, já no município de Guiratinga, estado de Mato Grosso



Figura 3.6.3.2-9 - Afloramento da sequência de depósitos da formação Aquidauana no Município Guiratinga, Estado de Mato Grosso.

A Supersequência Gondwana II (Triássico Médio a Superior) ocorre apenas no estado do Rio Grande do Sul e no norte do Uruguai. Composta pelas rochas sedimentares do Grupo Rosário do Sul, inclui as formações Sanga do Cabral, Santa Maria, Caturrita e Guará. Caracteriza-se por arenitos e pelitos avermelhados, oriundos de depósitos fluviais e lacustres e possui abundante fauna de répteis e mamíferos (Milani, 1997).

A Supersequência Gondwana III (Milani, 1997) compreende as formações Botucatu e Serra Geral (Figura 3.6.3.2-10), reunidas no Grupo São Bento. Com a abertura do Oceano Atlântico Sul houve o rebaixamento do fundo da bacia, onde se depositaram arenitos de granulação fina a média, os quais, de acordo com Scherer (2002), podem ser separados em duas unidades genéticas: uma inferior, com espessura máxima de 100 m, correspondente à Formação Botucatu e discordante sobre a Supersequência II, que inicia por depósitos de rios efêmeros e lençóis de areia, seguidos por arenitos eólicos; e outra superior, consistindo de lentes de arenitos eólicos, intercaladas nas rochas vulcânicas. Os derrames basálticos continentais da Formação Serra Geral formam uma das grandes províncias ígneas do mundo (Saunders *et al.* 1992). Compreende sucessão de derrames com cerca de 1.500 m de espessura junto ao depocentro da bacia e recobre área de 1.200.000 km². O produto deste magmatismo está constituído por seqüência toleítica bimodal onde predominam basaltos a basalto andesitos (> 90% em volume), superpostos por riolitos e riodacitos (4% em volume). Datações radiométricas Ar-Ar balizam seu início em 137,4 Ma e seu encerramento em torno de 128,7 Ma (Turner *et al.* 1994).



Figura 3.6.3.2-10 - Afloramento de rochas básicas da formação Serra Geral, no município de Torixoréu, Estado do Mato Grosso.

A Supersequência Bauru, neocretácea, se encontra sobreposta às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral; os 300 m de espessura máxima das suas rochas sedimentares compõem duas unidades cronocorrelatas: Grupo Caiuá e Grupo Bauru (Fernandes e Coimbra, 1998; 2000). O Grupo Caiuá compreende as formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio, compostas por arenitos finos a muito finos, interpretados por Fernandes e Coimbra (2000) como lençóis de areia, wadis e dunas. As Formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília compõem o Grupo Bauru, com maior variabilidade litológica, contém conglomerados, argilitos e siltitos, interpretados pelos mesmos autores como sistemas de leques aluviais, fluviais e pântanos (Figura 3.6.3.2-11). A parte superior da Formação Vale do Rio do Peixe possui intercalações de rochas ígneas alcalinas (pipes e derrames) extrusivas de natureza alcalina, com espessura máxima de 15 m, denominadas de Analcimitos Taiúva (Fernandes e Coimbra, 2000). Estes autores atribuem, ao Grupo Bauru, duas fases de deposição: a primeira fase compreende um trato de sistema desértico, com formação do Pantanal Araçatuba (Formação Araçatuba; siltitos); a segunda, um trato de sistema fluvioeólico.



Figura 3.6.3.2-11 - Afloramento de arenito da formação Marília (Grupo Bauru) no município de Torixoréu, Estado do Mato Grosso.

O conteúdo litológico das seis superseqüências é bastante variado e apresenta grande variedade em termos de comportamento reológico e susceptibilidade ao intemperismo e erosão. O Quadro 3.6.3.2-1 relaciona as formações e grupos com o conteúdo litológico.

Quadro 3.6.3.2-1 - Conteúdo litológico da Bacia do Paraná e Coberturas Cenozóicas, na área do projeto (Mapa Geológico do Estado do Mato Grosso do Sul, CPRM, 2006).

Unidade Litoestratigráfica Maior	Unidade Litoestratigráfica Menor	Conteúdo Litológico
Formações Superficiais	Depósitos Aluvionares	Areia, areia quartzosa, cascalho, silte, argila e localmente turfa. Ambiente continental fluvial.
	Formação Cachoeirinha	Sedimento inconsolidado, areno-argiloso, vermelho, parcialmente laterizado, localmente arenito amarelado, argiloso, médio a grosso, lentes de conglomerado; argilito cinza esverdeado com grãos de areia esparsos.
Grupo Caiuá	Grupo Caiuá Indiviso	Arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio. Ambiente continental desértico: dunas eólicas, interdunas e lagos efêmeros.
	Formação Santo Anastácio	Arenito quartzoso, fino a muito fino, seleção pobre e pouca matriz siltico-argilosa com intercalação de argilito. Ambiente continental desértico, planícies de borda de maré de areia.
Grupo Passa Dois	Formação Corumbataí	Arenitos, siltitos, ambiente sedimentar marinho, lagunar, tempestitos
Subgrupo Irati	Formação Taquaral	Folhelhos pretos, deposição em ambiente marinho de águas calmas, abaixo do nível de ação das ondas.
	Formação Assistência	Folhelhos pretos e calcários, deposição em ambiente marinho raso, sob condições de restrição da bacia (pouca circulação e oxigenação)

Unidade Litoestratigráfica Maior	Unidade Litoestratigráfica Menor	Conteúdo Litológico
Grupo Bauru	Formação Adamantina	Arenitos finos a médios de cor rosada, às vezes com pequenos nódulos milimétricos de argilitos e siltitos. Os estratos de arenito estão freqüentemente cimentados com carbonato de cálcio, argila e em outros casos com cimento silicoso. Associa-se a sedimentação flúvio-lacustre com variação de estruturas sedimentares de natureza hidrodinâmica mostrando, em alguns afloramentos, ritmicidade na sedimentação. Ainda são freqüentes a estratificação cruzada acanalada, marcas de ondulações, paleocanais e lentes de argilito.
	Formação Marília	Arenito grosso a fino, vermelho a róseo, imaturo, conglomerado polimítico brecha e subordinadamente lentes de calcário e chert. Ambiente de leque aluvial médio a distal, depósitos de canais entrelaçados com retrabalhamento eólico
	Formação Vale do Rio do Peixe	Arenito muito fino a fino, cor marrom, rosa e alaranjado, seleção boa a moderada, camadas tabulares; intercalam camadas de siltito maciço, cor creme a marrom e lentes de arenito conglomerático com intraclastos argilosos ou carbonáticos. Ambiente continental desértico, eólico.
Grupo São Bento	Formação Serra Geral	Basalto e basalto andesito de filiação toléítica, Intercalam camadas de arenito, litoarenito.
	Formação Botucatu	Arenito fino a grosso de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, disposto em sets e/ou cosets de estratificações cruzadas de grande porte. Ambiente continental desértico, depósitos de dunas.
Intrusões Alcalinas	Suíte Alcalina Fecho dos Morros	Sienito, nefelina sienito, augita sienito, fonolito e fayalita traquito
Supergrupo Tubarão	Formação Palermo	Arenito fino cinza arroxeadado com hummocky, siltito com wavy linsen, siltito arenoso cinza avermelhado e intercalações de silex e coquina silicificada.
Grupo Itararé	Formação Aquidauana	Arenito vermelho a róseo, médio a grosso, diamictito, arenito esbranquiçado, conglomerado, siltito, folhelho e arenito fino laminado, vermelho a róseo, intercalações de diamictito e folhelho de cor cinza-esverdeado. Ambiente continental, fluvial e lacustre, associação em direção ao sul da bacia, com depósitos glaciais.
Grupo Paraná	Formação Ponta Grossa	Folhelho com lentes de arenito fino; folhelho siltico e argiloso; siltito, arenito siltico.
	Formação Furnas	Arcósio grosso imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico. Arenito fino, arcósio grosso imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico. Arenito fino, interdigitado com argilito e siltito. Ambiente fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios entrelaçados.
Grupo Rio Ivaí	Formação Piranhas	Arenito grosso a conglomerático, conglomerado e arenito fino. Leques aluviais e litorâneo deltaico, com ação de mares e ondas.

Dos Tipos Litológicos descritos da bacia do Paraná, são atravessados pela LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte algumas litologias específicas, a saber:

- ◆ Formação Furnas (Siluriano -Devoniano - D1)
- ◆ Formação Ponta Grossa (Devoniano - Dpg)
- ◆ Formação Aquidauana (Carbonífero - Permiano - C2p1a)

- ◆ Formação Palermo (Permiano - P1p)
- ◆ Formações Taquaral e Assistência - Irati (Permiano - P2i)
- ◆ Formação Corumbataí (Permiano - P3T1c)
- ◆ Formação Botucatu (Jurássico - Cretáceo - J3K1bt)
- ◆ Formação Serra Geral (Cretáceo - K1Bsg)
- ◆ Formação Marília (Cretáceo - K2m)
- ◆ Formação Vale do Rio do Peixe (Cretáceo - K2vp)
- ◆ Formação Cachoeirinha (Paleoceno - ENch)
 - ▶ Coberturas Detríticas Indiferenciadas (Neógeno - NQdl e Qdi)

Essa unidade ocorre de forma intermitente ao longo do traçado da LT, desde a região de São Vicente/MT até Rio Verde/GO. São coberturas aluviais, areno-argilosas (Qdi), que ocorrem em toda a região noroeste da Bacia do Paraná. Sua ocorrência está restrita às áreas de topografia plana, pressupondo evolução em uma superfície de erosão. São constituídas por sedimentos inconsolidados, amarelados e avermelhados, areno-argilosos, parcialmente laterizados (Figura 3.6.3.2-12). Ocorrem ainda aglomerados, areias, argilas, lateritas e material residual vulcanoclástico.



Figura 3.6.3.2-12 - Característica das coberturas detríticas que recobrem de maneira intermitente o traçado da linha de transmissão, por vezes laterizadas, município de Rio Verde, estado de Goiás.

► Depósitos Aluvionares (Quaternário - Q2a)

Os depósitos aluvionares estão localizados, ao longo do traçado da LT, nas planícies de inundação dos principais cursos d'água atravessados pelo empreendimento. São compostos por uma granulometria que varia de argila a cascalhos, constituindo planícies aluviais (Figura 3.6.3.2-13). As areias, bastante exploradas na construção civil, são predominantemente formadas por grãos de quartzo arredondados, contendo subordinadamente, materiais pesados (magnetita e ilmenita).



Figura 3.6.3.2-13 - Depósitos aluvionares associados às planícies fluviais

▪ Aspectos Estruturais

► Estruturas Faixa Paraguai

A Faixa Paraguai, em sua porção Setentrional, estende-se em direção NE-SW, infletindo uma curva em direção à sua porção meridional na Serra da Bodoquena. Segundo Sá (2009) “ o estilo estrutural (da Faixa) torna-se progressivamente mais complexo de oeste para leste. São observadas até três fases de dobramento coaxiais sobrepostas com eixos subhorizontais de direção N-S. Associam-se a sistemas de falhas de empurrão com deslocamento da capa para oeste. As lineações de estiramento e indicadores cinemáticos observados sugerem que a convergência colisional em direção ao Bloco Rio Apa que deu origem à faixa móvel não foi completamente frontal, existindo algum grau de obliquidade, com vetores de convergência em torno de WNWENE. Os micaxistos do Grupo Cuiabá mostram o estilo estrutural mais complexo, com três fases de dobramentos coaxiais e foliações tectônicas mais intensas. Haveria correlação temporal entre S3 gerada nos micaxistos, comumente referidos como Grupo Cuiabá, a leste com a foliação S2 gerada na porção central e a clivagem S1 gerada no limite da área cratônica a oeste, padrão que pode ser explicado pela migração do front deformacional de leste para oeste. É sugestivo que as principais falhas de empurrão coincidam com limites basiniais importantes,

onde ocorrem variações de espessura e representatividades das formações basais. No processo de inversão da bacia provavelmente os empurrões reativaram as antigas falhas lítricas principais do estágio rifte”.

► Estruturas do Granito São Vicente

O Granito de São Vicente é um batólito pós-tectônico, datado do final cambriano. Isto define que as grandes deformações crustais ocorridas na formação do cinturão orogenético da Faixa Paraguai já apresentavam estabilização. As estruturas encontradas neste tipo litológico, portanto, estão associadas a dinâmicas rúpteis. Segundo o RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO DA GEOLOGIA DO ESTADO DE MATO GROSSO - 1:1.500.000, PROJETO DE DESENVOLVIMENTO AGROAMBIENTAL DO ESTADO DE MATO GROSSO - PRODEAGRO de 2000, ainda como “resultado do episódio tecto-orogenético, caracterizado pelo emplacement do corpo granítico, surgiram inúmeros falhamentos em dois sistemas principais, com direções N35-50°W e N45-55°E”. Estas estruturas são responsáveis pela orientação da rede de drenagem dado o entalhe fluvial nestas rochas.

► Estruturas Bacia do Paraná

O substrato da Bacia do Paraná é constituído preferencialmente por faixas móveis brasileiras, com forte anisotropia dada pela foliação tectônica e pelos contatos litológicos. A heterogeneidade das respostas ao intemperismo e à erosão dos vários litotipos confere ao embasamento um relevante controle na formação e na própria evolução sedimentar da bacia, imprimindo direções de fraqueza crustais que perduram no tempo geológico, tornando-se alvos de reativações tectônicas e exercendo forte controle nas formas do relevo e no padrão da rede de drenagem.

No lado leste-sudeste a Faixa Ribeira/Dom Feliciano tem direções predominantes NE-SW, que coincidem com a estruturação dos Rifte Central e dos diversos altos e baixos estruturais mapeados pela geofísica na infra-estrutura da bacia (Figura 3.6.3.2-5). Na porção nordeste, compreendendo partes dos estados de Goiás e Minas, em sua parte ocidental, a Faixa Brasília apresenta direções gerais NNW-SSE, embora a compartimentação em nappes em formas de colher gere também forte anisotropia na direção WNW-ESSE (Figura 3.6.3.2-14).

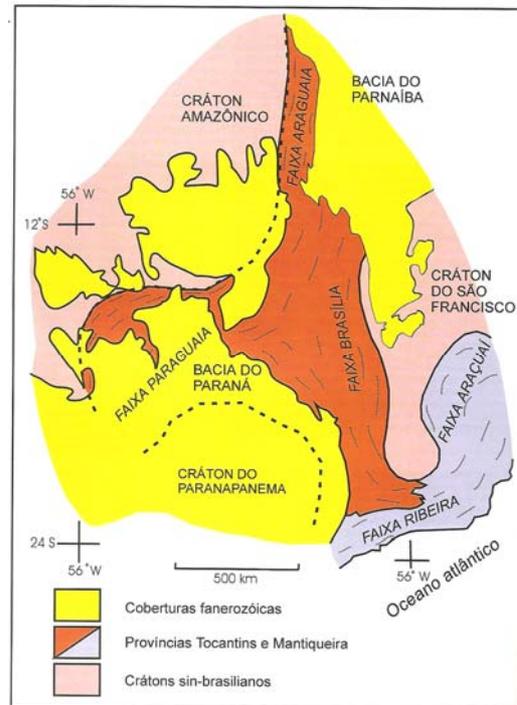


Figura 3.6.3.2-14 - Mapa esquemático das províncias geológicas e áreas cratônicas, ressaltando as faixas de dobramento pré-cambrianas.

Do lado oeste, estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, parte meridional, a Faixa Paraguai apresenta duas direções predominantes: na parte norte, nas proximidades de Cuiabá, a Província Serrana dispõe uma série de dobras e zonas de empurrões na direção NNE a NE, enquanto na parte sul, no Planalto da Bodoquena, suas direções prevalecem orientadas segundo N-S a NNW. A conexão entre as duas partes está encoberta pelos depósitos recentes do Pantanal Mato-grossense (Figura 3.6.3.2-2).

A estruturação interna da bacia é caracterizada por lineamentos de direção WNW a NW, que têm forte expressão na rede de drenagem, bem como nos mapas aeromagnéticos. Zonas de falhas e fraturas nesta direção tornam as rochas quebradiças e susceptíveis à incisão da drenagem formando vales estreitos e alongados na direção preponderante. Nas regiões de cabeceira dos rios principais a tendência é de canais mais encaixados, com maiores desnivelamentos e vales mais estreitos.

Outra direção de forte expressão nas rochas da bacia é a N-S a NNE, que são subparalelas aos contatos entre as unidades litoestratigráficas, especialmente na porção oeste e noroeste da área abrangida pelo projeto. Falhas e fraturas nesta direção podem gerar mudanças bruscas de direção dos canais de drenagem, bem como zonas de vales oblíquos a transversais ao rumo

predominante NW. Os canais tributários se posicionam preferencialmente nesta direção, como também o Rio Paraná, que corre ao longo do eixo da bacia.

Uma direção subordinada de lineamentos, mas que vale ressaltar é a direção E-W. São estruturas oblíquas ao mergulho geral das camadas, podendo gerar vales e escarpas, localmente.

► Estruturas Bacia do Pantanal

De acordo com Vieira (2001) a compressão na margem oeste da placa litosférica Sul-Americana, considerada como responsável pela atual arquitetura topográfica e manifestações tectônicas na intraplaca, responde, também, pela origem e configuração do embasamento e pelo arranjo espacial dos sedimentos depositados na Bacia do Pantanal. Os depósitos da bacia do Pantanal seguem de uma forma geral a estruturação do embasamento da bacia, ativo no passado e reativado por atividades neotectônicas. Segundo o autor, “a distribuição da deformação da Placa Continental Sul-Americana dá-se através de um arranjo fractal formado de pontos tríplexes de três falhas de rejeito direcional (*strike-slip*) e se ajusta ao processo de compartimentação em placas tectônicas da crosta terrestre. O modelo em questão permite estabelecer uma relação genética e espacial entre a estrutura de um embasamento tectonicamente instável e a disposição de formas hexagonais na Bacia do Pantanal”.

Para o traçado da linha, situada no extremo norte da bacia estas estruturas manifestam-se apenas no direcionamento da rede de drenagem do rio Aricá-mirim, no entanto sua planície sedimentar fluvial alarga-se neste trecho, mascarando a visualização de estruturas.

3.6.3.3 - Cavidades

a. Identificação da Ocorrência de Cavernas na Área de Influência Indireta

▪ Aspectos Metodológicos

Para a caracterização das cavidades naturais da AII e AID da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte foram utilizadas informações dos bancos de dados pertencentes ao Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas - CECAV/ICMBio, ao Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia - CNC/SBE, e ao Cadastro Nacional de Cavernas da Redespeleo Brasil - CODEX/Redespeleo.

Tais informações, em conjunto com os dados geológicos e de unidades litológicas, permitiram a caracterização das condições regionais em relação à formação de cavidades naturais. Os dados geológicos existentes, relacionados às unidades litológicas mapeadas, também contribuíram para nortear os levantamentos das cavidades naturais em campo, conforme sugerido no Termo de Referência para o Levantamento do Patrimônio Espeleológico, expedido pelo CECAV/ICMBio.

Cabe lembrar que o Termo de Referência mencionado é genérico, sendo utilizado para todos os empreendimentos. Da mesma forma, destaca-se que o CECAV/ICMBio já foi informado da existência de patrimônio espeleológico na região, tendo sido solicitado, na ocasião, a emissão de Termo de Referência específico para a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte.

De acordo com o Termo de Referência genérico utilizado, foram realizadas prospecções exocársticas na AID da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, da mesma forma que na ADA, não tendo sido localizadas feições cársticas e/ou pseudocársticas a uma distância mínima de 250 m da faixa de servidão da LT.

▪ Considerações Iniciais

As cavidades naturais são formadas em terrenos onde as unidades geológicas são propensas ao seu desenvolvimento, tais como rochas calcárias, areníticas e quartzíticas.

Estas cavidades ditas naturais podem ser divididas segundo sua natureza geológica e de acordo com o seu processo de formação.

Segundo Ford e Williams (1989), os relevos cársticos são feições elaboradas pelos processos de dissolução corrosão e abatimento, sendo os relevos pseudocársticos os originados por outros processos. Em seu processo de formação, as rochas calcárias, calcárias magnesianas e dolomíticas, sofrem dissolução cárstica, causada pela infiltração da água em seus poros, fissuras e fendas, graças à alta porosidade e permeabilidade do sistema.

Em áreas de litologia quartzítica, com foliação xistosa e devido à esta característica da rocha, o processo de formação das cavernas se dá pela ação de percolação/infiltração das águas pluviais ou pela ação das águas fluviais e de afloramento do lençol freático, moldando formas nos substratos rochosos.

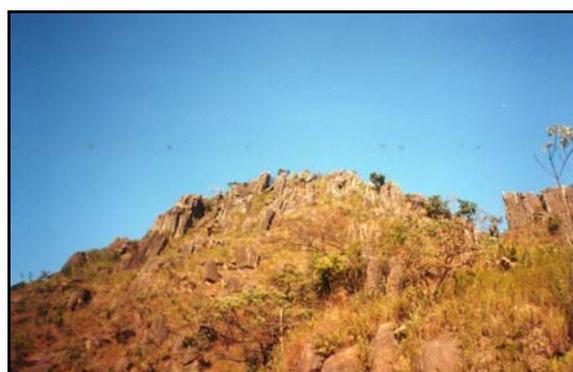
Já em locais onde a litologia é representada por arenitos, as cavidades são formadas a partir da erosão eólica, esculpindo formas e reentrâncias nas paredes rochosas.

Geomorfologicamente, as feições de reconhecimento superficial no relevo das cavidades espeleológicas são representadas pelos sumidouros, dolinas, uvalas e campos de lapiás, além das aberturas das cavernas, também denominadas "bocas" (Kohler, 2001). Na paisagem, os terrenos com geologia propensa à formação de cavernas apresentam relevo denominado como "ruiniforme", já que se assemelha a ruínas (Figura 3.6.3.3-1).



Fonte: Camila Leal, 2008.

Em litologia arenítica - Parque Nacional de Sete Cidades, Piracuruca/PI



Fonte: Camila Leal, 2001.

Em litologia calcária - Gruta do Rei do Mato, Sete Lagoas/MG

Figura 3.6.3.3-1 - Relevo ruiniforme

Na área atravessada pela LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, a cobertura geológica é representada essencialmente por litologias areníticas.

b. Definição da Largura da Faixa de Estudo - CECAV

- Cavernas Naturais - All e AID

Com base na compilação de informações constantes dos Bancos de Dados do CECAV/ICMBio, CODEX-Redespeleo Brasil e CNC-SBE, foi levantada 1 (uma) caverna natural existente e já identificada na Área de Influência Indireta do empreendimento, conforme representada no Caderno de Mapas - **Mapa: 2383-00-EIA-DE-2009-00**.

A caverna natural identificada na All da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte encontra-se especificada no **Quadro 3.6.3.3-1**.

Quadro 3.6.3.3-1 - Caverna Natural Identificada na All do empreendimento

Nome	CNC	CODEX	Município	Localidade	Localização UTM		Litologia
					N	E	
Loca do Índio	-	-	Guiratinga	Estrela do Norte Domo Araguaina	8193007	224514	Arenito

Fonte: Compilação de dados CNC-SBE, Codex-Redespeleo Brasil e CECAV/ICMBio, 2010.

No período compreendido entre 28 de outubro e 06 de novembro de 2009, foi realizada a campanha de campo para prospecção exocárstica ao longo da diretriz da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte. Para esta prospecção foram seguidos os parâmetros descritos no Termo de Referência para Levantamento do Patrimônio Espeleológico, disponibilizado pelo CECAV (CECAV, 2007).

Contudo, não foram identificadas e localizadas feições geomorfológicas propensas à formação de cavernas naturais ao longo da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

- Considerações Finais

A cavidade natural apresentada neste diagnóstico foi adquirida com base nos bancos de dados consultados, disponibilizados de forma eletrônica. No entanto, as informações constantes dos mesmos estão passíveis de não apresentarem atualização de forma constante e continuada, o que implica na possível existência de outras cavidades naturais ou mesmo de natureza espeleológica existente na Área de Influência Indireta (AII), uma vez que a prospecção exocárstica foi realizada apenas na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA), da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte.

Desta forma, havendo a existência de cavidades naturais ou mesmo de natureza espeleológica na AID e ADA, ou em distância menor que 250 m da diretriz da mesma, conforme ditames para prospecção espeleológica exocárstica emitido pelo CECAV/ICMBio, serão tomadas as providências cabíveis para o atendimento legal com vistas à proteção do patrimônio espeleológico e natural da região atravessada pelo empreendimento em questão.

3.6.3.4 - Sismicidade

a. Caracterização da Sismicidade

▪ Aspectos Metodológicos

O levantamento sismológico da área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde foi realizado visando à caracterização da sismicidade e suas relações com a tectônica, de forma a obter a avaliação do potencial sísmico da região.

A caracterização dos aspectos sismológicos foi realizada com base no levantamento, análise e recompilação do histórico de sismicidade natural e induzida, utilizando os dados dos principais observatórios e estações sismográficas existentes (UNB, IAG/USP, IPT) no período de 1820 a 2008.

Nessa listagem, a hora local é a oficial brasileira (de Brasília). As coordenadas geográficas informadas são as do epicentro, quando foi possível determiná-lo, ou da localidade mais afetada, ou da principal localidade onde o sismo foi sentido. O erro na determinação dos epicentros foi estimado de acordo com os dados macrossísmicos disponíveis, levando-se em conta que o epicentro está na região de maior intensidade. A ausência de um valor para o erro de epicentro indica que não existiam dados para tal estimativa.

▪ Considerações Gerais

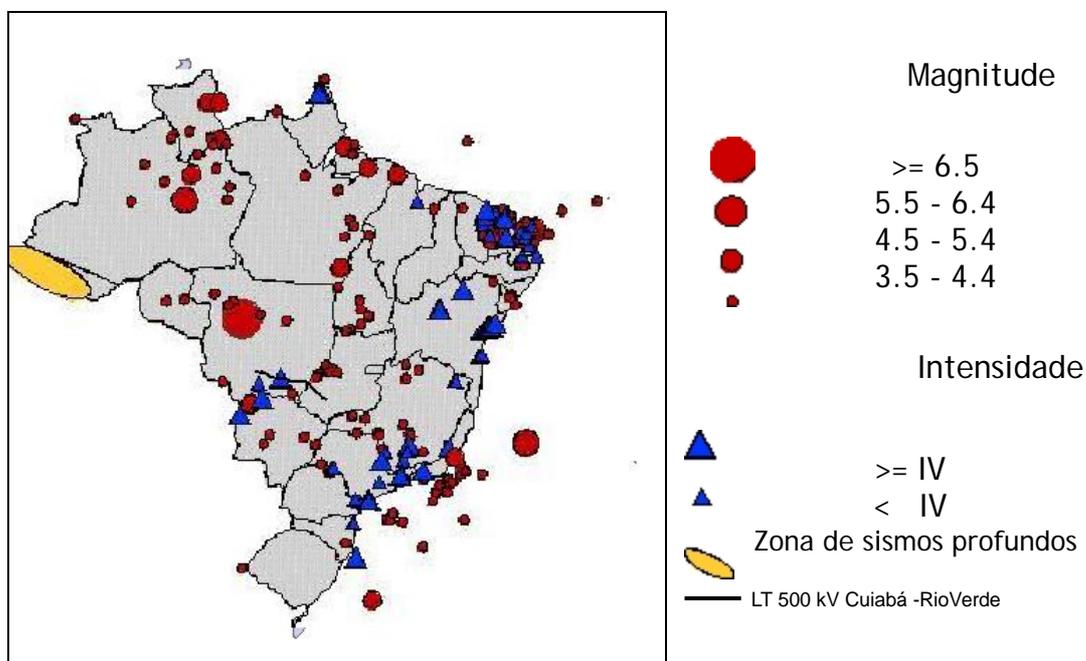
A maior parte dos terremotos ocorre ao longo de estreitas faixas que dividem a litosfera em aproximadamente 12 grandes regiões, as chamadas placas litosféricas. Nas bordas das placas litosféricas ocorre um grande acúmulo de esforços pela interação entre elas, originando os terremotos quando esses esforços ultrapassam o limite de ruptura das rochas.

No interior das placas, os esforços normalmente não são suficientes para gerar uma grande quantidade de terremotos. É o que ocorre, por exemplo, no Brasil. Situado no meio da placa Sul-Americana, que vai da região dos Andes, a oeste, até o centro do oceano Atlântico Sul, a leste, o Brasil está longe das bordas e, portanto, distante dos grandes terremotos. Os tremores no País são reflexos de fortes terremotos ocorridos principalmente na Cordilheira dos Andes, no Chile, e também pela reativação e movimentação de falhas geológicas antigas. De qualquer forma, a probabilidade de o Brasil ser atingido por um terremoto catastrófico é remota.

Os sismos de foco profundo, no extremo oeste do Brasil, pertencem ao tectonismo profundo causado pela interação das placas Sulamericana e de Nazca, não produzindo grandes efeitos em superfície. De acordo com o banco de dados sismológicos (catálogo de sismos atualizado por Marcelo Assumpção até 2008 - Departamento de Geofísica da Universidade de São Paulo) para o período entre os anos de 1820 e 2008 a grande parte dos sismos brasileiros é de pequena magnitude (<5mb) e ocorrem a baixa profundidade (<30 km) e, por isso, são sentidos até poucos quilômetros do epicentro. Poucos sismos, registrados ou sentidos, chegaram a alcançar intensidades da ordem de VI/VII em superfície (isto é, sentidos, na zona epicentral, por todos e provocando pequenos danos materiais em construções de má qualidade).

O catálogo de sismos do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo - IAG mostra que, no século XX, foram registradas centenas de sismos com epicentro no Brasil, com magnitudes atingindo até 6,6 na escala *Richter*, como o terremoto registrado em Mato Grosso, em 1955.

A maior parte desses sismos, porém, não ultrapassa magnitude 4,0 (Figura 3.6.3.4-1) e, normalmente, acarretam poucos efeitos observáveis na superfície.



Fonte: Sismicidade Brasileira - IAG/USP

Figura 3.6.3.4-1 - Mapa com dados sobre sismos com magnitude 3.0 ou mais, ocorridos no Brasil, desde a época da colonização, até 1996. As informações mais antigas, indicadas por triângulos, são chamadas históricas, e foram obtidas após um longo e minucioso trabalho de pesquisa em bibliotecas, livros, diários e jornais. Os dados dos epicentros, indicados por círculos, são relativamente mais novos e foram obtidos por equipamentos sismográficos.

▪ Aspectos Sismológicos da Área de Estudo

Além das informações contidas no catálogo de sismos do IAG, a caracterização da sismicidade natural (tectônica) da região é baseada, também, nos dados observacionais de sismicidade existentes na base de dados sísmicos criada, mantida e atualizada pelo Observatório Sismológico (SIS) da Universidade de Brasília (UnB). Esta análise abrange a caracterização sismotectônica da região.

O arcabouço estrutural da área de influência do empreendimento é complexo e engloba terrenos pré-cambrianos retrabalhados em episódios termo-tectônicos proterozóicos, que remobilizaram e rejuvenesceram as rochas pré-existentes por migmatização, granitização, falhamentos e dobramentos.

O baixo índice de atividade sísmica da região pode estar relacionado à condição de se situarem em região intraplaca; distribuição irregular e incompleta da rede sismográfica brasileira; e à densidade demográfica baixa de grande parte da área em estudo.

Segundo Berrocal et al. (1984), a atividade sísmica na região é caracterizada principalmente por eventos de magnitudes e intensidades moderadas com magnitudes inferiores a 4mb e intensidades inferiores a V MM. Os eventos sísmicos parecem ocorrer, preferencialmente, na faixa de dobramentos Paraguai-Araguaia, ou em regiões remobilizadas pelo ciclo Brasileiro.

Em relação a essa faixa de dobramentos, Assumpção *et al.* (1986) destacam o paralelismo marcante do alinhamento dos epicentros na porção central dos Estados de Goiás e Tocantins, com os Lineamentos Transbrasilianos (lineamento que atravessa o Brasil de nordeste para sudoeste prosseguindo em direção ao Paraguai e Argentina, ao longo do rio Paraguai) – os falhamentos relacionados a esse lineamento foram estabelecidos durante o Pré-Cambriano, provocando o desenvolvimento de importantes zonas de gnaisses cataclásticos, milonitos e filonitos. As reativações dessa zona de fraqueza da crosta fizeram-se até no Cretáceo Superior.

Essa faixa sísmica atravessa parte do Maciço Mediano de Goiás e parte das faixas de dobramentos Uruçuano e Brasileiro. Tais pesquisadores consideram, dessa forma, que a faixa sísmica de Goiás faça parte de uma região sismotectônica - Sismotectônica Paraguai-Araguaia circundando o Cráton Amazônico, conforme sugerido por Berrocal et al. (op. cit.). A área de estudo está inserida nessa região, sendo representada por dobramentos brasileiros que se estendem desde o Mato Grosso até a divisa do Estado de Tocantins com o Pará. No interior dessa macro-unidade ocorre a Zona Sismogênica de Porangutu (Hasui & Mito, 1988; Mito, 1993) onde a incidência de tremores é mais expressiva. Cerca de 40 tremores foram aí identificados, a maioria com

magnitudes oscilando entre 3,0 e 3,7. A localização dos epicentros sísmicos evidenciou que estes compõem um padrão fortemente alinhado, possivelmente respeitando a estruturação do embasamento local. Dados históricos indicam que a maioria dos sismos apresenta baixa magnitude, com valores entre 0,8 e 3,7 e valor médio de 2,8. Tais dados permitem associar a origem dos tremores com eventos localizados, envolvendo pequenas movimentações e reajustes de blocos crustais. Ou seja, como ilustra a Figura 3.6.3.4-2, a atividade sísmica que historicamente atinge a região sugere um controle estrutural, em que a liberação de energia sísmica, em geral, ocorre em áreas afetadas por falhamentos ou convergência de estruturas.

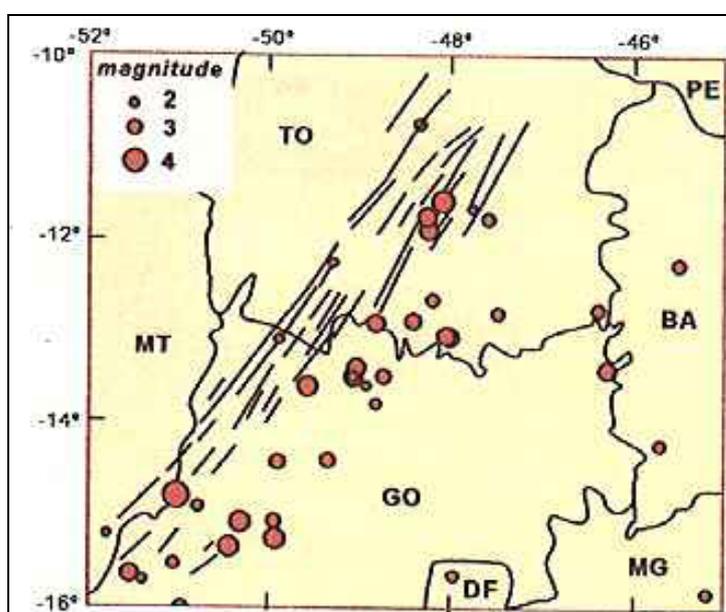


Figura 3.6.3.4-2 - Faixa sísmica Goiás-Tocantins. Paralelismo entre a direção geral dos epicentros e a orientação do lineamento Transbrasiliano, estrutura formada no final do Pré-Cambriano e início do Paleozóico (-570Ma). Os epicentros, no entanto, não coincidem diretamente com os lineamentos, indicando uma relação indireta entre a sismicidade e a estrutura que originou os lineamentos. Extraído de Teixeira et al. (2004).

No que se refere à sismicidade induzida, as obras de engenharia podem provocar pequenos tremores. Entretanto, para que ocorram sismos induzidos, o estado de tensões já deve se encontrar próximo à ruptura, visto que as tensões introduzidas por obras de engenharia são, em geral, muito pequenas ou mesmo desprezíveis. Do total de sismos ocorridos na região, muitos deles não foram instrumentados. Este fato restringe a correlação com a geologia, uma vez que os sismos relatados têm localização imprecisa. Entretanto, com os dados disponíveis, é possível considerar de baixa a moderada sismicidade natural. A atividade sísmica nessa região está

concentrada, principalmente na região de Cuiabá/ MT, onde os eventos sísmicos são na sua maioria de magnitude moderada ($m_b < 4,0$) e causam intensidades também moderadas ($< V$ MM).

► Listagem de sismos

A listagem apresentada no Quadro 3.6.3.4-1 é uma síntese de todas as informações relevantes relativas a cada evento sísmico ocorrido nos Estados de Goiás e Mato Grosso, reunidas e atualizadas de 1820 a 2008. A caracterização dos aspectos sismológicos foi realizada com base no levantamento, análise e recompilação do histórico de sismicidade natural e induzida, utilizando os dados dos principais observatórios e estações sismográficas existentes, principalmente da UNB - Universidade de Brasília e IAG /USP - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo.

Quadro 3.6.3.4-1 - Lista de sismos ocorridos nos Estados de Goiás e Mato Grosso (1774- 2009).

ANO	M/D	H/M/S	LAT	LONG	ERR	UF	PROF.	MAG	. T	CAT	IN T	LOCAL
1744	924	15	-15.30	-58.00	0	MT	0.	2.8	4	C	3	CUIABÁ
1860	1001	--	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1876	627	2130	-16.57	-57.82	0	MT	0.	3.0	4	C	4	CÁCERES
1879	301	--	-15.60	-56.10	0	MT	0.	3.5	4	C	5	CUIABÁ
1916	7	--	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1918	1	--	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1919	716	14	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1939	605	230	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1941	411	1205	-16.10	-54.50	70	MT	0.	4.4	3	B	5	RONDONÓPOLIS
1948	5	--	-15.07	-49.97	0	GO	0.	3.0	4	C	4	NOVA AMÉRICA
1955	131	50306	-12.52	-57.35	30	MT	0.	6.2	0	I	-	NOVA MARINGÁ
1957	118	2025	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1959	205	1350	-11.54	-57.41	0	MT	0.	3.5	4	C	5	P. GAÚCHOS
1960	1115	--	-15.60	-56.10	0	MT	0.	0.0	-1	C	-	CUIABÁ
1969	--	16	-16.45	-54.64	0	MT	0.	2.3	4	C	2	RONDONÓPOLIS
1970	814	45901	-13.50	-49.10	50	GO	0.	3.0	5	I	-	PORANGATU
1970	1120	235521	-13.50	-49.10	50	GO	0.	3.6	5	I	-	PORANGATU
1971	716	195104	-13.50	-49.10	50	GO	0.	3.5	5	I	-	PORANGATU
1971	505	153202	-17.00	-53.80	100	MT	0.	3.6	1	I	-	ALTO GARCAS
1972	129	33446	-16.00	-51.00	100	GO	0.	3.0	5	I	-	JUSSARA
1973	708	223830	-13.41	-49.05	50	GO	0.	3.3	1	I	-	PORANGATU
1976	105	130658	-15.35	-50.46	15	GO	0.	3.7	1	I	5	ITAPIRAPUÃ
1978	1005	93844	-16.10	-51.27	50	GO	0.	2.8	1	I	-	IPORÁ
1979	822	230140	-15.26	-49.95	10	GO	0.	3.5	1	B	4	RUBIATABA
1980	1024	214902	-14.41	-49.39	30	GO	0.	3.1	1	I	-	PORANGATU
1980	1214	--	-16.60	-56.20	0	MT	0.	3.6	3	C	5	BARÃO DE MELGAÇO
1981	309	202740	-11.01	-57.64	50	MT	0.	3.8	1	I	-	P. GAUCHOS

ANO	M/D	H/M/S	LAT	LONG	ERR	UF	PROF.	MAG	. T	CAT	IN T	LOCAL
1981	1013	80514	-16.86	-54.55	50	MT	0.	3.2	1	C	5	RONDONÓPOLIS
1982	1215	44956	-15.20	-51.80	50	MT	0.	2.5	1	I	-	BARRA DO GARÇAS
1983	902	162520	-14.90	-50.80	30	GO	0.	2.8	1	I	-	ARUANAN
1983	912	1439	-18.50	-50.10	15	GO	0.	2.1	1	I	-	QUIRINÓPOLIS
1983	1005	222625	-15.70	-51.40	200	GO	0.	2.7	1	I	-	BRITÂNIA
1984	626	203617	-14.43	-49.93	30	GO	0.	3.1	1	I	-	CRIXÁS
1984	1212	211847	-12.93	-48.84	20	GO	0.	3.3	1	I	-	PORANGATU
1984	306	44046	-16.50	-52.80	50	MT	0.	2.6	1	I	-	B. DO GARÇAS
1984	317	230844	-16.50	-52.50	100	MT	0.	3.2	1	I	-	B. DO GARÇAS
1986	114	201426	-15.08	-50.32	20	GO	0.	3.7	1	I	4	ARAGUAIAZ
1986	501	41556	-13.10	-49.90	80	GO	0.	2.7	1	I	-	SÃO MIGUEL do ARAGUAIA
1986	1130	35724	-13.50	-48.75	100	GO	0.	3.2	1	I	-	FORMOSO
1986	1117	232306	-11.56	-56.58	40	MT	0.	3.6	1	I	-	P. GAUCHOS
1987	1015	90141	-11.60	-56.90	50	MT	0.	3.9	1	I	-	P. GAUCHOS
1987	1210	213624	-11.50	-56.90	50	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1988	1229	214837	-14.08	-48.16	50	GO	0.	2.4	1	I	-	NIQUELÂNDIA
1988	811	70614	-11.62	-56.99	50	MT	0.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1988	811	80617	-11.63	-57.95	50	MT	0.	4.0	1	I	-	P. GAUCHOS
1988	1003	50236	-11.66	-56.91	40	MT	0.	3.2	1	I	-	P. GAUCHOS
1989	329	190104	-13.61	-49.60	20	GO	0.	3.6	1	I	-	PORANGATU
1989	713	111659	-15.54	-51.07	100	MT	0.	3.0	1	I	5	COCALINHO
1989	801	172019	-10.18	-59.28	50	MT	0.	3.6	1	I	-	ARIPUANÃ
1991	802	80345	-13.95	-49.95	80	GO	0.	2.3	1	I	-	PORANGATU
1991	1213	23004	-13.44	-46.30	20	GO	0.	3.2	1	I	-	SÃO DOMINGOS
1991	1219	35656	-14.45	-49.96	10	GO	0.	2.6	1	I	-	CRIXÁS
1991	825	23537	-13.15	-52.34	80	MT	0.	2.9	1	I	-	QUERÊNCIA
1993	712	82901	-14.79	-51.03	10	GO	0.	4.1	1	I	5	ARUANÃ
1994	324	84018	-16.35	-50.49	30	GO	0.	2.3	1	I	-	SANCLERLÂNDIA
1995	111	173706	-17.22	-48.62	20	GO	0.	2.5	1	I	-	PIRES DO RIO
1995	314	204211	-13.75	-47.72	50	GO	0.	2.4	1	I	-	CAVALCANTE
1995	327	23758	-13.43	-48.61	50	GO	0.	2.0	1	I	-	TROMBAS
1995	507	175716	-13.37	-49.03	30	GO	0.	2.0	1	I	-	PORANGATU
1995	1004	65553	-14.89	-48.78	40	GO	0.	2.0	1	I	-	BARRO ALTO
1995	1102	65551	-13.60	-48.95	30	GO	0.	2.5	1	I	-	SANTA. TEREZA. de GOIÁS
1995	1211	204947	-13.81	-48.85	40	GO	0.	2.7	1	I	-	FORMOSO
1995	1229	135952	-13.82	-49.43	100	GO	0.	2.4	1	I	-	MUTUNÓPOLIS
1995	209	221722	-12.47	-54.20	80	MT	0.	3.7	1	I	-	NOVA UBIRATÃ
1995	810	191632	-9.86	-50.54	70	MT	0.	2.9	1	I	-	VILA RICA
1996	129	184722	-17.03	-49.81	30	GO	0.	2.2	1	I	-	CEZARINA
1996	603	51829	-13.03	-50.35	50	GO	0.	2.7	1	I	-	SÃO MIGUEL do. ARAGUAIA
1996	618	3859	-13.88	-48.14	70	GO	0.	2.2	1	I	-	CAMPINAÇU
1996	618	3859	-13.78	-48.24	50	GO	0.	2.2	1	I	-	CAMPINAÇU
1996	619	53014	-14.15	-48.68	80	GO	0.	2.2	1	I	-	CAMPINAÇU
1996	621	4534	-14.21	-48.43	70	GO	0.	2.1	1	I	-	CAMPINAÇU

ANO	M/D	H/M/S	LAT	LONG	ERR	UF	PROF.	MAG	. T	CAT	IN T	LOCAL
1996	626	3344	-13.31	-48.45	60	GO	0.	2.5	1	I	-	MINAÇU
1996	718	80911	-13.82	-48.31	40	GO	0.	2.3	1	I	-	CAMPINAÇU
1996	802	83429	-13.98	-48.53	70	GO	0.	2.2	1	I	-	CAMPINAÇU
1996	1018	164217	-16.52	-52.32	60	GO	0.	2.3	1	I	-	BALIZA
1996	1125	12442	-13.36	-49.19	80	GO	0.	2.1	1	I	-	PORANGATU
1996	1125	155240	-13.23	-49.25	80	GO	0.	2.4	1	I	-	PORANGATU
1996	301	33933	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.2	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	313	50558	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.6	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	321	184929	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	321	185342	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.1	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	322	61707	-15.61	-51.87	4	MT	0.	2.9	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	328	115000	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.1	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	330	213256	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.2	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	415	45643	-15.76	-51.93	50	MT	0.	2.6	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	427	90418	-15.64	-51.91	50	MT	0.	2.6	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	510	24518	-15.79	-51.73	50	MT	0.	2.7	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	510	60043	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.4	1	I	6	ARAGUAIANA
1996	513	204325	-15.61	-51.87	4	MT	0.	2.6	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	519	191448	-15.61	-51.87	4	MT	0.	2.2	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	710	72030	-15.61	-51.99	50	MT	0.	2.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	810	14713	-16.73	-51.79	30	MT	0.	2.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	815	92436	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	821	203040	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.0	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	822	53730	-15.67	-51.89	30	MT	0.	2.2	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	824	174534	-15.73	-51.74	30	MT	0.	2.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	828	131404	-15.79	-51.95	30	MT	0.	2.9	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	829	150836	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.0	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	901	172659	-15.83	-51.93	30	MT	0.	2.8	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	901	173725	-15.57	-52.02	30	MT	0.	2.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	901	174107	-15.61	-52.04	30	MT	0.	2.2	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	912	70140	-15.57	-51.93	20	MT	0.	3.0	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	921	42657	-15.74	-51.84	50	MT	0.	2.5	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	1014	24845	-15.78	-51.82	50	MT	0.	2.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	1019	41902	-15.74	-51.69	50	MT	0.	2.6	1	I	-	ARAGUAIANA
1996	1126	41424	-11.39	-56.80	30	MT	0.	4.2	2	I	3	TABAPORÁ
1996	1210	174418	-15.61	-51.87	4	MT	0.	3.5	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	527	200734	-13.52	-49.50	10	GO	0.	3.5	1	I	-	PORANGATU
1997	711	191656	-17.98	-51.91	10	GO	0.	2.8	1	I	-	JATAÍ
1997	816	161106	-14.97	-50.58	10	GO	0.	3.0	1	I	-	MOZARLÂNDIA
1997	103	32322	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	119	152317	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	211	85544	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.1	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	225	221417	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	225	232520	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.2	5	I	-	ARAGUAIANA
1997	226	210741	-15.61	-51.87	3	MT	0.	3.0	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	321	45355	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.1	5	I	-	ARAGUAIANA

ANO	M/D	H/M/S	LAT	LONG	ERR	UF	PROF.	MAG	. T	CAT	IN T	LOCAL
1997	427	41829	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.0	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	427	52828	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.5	5	I	-	ARAGUAIANA
1997	427	144037	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	427	145151	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1997	615	41714	-15.61	-51.87	3	MT	0.	2.4	1	I	-	ARAGUAIANA
1998	920	200736	-15.03	-51.42	50	GO	0.	3.0	1	I	-	JUSSARA
1998	310	233244	-11.62	-56.77	5	MT	4.	5.2	2	I	5	P. GAUCHOS
1998	314	232300	-11.60	-56.79	5	MT	4.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	322	52650	-11.60	-56.80	5	MT	4.	3.8	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	322	52435	-11.59	-56.78	5	MT	4.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	328	51518	-15.66	-51.93	50	MT	0.	3.3	1	I	-	ARAGUAIANA
1998	506	144559	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.6	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	512	142951	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.6	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	515	190300	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	719	3259	-11.61	-56.78	10	MT	0.	3.8	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	721	222259	-11.59	-56.78	10	MT	0.	4.1	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	723	163224	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	725	5042	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	730	155621	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	920	234431	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	924	34848	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	924	61332	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	1009	80804	-11.60	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	1111	191057	-11.61	-56.79	10	MT	0.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1998	1231	2512	-16.37	-54.14	50	MT	0.	3.0	1	I	-	RONDONÓPOLIS
1999	818	44358	-13.30	-49.20	80	GO	0.	3.5	1	I	-	PORANGATU
1999	920	1101	-16.35	-51.00	20	GO	0.	2.5	1	I	3	IPORÁ
1999	208	184445	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.1	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	318	93128	-11.60	-56.79	10	MT	2.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	401	171844	-11.59	-56.78	10	MT	2.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	402	30731	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.1	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	504	202608	-11.60	-56.79	10	MT	2.	3.0	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	507	64500	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.3	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	507	64459	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.3	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	507	70129	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.4	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	507	203858	-11.62	-56.78	10	MT	2.	3.7	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	509	142459	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.0	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	511	201611	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.4	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	807	184432	-11.61	-56.78	10	MT	2.	3.1	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	1001	180245	-11.62	-56.79	10	MT	2.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	1112	74206	-11.68	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
1999	1120	132840	-11.62	-56.80	10	MT	2.	3.2	1	I	-	P. GAUCHOS
2000	328	234155	-16.48	-55.73	100	MT	0.	3.4	1	I	2	BARÃO DE MELGAÇO
2000	502	1405	-16.03	-56.53	30	MT	0.	3.7	3	C	5	POCONÉ
2000	1121	215813	-11.50	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS
2000	1224	51610	-11.50	-56.80	10	MT	0.	3.5	1	I	-	P. GAUCHOS

ANO	M/D	H/M/S	LAT	LONG	ERR	UF	PROF.	MAG	T	CAT	INT	LOCAL
2001	703	90038	-15.82	-51.45	30	GO	0.	2.6	1	I	-	JUSSARA
2001	1027	184209	-15.18	-51.28	10	GO	0.	2.7	1	I	2	BRITÂNIA
2002	826	22919	-14.88	-47.01	20	GO	0.	3.3	1	I	-	FLORES DE GOIÁS
2002	927	101332	-14.53	-51.85	30	GO	0.	2.7	1	I	-	NOVA XAVANTINA
2003	511	133245	-16.73	-54.29	20	MT	0.	2.5	1	I	-	RONDONÓPOLIS
2003	511	134538	-16.73	-54.29	20	MT	0.	3.7	1	I	-	RONDONÓPOLIS
2003	630	132036	-16.73	-54.29	20	MT	0.	2.6	1	I	-	RONDONÓPOLIS
2004	906	201328	-17.20	-56.20	100	MT	0.	2.8	1	I	-	BARÃO de MELGAÇO
2004	1226	3953	-16.22	-55.95	20	MT	0.	3.2	1	I	3	BARÃO de MELGAÇO
2005	323	211200	-11.60	-56.75	0	MT	1.	5.0	1	I 5-	6	P. GAUCHOS
2005	710	80703	-16.81	-54.96	30	MT	0.	3.0	1	I	-	SANTO ANTÔNIO do LEVERGER
2005	720	164306	-11.60	-56.78	30	MT	0.	4.3	1	I	4	P. GAUCHOS
2005	924	203801	-11.88	-57.40	30	MT	0.	3.9	1	I	-	P. GAUCHOS
2006	224	742	-14.15	-47.48	30	GO	0.	2.6	1	I 4-	5	CAMPINAÇU
2006	422	22919	-16.31	-53.30	50	MT	0.	2.8	5	I	-	GUIRATINGA
2008	1007	215109	-17.17	-56.24	20	MT	0.	3.4	1	I	-	BARÃO DE MELGAÇO
2009	328	150158	-14.26	-48.78	30	GO	0.	2.4	1	I	-	NIQUELÂNDIA
2009	730	160149	-13.71	-48.82	40	GO	10.	2.7	1	I	-	CAMPINAÇU
2009	119	15847	-11.62	-56.70	10	MT	02.	2.8	1	I	-	P. GAUCHOS
2009	405	92652	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.7	1	I	-	P. GAUCHOS
2009	406	95329	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.1	1	I	-	P. GAUCHOS
2009	407	221716	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.2	1	I	-	P. GAUCHOS
2009	624	23150	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.5	1	I	-	TABAPORÃ
2009	630	63956	-11.62	-56.70	10	MT	05.	3.0	1	I	-	TABAPORÃ
2009	701	52630	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.0	1	I	-	TABAPORÃ
2009	701	81420	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.1	1	I	-	TABAPORÃ
2009	712	115219	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.2	1	I	-	TABAPORÃ
2009	713	4439	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.7	1	I	-	TABAPORÃ
2009	724	33209	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.7	1	I	-	TABAPORÃ
2009	724	60713	-11.62	-56.70	10	MT	05.	3.1	1	I	-	TABAPORÃ
2009	801	184543	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.2	1	I	-	TABAPORÃ
2009	1009	94016	-11.62	-56.70	10	MT	05.	2.6	1	I	-	TABAPORÃ

Fonte: Informação obtida do geólogo Assumpção (2008). - Legenda: M/D - Mês/Dia; H/M/S - Hora/Minuto/Segundo; LAT - Latitude; LONG - Longitude; ERR - Erro; UF - Unidade de Federação; PROF. - Profundidade; MAG - Magnitude; T - Tipo do método; CAT - Categoria; INT - Intensidade (Mercalli Modificada).

A coluna M/D informa o mês e o dia de ocorrência do sismo. A coluna HMS informa a hora o minuto e o segundo da ocorrência do abalo sísmico. As coordenadas geográficas (colunas LAT e LONG) são as do epicentro, quando foi possível determiná-lo, ou da localidade mais afetada, ou da principal localidade onde o sismo foi sentido. O erro (coluna ERRO) na determinação dos

epicentros foi estimado de acordo com os dados macrossísmicos disponíveis, levando-se em conta que o epicentro está na região de maior intensidade. A ausência de um valor para o erro de epicentro indica que não existiam dados para tal estimativa.

As magnitudes mb (coluna MAG) foram calculadas ou estimadas por um dos seguintes métodos (Tipo T):

◆ Tipo Método

- 0: mb telessísmico;
- 1: mR, estimativa de mb com estações regionais;
- 2: média de valores de mb e mR;
- 3: mb estimado pela área afetada;
- 4: estimativa aproximada de mb pela Intensidade Máxima (INT), supondo que INT corresponda à maior intensidade observada, e supondo profundidade focal de poucos quilômetros: $mb = 1,21 + 0,45 \text{ INT}$ (ASSUMPCÃO e BURTON, 1982).

Os eventos sísmicos foram classificados em cinco categorias (CAT), dependendo da quantidade e qualidade das informações disponíveis:

- ◆ A: sismo com dados macrossísmicos que permitem construir mapa de isossistas e determinar o epicentro com boa precisão;
- ◆ B: sismo com dados que permitem determinar a área afetada, avaliar intensidades e determinar um epicentro aproximado;
- ◆ C: sismo com informações certas sobre suas ocorrências, permitindo às vezes avaliar intensidades. A área afetada e o epicentro podem não estar bem determinados;
- ◆ D: evento sísmico duvidoso, isto é, há dúvidas quanto ao local, data ou mesmo sobre a confiabilidade da fonte utilizada;
- ◆ I: dado instrumental, quando só são disponíveis registros sismográficos sem dados macrossísmicos.

A coluna INT é a intensidade do sismo na escala Mercalli Modificada (MM) correspondente à maior intensidade observada de que se tem notícia.

NOTA: A magnitude é uma escala que mede “tamanhos” relativos dos sismos e está relacionada à energia total das vibrações emitidas pelo foco sísmico. Tal escala foi desenvolvida por um sismólogo americano - Richter em 1935.

A intensidade sísmica é uma simples classificação dos efeitos causados pelas vibrações sísmicas, como sensações causadas nas pessoas, danos em construções. A escala mais usada de intensidade é de Mercalli Modificada de doze graus (MM).

A magnitude não deve ser confundida com escala de intensidade, usada para expressar a violência das vibrações em um determinado lugar.

Muitas vezes os dados e informações obtidos historicamente não foram registrados por instrumentos e sim por narrativas de moradores. Nesse caso emprega-se a escala de intensidade.

▪ Considerações Finais

Do total de sismos ocorridos e registrados na região onde se insere a All do empreendimento, muitos não foram instrumentados. A Figura 3.6.3.4-3 ilustra tais eventos sísmicos ocorridos na All. Entretanto, com os dados disponíveis é possível considerar uma média da sismicidade natural na região, com magnitude sísmica entre 2 e 4 graus na escala Richter. O Quadro 3.6.3.4-2 relaciona os sismos com magnitude entre 2 e 4.

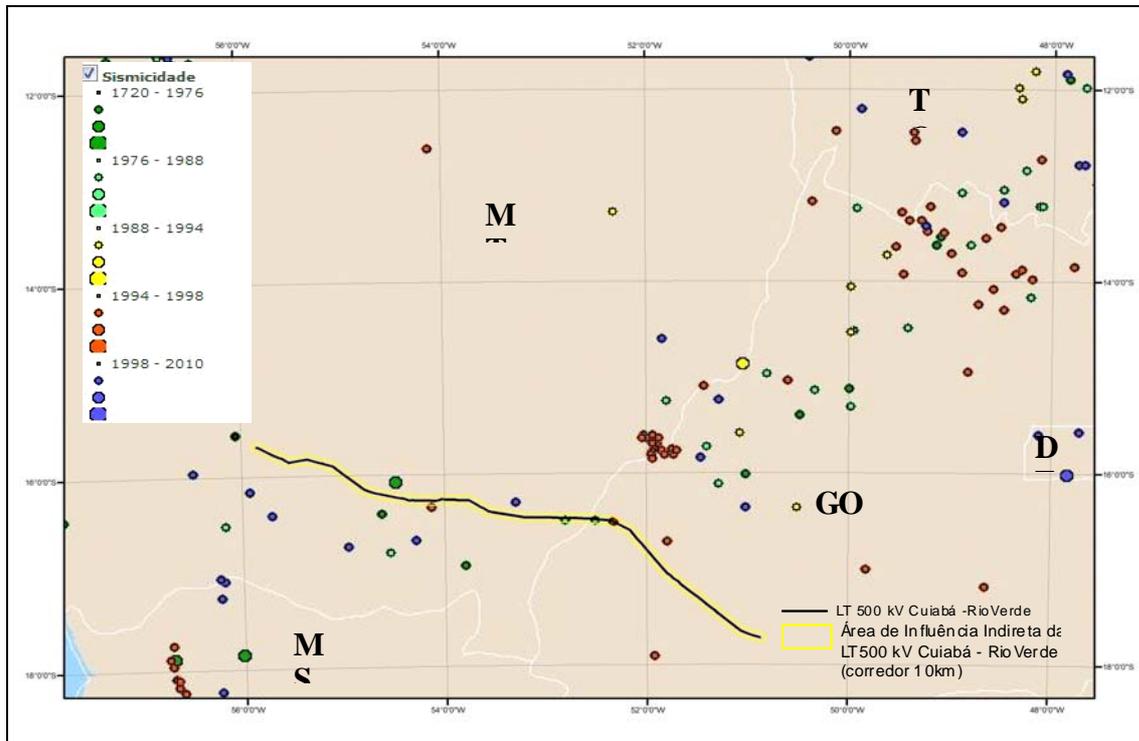


Figura 3.6.3.4-3 - Detalhe da localização dos sismos em relação à Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde. Extraído do Boletim Sísmico Brasileiro - Catálogo do IAG - USP.

Quadro 3.6.3.4-2 - Relação de sismos com magnitude entre 2 e 4.

Magnitude	Ano	Local
3,0	1998	Rondonópolis
2,6	1984	B. do Cargas
3,2	1984	B. do Carga
3,2	1996	Piranhas

A partir das informações compiladas, pode-se admitir que a sismicidade na região em estudo, do ponto de vista da Engenharia Civil (construção de linhas de transmissão, termelétricas, duetos), é pouco significativa.

3.6.3.5 - Geomorfologia e Geotecnia

a. Caracterização das Unidades Geomorfológicas da AII

A área do empreendimento se estende desde o sudoeste do estado de Goiás até o sul e centro do estado de Mato Grosso. Situa-se sobre áreas planálticas da Bacia Sedimentar do Paraná, com um pequeno trecho em sua porção norte, sobre rochas pré-cambrianas da Faixa Móvel Paraguai. Na maior parte do traçado o relevo apresenta áreas aplainadas interrompidas por drenagens que dissecam vales esculpidos na estratigrafia sub-horizontal, por vezes em forma de cânions entre chapadas. No extremo noroeste da linha, já na faixa Paraguai e formações Graníticas do Batólito São Vicente, o relevo apresenta-se mais acidentado desde a Serra de São Vicente até as planícies próximas à cidade de Cuiabá. Em função dessa variedade de formas e processos dinâmicos este capítulo reúne a análise das unidades geomorfológicas da área de influencia indireta do empreendimento, seus padrões de relevo, o mapeamento e caracterização dos processos erosivos, movimentos de massa e processos deposicionais na formação de planícies e desencadeamento de assoreamento de leitos fluviais, bem como a avaliação da estabilidade geotécnica das encostas, relacionando declividades, entalhe de margens fluviais e áreas alagadas.

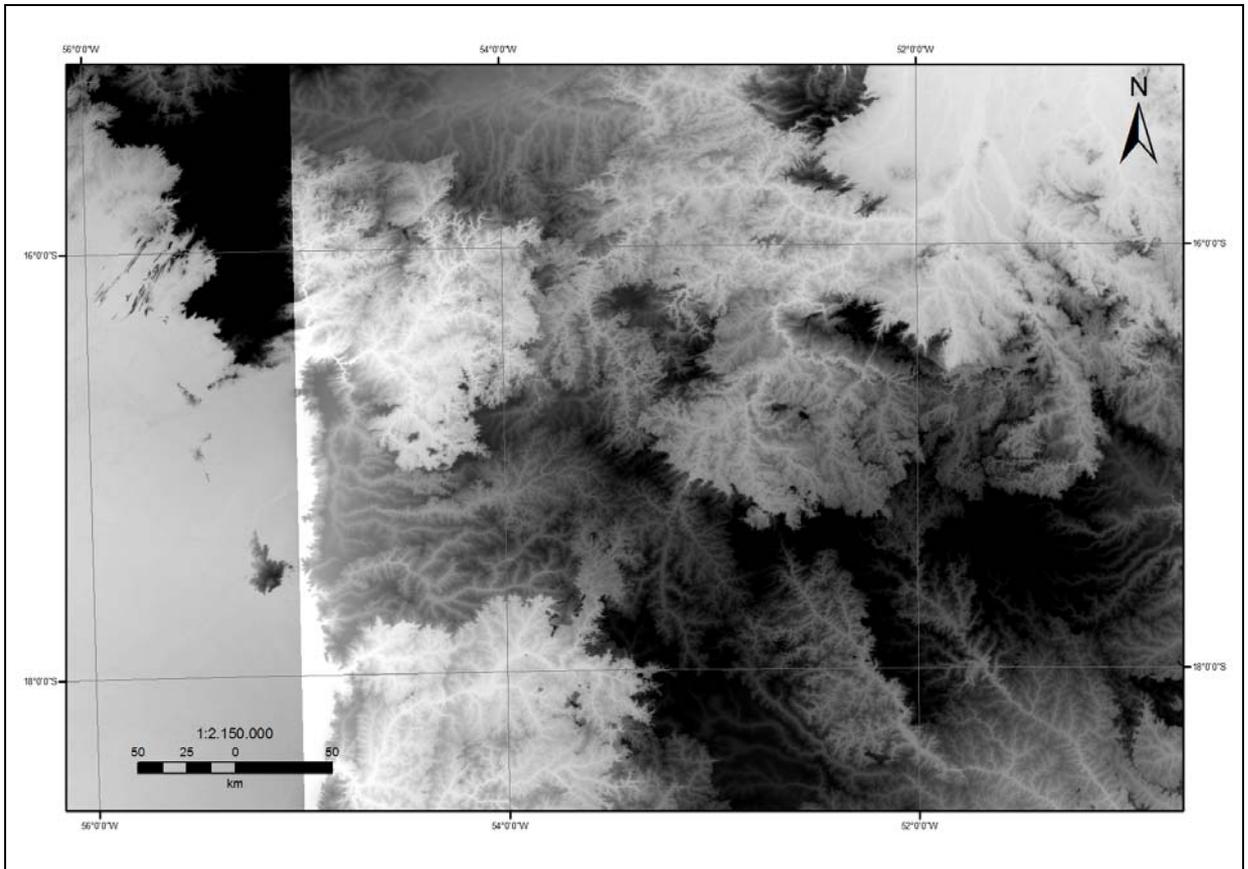
▪ Metodologia

Tal qual descrito por Ross (2000), a abordagem geomorfológica neste trabalho baseia-se na influência do substrato geológico na esculturação das formas da superfície, percebendo a influência da litoestrutura nas feições encontradas.

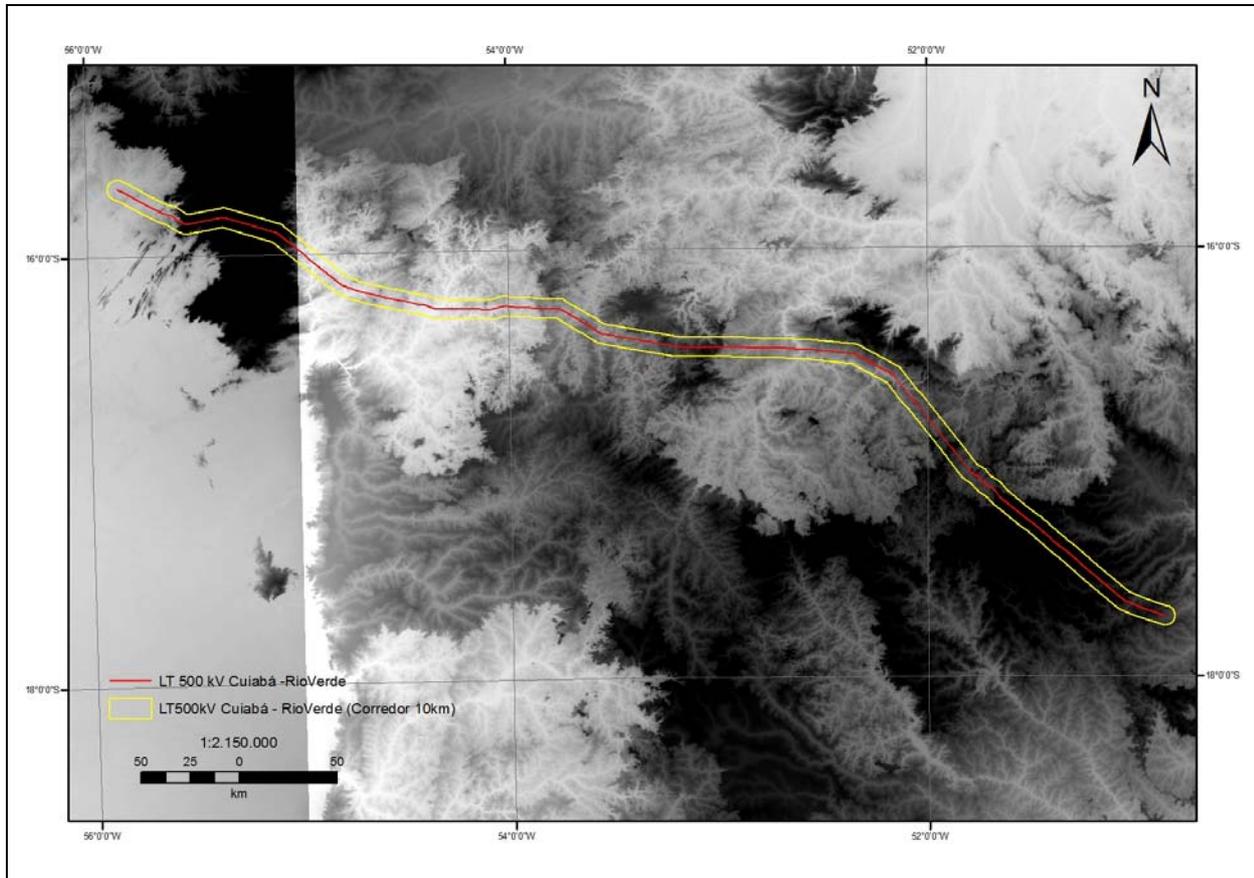
Segundo Argento (1994), a metodologia do mapeamento geomorfológico tem como fundamento a ordenação dos fenômenos mapeados, de acordo com uma taxonomia que deve estar aferida a uma determinada escala cartográfica. Partindo deste princípio, o presente estudo utilizou-se desta metodologia em consonância com a abordagem descrita por Ross (2000), com vistas à compatibilização do mapeamento geomorfológico realizado neste diagnóstico com linguagem e legenda comumente utilizada na bibliografia especializada, de forma a tentar casar um padrão tanto em nível de escalas adotadas, quanto à adoção de bases taxonômicas adequadas. Desta maneira, os agrupamentos constituídos de forma semelhante em seus tipos de modelados permitiram a identificação das unidades geomorfológicas. Por sua vez, os agrupamentos dessas unidades constituíram as regiões geomorfológicas e, dos agrupamentos dessas regiões geomorfológicas, surgiram os grandes domínios morfoestruturais.

Sendo assim, para a realização do mapeamento geomorfológico da Área de Influência Indireta da Linha de Transmissão Cuiabá - Rio Verde, o presente diagnóstico adotou como base os estudos levantados pelo Projeto RADAMBRASIL para a individualização dos compartimentos geomorfológicos. O mapeamento geomorfológico realizado pelo Projeto RADAM utilizou-se de mosaicos semicontrolados de imagem de radar na escala 1:250.000, na qual foram realizadas interpretações da rede de drenagem, dos grandes conjuntos estruturais e das formas de relevo. Posteriormente estes dados foram organizados e publicados na escala 1:1.000.000. Este mapeamento baseou-se nas relações entre degradação (denudação) e agradação (deposição) que resultou em uma classificação de tipos de modelados, unidades geomorfológicas e o agrupamento dessas em domínios.

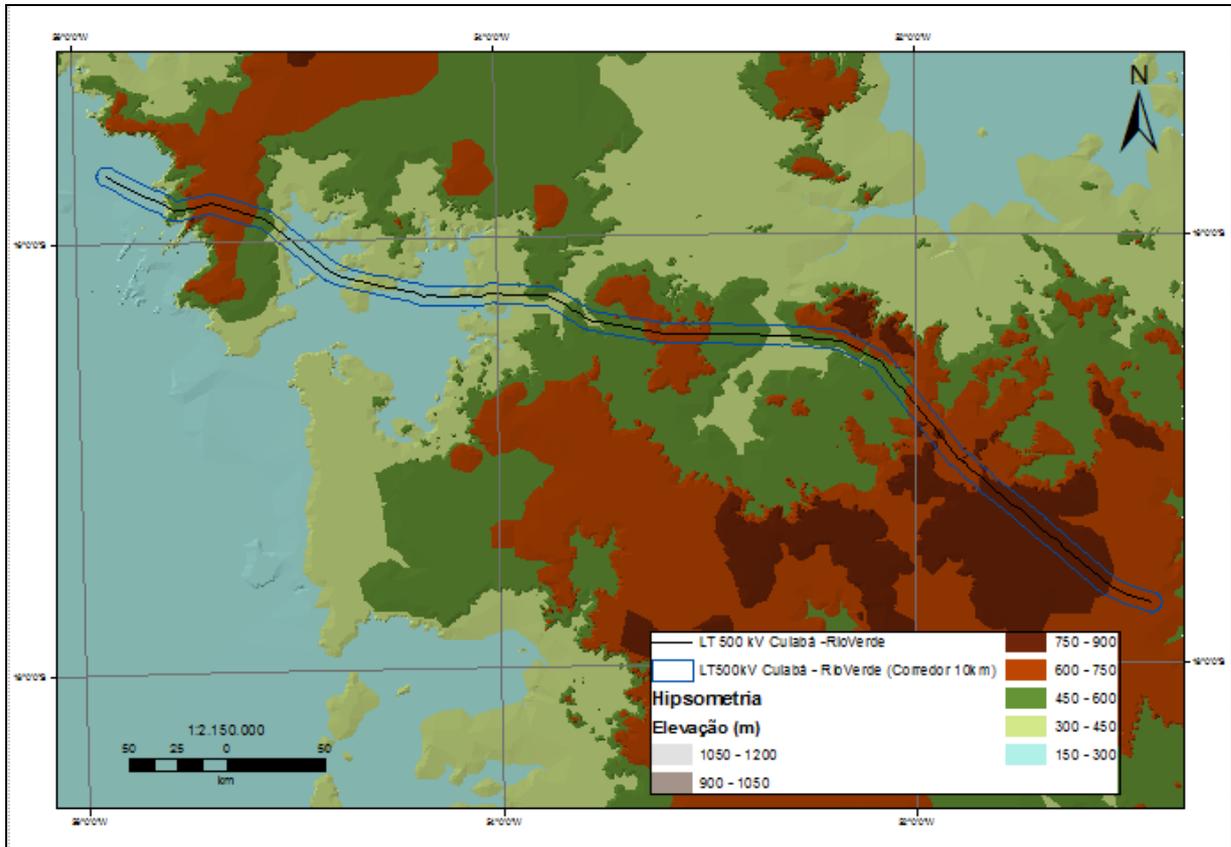
A partir da interpretação do conjunto de dados levantados pelo projeto RADAM, entre eles o mapa geomorfológico, imagens de radar (Folhas SE-22; SE-21; SD-21) e o texto com as características geomorfológicas, uma análise mais detalhada foi realizada, objetivando cruzar esses dados com imagens de radar recentes para realizar um estudo dos processos evolutivos de dissecação deste relevo. O levantamento de dados realizado pela NASA através do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) foi o ponto de partida para a incorporação de novas informações ao estudo do RADAM. A partir dessas imagens, dados numéricos do relevo foram extraídos, possibilitando assim a elaboração das curvas de nível, da rede de drenagem e de modelos digitais do terreno (Figura 3.6.3.5-1), sendo confeccionados o Mapa de Declividade, constante do caderno de Mapas, - Mapa: 2383-00-EIA-DE-2010-00.



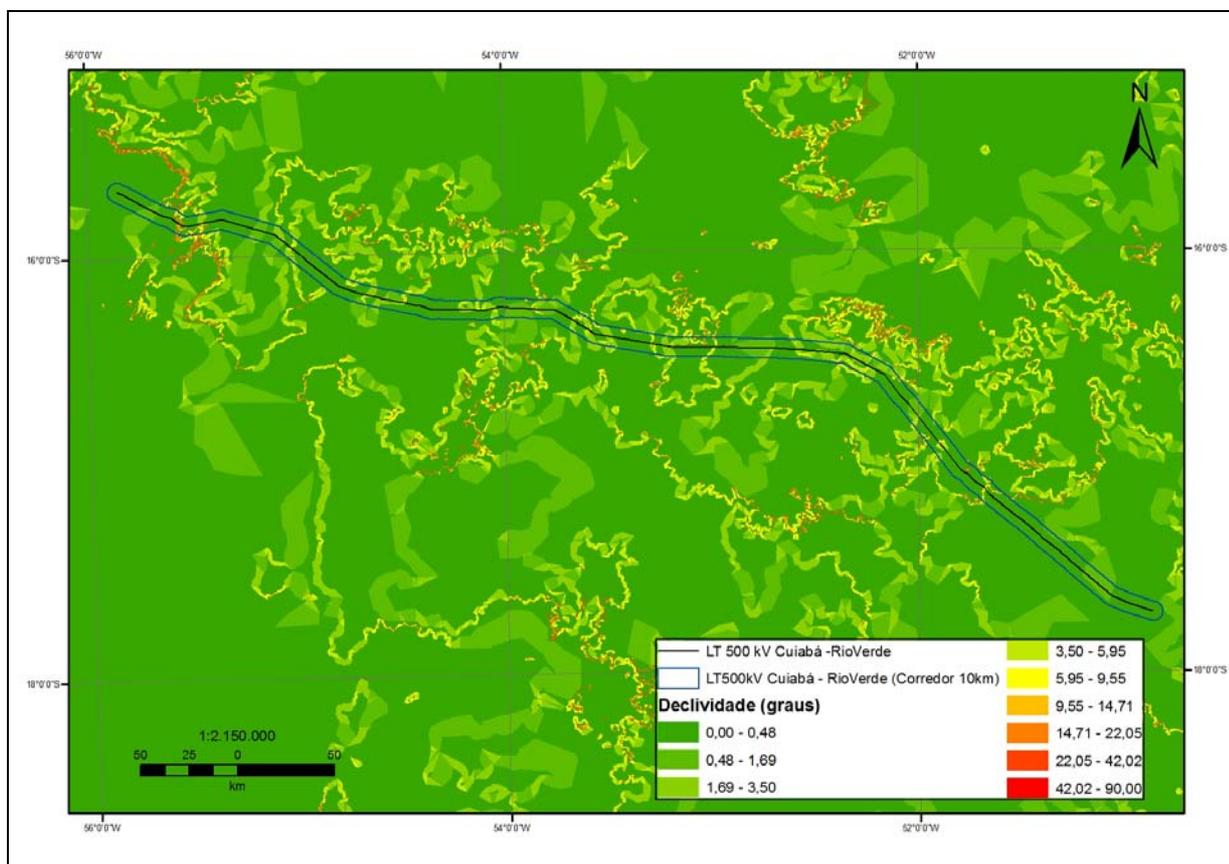
A



B



C



D

Figura 3.6.3.5-1 - Representações dos mapas extraídos dos dados SRTM que permitiram a realização de uma classificação geomorfológica de maior detalhe. A versão ampliada está presente no Caderno de Mapas. A) Dados SRTM após as correções das depressões do Modelo Numérico do Terreno (MNT); B) Delimitação da AII do empreendimento (*buffer* de 5 km); C) Hipsometria extraída do MNT; D) Declividade obtida a partir do MNT.

Além das imagens de radar, as cartas topográficas do IBGE na escala 1:100.000 (Folhas Aricá-Açu - SD-21-Z-C-VI; São Vicente - SD-21-Z-D-IV; Rondonópolis - SE-21-X-B-II; Jarudoré - SE-21-X-B-III; Guiratinga SE-22-V-A-I; Buriti SE-22-V-A-II; Torixoréu SE-22-V-A-III; Ponte Branca SE-22-V-A-IV; Bom Jardim de Goiás SE-22-V-B-I; Ribeirão Paraíso SE-22-V-B-VI; Caiapônia SE-22-V-B-V; Serra do Caiapó SE-22-V-D; Montividiu SE-22-V-D-III; Rio Verdinho SE-22-V-D-VI; Rio Verde SE-22-X-C-IV) foram utilizadas de forma a somar os dados obtidos através do SRTM, complementando dados que variam desde o padrão da drenagem até a toponímia das serras. O levantamento de toda essa base cartográfica aliou-se também à análise integrada da carta geológica do CPRM na escala 1:1.000.000 para os estados de Goiás e Mato Grosso, visando identificar os condicionantes litoestruturais do relevo. Coligado a todo esse processo de aquisição e manipulação de informações, um trabalho de campo de quatro dias de duração foi realizado objetivando auxiliar

a descrição do relevo, tomada de fotografias além de conferir as hipóteses de trabalho anteriormente levantadas.

Após o amalgamamento de todas essas informações levantadas para o presente Estudo de Impacto Ambiental, um mapeamento foi realizado um mapa constante do Caderno de Mapas - mapa: 2383-00-EIA-DE-2002-00 objetivando integrar as escalas e os processos evolutivos de dissecação do relevo através dos táxons geomorfológicos descritos a seguir.

- Contexto Geomorfológico

Em uma visão regional, é possível separar a área do empreendimento entre dois grandes domínios morfológicos: um ao norte associado à geologia metamórfica dos dobramentos pré-cambrianos, abrangendo o centro-sul do estado de Mato Grosso (extremo noroeste da linha), sobre a Faixa Paraguai e outro, compreendendo a maior área do empreendimento, desde a Serra de São Vicente em Mato Grosso até o sul do estado de Goiás em Rio Verde, associado às feições sedimentares da Bacia do Paraná. Em virtude da notória influência do substrato geológico nas formas da superfície terrestre adotou-se essa primeira aproximação, baseado na classificação geomorfológica de ROSS (2000). De acordo com este autor, as unidades são, respectivamente, a Depressão Cuiabana e Chapadas da Bacia do Paraná (Figura 3.6.3.5-2).

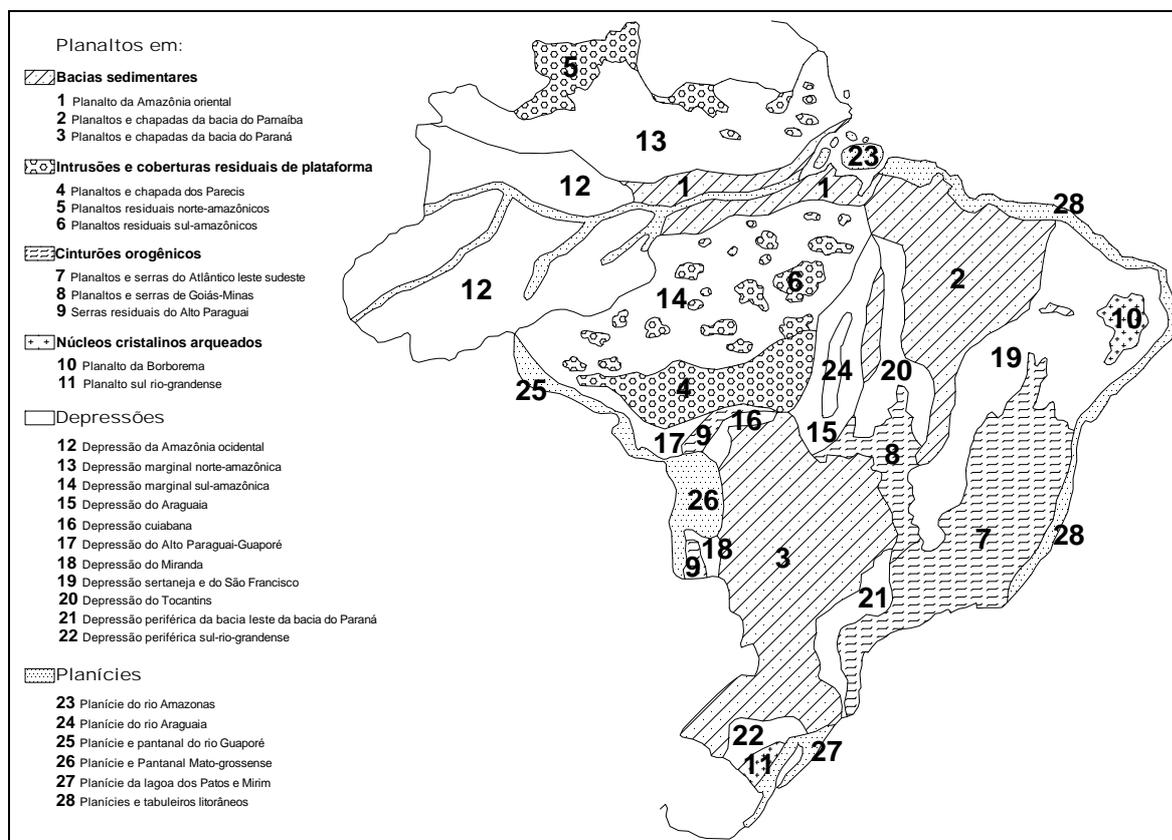


Figura 3.6.3.5-2 - Unidades de relevo propostas Jurandyr Ross em 1989 e redefinido em 1995 (Ross, 2000)

Em relação à evolução geomorfológica da área é importante entender a situação de divisor de drenagens regionais pela qual o traçado da linha persegue. A área situa-se entre duas das principais bacias hidrográficas brasileiras: a do rio Araguaia, afluente do rio Tocantins e subafluente do rio Amazonas e a bacia do rio Paraná, incluindo a bacia do rio Paraguai (Figura 3.6.3.5-3).

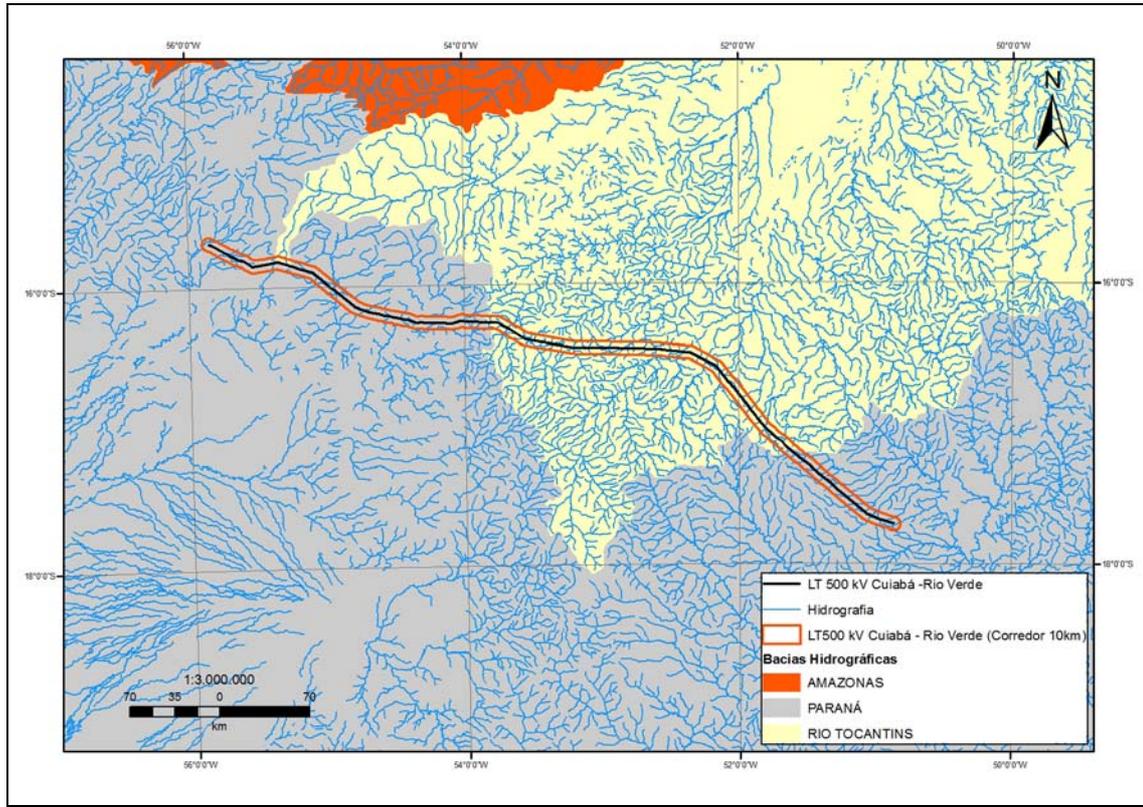


Figura 3.6.3.5-3 - Situação da Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte em relação às bacias hidrográficas dos rios Araguaia e Paraná

O divisor dessas bacias é dado em grande parte pelas formações do Planalto do Paraná que vem sendo dissecadas pelo recuo erosivo das drenagens mencionadas. Os afluentes do rio Paraná apresentam-se suspensos em relação aos rios da bacia do Araguaia e, mais ainda, em relação aos afluentes do rio Paraguai, ajustados à bacia do Pantanal Mato-grossense. Por essa configuração as frentes de dissecação vindas da bacia do rio Araguaia apresentam maior trabalho erosivo, formando degraus abruptos nos divisores em camadas sedimentares, como a Serra da Caiapônia, ainda no estado de Goiás, ou mesmo os relevos isolados das serras da Estrela e Saudade no estado do Mato Grosso. O mesmo ocorre para as frentes de dissecação vindas da bacia do rio Paraguai, na depressão Cuiabana, extremo Noroeste da Linha, onde a Serra de São Vicente apresenta-se como maior desnivelamento.

▪ Condicionantes Morfoestruturais

A análise dos condicionantes morfoestruturais é importante como base para a compartimentação do relevo. Esta compartimentação baseia-se na inter-relação dos fatores geológicos e geomorfológicos, considerando-se o arranjo litoestrutural que compreende a orientação e o direcionamento dos lineamentos estruturais dos pacotes rochosos, a relação dos padrões e hierarquia da drenagem com a litologia local, bem como a forma e o posicionamento topográfico dos modelados e a natureza das formações superficiais.

Nos estados de Goiás e Mato Grosso, a aplicação desta análise permitiu a identificação de três domínios morfoestruturais em que os fatos geomorfológicos se organizam de acordo com os aspectos amplos da geologia. Estes domínios foram subdivididos em compartimentos definidos pela influência da natureza das litologias, os traços estruturais, a disposição e as feições típicas do modelado e da rede de drenagem (Quadro 3.6.3.5-1).

Quadro 3.6.3.5-1 - Domínios Morfoestruturais

Domínio Morfoestrutural	Local de ocorrência	Descrição e Caracterização (Compartimentos e Processos Morfogenéticos)
Planalto dos Guimarães	Oeste de Goiás e Sudeste de Mato Grosso	Esta unidade estende-se pela extremidade noroeste da Bacia Sedimentar do Paraná e corresponde, na área mapeada, a um trecho dos planaltos divisores entre as bacias do Prata e Amazonas. A unidade apresenta características topográficas e geomórficas muito distintas, de modo que foi possível reconhecer três compartimentos individualizados. Embora a topografia varie, não há entre eles uma subordinação topográfica que caracterize os compartimentos como níveis topográficos hierarquizados. Desse modo foram definidos: a Chapada dos Guimarães com cotas que vão de 300 a 600m; o Planalto do Casca com cotas que vão de 300 a 600m; e o Planalto dos Allcantilados, que oscila entre os 300 e os 650m de altitude. Estes compartimentos serão tratados como subunidades do planalto.
Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná	Sudoeste de Goiás	Formado sobre arenitos e siltitos, este domínio ocupa toda a parte centro-meridional da Folha SE.22 Goiânia. Os Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná constituem a mais extensa unidade geomorfológica mapeada nesta Folha, perfazendo 66% do total cartografado, o que significa 185.534 km ² .

Fonte: Projeto RADAM BRASIL, Vol. 26 Folha SD. 21 Campo Grande, 1982 e Vol.31 Folha SE.22 Goiânia, 1983.

b. Condicionantes Morfoesculturais e Tipos de Relevo

A morfoescultura é caracterizada como sendo uma superfície cujo modelado ou a tipologia de formas de relevo é gerada sobre uma ou várias estruturas geológicas, sempre pela ação externa (clima, ventos, águas, tempo de exposição), atrelando processos/agentes intempéricos com processos/agentes pedogenéticos na gênese do relevo (agentes morfogenéticos) (Moura, 2001).

Já os tipos de relevo são caracterizados por serem um conjunto de formas de relevo com padrão de elevado grau de semelhança, sendo uma unidade taxonômica superior à forma de relevo. Os tipos de relevo são definidos por um conjunto de formas relativamente delineadas, apresentando as mesmas elevações absolutas, a mesma gênese graças à dependência da mesma morfoestrutura existente, os mesmos conjuntos de agentes morfogenéticos e a mesma história de desenvolvimento (Moura, 2001).

De acordo com esta classificação, ao longo do *buffer* de 5 km definido como área de influência da Linha de Transmissão Cuiabá - Rio Verde, existem as seguintes unidades morfoesculturais, segundo o projeto RADAM Brasil (subunidades geomorfológicas):

- ◆ Chapada dos Guimarães - Esta subunidade corresponde a extensa área de relevo aplanado com cotas que vão desde os 600 até 800m. Constitui uma única e contínua superfície, mas comporta variações topográficas consideráveis. Possui configuração que se alonga na direção leste-oeste por mais de 200 km. Na direção norte-sul chega a atingir uma largura de 120 km. A chapada é toda contornada por relevo escarpado. Na parte sudoeste encontram-se escarpas com vertentes muito abruptas mantidas por arenitos devonianos (Formações Furnas e Ponta Grossa). Estas rochas permitiram o modelado de um relevo com aspecto *cuestiforme* cuja frente está voltada para a Depressão Cuiabana. Outro fato que ressalta bem na imagem de radar é a forte dissecação com ravinamentos de grande dimensão, fornecendo um aspecto de encosta festonada. Verifica-se grande número de canais de drenagem, todos com direção preferencial de NE para SO. Muito destes canais são temporários e se desenvolvem com características de drenagem anaclinal.

A superfície de topo da chapada comporta relevo bastante plano, com fraca densidade de drenagem, correspondendo a relevos predominantemente conservados. A superfície de topo desta chapada foi moldada em arenitos da Formação Bauru, que se mostram muito friáveis. Estes sedimentos arenosos comportam na parte basal uma camada de conglomerados, que são constituídos por seixos rolados de quartzo e por arenitos bastante resistentes, com dimensionamento de 2 a 10 cm, inumados em matriz arenosa e inconsolidada. Sobrepostas às areias friáveis da Formação Bauru, encontra-se uma cobertura de material detrítico fino, de coloração vermelha, de constituição predominantemente argilosa. Este material encontra-se depositados predominantemente nos interflúvios.

- ♦ Planalto dos Alcantilados - A denominação de Planalto dos Alcantilados foi utilizada pela primeira vez por Almeida (1954). Esse autor descreveu sob esse título os relevos recortados por escarpas e relevos residuais com vertentes abruptas, observados em áreas drenadas pelo alto curso dos rios São Lourenço e Poxoréo.

Trata-se de um conjunto de relevo de feições morfológicas um tanto complexas, marcadas por bordas em escarpas alcantiladas, com reversos em rampas não muito definidas e interrompidas a sudeste por relevos residuais de topo plano. O conjunto funciona, de modo geral, como níveis topográficos embutidos na borda meridional da Chapada dos Guimarães, à exceção dos relevos de aspecto residual, que marcam a parte sudeste desta unidade.

As bordas escarpadas originam um conjunto serrano com cotas altimétricas que atingem os 400m. Esta situação define patamares nas áreas serranas marcadas pelas escarpas alcantiladas.

Toda a área deste planalto encontra-se afetada pela tectônica. Isto certamente é a causa da grande frequência de pequenos patamares estruturais e escarpas adaptadas a falhamentos ou pelo menos evoluídas a partir destes. Assim, a oeste do rio São Lourenço verifica-se a presença de um conjunto de patamares estruturais alinhados seqüencialmente na direção norte-sul e selecionados por pequenos cursos de água afluentes do rio São Lourenço. Estes patamares têm escarpas com frentes voltadas para oeste e seus reversos demonstram caimento topográfico e estrutural para leste. Em função dos aspectos morfológicos e estruturais foram mapeados como patamares estruturais e suas partes mais elevadas atingem altitudes em torno dos 500m. Um segundo alinhamento de patamares encontra-se posicionado pouco mais a oeste e evidencia as mesmas características estruturais. Estes patamares, entretanto, encontram-se mais desmantelados pela erosão, apresentando dissecação em formas convexas. Estes relevos são esculpido em arenitos e siltitos da Formação Furnas.

Na extremidade sudeste deste planalto, ao longo da bacia do rio Poxoréo, mais precisamente a sul da cidade homônima, o relevo assume aspectos morfológicos diferenciados pela alta bacia deste mesmo rio. Esta área compreende o trecho entre o morro da Mesa, nas proximidades da cidade de Poxoréo, e a serra do rio do Peixe, que serve de limite leste ao Planalto dos Alcantilados e à Chapada dos Guimarães. Estes relevos apresentam cotas altimétricas que atingem até os 700 m, sendo dissecados e afetados por falhamentos de direção NE-SO. Assim, entre inúmeras linhas de falhas, a existente na cidade de Poxoréo mostra-se bem evidente na imagem de radar, a qual põe em ressaltado o relevo elevado e escarpado do "Morro da Mesa" e outros existentes em suas proximidades. Estes relevos na

paisagem, por se encontrarem mais elevados que o conjunto do planalto, atingem em torno de 750m, o que os coloca no nível da chapada. No restante da área, onde os relevos encontram ligeiramente mais baixos, predominam as formas aguçadas, secundariamente encontram-se formas tabulares com drenagem pouco profunda.

Com exceção dos morros tabuliformes das proximidades da cidade de Poxoréo, que estão esculpados em arenitos da Formação Bauru, as demais formas de relevo estão elaboradas em argilitos e arenitos e siltitos da Formação Aquiduaana, ou ainda nas partes mais baixas nos folhelhos e siltitos Ponta Grossa. Os solos predominantemente são os Argissolos Vermelho-Amarelos refletindo as condições litológicas da área. Já a cobertura vegetal é bastante homogênea, dominando a Savana Arbórea Aberta e a Floresta Estacional Decidual.

A drenagem neste trecho sofre interferência da estrutura geológica, de modo que os canais apresentam direções preferenciais NE-SO. O rio Poxoréo, entretanto, corta transversalmente esses direcionamentos principais e comporta excepcionalmente estreitas passagens em boqueirões, como a que ocorre na localidade de Poxoréo.

- ◆ Depressão Cuiabana - Esta subunidade compreende uma área rebaixada entre o Planalto dos Guimarães e a Província Serrana. Apresenta uma feição areal abrindo-se para o sul e adentrando para a Folha SE 21 Corumbá. Estreita-se de sul para norte até a altura do paralelo de 15°, quando então se expande para leste, acompanhando o vale do rio Manso. Limita-se a sul com o Pantanal Mato-Grossense, a oeste, noroeste e norte com a Província Serrana, chegando por vezes a interpenetra-la. Na seção leste, mais precisamente a partir da margem esquerda dos rios Cuiabá e Manso, seu limite se encontra nas faldas do relevo escarpado do Planalto dos Guimarães.

Sua topografia, de modo geral, apresenta uma forma rampeada com inclinação de norte para sul. A altimetria está em torno de 200m no limite sul e atinge os 450m no alto vale dos rios Cuiabá e Manso. Apresenta uma dissecação composta predominantemente por formas tabulares e secundariamente, por formas aguçadas (a oeste) e convexas (no vale do rio Manso). Na extremidade sudeste ocorrem trechos menores de relevo plano.

Esses relevos foram modelados em litologias do grupo Cuiabá, representadas por metagrauvacas, metarcóseos, filitos, filitos ardósianos, quartzitos, conglomerados e tilitos, que se apresentam encobertas por material argilo-arenoso com ocorrência de horizonte concrecionário. Recobre essas litologias uma vegetação generalizada de Savana Arbórea

Aberta e secundariamente Savana Parque. Nos fundos de vales encontram-se as Matas de Galerias de pequena expressão areal.

As rochas do Grupo Cuiabá estão representadas principalmente por tilitos e tilitos quartzíticos, que são determinantes no direcionamento da drenagem e do relevo da área. Aparecem ainda em outras áreas desta depressão formas aguçadas baixas, onde estas rochas também afloram. Normalmente, onde ocorrem estas formas do relevo, também ocorre de modo generalizado um pavimento detrítico que determina um tipo de solo Litólico, o qual se estende por todo o quadrante sudoeste da depressão.

A drenagem de modo geral sofre nesta subunidade forte controle estrutural. Assim, tanto os grandes como os pequenos cursos de água estão muito influenciados pelos direcionamentos estruturais preferenciais (NE-SO), que as rochas do Grupo Cuiabá, apresentam.

- ◆ Planalto Setentrional da Bacia do Paraná - Limita-se a nordeste com o Planalto Rebaixado de Goiânia e o Planalto do Alto Tocantins - Paranaíba, subunidades do Planalto Central Goiano. Ao norte faz contato com o Planalto dos Guimarães (alcantilados) e com parte da Depressão do Araguaia. A oeste, sul e leste estende-se por áreas de Folhas vizinhas.

Compreende dois compartimentos topográficos distintos. Um mais elevado, comportando altimetrias que variam de 650 a 1000m. Outro mais rebaixado, abrangendo cotas de 350 a 650m de altitude.

O compartimento elevado distribui-se irregularmente em meio ao rebaixado. Sua área mais expressiva e de distribuição mais contínua abrange a borda norte do planalto, assinalada pela *cuesta* do Caiapó, e a região dispersora da drenagem flui para o Araguaia (norte), o Paraguai (oeste) e o Paraná (sul e leste).

Esta área do compartimento elevado funciona com uma zona dispersora de drenagem. Dela partem rios que se dirigem para norte (como o Araguaia e alguns de seus afluentes de alto curso) e para sul. Embora drenando áreas de ocorrência dos sedimentos da Formação Botucatu, estes rios têm seus leitos muito encaixados, de modo que geralmente exibem as litologias basálticas subjacentes da Formação Serra Geral.

A área é caracterizada pela existência de uma superfície de aplanamento conservada e muito extensa, o que lhe dá a configuração de chapada, o qual constitui o divisor das bacias hidrográficas do Paraná, Paraguai e Araguaia. Sobre a superfície aplanada, ocorrem algumas áreas de acumulação inundáveis, já incorporadas à rede de drenagem, compreendendo

amplos vales de fundo plano e rasos denominados “veredas”. Quase toda ela foi elaborada em sedimentos terciários nos quais se desenvolveram Latossolos Vermelhos, revestidos por vegetação de Cerrado. Apenas ao longo das áreas de acumulação inundáveis e das faixas de planície que acompanham os rios, observam-se neossolos e solos hidromórficos, onde a vegetação passa a ser Gramíneo-Lenhosa.

Assim sendo, todas essas unidades na paisagem identificadas nesta abordagem síntese dos aspectos geomorfológicos gerais do traçado da LT foram agrupadas, de forma a gerar unidades de mapeamento que serão abordadas no item a seguir.

► Unidades de Mapeamento

As Unidades de Mapeamento Geomorfológico referem-se às formas de relevo existentes na área de estudo do empreendimento, caracterizada pela área do *buffer* de 5 km da Linha de Transmissão.

A forma de relevo é caracterizada como sendo o conjunto das superfícies geneticamente homogêneas, uma vez que esta é dada como a menor área homogênea quanto à gênese de uma forma, ou seja, a forma de relevo é a menor área mapeável que tenha um conjunto de superfícies iguais, homogêneas, formadas pelos mesmos eventos morfogênicos, climáticos e pedogenéticos. Sendo assim, estas unidades definirão em última escala de análise as formas de relevo e os respectivos obstáculos sobre o qual a LT será implantada.

c. **Caracterização dos Diferentes Graus de Suscetibilidade ao Desencadeamento de Movimentos de Massa**

▪ Superfícies de Erosão e Dissecação - Degradação

As principais feições geomorfológicas ou formas de relevo existentes na All do empreendimento serão descritas a seguir, partindo de Rio Verde rumo a Cuiabá.

Para melhor compreensão dos limites dessas unidades de mapeamento, um perfil esquemático longitudinal do traçado da LT foi realizado, de forma a caracterizar tanto as feições geomorfológicas quanto as imposições do relevo por elas exercidas (Figura 3.6.3.5-4).

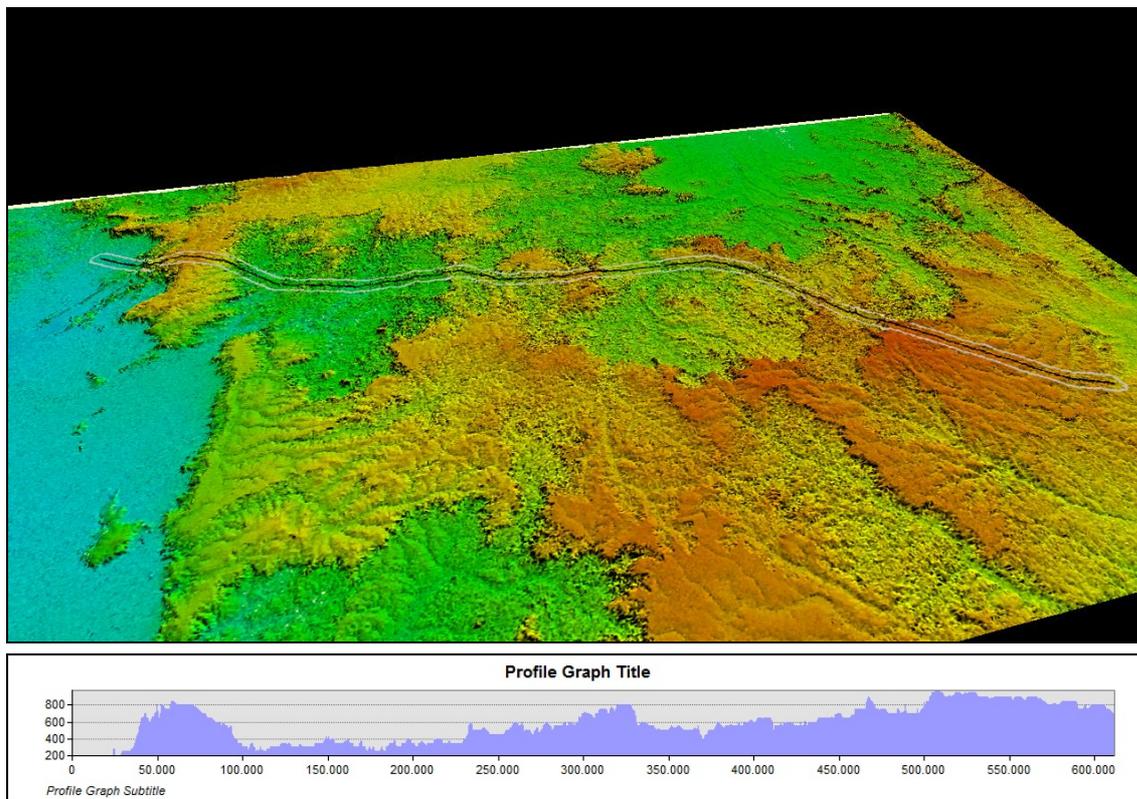


Figura 3.6.3.5-4 - Traçado da linha Cuiabá - Rio Verde sobre o modelo digital do terreno, utilizado como base para a visualização das unidades de mapeamento geomorfológico.

► Chapadão de Rio Verde

Este trecho corresponde ao planalto setentrional sobre a bacia sedimentar do Paraná com vales suspensos pouco dissecados. Nestes vales as encostas apresentam-se longas e com baixa declividade, atingindo uma amplitude de relevo de 200 metros em desníveis com mais de 10 km, entre 700 m e 900 m de altitude em média. Portanto, as encostas nestas áreas apresentam declividades menores que 5 graus, mesmo assim as drenagens não apresentam vales abertos com planícies fluviais expressivas.

► Serra do Caiapó

A Serra do Caiapó bordeja o domínio anterior, descendo topograficamente de forma abrupta as estruturas subhorizontais da estratigrafia sedimentar da bacia do Paraná. O desnível íngreme ocorre de 980 a 800m em menos de 1 km de distância. Este domínio define uma frente erosiva das drenagens do rio Caiapó, integrante da bacia do rio Araguaia com nível de base relativamente

mais baixo que os formadores do rio Verde no domínio anterior. Esta condição é caracterizada por processos erosivos intensos, relacionados a movimentos de massa e queda de blocos.

► Degrau da Serra do Pântano

Semelhante ao domínio Planalto do Rio Verde, este domínio compõe outro degrau das estruturas horizontais da estratigrafia sedimentar da bacia do Paraná em um nível topográfico mais baixo. De forma escalonada esta topografia vai descendo gradativamente por uma extensão de 40 km até a ruptura de relevo na Serra do Pântano propriamente dita. A amplitude de relevo varia de 800m nos divisores a 700m nos fundos do vale, desenhando encostas suaves de baixa declividade. No entanto, relevos residuais mais elevados interrompem a paisagem com encostas mais declivosas ao seu redor. As feições geomorfológicas neste trecho representam, de fato, um relevo trabalhado pelo pulso erosivo das cabeceiras do rio bonito da bacia de drenagem do rio Araguaia. O relevo apresenta-se comparativamente mais acidentado com vales mais encaixados, sem expressão significativa de planícies de inundação.

► Degrau do Lageado

Seguindo o padrão dos domínios anteriores este trecho apresenta novamente um degrau de dissecação sobre as estruturas subhorizontais da estratigrafia sedimentar da bacia do Paraná. De extensão menor que o anterior, esta área de topografia menos acidentada estende-se por apenas 10km ao longo do traçado da linha. Vales suspensos das cabeceiras do rio do Peixe, afluente direto do rio Araguaia, drenam esta área em vales encaixados, porém, sob encostas suaves de baixa declividade. A amplitude de relevo varia de 580 nestes fundos de vale a 700m nos topos convexos. O fim deste domínio é marcado pelo "cânion" formado pela dissecação do rio do Peixe

► Encostas do Rio do Peixe

Este domínio é marcado pela dissecação realizada pelo rio do Peixe nas formações da bacia do Paraná (Furnas e Ponta Grossa). O rio neste trecho encontra-se bastante encaixado, deixando paredes íngremes próximas ao eixo da drenagem (escapas). O traçado da linha percorre, aí, subparalelo ao alinhamento da drenagem, particularmente, na vertente norte do vale. Esta encosta desce em direção sul desde a Serra Negra, caracterizada por um extenso planalto, até o rio do Peixe. A cota dos divisores atingem 900m enquanto o fundo de vale está próximo a 540m de altitude, em uma distância de 12 km. No entanto as declividades são irregulares em função de diferenças ao longo da encosta. O encaixe do rio define escarpas íngremes no sopé da encosta, que acima configura-se suave pela ocorrência de topos convexos nos interflúvios dos tributários do rio do Peixe e, por fim, a subida abrupta até os morros residuais da Serra Negra marcam outra

elevação das declividades. Neste caso o traçado da linha se afasta das duas porções íngremes da encosta, mantendo-se nos topos suaves dos divisores das sub-bacias do rio do Peixe.

▶ Cânion do rio Araguaia

Este curto trecho corresponde ao cruzamento da linha com o rio Araguaia, na divisa dos estados do Mato Grosso e Goiás. A dissecação fluvial deste importante rio define escarpas íngremes no sopé das encostas próximas ao canal fluvial, definindo maior declividade localizada em um trecho de apenas 3 km, observando, ainda, que a vertente oeste do vale apresenta maior declividade. Configura-se como um importante ponto de travessia da linha.

▶ Degrau de São Domingos

Repetindo o padrão dos primeiros domínios, este trecho apresenta um planalto suspenso, entalhado pelo rio São Domingos, suspenso em relação ao seu rio principal, Araguaia. As declividades apresentam-se suaves em encostas longas de divisores convexos aproveitados pelo cultivo de soja. A amplitude de relevo não ultrapassa 100m, entre 580m e 500m, e os canais fluviais apresentam vales encaixados com pequenas planícies de inundação.

▶ Serra da Estrela

A serra da Estrela configura-se como um planalto remanescente da dissecação dos afluentes do rio Araguaia. Espraia-se para norte do traçado da linha e apresenta-se fragmentada em relevos tabulares isolados com topos planos e extensos. Formações típicas de chapadas ou mesas caracterizam este trecho que se estende por 50 km do traçado da linha. As bordas dessas chapadas apresentam abruptas vertentes em resposta à dissecação pelo rebaixamento dos níveis de base dos afluentes do rio Araguaia. Estas encostas íngremes apresentam dinâmicas erosivas expressivas, associadas a movimentos de massa e queda de blocos.

▶ Vales Bandeira e Garça

Os rios Bandeira e Garça drenam para a bacia do rio Araguaia e por isso são responsáveis pelo processo de dissecação de níveis topográficos como o da Serra da Estrela. Estas áreas dissecadas apresentam relevos mais recortados com morros remanescentes isolados e rebaixados. A densidade de drenagem nestas áreas aumenta em relação ao topo dos chapadões, relativa ao próprio processo de dissecação. Isto desenha encostas, relativamente, mais curtas em amplitudes de 200 m, entre 620 m nos topos remanescentes a 420 m no fundo de vale. Novamente, as proximidades das encostas com os canais fluviais podem ser marcadas pela ocorrência de pequenas escarpas. Este trecho estende-se aproximadamente por 65 km ao longo do traçado da linha.

► Serra da Saudade/ Vale do Areia/ Serra das Araras

Marcando a presença de relevos residuais entre os pulsos erosivos das capturas fluviais atuais, este domínio caracteriza-se por duas serras em forma de chapadas: Serra da Saudade mais a leste e Serra das Araras mais a oeste, cortadas pelo trabalho erosivo do córrego da Areia, já afluente da bacia do rio Paraguai. As escarpas abruptas descem os chapadões ou mesas expondo a estrutura sedimentar das formações da bacia do Paraná. Estas escarpas conotam atenção ao empreendimento em função de suas declividades e dinâmicas erosivas. Os relevos de altitude em torno de 600m no topo das serras descem até o fundo do vale do córrego da Areia em uma altitude de 320m em pequenas extensões de 10 km, aproximadamente.

► Rios Vermelho e São Lourenço e Morros Isolados

Este domínio de extensão de mais de 100 km é caracterizado pela dissecação dos rios São Lourenço, mais a oeste e rio Vermelho, mais a leste, e intermitentes morros isolados residuais. Dentre os morros isolados destacam-se o Morro do Badaró e Morro do Naboeiro como formas características da dissecação no entorno de estruturas sedimentares na formação de relevos tabulares. A amplitude de relevo nestas áreas é de 400m, entre o topo dos morros em 600m e o fundo dos vales em 200m. As encostas são suaves no fundo dissecado os vales abertos, tornando-se íngremes na subida dos morros isolados, voltando a suavidade dos topos convexos ou planos.

► Serra e Chapadão de São Lourenço

Subindo em uma escarpa abrupta desde o domínio anterior, a serra de São Lourenço define o início de um planalto que se estende por mais de 40 km no traçado da linha. Com relevo quase plano em encostas longas e suaves, este domínio é facilmente ocupado pela agricultura mecanizada da soja. Os rios com níveis de base suspensos em relação aos seus principais, entalham vales suaves e encaixados com inexpressivas planícies aluviais. As altitudes estão no entorno de 850m nos topos convexos, caindo para 520m no limite superior da Serra. Portanto, desnivelamentos de 300m ocorrem em encostas com mais de 2 km de extensão, ressaltando as maiores declividades próximas aos eixos de drenagem. Atenção deve ser dada às vertentes da serra em sua porção leste, assim como em seu limite oeste na serra de São Vicente, descrita no próximo domínio.

► Serra de São Vicente

Este domínio caracteriza a passagem abruptado Planalto de São Lourenço para a depressão Cuiabana. Situada sobre um tipo litológico diferenciado, este domínio marca o contato da bacia

sedimentar do Paraná com os tipos litológicos Neoproterozóicos-Cambrianos da Faixa Paraguai, neste caso, o Granito São Vicente. Por sua característica ígnea com pouca ou nenhuma foliação, restam como estruturas preferenciais para a dissecação fluvial, apenas, as estruturas rúpteis de fraturas e falhas. Essa é, sem dúvida a característica mais marcante da Serra de São Vicente, onde os canais fluviais entalham vales encaixados com vertentes íngremes ajustadas ao nível de base da depressão Cuiabana, particularmente, entalhada pelo rio Aricá-mirim, afluente para o Pantanal Mato-grossense. Vale ressaltar ainda os alinhamentos serranos formados pelos tipos litológicos metamórficos da formação Cuiabá, cuja foliação dos metassedimentos desenha formas alongadas no sentido NE-SW, bastante retilinizados e marcados por divisores agudos nos porções extremas que limitam este domínio. A amplitude de relevo revela um desnivelamento de 500m com vertentes declivosas, constituindo uma das áreas mais críticas do traçado quanto a processos erosivos, por configurar-se um ambiente de alta energia cinética aos fluxos hidrológicos e erosivos.

- Depressão Cuiabana

Ajustada ao nível de base do Pantanal Mato-grossense, drenagem do rio Paraguai, na bacia sedimentar do Pantanal, este domínio apresenta topografia plana, invadida por áreas de acumulação das planícies fluviais. Chama atenção a característica inundável das áreas planas, devendo ser ressaltada na fase de implementação do empreendimento.

- Superfícies de Acumulação - Agradação

Como forma de detalhar a análise geomorfológica dentro da faixa de servidão da linha de transmissão, foram realizados mapeamentos de áreas alagadiças para assinalar os ambientes que devem ser observados com maior atenção e cautela pela equipe técnica de engenharia ao longo da etapa de construção e operação da linha.

- ▶ Planícies Aluviais

Estes domínios são caracterizados como faixas de aluviões recentes e baixadas inundáveis de fundo de vale. Este ambiente geomorfológico apresenta depósitos inconsolidados com superfícies sub-horizontais, com gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos canais-tronco.

► Terreno Sujeito a Inundação

Estes domínios são caracterizados como áreas localizadas nos fundos de vale, caracterizadas por possuírem baixa elevação. Estes ambientes encontram-se frequentemente alagados, e estão associados à Gleissolos e Organossolos.

Estas unidades estão cartografadas apenas em uma área de apenas 300m no entorno da Linha de Transmissão, focalizando-se sobre a Área de Influência Direta, onde as intervenções do empreendimento irão ocorrer, caso licenciado.

▪ Geotecnia e Processos Erosivos

► Aspectos Metodológicos

O trabalho de caracterização dos processos erosivos na paisagem que compreende a área de influência da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte foi conduzido com o intuito de se estabelecer a relação existente entre o diagnóstico realizado, o manejo do solo, a ocupação antrópica e os impactos ambientais existentes. Tem-se ainda como finalidade a identificação das atividades presentes, na tentativa de apontar os mecanismos que possam levar à recuperação de áreas comprometidas por processos erosivos ocorrentes e ao planejamento futuro da paisagem, com vistas à implantação da linha de transmissão.

A metodologia utilizada consistiu em observação no campo dos aspectos marcantes que resultam nas características das unidades da paisagem. Esta aplicação tem como origem o cruzamento de documentos básicos pré-existentes - cartas topográficas, mapas e bibliografia publicada - com os trabalhos de observação no campo e utilização de programas computacionais gráficos.

De maneira geral, com a análise das classes e uso do solo, aspectos geológicos e geomorfológicos foi possível identificar que a região apresenta processos erosivos desencadeados basicamente por fluxo pluvial concentrado e pela atividade agropecuária desenvolvida sem um plano de manejo adequado. Grande parte da área de influência do empreendimento é destinada as grandes plantações de soja e milho com pequenos núcleos de mata remanescente, áreas de pastagem e pequenas propriedades.

▪ Considerações Iniciais

A paisagem vista sob uma abordagem sistêmica, pode ser definida como uma unidade resultante das inter-relações entre os elementos físicos e biológicos da natureza e suas interações com as atividades antrópicas, ocorridas no espaço e no tempo (GUERRA & MARÇAL, 2006).

Segundo Guerra (2000), para se estudar as feições erosivas deve-se levar em consideração o conjunto dos fatores que controlam os processos que lhes dão origem. No geral, estes processos são determinados pelos seguintes fatores: compartimentação geomorfológica; declividade dos terrenos; características meteorológicas (principalmente pluviosidade); aspectos geológicos estruturais; uso e ocupação do solo; classes de solo e seus graus de suscetibilidade à erosão.

Por meio dos processos de erosão laminar, em sulcos incisos e voçorocamentos, que integram os processos de transporte de sedimentos da dinâmica das encostas, os movimentos de massa também devem ser considerados, visto que se comportam como agentes de transporte de sedimentos, agindo diretamente na modificação e reafeiçoamento da paisagem.

Para o melhor entendimento e espacialização, foi gerado o **Quadro 3.6.3.5-2** com os processos erosivos e movimentos de massa identificados, bem como também os de possível ocorrência na região, além de sua respectiva localização. Tais feições erosivas de possíveis ocorrências na AII e AID, a serem interceptados diretamente pelo futuro empreendimento da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, podem ser melhor visualizados no Caderno de Mapas - Mapa: 2383-00-EIA-DE-2004-00.

Quadro 3.6.3.5-2 - Ocorrências de feições erosivas observadas - AID e AII.

Feição Erosiva	Área de Influência do Empreendimento	Localização	
		E	S
Sulco Erosivo	AII	430720	8102897
Sulco Erosivo	AII	350666	8175959
Ravina	AID	428559	8103564
Ravina	AII	425216	8108239
Ravina	AII	418299	8111791
Ravina	AII	405937	8126414
Voçoroca	AII	420309	8110195
Queda de Blocos	AII	430824	8102652
Queda de Blocos	AII		
Deslizamento	AID	428559	8103564

- Mecanismos Deflagradores de Processos Erosivos e Movimentos de Massa
 - ▶ Sulcos Erosivos e Ravinas - Feições Erosivas de escoamento Superficial Concentrado

Os mecanismos de detonação dessas feições erosivas iniciam-se pelo escoamento superficial concentrado, provocado pela diminuição da capacidade de infiltração atrelado, muitas vezes, à exposição do solo. Esta condição é atingida pela compactação dos solos, por meio de pisoteio do gado, e pelo processo de "*splash erosion*", desencadeado em solos expostos, onde o impacto direto das gotas desestruturam os agregados do horizonte superficial do solo, fazendo com que partículas menores se soltem e obstruam-lhe os poros, dificultando o processo de percolação da água.

O volume de água precipitado que exceda a capacidade de infiltração dos solos, escoam de modo concentrado e superficial, removendo as partículas minerais inconsolidadas e a matéria orgânica, responsável pela fertilidade dos solos (HORTON, 1945; DUNNE e LEOPOLD, 1978; GUERRA, 1991). O escoamento superficial concentra-se em sulcos que, ao se aprofundarem, originam as ravinas.

Na região atravessada pela LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, são práticas características a utilização do solo pela pecuária extensiva, acarreta na compactação do solo, causada pelo pisoteio excessivo do gado. Da mesma forma, a retirada da vegetação atrelada ao uso de queimadas sucessivas, além da retirada deste material para abertura de acessos e estradas vicinais na região e da falta de aplicação de um manejo adequado das terras, contribuem para a deflagração destas feições erosivas.

O produto resultante desta interação gera problemas na capacidade produtiva do solo, como por exemplo: a perda de matéria orgânica e de nutrientes, a alteração da micromorfologia do topo do solo, assim como a redução na capacidade de infiltração da água e a detonação de processos superficiais de erosão do solo.

As ravinas e os sulcos erosivos estão presentes significativamente ao longo do traçado da LT e podem ser indicados como processos erosivos predominantes em toda área do empreendimento (AID e AII) como demonstra a **Figura 3.6.3.5-5**.



Figura 3.6.3.5-5 - Sulcos erosivos deflagrados pelo pisoteio do gado e fluxo pluvial concentrado, próximos ao complexo da Serra das Torres.

► Voçorocas - Feições Erosivas de Escoamento Subterrâneo Concentrado

Este processo erosivo é desencadeado por fluxos subsuperficiais do escoamento da água na zona aerada dos solos, assim como também por fluxos subterrâneos na zona saturada.

A existência de faces de exfiltração, seja pelo corte natural de uma incisão fluvial ou por atividades antrópicas para construção de estradas ou casas, permite a saída desses fluxos que migram pelas encostas em direção aos fundos de vale. Dependendo da poro-pressão exercida na face de exfiltração, tais fluxos podem desencadear processos erosivos em forma de *pipes*, por vezes formando túneis e dutos erosivos. Estes túneis e dutos recuam remontante, em direção ao topo das vertentes que, ao apresentarem processos de colapso de seus tetos, deflagram o processo de voçorocamento, este podendo ocorrer tanto em encostas como em fundos de vale (COELHO NETTO, 2003).

A região estudada para a LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte não apresenta significativa presença de voçorocas. No entanto, o desenvolvimento de um processo de voçorocamento foi identificado na Área de Influência Indireta da LT (Figura 3.6.3.5-6).



Figura 3.6.3.5-6 - Voçoroca apresentando três braços ou frentes de desenvolvimento (em vermelho: frente principal; em amarelo: frentes secundárias). UTM: 420309/8110195.

▪ Movimentos de Massa

Os movimentos de massa ocorrem quando a força da gravidade supera a coesão dos materiais da vertente, e massas de rochas e material inconsolidado movem-se encosta abaixo. A ação da gravidade é um dos fatores mais significativos deste processo, mas há também fatores como condições meteorológicas, formação geológica e ação antrópica, que podem interferir e acelerar tal processo.

Sob a forma de várias combinações de queda, deslizamento ou fluxo, os movimentos de massa podem deslocar pequenas quantidades de solo, quase imperceptíveis, como também constituir imensos escorregamentos que descarregam toneladas de terra no fundo dos vales próximos às encostas.

Os movimentos de massa podem ser classificados com base em três características: a natureza do material (rocha, detrito inconsolidado ou solo), a velocidade do movimento e a natureza dos movimentos (deslizamento, queda, rastejamento).

Movimentos de massa classificados como quedas de blocos e desmoronamento foram identificados na área de influência da futura LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte. A Figura 3.6.3.5-7 apresenta uma queda de blocos na AII do empreendimento, relacionada principalmente à litologia local, representada pelos arenitos e argilitos da Formação Aquidauana, solos pouco coesos (Cambissolo) e vegetação dispersa e pouco densa. Este tipo de movimento de massa é o de maior velocidade entre os movimentos de rocha, já que a distância percorrida pelos detritos é mais curta, localizando-se na porção proximal de deflagração do movimento.



Figura 3.6.3.5-7 - Queda de blocos localizada em corte de estrada vicinal (com argilito sotoposto ao arenito). UTM: 430824/8102652

d. Caracterizar as Condições de Estabilidade Geotécnica de Áreas Sensíveis

- Processos Erosivos e Movimentos de Massa - All e AID

O relevo da região onde será instalada a LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio verde Norte constitui-se predominantemente por chapadões pouco elevados, com altitudes médias de 550 a 750m e fundos de vale entre 300 e 400m, apresentando-se em fase de dissecação ativa.).

A paisagem de extensos planaltos interioranos e chapadões sedimentares distribuídos ao longo de toda região do empreendimento, apresenta feições erosivas, que estão associadas significativamente, ao mau uso do solo e ao escoamento superficial concentrado, com ocorrência predominante de sulcos erosivos e ravinas. É comum na região a presença de sulcos erosivos nas margens dos acessos vicinais, além de movimentos de massa nas margens dos rios.



Figura 3.6.3.5-8 - Sulco erosivo orientado pelo escoamento pluvial em estrada vicinal, próximo ao córrego Lajedão. P: 350666/8175959



Figura 3.6.3.5-9 - Ravina próxima a base de uma torre de transmissão. Sinais de tentativa de contenção do processo com a inserção de pneus. P: 418299/8111791

Os processos deflagrados na área de influência da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte e no seu entorno, tem como cenário, formações geológicas no geral sedimentares, associadas a coberturas pedológicas de Latossolos, Cambissolos, Argissolos e Neossolos Quartzarênicos, em relevo pouco movimentado.

Ao longo do traçado da LT, também foram identificados terrenos usados como áreas de empréstimo de materiais para construção de vias de acesso e para exploração minerária. Estas áreas de empréstimo tornam-se bastante suscetível à erosão, já que há a retirada da cobertura vegetal para o aproveitamento do material.



Figura 3.6.3.5-10 - Área de pasto com início de erosão laminar causado por escoamento superficial difuso. UTM: 501424/8043409.



Figura 3.6.3.5-11 - Área de retirada de material para possível utilização na construção de vias de acessos. UTM: 510132/8041938

Além dos processos erosivos já ativos na região onde será instalada a LT, foi observada a potencialidade de algumas áreas para o desenvolvimento de possíveis feições erosivas. A identificação de cupinzeiros em certas áreas do traçado da futura linha indica a pouca coesão das partículas dos terrenos, com solos muito porosos e bastante suscetíveis à ação superficial das chuvas, da percolação das águas e do pisoteio do gado.

A existência de cupinzeiros corrobora para a aeração dos terrenos, uma vez que são construídos canais e dutos subterrâneos por tais insetos, os quais também são utilizados para o escoamento de fluxos subsuperficiais das águas.



Figura 3.6.3.5-12 - Presença de cupinzeiros (susceptibilidade erosiva) próximo ao Córrego Lagoa. UTM: 298944/8178802

Apesar do fluxo superficial ser forte orientador das feições erosivas encontradas na região em estudo, a dinâmica natural dos rios e dos fluxos subterrâneos também contribuem para a formação da paisagem.

Em algumas áreas foi possível identificar feições erosivas mais intensas como a presença de um processo de voçorocamento, já mencionado anteriormente, que está localizado na Rodovia GO-184 e que tem seu desenvolvimento direcionado pelo fluxo subsuperficial. Além de uma ravina em estágio avançado, localizada próxima a base de uma torre pertencente à LT Itumbiara-Cuiabá (Figura 3.6.3.5-13 e Figura 3.6.3.5-14). Este processo localiza-se em uma área de associação entre Latossolo e Neossolo Quartzarênico, com cerca de 300 metros de comprimento, 70 metros de largura na sua parte mais larga e 4 metros de profundidade. Seu desenvolvimento é desencadeado pela dinâmica natural do rio tributário do córrego Poções, já que a ravina se desenvolve a partir do curso do leito arenoso da drenagem.



Figura 3.6.3.5-13 - Ravina de aproximadamente 300m de extensão e 70m de largura. Distância de 30m da base da torre já presente (Itumbiara-Cuiabá). UTM: 405937/8126414.

Nas regiões mais acidentadas foram identificados movimentos de massa classificados como queda de blocos, escorregamentos e deslizamento de detritos. Algumas áreas que apresentam falhas ou fraturas geológicas, além da direção de estratificação dos depósitos sedimentares, são classificadas como áreas de alta instabilidade geotécnica que, quando sujeitas a perturbações externas, tais como índice pluviométrico elevado, cortes de taludes e movimento gravitacional, podem desencadear movimentos de massa. A Figura 3.6.3.5-14 retrata um deslizamento do tipo translacional, deflagrado na AID, em provável área de localização de praça de torre, e que está localizado no Mapa: 2383-00-EIA-DE-5001-00.



Figura 3.6.3.5-14 - Deslizamento de detritos localizado na concavidade da encosta, orientado pelo escoamento pluvial, correndo em arenito. Visto a partir do ponto, UTM: 428559/8103564

3.6.3.6 - Pedologia

a. Caracterização da Pedologia

▪ Introdução

Neste item é apresentado o estudo do levantamento das classes de solo, aptidão agrícola das terras e avaliação da susceptibilidade à erosão das classes de solos que ocorrem na área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho- Rio Verde. Este diagnóstico tem como objetivo, portanto, a identificação, caracterização e delimitação cartográfica dos solos que serão atingidos pelo traçado do empreendimento.

A metodologia do trabalho bem como os critérios para identificação das classes de solos serão descritos a seguir. Informações mais pormenorizadas sobre os procedimentos de classificação poderão ser obtidas nas seguintes publicações da EMBRAPA: Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento - Normas em uso pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos - EMBRAPA (EMBRAPA, 1988a); Procedimentos Normativos de Levantamentos de Solos (EMBRAPA, 1995); Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Santos *et al.*, 2005); e Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

▪ Aspectos Metodológicos

Conforme determinado em Termo de Referência, a Área de Influência Indireta da Linha de Transmissão (LT) considera um buffer de 10 km ao longo do traçado da mesma, sendo 5 km de cada lado do eixo da LT. O trabalho resultou na identificação, classificação e descrição das classes de solos bem como na confecção de um mapa de Levantamento dos Solos, um mapa de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras e um mapa de Susceptibilidade à Erosão; todos em escala de 1:100.000.

Na etapa dos trabalhos de escritório, efetuaram-se estudos mediante levantamento bibliográfico sobre o material básico disponível relacionado às características dos atributos do solo e dos fatores relacionados à formação dos mesmos, especialmente geomorfologia, geologia e clima. Foram consultados os mapas de pedologia do Projeto RADAMBRASIL (escala 1:1.000.000) e os dados de alguns Levantamentos de Solos realizados na região de estudo. Um trabalho que serviu de importante base para a elaboração do levantamento das classes de solos ocorrentes no buffer do traçado foi o Estudo de Impacto Ambiental para a LT 500 kV Itumbiara-Cuiabá elaborado pela Ecology Brasil (Ecology Brasil, 2005). Para a avaliação da aptidão agrícola das terras e da

susceptibilidade à erosão das classes de solo foram adotados os procedimentos descritos por Ramalho Filho & Beek (1995) e utilizados como material básico os Mapas de Solos e de Aptidão Agrícola das Terras do Programa de Desenvolvimento do Agronegócio - PRODEAGRO (escala 1:250.000) e os Mapas de Solos e de Classes de Terras para Irrigação do Programa Nacional de Irrigação - PRONI (escala 1:250.000). Em termos cartográficos para elaboração do mapeamento temático foram utilizadas imagens do satélite Landsat ETM7+ e cartas topográficas do IBGE (folhas: SD.21-Z-D-IV; SD.21-Z-D-V; SD.21-Z-C-VI; SE.21-X-B-I; SE.21-X-B-II; SE.21-X-B-III; SE.22-V-A-I; SE.22-V-A-II; SE.22-V-A-III; SE.22-V-A-V; SE.22-V-A-VI; SE.22-V-B-I; SE.22-V-B-IV; SE.22-V-B-V; SE.22-V-D-II; SE.22-V-D-III; SE.22-V-D-VI; SE.22-X-C-IV).

A saída de campo para a área de abrangência da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte ocorreu entre os dias 28 de outubro e 06 de novembro de 2009. O buffer foi percorrido integralmente, visando-se identificar e dimensionar as ocorrências de classes de solos e os limites das unidades de mapeamento. Nesse sentido, foram utilizados os conceitos para reconhecimento e classificação de horizontes diagnósticos, grupamentos de textura e de fases das unidades de mapeamento de solos (de relevo, pedregosidade, rochiosidade e vegetação), de acordo com EMBRAPA (1988a). O sistema taxonômico de classificação dos solos encontra-se completo para o 1º nível categórico (ordens), 2º nível categórico (subordens) e 3º nível categórico (grandes grupos).

A seguir são apresentados os principais atributos diagnósticos, conceitos e fases usados para o mapeamento dos solos das áreas sob influência da LT.

◆ Atributos Diagnósticos

Para a subdivisão das classes de solos em níveis categóricos mais baixos, utilizaram-se os seguintes atributos:

Atividade da Argila: refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) da fração mineral. Atividade alta (Ta) designa valor igual ou superior a 24cmolc/kg de argila e atividade baixa (Tb), valor inferior a esse, após correção referente ao carbono. Para essa distinção, é considerada a atividade das argilas no horizonte B, ou no C quando não existe B.

Caracteres Eutrófico e Distrófico: o termo eutrófico caracteriza solos com saturação por bases (valor V) igual ou superior a 50% e o termo distrófico especifica solos com saturação por bases inferior a 50%. Para essa distinção, é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou no C quando não existe B.

Caráter petroplíntico: utilizado em solos que possuem 50% ou mais de petroplintita, que se constitui por concreções de ferro e manganês, numa matriz terrosa.

Caráter concrecionário: define solos com petroplintita em forma de nódulos ou concreções em um ou mais horizontes do perfil de solo.

Caráter Sódico: o termo sódico é usado para distinguir horizontes ou camadas que apresentem saturação por sódico ($100 \text{ Na}^+/\text{T}$) \geq 15%, em algum ponto de seção de controle que defina a classe.

Caráter Solódico: É usado para distinguir horizontes ou camadas que apresentem saturação por sódio ($100 \text{ na}^+/\text{t}$) variando de 6% a 15%, em algum ponto da seção de controle que defina a classe.

Caráter Salino: atributo referente à presença de sais mais solúveis, em água fria, que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade que interfere no desenvolvimento da maioria das culturas, expresso por condutividade elétrica do extrato de saturação igual ou maior que 4 dS/m e menor que 7 dS/m (a 25o C), em alguma época do ano.

Caráter Sálco: propriedade referente à presença de sais mais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade tóxica à maioria das culturas, expressa por condutividade elétrica no extrato de saturação maior que ou igual a 7 dS/m (a 25o C), em alguma época do ano.

◆ Horizontes Diagnósticos Superficiais

Horizonte A moderado: é um horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaçam as condições requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico ou proeminente.

Horizonte A fraco: é um horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico inferiores a 5,8 g/kg, cores muito claras, com estrutura fracamente desenvolvida.

Horizonte A chernozêmico: é um horizonte mineral superficial, de cor escura, com alta saturação de bases e com estrutura suficientemente desenvolvida para que o material de solo não seja, ao mesmo tempo, maciço e duro ou muito duro quando seco. É um horizonte com altos teores de carbono orgânico (> 0,6%).

Horizonte A proeminente: constitui horizonte superficial relativamente espesso (pelo menos 18 cm de espessura) com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm. É um horizonte de cor escura (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5, quando úmido, e que 5,5, quando seco) com saturação por bases (V) inferior a 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

◆ Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

Horizonte B textural: é um horizonte mineral subsuperficial no qual há evidências de acumulação, por iluviação, de argila silicatada. O horizonte B textural possui um acréscimo de argila em comparação com o horizonte sobrejacente eluvial e, usualmente, apresenta cerosidade.

Horizonte B latossólico: é um horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, explícito pela alteração completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo e/ou minerais de argila 2:1, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Em geral é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, minerais de argila 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo, podendo haver a predominância de quaisquer desses materiais.

Horizonte B incipiente: horizonte mineral subsuperficial que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, no qual mais da metade do volume de todos os sub-horizontes não deve consistir em estrutura da rocha original.

Horizonte B Plânico: é um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte é adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

Horizonte plíntico: o horizonte plíntico caracteriza-se fundamentalmente pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 25% por volume, e espessura de pelo menos 15 cm.

É um horizonte mineral B e/ou C que apresenta colorações, usualmente, variegadas ou mosqueadas de cores avermelhadas, ocorrendo também mosqueados com tonalidades amareladas.

Horizonte Vértico: é um horizonte mineral subsuperficial que, devido à expansão e contração das argilas, apresenta feições pedológicas típicas, que são as superfícies de fricção (“slickensides”) em quantidade no mínimo comum e/ou a presença de unidades estruturais cuneiformes e/ou paralelepípedicas, cujo eixo longitudinal está inclinado de 10 a 60º em relação à horizontal, e fendas por algum período mais seco do ano com pelo menos 1 cm de largura. A sua textura mais frequente varia de argilosa a muito argilosa.

Horizonte Glei: é um horizonte mineral, com espessura de 15 cm ou mais, com menos que 15% de plintita. O horizonte é saturado com água por influência do lençol freático durante algum período ou o ano todo, a não ser que tenha sido artificialmente drenado, apresentando evidências de processos de redução, com ou sem segregação de ferro.

Horizonte petroplíntico: horizonte que apresenta petroplintita com, pelo menos, 15 cm de espessura.

◆ Grupamentos de Classes de Textura

A textura, em ciência do solo, corresponde à composição granulométrica da terra fina seca ao ar (TFSA), obtida em laboratório.

Foram consideradas as seguintes classes de textura, conforme os teores de argila, areia e silte determinados em laboratório:

- textura muito argilosa: identifica solos com mais de 600 g de argila/kg;
- textura argilosa: quando o solo tem entre 350 e 600 g de argila/kg;
- textura média: quando o solo contém 350 g de argila e mais de 150 g de areia/kg, excluídas as classes texturais areia e areia-franca;
- textura arenosa: refere-se às classes texturais areia e areia-franca.

Para as classes de solos com significativa variação textural entre horizontes superficiais e subsuperficiais, a textura é expressa em forma de fração, por exemplo, textura média/argilosa.

A caracterização efetuada em função da proporção de cascalhos (diâmetro de 2 a 20 mm) em relação à terra fina (fração menor que 2 mm) separa solos através das seguintes classes:

- textura muito cascalhenta: quanto existe mais de 50% de cascalho na composição granulométrica do horizonte;
- textura cascalhenta: quando esse valor oscila entre 15 e 50% de cascalho; e
- textura com cascalho: quando as quantidades de cascalho variam entre 8 e 15%.

◆ Fases

O critério de fases tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais. São comumente empregadas fases de relevo, pedregosidade, rochosidade e de vegetação, essa última utilizada quando não são elaborados mapas de uso e ocupação do solo, como auxílio na avaliação das condições. No presente trabalho não foram usadas fases de vegetação, uma vez que foi realizado levantamento fitossociológico para compor o presente diagnóstico.

Pedregosidade: utiliza-se os termos fase pedregosa ou fase muito pedregosa para caracterizar solos com quantidades de calhaus e matacões, na parte superficial ou subsuperficial do solo, suficientes para impedir ou restringir o uso de implementos agrícolas.

Rochosidade: denominam-se solos pela fase rochosa quando há presença de matacões com diâmetro maior do que 100 cm à superfície do solo ou para designar a presença de lajes de rochas com uma camada ou um horizonte de solo (A) à superfície.

Relevo: o nome da fase de relevo acompanha a descrição da unidade de solos com o intuito de serem fornecidos subsídios ao estabelecimento de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e, mediante avaliação da declividade e comprimento das pendentes, auxiliar na determinação da susceptibilidade à erosão. As formas de relevo que acompanham a designação da unidade de solos são as seguintes:

Relevo plano: corresponde a superfícies de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis entre 0 e 3%.

Relevo suave ondulado: caracteriza superfícies de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100 m), apresentando declives suaves, entre 3 e 8%.

Relevo ondulado: designa superfícies de topografia pouco movimentada, constituídas por conjunto de colinas, com declives moderados, entre 8 e 20%.

Relevo forte ondulado: corresponde a superfícies de topografia movimentada, formadas por morros (elevações de 100 a 200 m de altitudes relativas) e, raramente, colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%.

Relevo montanhoso: caracteriza superfícies com topografia vigorosa, com domínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas e maciços montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes (superiores a 200 m) e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75%.

Com relação à metodologia de avaliação da aptidão agrícola das terras, desenvolvida por Ramalho Filho & Beek (1995) e que segue orientações contidas no “Soil Survey Manual” (Estados Unidos, 1993) e na metodologia da FAO (1976), recomenda-se que o trabalho tenha como base resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com fundamento nos vários atributos dos solos, clima, vegetação, geomorfologia e geologia. Como a classificação da aptidão agrícola das terras é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. Dessa forma, a definição das classes está de acordo com a tecnologia vigente à época da sua realização. Sendo assim, não se trata precisamente de um guia para obtenção do máximo benefício das terras, e sim uma orientação de como devem ser utilizados seus recursos, com vistas ao planejamento regional e nacional, devendo sofrer reajustamento no caso de ser aplicada a pequenas glebas de agricultores individualmente.

A interpretação do levantamento de solos com vistas à avaliação da aptidão agrícola das terras procurou analisar as suas condições para produção, levando-se em consideração as características do meio ambiente, as propriedades físicas e químicas das diferentes classes e a viabilidade de melhoramento dos cinco fatores limitantes básicos das terras: fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas. A avaliação da aptidão agrícola consiste, em síntese, no enquadramento das terras em classes e grupos, com o intuito de apresentar as alternativas de uso em determinada porção visando o melhoramento das práticas agrícolas inerentes aos sistemas de manejo “A” (baixo nível tecnológico), “B” (médio nível tecnológico) e “C” (alto nível tecnológico), num contexto técnico, social e econômico.

Por sua vez, a avaliação da susceptibilidade dos solos à erosão refere-se à maior ou menor resistência dos solos à ação dos agentes da erosão e pretende estabelecer a hierarquização dos diversos solos encontrados na área de influência do empreendimento quanto a esta característica. Para tal, esta avaliação foi efetuada inicialmente com base nas características e propriedades físicas dos solos e nas condições do relevo regional em que ocorrem.

▪ Descrição das Classes de Solo

A seguir são descritas as principais classes de solo ocorrentes na área de estudo, identificados no trabalho como componentes dominantes e co-dominantes associados por inclusão nas unidades de mapeamento. O Caderno de Mapas apresenta tais classes de solo no MAPA: 2383-00-EIA-DE-2003-00.

▶ ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico (PVAd)

São solos minerais, pouco profundos a profundos, não hidromórficos, bem a moderadamente drenados, com transição abrupta entre os horizontes, teores variáveis de cascalhos e estrutura em blocos angulares e/ou subangulares. Os Argissolos Vermelho-Amarelos que ocorrem na área de influência da LT apresentam horizonte A moderado, textura média/argilosa, em relevo suave ondulado a ondulado e neste caso, caráter distrófico (com baixos valores de saturação por alumínio e baixos valores de saturação em bases) (Figura 3.6.3.6-1). Distinguem-se dos Argissolos Vermelhos pela coloração do horizonte B textural (Bt), de matiz 4YR, mais amarelo.

Poucas são as limitações à sua utilização agrícola. As principais referem-se ao relevo movimentado, a elevada acidez e a baixa fertilidade natural. Possuem capacidade de drenagem moderada e potencial erosivo que varia de moderado a forte. O grau de susceptibilidade à erosão depende não apenas das condições de relevo, mas também do padrão textural entre os horizontes A e Bt, que podem propiciar um comportamento binário dos fluxos d'água tanto em relação à velocidade da infiltração quanto à direção do escoamento.



Figura 3.6.3.6-1 - Perfil de Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, A moderado, textura média, relevo suave ondulado/ondulado. Perfil situado no terraço fluvial do córrego Arnica, como subdominante da unidade de mapeamento associada à Neossolo Litólico. UTM 419108 / 8111461.

De forma geral, estes solos se prestam para agricultura, pastagem e respondem bem a atividades de recuperação de áreas degradadas e reflorestamento. Ocupam aproximadamente 5,8% da área de influência da LT, cobertos por vegetação de cerrado e outros usos como pastagem (Figura 3.6.3.6-2) e culturas de milho e cana. Ocorrem como componente principal em oito unidades de mapeamento (PVAd1, PVAd2, PVAd3, PVAd4, PVAd5, PVAd6, PVAd7 e PVAd8), com maior representatividade na região próxima a subestação Cuiabá e aparecem também como subdominantes associados aos Latossolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos.



Figura 3.6.3.6-2 - a) Local de ocorrência de PVA sendo utilizado com pastagem natural, em área de relevo suave ondulado; UTM 366769 / 8169451. b) Ambiente de ocorrência de PVA ocupado por vegetação de Cerrado, em relevo ondulado; UTM 659078 / 8247006. Nas duas fotos pode ser observada a LT Itumbiara-Cuiabá que passa ao lado da futura LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte.

► ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico (PVAe)

São solos semelhantes aos descritos acima, diferindo-se deles por apresentar caráter eutrófico. Do mesmo modo, são minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural, de cores vermelho-amareladas e distinta diferenciação entre os horizontes no tocante à cor, estrutura e textura. São profundos, com argila de atividade baixa, horizonte A moderado e textura que varia de média a arenosa/média e média/argilosa. São solos eutróficos, com saturação de bases superior a 50% e estão cobertos por vegetação de cerrado. O tipo de uso mais comum também são as pastagens naturais (Figura 3.6.3.6-3).

Assim como descrito na unidade de PVA, as limitações à sua utilização agrícola são pequenas, sendo a principal a elevada acidez, que obriga à execução de práticas corretivas de ordem química. Por outro lado, a susceptibilidade à erosão é menor quando comparada aos distróficos, pois, possuem maior estabilidade estrutural e melhor condição de desenvolvimento radicular. Apesar disso, sua susceptibilidade à erosão é um dos principais fatores limitantes, devendo-se mencionar as possibilidades de implicações acarretadas pelo relevo mais movimentado em que ocorrem e a presença de pedregosidade e rochosidade em algumas unidades de mapeamento. Essas características definem essa unidade no grupo de solos com moderada a forte e até muito forte susceptibilidade à erosão.



Figura 3.6.3.6-3 - a) Ambiente de ocorrência de PVAe utilizado como pastagem natural e presença de remanescente de mata ciliar no vale por onde passa o rio Vermelho. b) Perfil de Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico, A moderado, textura média/ argilosa, relevo ondulado; perfil aberto em ravina que drena para o rio Vermelho. UTM 782562 / 819935.

Os Argissolos Vermelho Amarelos eutróficos ocorrem como componente principal em oito unidades de mapeamento e sua presença mais expressiva é verificada no Estado do Mato Grosso, ocupando cerca de 13,1% da área de influência da LT.

► CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (CXbd)

Trata-se de *pedon* em estágio incipiente de evolução, com sequência de horizontes A-Bi-C. Esta classe de solo possui geralmente perfil raso ou pouco profundo, em relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso. Especificamente na área de influência da LT, apresentam quantidades expressivas de areia fina, relacionadas aos arenitos que lhe deram origem. Compreende solos minerais, não hidromórficos, mal a acentuadamente drenados, apresentando em muitos casos fase cascalhenta e/ou rochosa.

Constatou-se no estudo que na área de influência da LT, esta classe de solo é composta por sete unidades de mapeamento (CXbd1, CXbd2, CXbd3, CXbd4, CXbd5, CXbd6 e CXbd7). Tais unidades pedológicas ocupam cerca de 14% da área de influência da LT. Um exemplar da unidade CXbd5, em perfil que sofreu queda de blocos num corte aberto pela estrada, pode ser observado na Figura 3.6.3.6-4a. A Figura 3.6.3.6-4b ilustra ambiente em local de ocorrência da mesma unidade de mapeamento.



Figura 3.6.3.6-4 - a) Perfil de Cambissolo Háplico distrófico, textura média, fase Cerrado strictu sensu, relevo ondulado (unidade de mapeamento CXbd5). Perfil aberto por corte de estrada, em local sofreu queda de bloco. b) Ambiente de ocorrência da unidade de mapeamento ilustrada acima. UTM das fotos 430720/8102897.

Esta classe de solos requer manejo adequado ao serem ocupados, tendo em vista o incipiente grau de desenvolvimento dos perfis, granulometria composta substancialmente por areia fina e saturação em bases naturalmente baixa. Não se caracteriza, portanto, em solo adequado para cultivos agrícolas e pastagem. A ocupação e as atividades antrópicas devem ser planejadas levando-se em consideração os atributos físico-químicos do solo e as condições de relevo movimentado, evitando expor os horizontes Bi e C à indução de processos erosivos, fato que seguramente desencadearia a deflagração de feições de difícil controle e recuperação. A partir dessas características, conclui-se que essa classe de solos é muito susceptível à erosão. A Figura 3.6.3.6-5 apresenta exemplo de processo erosivo em fase inicial, com cicatriz de movimento de massa na concavidade da vertente escarpada em local próximo onde será fixada a torre V.20 da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, em local mapeado como Cambissolo.



Figura 3.6.3.6-5 - Cicatriz de movimento de massa em destaque, localizada no *hollow* da concavidade em ponto próximo a fixação de uma torre da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte. Área de ocorrência de Cambissolo Háplico, com litologia composta por arenito da Formação Aquidauana. UTM 428559/8103564.

► GLEISSOLO HÁPLICO Tb ouTa Distrófico (GXbd)

Esta classe, denominada Glei Pouco Húmico no antigo sistema de classificação da EMBRAPA, apresenta em seu perfil horizonte A moderado, textura média/argilosa ou muito argilosa e são mal a muito mal drenados. Trata-se de perfil desenvolvido em relevo plano, geralmente em área de planície de inundação fluvial e, portanto, associados à Neossolos Flúvicos, como mostra a Figura 3.6.3.6-6. Por serem originados de sedimentos aluviais e coluviais quaternários, apresentam grande variabilidade espacial.

As planícies fluviais, também conhecidas como várzeas, possuem elevada umidade e presença de lençol freático raso, o que desencadeia processos pedogenéticos comuns ao hidromorfismo, como colorações de aspecto acinzentado, oxirredução de compostos de ferro e acúmulo de matéria orgânica. Essas condições físico-químicas e morfológicas costumam não facilitar as práticas agropastoris, sendo necessária drenagem intensa quando não acopladas a obras de engenharia, o que, do ponto de vista ambiental, nem sempre torna-se uma conduta adequada para o ecossistema presente.

As principais limitações ao uso agrícola decorrem dos riscos de inundação por cheias ou por acumulação ocasional da água das chuvas. São considerados de baixa potencialidade agrícola principalmente devido à elevada condição de umidade e baixa fertilidade natural. Além disso, apresentam argila de atividade baixa e caráter distrófico. As áreas de várzeas onde ocorrem favorecem a prática de cultivos tolerantes ao alagamento, mas, normalmente estão ocupadas por

vegetação de mata de galeria (Figura 3.6.3.6-7) ou pastagem natural. Dada a topografia plana, apresentam baixo potencial erosivo.

Esta classe de solos se distribui, geralmente, de maneira dispersa e, no caso do traçado da LT, ocupa somente uma unidade de mapeamento (GXbd1). Os Gleissolos cobrem cerca de 2,7% da Área de Influência do empreendimento.



Figura 3.6.3.6-6 - a) Perfil de Gleissolo Háplico distrófico, textura argilosa, relevo plano.
b) Local da abertura da trincheira, em área de transição com Neossolo Flúvico, na planície de inundação do rio Aricá-Mirim. UTM 6244022/8256678.



Figura 3.6.3.6-7 - Mata de galeria com Buritizal, em área típica de ocorrência de Gleissolos. UTM 429679/8103856

► NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico (RYbd)

São solos minerais que possuem características muito variáveis, dependendo da natureza e da forma de distribuição dos depósitos dos sedimentos originários. Podem apresentar, portanto, perfis profundos ou não, estratificados em algumas camadas ou compostos por somente dois horizontes distintos, não havendo necessariamente relação pedogenética entre si. Outra característica marcante dos Neossolos Flúvicos é a sua variação textural e de carbono em profundidade. Essa variação textural em profundidade tem implicação direta sobre o fluxo vertical da água e, conseqüentemente, sobre o estabelecimento de sistemas de drenagem. Geralmente, constituem os diques marginais do leito dos rios e quase sempre estão cobertos por vegetação florestal (Mata de Galeria). Na área mapeada há predominância de solos com textura média a arenosa, caráter distrófico, sobre relevo plano. A Figura 3.6.3.6-8 ilustra uma paisagem típica de ocorrência desta classe de solo.

Em termos de aptidão, esta classe apresenta grande potencial agrícola, sendo geralmente a principal limitação ao uso, as possíveis inundações periódicas. Estão normalmente associados à classe dos Gleissolos. Como a topografia desses solos é plana ou suave ondulada, apresenta susceptibilidade à erosão nula ou apenas ligeira.

Na área de influência da LT ocupa somente uma unidade (RYbd1) mapeável nessa escala de trabalho em associação com Latossolo Vermelho, o que corresponde a 0,2% da área do buffer.



Figura 3.6.3.6-8 - Processo de deposição de sedimentos aluviais e formação de Neossolo Flúvico na planície de inundação do córrego Arnica; em segundo plano, terraço fluvial em associação das classes Latossolo e Argissolo; ao fundo, observa-se a LT Itumbiara-Cuiabá. UTM 419108/8110164.

► LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico (LVAd)

Esta classe é a que melhor representa as características gerais dos Latossolos. Compreende solos profundos a muito profundos, normalmente bem drenados, com horizonte B latossólico (Bw) e caráter distrófico. São solos em avançado estágio de intemperismo, muito evoluídos, com horizonte A moderado, textura argilosa e média, em relevo que varia de plano a suave ondulado (Figura 3.6.3.6-9).

Os Latossolos apresentam geralmente elevada porosidade e permeabilidade interna, o que favorece a drenagem e percolação da água no perfil e garante, por sua vez, uma maior resistência aos processos erosivos em relação a outras classes de solos encontradas na área de influência da LT. De modo geral, os principais impedimentos ao seu pleno aproveitamento agrícola são a baixa fertilidade natural e a frequente presença de toxicidade por alumínio para as plantas. Em muitas das situações são utilizados com pastagens e cultivos de soja e milho (Figura 3.6.3.6-10), com necessidade de práticas para correção química (adubação e calagem).



Figura 3.6.3.6-9 - Perfil de Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado, em associação com Latossolo Vermelho distrófico. UTM 340500 / 8174140.

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado e os trabalhos de campo e geoprocessamento, conclui-se que esta classe de solos ocorre, ao longo da área de influência da LT, como componente principal em três unidades de mapeamento (LVAd1, LVAd2, LVAd3). Na

maioria das vezes encontram-se em associação com Latossolos Vermelhos e Neossolos Quartzarênicos. Essa classe ocupa cerca de 5,7% da área composta pela All.



Figura 3.6.3.6-10 - Panorâmica do uso da terra em área de Latossolo Vermelho Amarelo distrófico em associação com Latossolo Vermelho. À esquerda da cerca de arame farpado observa-se cultivo de soja em estágio inicial; na parte central da foto, pastagem plantada e mourão marcado em vermelho no local aproximado onde passará a LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte; à direita observa-se a LT Itumbiara-Cuiabá. UTM 338246/8177232.

► LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd)

São solos minerais, profundos e bem drenados, distróficos, com horizonte A moderado, textura média/argilosa, em relevo plano/suave ondulado (Figura 3.6.3.6-11). Apresentam coloração com matiz 2,5YR ou mais vermelhos nos primeiros 100 cm do horizonte B, incluindo BA. Seu elevado grau de intemperismo é refletido em valores de Ki muito baixos (menores que 2) e mineralogia caulinítica/gibásica na fração argila.

O substrato rochoso que dá origem a esta classe de solo são basicamente coberturas detrítico-lateríticas influenciadas por capeamento de natureza areno-argilosa. Esta classe de solo é composta por sete unidades de mapeamento (LVd1, LVd2, LVd3, LVd4, LVd5, LVd6 e LVd7) que estão representadas em toda a extensão da Área de Influência da LT, ocupando aproximadamente 35,3% da área.



Figura 3.6.3.6-11 - Latossolo Vermelho distrófico, A moderado, textura média/argilosa, relevo plano/suave ondulado. Corte aberto em área de transição com a unidade Latossolo Vermelho Distroférico. UTM 501424/8043409.

Caracterizam-se por fertilidade geralmente média a baixa (com alta saturação por alumínio e muito baixa saturação em bases), havendo necessidade de práticas corretivas em caso de utilização voltada à agricultura. Além disso, é frequente a ocorrência de termiteiros, que geram problemas relativos à fertilidade e mecanização dos solos e, portanto, são pouco adequados a culturas que ocupam extensos períodos de tempo. No entanto, são usados com pastagens plantadas e culturas de soja e milho (Figura 3.6.3.6-12a). São também adequados a práticas de reflorestamento. A fitofisionomia representativa destas unidades compõe áreas de transição entre Cerradão e Cerrado *strictu sensu* (Figura 3.6.3.6-12b).



Figura 3.6.3.6-12 - a) Panorâmica mostrando o uso da terra em área de Latossolo Vermelho distrófico: em primeiro plano, pastagem com presença de termiteiros; atrás do pequeno fragmento de mata ciliar observa-se cultivo de soja e plantio de eucalipto. UTM 500695/8045276. b) Panorâmica em área de Latossolo Vermelho distrófico mostrando ao fundo grande remanescente de Cerradão; na área esquerda-central da foto, observa-se solo exposto sendo preparado para plantio. UTM 482605/8057337. Em ambas as fotos visualiza-se a LT Itumbiara-Cuiabá.

Por ocuparem áreas com declividades não muito pronunciadas possuem, de modo geral, susceptibilidade à erosão ligeira, apresentando boa resistência à ocorrência de erosão superficial (laminar). Porém, uma limitação comum a esta classe de solos refere-se a problemas de compactação das camadas superficiais e subsuperficiais quando submetidos a utilização intensiva de máquinas, o que pode facilitar a desencadeamento de processos erosivos em profundidade, como o observado na Figura 3.6.3.6-13.



Figura 3.6.3.6-13 - Ravina de grandes proporções aberta em Latossolo Vermelho distrófico; a drenagem do escoamento corre em direção ao córrego Cava. UTM 419108/8110032.

► LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (LVdf)

São solos minerais, distróficos, bem drenados, profundos ou muito profundos, textura argilosa e possuem atração magnética moderada e concreções de ferro na massa do solo. Em geral, apresentam horizonte A proeminente. Como característica química comum, apresentam elevados teores de Fe_2O_3 (entre 18% e 36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA), além de baixos valores de CTC, da Soma de Bases (valor S) e da Saturação em Bases (valor V), delta pH positivo, caráter ácrico e alumínio permutável praticamente nulo, ou seja, valores muito baixos de saturação por alumínio (valor m).

Estão geralmente relacionados à litologia basáltica e ocorrem em condições de relevo plano/suave ondulado. Além dos demais atributos ao longo do perfil como elevada porosidade e permeabilidade, as demais condições conferem a esta classe baixa susceptibilidade à erosão. São cobertos originalmente por vegetação de Cerrado, porém, atualmente a maior parte destes solos está em uso principalmente com soja e milho (Figura 3.6.3.6-14).

Com relação à área de influência da LT, compõem duas unidades de mapeamento (LVdf1 e LVdf2) que se distribuem principalmente próximo a Rio Verde e ocupam cerca de 6,1% da sua área total.



Figura 3.6.3.6-14 - Uso do solo com cultivo de soja em área de Latossolo Vermelho Distroférico; à esquerda, mata ciliar na altura da nascente de um tributário que contribui com a bacia do Ribeirão da Laje. UTM 511894/8041578.

► NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico (RLd)

São solos minerais não hidromórficos, rasos ou muito rasos, com sequência típica de horizontes A-C ou A sobre rocha (Figura 3.6.3.6-15). Trata-se, portanto, de solo jovem e pouco desenvolvido. Possuem textura variável, frequentemente média ou argilosa, e também são heterogêneos quanto às propriedades químicas. Vale ressaltar que as características de estrutura e consistência encontradas usualmente para a classe Neossolo Litólico são estrutura fraca granular muito pequena para o horizonte A e maciça para o horizonte C; consistência úmida friável no horizonte A e muito friável no C.

Esta é uma característica morfológica importante do ponto de vista do planejamento ambiental, uma vez que solos com essas propriedades podem ser bastante susceptíveis à erosão, principalmente se removida a cobertura vegetal protetora deixando exposta a fina camada do horizonte A. Somado ao fato de ocorrerem em relevo forte ondulado a montanhoso e pela frequente presença das fases pedregosidade e rochiosidade, a susceptibilidade à erosão é determinada como muito forte.



Figura 3.6.3.6-15 - Abertura de perfil raso de Neossolo Litólico Distrófico típico, textura indiscriminada, fase pedregosidade, relevo forte ondulado/montanhoso, associado à Cambissolo e Afloramento de Rocha. UTM 371290/8161911.

As principais limitações ao uso agrícola estão relacionadas aos baixos valores de saturação por bases, presença de argila de atividade baixa, pequena espessura do solo e a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil. Sendo assim, as áreas de ocorrência destes solos são mais apropriadas para preservação da flora e da fauna.

Em termos de distribuição de ocorrência na área de influência da LT, estão mapeados de forma dispersa, compreendendo sete unidades de mapeamento que totalizam 6,9% da área. Estão associados principalmente a Cambissolos, Argissolos e Afloramento de Rocha. Sua origem é relacionada a arenitos e siltitos e, ocorrem sob vegetação de Campo Cerrado e Cerrado strictu sensu (Figura 3.6.3.6-16).



Figura 3.6.3.6-16 - Panorâmica com ambiente típico de ocorrência de Neossolo Litólico na área de influência da LT: borda de chapada, com Afloramento de Rocha e vegetação de cerrado. UTM 371290/8161911.

► NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico (RQ_o)

Compreende solos minerais arenosos, bem a fortemente drenados, normalmente profundos, quartzosos e destituídos de minerais pouco resistentes ao intemperismo. Possuem textura nas classes areia e areia franca até pelo menos 2 m de profundidade e cores brunadas e amareladas (Figura 3.6.3.6-17).

São solos geralmente muito pobres, com capacidade de troca catiônica e saturação de bases baixas, sendo, portanto, distróficos. A baixa fertilidade natural e a baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, condicionadas pela textura muito arenosa, são as principais limitações agrícolas. A preservação da vegetação natural de Cerrado na área de influência do empreendimento seria a recomendação mais razoável no caso destes solos. Entretanto, podem ser usados para cultivo de espécies adaptadas, como o cajueiro e, para pastagens nativas.

Apesar de ocorrerem em relevo que varia do plano a ondulado são particularmente susceptíveis à erosão em profundidade, em razão da sua constituição arenosa com grãos soltos, condicionando fácil desagregação de seu material constituinte. Tal característica facilita a ocorrência de processos de movimento de massa do perfil, principalmente em casos de barrancos de beira de estradas e em áreas de empréstimo para retirada de material.



Figura 3.6.3.6-17 - Perfil de Neossolo Quartzarênico Órtico, A moderado, relevo suave ondulado. Perfil aberto em corte de estrada, em local de fluxo concentrado em sulco erosivo, evoluindo para ravina. Litologia: arenito da Formação Furnas. UTM 369724 / 8168221.

A erosão superficial também é verificada, porém, perde sua eficácia em razão da grande permeabilidade dos solos, determinada principalmente pela textura arenosa. Contudo, podem-se verificar alguns focos de erosão nestes solos, razão pela qual foram classificados como de moderada suscetibilidade à erosão, mesmo ocorrendo em relevo suave.

Em relação à área de ocorrência (7,1%), esta classe se distribui em regime de dominância em sete unidades de mapeamento onde estão sob vegetação de Cerrado e Campo Cerrado e tem como material de origem os arenitos, quartzitos e sedimentos arenosos quaternários. Encontram-se associados principalmente aos Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, Cambissolos e Plintossolos.

► PLINTOSSOLO PÉTRICO CONCRECIONÁRIO Distrófico (FFcd)

Os Plintossolos são solos constituídos por material mineral, com horizonte plíntico ou litoplíntico. Possuem também caráter Pétrico, com grandes concentrações de petroplintitas em todo o perfil do solo. Apresentam horizonte A moderado com textura média, sobrejacente a horizonte Bt com textura argilosa e densidade aparente elevada. Além da mudança textural abrupta entre os

horizontes A e Bt, que causa restrições à penetração da água e das raízes, do ponto de vista químico são distróficos.

Estes solos ocorrem geralmente no terço inferior de vertentes pouco íngremes, planícies ou terraços, em condições que impliquem escoamento lento e/ou alagamento temporário. Tais fatores favorecem a presença de cores indicadoras de processos de redução e mosqueamentos. As principais limitações ao uso agrícola decorrem dos problemas relacionados à baixa permeabilidade devido ao adensamento que pode ocorrer no horizonte subsuperficial. Além disso, os solos são pobres, com baixa saturação de bases. Apresentam concreções de petroplintitas e impedimento ao uso de máquinas agrícolas, sendo dessa forma, incluídos no grupo de aptidão restrita para lavouras (Figura 3.6.3.6-18).



Figura 3.6.3.6-18 - Ambiente de ocorrência de Plintossolo Pétrico Concrecionário distrófico, em relevo suave ondulado. Observa-se a esquerda a LT Itumbiara-Cuiabá. UTM 643573/8253866.

A presença da característica “abrupta” atribuída a estes solos é um fator que funciona como indutor dos processos erosivos, pois, pressupõe alterações de velocidade e direção durante o processo de infiltração da água no perfil e, conseqüentemente, possibilidade de deflagração de processos erosivos. Foram classificados, por sua vez, como de moderada suscetibilidade à erosão.

Em termos de distribuição ao longo da área de influência da LT, ocorrem em 3,0% da área como dominantes, principalmente nas proximidades de Cuiabá. As três unidades de mapeamento (FFcd1, FFcd2, FFcd3) levantadas estão associadas as classes Latossolos Vermelho-Amarelos e aos Neossolos Quartzarênicos.

▪ Considerações Finais

Segundo Embrapa Cerrados (2009) levando-se em consideração toda a extensão do bioma Cerrado, foi estimado que a classe dos Latossolos ocupa em média 45,7% da sua área, sendo que dentre estes, 21,6% correspondem aos Latossolos Vermelho-Amarelos e 18,6% aos Latossolos Vermelhos. Em seguida aparece a classe dos Neossolos Quartzarênicos com 15,2% e os Argissolos com 15,1% da área ocupada pelo cerrado no país. Os Neossolos litólicos representam 7,3%, os Plintossolos 6,0% e os Cambissolos 3,1%. Os Gleissolos e os Neossolos Flúvicos possuem menor representatividade, com 1,8% e 0,1%, respectivamente. Os 5,7% restantes da área do bioma são ocupados por outras classes de solo que não foram mapeadas no levantamento realizado na área de influência da LT.

Em termos comparativos, os dados obtidos no mapeamento da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte mostram que 47,1% correspondem à área ocupada por Latossolos, 18,9% aos Argissolos, 14% aos Cambissolos, 7,1% e 6,9% aos Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Litólicos, respectivamente, 3,0% correspondem aos Plintossolos e 2,9% estão associados aos Gleissolos e Neossolos Flúvicos (Figura 3.6.3.6-19).

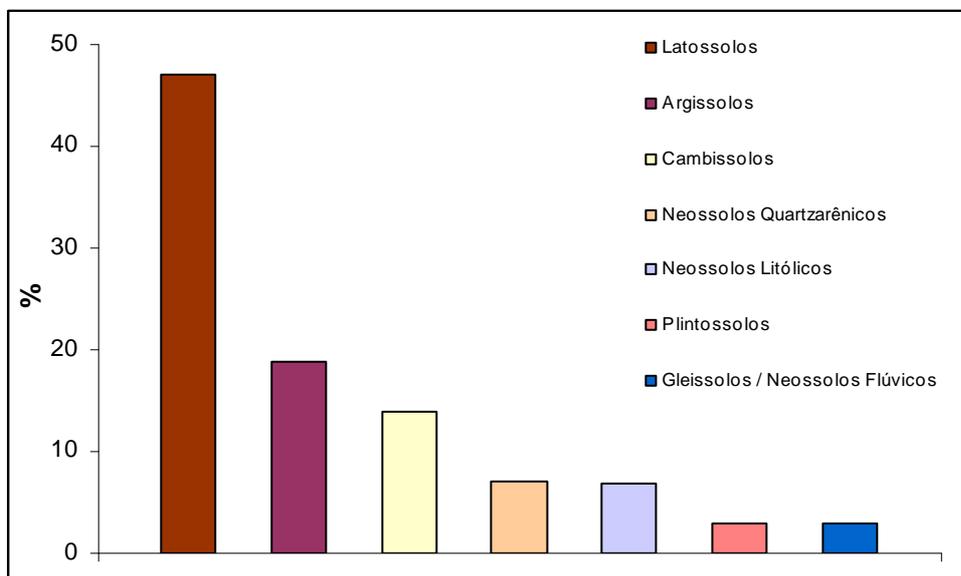


Figura 3.6.3.6-19 - Distribuição das unidades de solo na Área de Influência do empreendimento.

A Figura 3.6.3.6-20, representa uma demonstração geral da relação entre os atributos geomórficos e a distribuição das classes de solo numa paisagem típica de Cerrado com chapada, vertentes em processo de dissecação, depressões inter-planálticas e morros testemunhos.

Observa-se em 1º plano, na descida escarpada das chapadas, a ocorrência de Afloramento de Rocha em associação à Neossolos Litólicos. Em seguida, no trecho correspondente às vertentes em processo de dissecação que ainda guardam declividade considerável, a presença de Cambissolos e Argissolos é comum. Mais ao fundo na panorâmica observa-se uma área extensa de baixada com relevo mais suave (depressões inter-planálticas) onde predominam solos das classes Latossolos e Argissolos e, acompanhando os rios, Gleissolos e/ou Neossolos Flúvicos. No alto das chapadas, em relevo pouco acidentado prevalece novamente os Latossolos e por vezes Neossolos Quartzarênicos.



Figura 3.6.3.6-20 - Panorâmica tipo de Cerrado mostrando exemplo da relação entre geomorfologia e solos. Foto tirada na Serra da Saudade, UTM 193927/8198676

► Composição das Unidades de Mapeamento (Legenda Mapa: 2383-00-EIA-DE-2003-00)

PVAd1 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, ambos A moderado, relevo suave ondulado.

PVAd2 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média e média/argilosa, relevo suave ondulado + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico, textura arenosa/média e média/argilosa, relevo plano, ambos A moderado.

PVAd3 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase pedregosa, relevo ondulado e forte ondulado, + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa/média, relevo forte ondulado.

PVAd4 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Distrófico argissólico, textura média/argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado/ondulado.

PVAd5 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase rochosa ou não, A moderado, relevo ondulado / forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

PVAd6 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, ambos relevo ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, relevo suave ondulado / ondulado, todos A moderado.

PVAd7 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, fase cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, todos A moderado, relevo ondulado.

PVAd8 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase pedregosa e rochosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média e argilosa, fase rochosa, ambos A moderado, relevo forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

PVAe1 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplíntico, textura média e argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado.

PVAe2 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico plíntico, textura média/argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa, A chernozêmico, ambos relevo ondulado.

PVAe3 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa e média cascalhenta/argilosa, A moderado e chernozêmico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta, ambos relevo ondulado.

PVAe4 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura argilosa, ambos relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média e argilosa, relevo plano, todos A moderado.

PVAe5 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, fase pedregosa e rochosa + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta, ambos A moderado, relevo ondulado/forte ondulado.

PVAe6 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média e média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura média e argilosa, ambos relevo ondulado, todos A moderado.

PVAe7 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média cascalhenta/média e média cascalhenta/argilosa, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, ambos relevo ondulado, todos A moderado.

PVAe8 - ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura média e argilosa, fase cascalhenta, ambos relevo forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, textura média, fase cascalhenta ou não, relevo forte ondulado e montanhoso, todos A moderado.

CXbd1 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, não cascalhento ou epicascalhento + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase cascalhenta ou não, ambos textura média, A moderado, relevo ondulado e forte ondulado.

CXbd2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, fase cascalhenta, A moderado, relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.

CXbd3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado/ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Distrófico típico, ambos relevo suave ondulado, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

CXbd4 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico, A moderado, textura média/arenosa, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

CXbd5 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, não cascalhento ou epicascalhento, relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado/ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase cascalhenta, textura indiscriminada, relevo ondulado, todos A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

CXbd6 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, cascalhento ou não, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, ambos relevo suave ondulado/ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado, todos A moderado.

CXbd7 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, cascalhento ou não + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta, ambos relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, todos A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

GXbd1 - GLEISSOLO HÁPLICO Tb ou Ta Distrófico, textura argilosa, relevo plano + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa, relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano, todos A moderado.

LVAd1 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa e média, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplíntico, textura argilosa, relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média/argilosa, relevo plano, todos A moderado.

LVAd2 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos A moderado, relevo plano e suave ondulado.

LVAd3 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambos textura média, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, todos A moderado.

LVd1 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo plano e suave ondulado.

LVd2 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambos textura média, A moderado, relevo plano/suave ondulado.

LVd3 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, ambos textura argilosa, A moderado, relevo plano/suave ondulado.

LVd4 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa e muito argilosa, ambos A moderado, relevo plano/suave ondulado.

LVd5 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, relevo plano.

LVd6 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambos textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, relevo plano/suave ondulado.

LVd7 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambos textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, relevo plano/suave ondulado.

LVdf1 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura argilosa e muito argilosa, A moderado ou proeminente, relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano.

LVdf2 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado ou proeminente + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO, todos textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico petroplíntico ou não, textura média cascalhenta, A moderado, todos relevo plano e suave ondulado.

RLd1 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo forte ondulado/montanhoso + ALFORAMENTO DE ROCHA.

RLd2 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, fase pedregosa, relevo forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

RLd3 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, relevo ondulado, todos A moderado.

RLd4 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase cascalhenta, ambos relevo ondulado, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

RLd5 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, ambos relevo ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, relevo ondulado, todos textura média, A moderado.

RLd6 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta ou não, relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, todos A moderado.

RLd7 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase cascalhenta, relevo ondulado, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.

RQo1 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, relevo plano/suave ondulado.

RQo2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, ambos A moderado.

RQo3 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo plano/suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, ambos A moderado.

RQo4 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado.

RQo5 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambos textura média, A moderado, relevo plano e suave ondulado.

RQo6 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico típico, ambos textura média, A moderado, relevo plano/suave ondulado.

RQo7 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano.

RYbd1 - NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico, A moderado, textura média/argilosa, relevo plano + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.

FFcd1 - PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média e argilosa, relevo plano/suave ondulado, ambos A moderado.

FFcd2 - PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado/ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, ambos A moderado.

FFcd3 - PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo plano e suave ondulado, ambos A moderado.

▪ Aptidão Agrícola das Terras

▶ Critérios Básicos

A avaliação da aptidão agrícola das terras para a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte consiste em classificar as terras em seis grupos, baseados na interpretação dos dados fornecidos pelo levantamento pedológico e considerando práticas agrícolas em três níveis de manejo tecnológico: baixo, médio e alto. Essa interpretação é realizada visando um planejamento agrícola, através da avaliação das condições de cada unidade de mapeamento, não só para lavouras como também para pastagens, silvicultura e áreas de preservação. Tal mapeamento é apresentado no Caderno de mapas - MAPA: 2383-00-EIA-DE-2005-00. A metodologia de avaliação baseou-se no trabalho apresentado por Ramalho Filho & Beek (1995).

A metodologia em questão procura atender a uma relação custo/benefício favorável. Procura-se atentar para a realidade que represente a média das possibilidades dos agricultores numa tendência econômica de longo prazo, sem perder de vista o nível tecnológico a ser adotado. De acordo com os níveis de manejo obtêm-se a aptidão em função do grau limitativo mais forte, referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

Os níveis tecnológicos de manejo considerados têm como ponto de vista as práticas agrícolas que abrangem a maioria dos agricultores num contexto específico, técnico, social e econômico. A avaliação visa, portanto, diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é expressa através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação escritas de diferentes formas. O Quadro 3.6.3.6-1 resume então a simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras avaliadas que serão apresentadas adiante.

O nível de manejo A (primitivo) é baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal, com implementos agrícolas simples.

No nível de manejo B, as práticas de manejo estão condicionadas a um nível razoável de conhecimento técnico, com alguma aplicação de capital e utilização de resultados de pesquisa para a manutenção e melhoramento das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas de manejo neste nível incluem calagem e adubação, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.

As práticas agrícolas no nível de manejo C estão condicionadas a um alto nível de conhecimento tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital para a manutenção e melhoramento das condições das terras e das lavouras. As práticas de manejo são conduzidas com auxílio de maquinaria agrícola e um conhecimento técnico operacional capaz de elevar a capacidade produtiva. Incluem-se, nas práticas de manejo, trabalhos intensivos de drenagem, medidas de controle de erosão, tratamentos fitossanitários, rotação de culturas com plantio de sementes melhoradas, calagem e fertilizantes em nível econômico indicado através das pesquisas e mecanização adequada.

Foram admitidos 6 grupos de aptidão para avaliar as condições agrícolas de cada classe de solo, não só para lavouras, como para pastagem plantada, pastagem natural e silvicultura, devendo as áreas inaptas ser indicadas para preservação da flora e da fauna, ou outra atividade não ligada a agricultura. Em outras palavras, as terras consideradas inaptas para lavoura são analisadas de acordo com os fatores básicos limitantes e classificadas segundo sua aptidão para usos menos intensos.

Sendo assim, os grupos 1, 2 e 3 identificam terras cujo tipo de utilização mais intensivo é a lavoura. O grupo 4 é constituído de terras em que o tipo de utilização de maior intensidade é a pastagem plantada, enquanto o grupo 5 engloba subgrupos que identificam terras nas quais os tipos mais aptos são silvicultura e/ou pastagem natural. O grupo 6 refere-se às terras impróprias para quaisquer tipos de utilização mencionada, sendo geralmente utilizadas apenas para preservação da flora e da fauna.

Quadro 3.6.3.6-1 - Simbologia Correspondente a Aptidão Agrícola das Terras.

Classe de aptidão agrícola	Tipos de utilização (grupos)						
	Lavouras (1, 2, 3)			Pastagem plantada (4)	Silvicultura (5)	Pastagem natural (5)	Inaptas (6)
	Nível de manejo			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A	-
A	B	C					
Boa	A	B	C	P	S	N	-
Regular	a	b	c	p	s	n	-
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)	-
Inapta	-	-	-	-	-	-	-
Símbolos Adicionais							
III	Terras aptas para culturas de ciclo curto e inaptas para culturas de ciclo longo						
=	Terras aptas preferencialmente para culturas de ciclo longo						
<u>2”(a)b(c)</u>	Aspas no algarismo indicativo do grupo representam terras com aptidão para dois cultivos por ano						
<u>5s</u>	Linha contínua sob o símbolo indica associação de terras, em que o 2º componente tem aptidão melhor que o 1º componente						
<u>3(bc)</u>	Linha tracejada sob o símbolo indica associação de terras, em que o 2º componente tem aptidão pior que o 1º componente						

Fonte: Ramalho Filho & Beek, 1995.

Conforme o quadro acima observa-se que as classes de aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização são definidas como Boa, Regular, Restrita e Inapta. As letras que expressam a aptidão das terras (A, B, C, P, S, N) podem ser maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, conforme a classe de aptidão seja Boa, Regular ou Restrita. A classe Inapta não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização. Abaixo são descritas as classes de aptidão:

◆ Classe Boa

Terra sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de uso, observando condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios expressivamente e não aumenta os insumos acima de um nível aceitável.

- ◆ Classe Regular

Terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições de manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos, de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas aferidas para terras da classe boa.

- ◆ Classe Restrita

Terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de uso, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira, que os custos só seriam justificados marginalmente.

- ◆ Classe Inapta

Terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada de qualquer tipo de uso.

Outro aspecto importante para a análise das condições agrícolas das terras é a utilização hipotética de um solo referência, ou seja, um solo que não apresente problemas de fertilidade, deficiência de água e oxigênio, que não seja susceptível à erosão e nem ofereça impedimentos à mecanização. Como, normalmente, as condições das terras fogem a um ou a vários desses aspectos, estabeleceram-se diferentes graus de limitação em relação ao solo de referência para indicar a intensidade dessa variação. Os cinco fatores tomados tradicionalmente para avaliar as condições agrícolas das terras são aqui considerados: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

- ◆ Deficiência de Fertilidade

A fertilidade está na dependência, principalmente, da disponibilidade de macro e micronutrientes, incluindo também a presença ou ausência de certas substâncias tóxicas, solúveis, como alumínio e manganês, que diminuem a disponibilidade de alguns minerais importantes para as plantas, bem como a presença ou ausência de sais solúveis, especialmente sódio.

◆ Deficiência da Água

É definida pela quantidade de água armazenada no solo, possível de ser aproveitada pelas plantas e que depende de condições climáticas (especialmente precipitação e evapotranspiração) e edáficas (capacidade de retenção de água). Por sua vez, a capacidade de armazenamento de água disponível é decorrente de características inerentes ao solo, como textura, tipo de argila, teor de matéria orgânica, quantidade de sais e profundidade efetiva. Além dos fatores mencionados, a duração do período de estiagem, distribuição anual da precipitação, características da cobertura vegetal e comportamento das culturas são também utilizados para determinar os graus de limitação por deficiência de água.

◆ Excesso de Água ou Deficiência de Oxigênio

Normalmente, relaciona-se com a classe de drenagem natural do solo que, por sua vez, é resultante da interação de vários fatores (precipitação, evapotranspiração, relevo local e propriedades do solo). Estão incluídos na análise desse aspecto os riscos, frequência e duração das inundações a que pode estar sujeita a área.

◆ Susceptibilidade à Erosão

Diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer quando submetida a qualquer uso, sem utilização de práticas conservacionistas. Esta classificação depende das condições climáticas (especialmente do regime pluviométrico), das características do solo, do relevo (declividade, extensão da pendente) e da cobertura vegetal.

◆ Impedimentos à Mecanização

Este fator é relevante no nível de manejo C, ou seja, o mais avançado, no qual está previsto o uso de máquinas e implementos agrícolas nas diversas fases da operação agrícola.

Além das características inerentes ao solo implícitas nesses cinco fatores, tais como textura, estrutura, profundidade efetiva, capacidade de permuta de cátions, saturação de bases, teor de matéria orgânica e pH, outros fatores ecológicos (temperatura, umidade, pluviosidade, luminosidade, topografia e cobertura vegetal) são considerados na avaliação da aptidão agrícola. Em fase posterior devem ser considerados fatores socioeconômicos numa análise de adequação do uso e ocupação do solo. De modo geral, a avaliação das condições agrícolas das terras é efetuada em relação a vários fatores, muito embora alguns deles atuem de forma mais determinante, como a declividade, pedregosidade ou profundidade que, por si, já restringem certos tipos de utilização, mesmo com tecnologia avançada.

O Quadro 3.6.3.6-2 apresenta os resultados da avaliação da Aptidão Agrícola das Terras das unidades de mapeamento de solos levantadas.

Quadro 3.6.3.6-2 - Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras na área de influência da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte.

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição das Unidades de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Área de ocupação das unid. de mapeamento (hectares)
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, ambos A moderado, relevo suave ondulado.	3(abc)	4903,95
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média e média/argilosa, relevo suave ondulado + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico, textura arenosa/média e média/argilosa, relevo plano, ambos A moderado.	2(a)bc	2375,15
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase pedregosa, relevo ondulado e forte ondulado, + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa/média, relevo forte ondulado.	6	3195,68
PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Distrófico argissólico, textura média/argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado / ondulado.	3(abc)	4967,85
PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase rochosa ou não, A moderado, relevo ondulado / forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	5181,08
PVAd6	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, ambos relevos ondulados + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, relevo suave ondulado / ondulado, todos A moderado.	2(a)bc	3707,72
PVAd7	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, fase cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, todos A moderado, relevo ondulado.	2(a)bc	7746,56
PVAd8	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase pedregosa e rochosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média e argilosa, fase rochosa, ambos A moderado, relevo forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	5(sn)	3788,48
PVAe1	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplíntico, textura média e argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado.	2abc	5039,04
PVAe2	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico plíntico, textura média/argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa, A chernozêmico, ambos relevos ondulados.	4p	8632,97
PVAe3	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa e média cascalhenta/argilosa, A moderado e chernozêmico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta, ambos relevos ondulados.	2a(bc)	2505,09
PVAe4	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura argilosa, ambos relevos plano/suave ondulados + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média e argilosa, relevo plano, todos A moderado.	2abc	4728,66

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição das Unidades de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Área de ocupação das unid. de mapeamento (hectares)
PVAe5	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa, fase pedregosa e rochosa + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta, ambos A moderado, relevo ondulado/forte ondulado.	2(abc)	2038,80
PVAe6	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média e média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura média e argilosa, ambos relevos ondulados, todos A moderado.	2a(bc)	2258,10
PVAe7	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média cascalhenta/média e média cascalhenta/argilosa, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, ambos relevos ondulados, todos A moderado.	2a(bc)	26706,56
PVAe8	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura média e argilosa, fase cascalhenta, ambos relevos fortes ondulados + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, textura média, fase cascalhenta ou não, relevo forte ondulado e montanhoso, todos A moderado.	3(ab)	29005,64
CXbd1	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, não cascalhento ou epicascalhento + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase cascalhenta ou não, ambas texturas médias, A moderado, relevo ondulado e forte ondulado.	6	1652,39
CXbd2	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, fase cascalhenta, A moderado, relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.	3(abc)	12282,02
CXbd3	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado/ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Distrófico típico, ambos relevos suaves ondulados, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	3(ab)	3537,47
CXbd4	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico, A moderado, textura média/arenosa, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	28613,61
CXbd5	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, não cascalhento ou epicascalhento, relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado/ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase cascalhenta, textura indiscriminada, relevo ondulado, todos A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	27516,29
CXbd6	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, cascalhento ou não, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, ambos relevos suaves ondulados/ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado, todos A moderado.	6	9795,86
CXbd7	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, cascalhento ou não + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta, ambos relevos ondulados + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, todos A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	3229,28

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição das Unidades de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Área de ocupação das unid. de mapeamento (hectares)
GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Tb ou Ta Distrófico, textura argilosa, relevo plano + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa, relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano, todos A moderado.	3(bc)	16452,55
LVAd1	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa e média, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplíntico, textura argilosa, relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média/argilosa, relevo plano, todos A moderado.	2(a)bc	8113,79
LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos A moderado, relevo plano e suave ondulado.	3(bc)	18880,71
LVAd3	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambas texturas médias, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, todos A moderado.	3(bc)	8140,68
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo plano e suave ondulado.	3(bc)	210,69
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambas texturas médias, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	3(bc)	8719,97
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, ambas texturas argilosas, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	2(a)bc	68717,89
LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa e muito argilosa, ambos A moderado, relevo plano/suave ondulado.	2(a)bc	51749,06
LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, relevo plano.	2(a)bc	4997,66
LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambas texturas médias + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, relevo plano/suave ondulado.	3(bc)	44063,65
LVd7	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambas texturas argilosas + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, relevo plano/suave ondulado.	2(a)bc	39427,76
LVdf1	LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, textura argilosa e muito argilosa, A moderado ou proeminente, relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano.	2(a)bc	9186,34
LVdf2	LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, A moderado ou proeminente + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO, todas texturas argilosas + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico petroplíntico ou não, textura média cascalhenta, A moderado, todos relevos planos e suave ondulado.	2(a)bc	28495,37
RLd1	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo forte ondulado/montanhoso + ALFORAMENTO DE ROCHA.	6	2257,12
RLd2	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, fase pedregosa, relevo forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	957,66

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição das Unidades de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Área de ocupação das unid. de mapeamento (hectares)
RLd3	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, relevo ondulado, todos A moderado.	6	8190,23
RLd4	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase cascalhenta, ambos relevos ondulados, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	11963,06
RLd5	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, ambos relevos ondulados e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, relevo ondulado, todos textura média, A moderado.	6	7956,78
RLd6	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta ou não, relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, todos A moderado.	6	7434,22
RLd7	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase cascalhenta, relevo ondulado, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	6	4019,03
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	6	2825,03
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, ambos A moderado.	6	3178,98
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo plano/suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, ambos A moderado.	6	1402,23
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado.	6	3946,81
RQo5	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambas texturas médias, A moderado, relevo plano e suave ondulado.	6	15833,30
RQo6	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico típico, ambas texturas médias, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	6	9269,39
RQo7	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano.	6	7683,44
RYbd1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico, A moderado, textura média/argilosa, relevo plano + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.	2(bc)	1102,23
FFcd1	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média e argilosa, relevo plano/suave ondulado, ambos A moderado.	3(abc)	10891,54

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição das Unidades de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Área de ocupação das unid. de mapeamento (hectares)
FFcd2	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado/ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, ambos A moderado.	3(abc)	6686,53
FFcd3	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo plano e suave ondulado, ambos A moderado.	6	788,08

Sendo assim, levando-se em consideração a avaliação da aptidão agrícola das terras apresentada no Quadro 3.6.3.6-2, pode-se constatar que o grupo dominante foi o grupo 2, com 43,4% da área de influência da LT, sendo 36,4% referente à classe 2(a)bc, 5,1% à classe 2a(bc), 1,6% à classe 2abc e 0,3% à classe 2(abc). Na sequência aparece o grupo 3 com 27,3% e o grupo 6 com 27,2%. Os grupos 4 e 5 mostram-se pouco expressivos, com 1,4% e 0,6%, respectivamente, e o grupo 1 não foi representado para as unidades de mapeamento levantadas para a área de influência da LT.

A seguir são apresentadas as características de cada classe de aptidão agrícola observadas:

- ◆ 2abc: terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo A, B e C.
- ◆ 2(a)bc: terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo B e C e restrita para o nível de manejo A.
- ◆ 2a(bc): terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C.
- ◆ 2(bc): terras pertencentes à classe de aptidão restrita para os níveis de manejo B e C e inapta para lavoura no nível de manejo A.
- ◆ 2(abc): terras pertencentes à classe de aptidão restrita para os níveis de manejo A, B e C.
- ◆ 3(ab): terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A e B e inaptas para lavoura no nível de manejo C.
- ◆ 3(bc): terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C e inaptas para lavoura no nível de manejo A.

- ◆ 3(abc): terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A, B e C.
- ◆ 4p: terras pertencentes à classe de aptidão regular para pastagem plantada.
- ◆ 5(sn): terras pertencentes à classe de aptidão restrita para silvicultura e pastagem natural.
- ◆ 6: terras sem aptidão para uso agrícola.

A maior abrangência dos solos incluídos no grupo 2 deve-se basicamente às terras pertinentes aos Latossolos, com relevo suave e sem impedimentos severos à mecanização. Apresentam certa deficiência de nutrientes (distróficos com baixa saturação em bases) e considerável toxicidade por alumínio. Alguns Argissolos, os Gleissolos e Neossolos Flúvicos também contribuem com a predominância do grupo 2 na área de influência da LT.

O grupo 3 inclui solos em relevo suave ondulado, notadamente os Latossolos. Nesse caso, normalmente apresentam problemas para mecanização em função do relevo um pouco mais movimentado e das possíveis fases de pedregosidade.

Os solos do grupo 4 geralmente apresentam agravantes (alto nível de rochiosidade ou mesmo solos rasos) que, se não impossibilitam, pelo menos dificultam a exploração com lavouras. No entanto, ainda permitem retorno com a exploração da pecuária de corte ou de leite em moldes tradicionais. Por outro lado, para a pecuária praticada com mais alto nível tecnológico ou que ocupe segmentos de mercado mais rentáveis como, por exemplo, a criação de reprodutores, utiliza-se normalmente terras com melhor aptidão, como as do grupo 2.

O grupo 5, correspondente a classe de silvicultura e pastagem natural, tem na área de influência da LT pequena expressão, representado apenas pelo grupo 5(sn) - restrita. É constituído tanto por solos relativamente profundos, distróficos em relevo ondulado (apto para silvicultura), quanto por solos mais rasos, também distróficos e em relevo com declividades menores ou iguais aos da classe suave ondulado. Neste caso, a aptidão para a pastagem natural tem prevalência, se a cobertura vegetal permitir.

O grupo 6, representante da classe destinada à conservação da fauna e flora, inclui terras em que as restrições de uso não justificam qualquer atividade agrônômica ou qualquer investimento

agrícola. De certa forma, esta classe apresenta uma representatividade significativa na área de influência do empreendimento.

b. Caracterização das Áreas Antropizadas, Degradadas ou com Processos Erosivos

▪ Susceptibilidade à Erosão

Este item trata da maior ou menor resistência dos solos à ação dos agentes erosivos e pretende estabelecer a hierarquização dos diversos solos encontrados na área de influência do empreendimento no que se refere a esta característica (MAPA: 2383-00-EIA-DE-2004-00 - do Caderno de Mapas). Para tal, esta avaliação foi efetuada com base nas propriedades físicas dos solos, nas condições do relevo regional em que ocorrem, além de outras características como drenagem, fases de rochiosidade e pedregosidade, cobertura vegetal e condições climáticas (pluviosidade). Trata-se por fim da relação de tais variáveis com a fragilidade das terras em função das atividades antrópicas como uso e ocupação do solo para fins de exploração agropecuária, obras de engenharia, dentre outros.

Portanto, para a determinação detalhada dos graus de susceptibilidade de cada uma das unidades de mapeamento considera-se como fatores determinantes na velocidade e atuação dos processos erosivos as seguintes condicionantes descritas:

- ◆ Distribuição das precipitações pluviométricas - a análise das chuvas é importante, pois, são elas as causadoras dos maiores efeitos erosivos sobre as terras;
- ◆ Cobertura vegetal - o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto e a remoção das partículas de solo pela água;
- ◆ Características de solos - espessura do solum (compreende os horizontes A e B), transição entre horizontes, gradiente textural, estrutura, pedregosidade, rochiosidade, drenagem interna e permeabilidade;
- ◆ Lençol freático - a profundidade do lençol freático no perfil é fator decisivo, por exemplo, para o desenvolvimento de processos de voçorocamento;

- ◆ Topografia - maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, aumentando sua capacidade erosiva. O comprimento da pendente também configura variável importante para se estimar o período de escoamento. Se os declives são acentuados e extensos, maior será a erosão;
- ◆ Uso e manejo do solo - a indução ou a redução da erosão depende do tipo de cultura e do manejo de solos adotado. A adoção de práticas conservacionistas como, cultivos em curvas de nível, plantio direto e sistemas agroflorestais reduzem consideravelmente os efeitos dos processos erosivos.
- ◆ Para a avaliação da susceptibilidade à erosão foram considerados os graus de limitação atribuídos aos níveis de manejo da aptidão agrícola das terras. No Quadro 3.6.3.6-3 estão relacionadas as unidades de mapeamento, susceptibilidade à erosão e as classes de aptidão agrícola, bem como a área ocupada dentro da área de influência da LT.

Quadro 3.6.3.6-3 - Susceptibilidade à Erosão das Unidades de Mapeamento na Área de Influência da LT 500kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte.

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Susceptibilidade à Erosão
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, ambos A moderado, relevo suave ondulado.	Mo
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média e média/argilosa, relevo suave ondulado + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico, textura arenosa /média e média/argilosa, relevo plano, ambos A moderado.	Li
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase pedregosa, relevo ondulado e forte ondulado, + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa/média, relevo forte ondulado.	Fo
PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Distrófico argissólico, textura média/argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado / ondulado.	Mo
PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase rochosa ou não, A moderado, relevo ondulado / forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	MF
PVAd6	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICHO Tb Distrófico, textura média, ambos relevo ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, relevo suave ondulado / ondulado, todos A moderado.	Mo
PVAd7	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICHO Tb Distrófico, textura média, fase cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, todos A moderado, relevo ondulado.	Mo/Fo
PVAd8	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase pedregosa e rochosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média e argilosa, fase rochosa, ambos A moderado, relevo forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Suscetibilidade à Erosão
PVAe1	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplúntico, textura média e argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado.	Mo
PVAe2	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico plúntico, textura média/argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa, A chernozêmico, ambos relevos ondulados.	Mo
PVAe3	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa e média cascalhenta/argilosa, A moderado e chernozêmico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta, ambos relevos ondulados.	Mo
PVAe4	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura argilosa, ambos relevos plano/suave ondulados + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média e argilosa, relevo plano, todos A moderado.	Mo
PVAe5	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa, fase pedregosa e rochosa + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta, ambos A moderado, relevo ondulado/forte ondulado.	Fo
PVAe6	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média e média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura média e argilosa, ambos relevos ondulados, todos A moderado.	Mo
PVAe7	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média cascalhenta/média e média cascalhenta/argilosa, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, ambos relevos ondulados, todos A moderado.	Mo/Fo
PVAe8	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico típico, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico, textura média e argilosa, fase cascalhenta, ambos relevos forte ondulados + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, textura média, fase cascalhenta ou não, relevo forte ondulado e montanhoso, todos A moderado.	MF
CXbd1	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, não cascalhento ou epicascalhento + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase cascalhenta ou não, ambas texturas médias, A moderado, relevo ondulado e forte ondulado.	MF

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Suscetibilidade à Erosão
CXbd2	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média, fase cascalhenta, A moderado, relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.	Fo
CXbd3	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado/ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Distrófico típico, ambos relevos suave ondulados, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo
CXbd4	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico, A moderado, textura média/arenosa, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo
CXbd5	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, não cascalhento ou epicascalhento, relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado/ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase cascalhenta, textura indiscriminada, relevo ondulado, todos A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo/MF
CXbd6	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, cascalhento ou não, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, ambos relevos suave ondulado/ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado, todos A moderado.	Fo
CXbd7	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, cascalhento ou não + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta, ambos relevos ondulados + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, todos A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo
GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Tb ou Ta Distrófico, textura argilosa, relevo plano + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa, relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano, todos A moderado.	Nu
LVAad1	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa e média, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplíntico, textura argilosa, relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico, textura média/argilosa, relevo plano, todos A moderado.	Li
LVAad2	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos A moderado, relevo plano e suave ondulado.	Li
LVAad3	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambas texturas médias, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, todos A moderado.	Li

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Suscetibilidade à Erosão
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo plano e suave ondulado.	Li
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambas texturas médias, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Li
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, ambas texturas argilosas, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Li
LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa e muito argilosa, ambos A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Li
LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, relevo plano.	Li
LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambas texturas médias + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Li
LVd7	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, ambas texturas argilosas + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Li
LVdf1	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura argilosa e muito argilosa, A moderado ou proeminente, relevo plano/suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano.	Li
LVdf2	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado ou proeminente + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO, todas texturas argilosas + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico petroplíntico ou não, textura média cascalhenta, A moderado, todos relevo plano e suave ondulado.	Li
RLd1	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo forte ondulado/montanhoso + ALFORAMENTO DE ROCHA.	MF
RLd2	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, fase pedregosa, relevo forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo
RLd3	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, relevo ondulado, todos A moderado.	Fo

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Suscetibilidade à Erosão
RLd4	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase cascalhenta, ambos relevos ondulados, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	MF
RLd5	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, ambos relevos ondulados e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, relevo ondulado, todos textura média, A moderado.	Fo
RLd6	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, fase cascalhenta ou não, relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, todos A moderado.	MF
RLd7	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase cascalhenta, relevo ondulado, A moderado + AFLORAMENTO DE ROCHA.	Fo
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Mo
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, ambos A moderado.	Mo
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo plano/suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, ambos A moderado.	Li/Mo
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura indiscriminada, relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado.	Mo/Fo
RQo5	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambas texturas médias, A moderado, relevo plano e suave ondulado.	Mo
RQo6	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico típico, ambas texturas médias, A moderado, relevo plano/suave ondulado.	Li/Mo
RQo7	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico, textura média, relevo plano.	Mo
RYbd1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico, A moderado, textura média/argilosa, relevo plano + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.	Nu/Li

Símbolo das Unidades de Mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Suscetibilidade à Erosão
FFcd1	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média e argilosa, relevo plano/suave ondulado, ambos A moderado.	Mo
FFcd2	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado/ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, ambos A moderado.	Mo
FFcd3	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário Distrófico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo plano e suave ondulado, ambos A moderado.	Mo

Nota: graus de susceptibilidade à erosão: Nu - nula; Li - ligeira; Mo - moderada; Fo - forte; MF - muito forte.

As unidades de mapeamento com as classes dos Cambissolos Háplicos (CXbd) e dos Neossolos Litólicos (RLd) estão em grande parte associadas a relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso. Quando a cobertura vegetal é parcialmente ou totalmente retirada, o potencial de ocorrência de processos erosivos é potencializado, em função da menor capacidade de infiltração da água no solo que proporciona maior escoamento superficial. No caso dos Neossolos Litólicos há maior possibilidade de ocorrência devido à sua pouca profundidade, que lhes conferem uma baixa capacidade de armazenamento de água e também devido ao contato abrupto solo-rocha. Nas áreas associadas a relevo ondulado, como no caso dos Cambissolos, este problema é relativamente minimizado, mas ainda apresenta riscos. Portanto, nestas áreas deve-se ter precaução no uso e ocupação do solo, sendo necessária a elaboração de planos de manejo adequados.

As unidades de mapeamento dos Argissolos (PVAd e PVAe) ocorrem em áreas de relevo suave ondulado a ondulado. Estas áreas apresentam potencial de susceptibilidade à erosão, devido não apenas ao relevo, que favorece o escoamento superficial, mas sobretudo ao gradiente textural presente nestes solos, que acarreta uma infiltração vertical não homogênea ao longo do perfil. O relevo corrobora para que haja no ponto de mudança textural (arenosa no Horizonte A e argilosa no Horizonte Bt), um fluxo mais lento e horizontal da água, causando pontos de ruptura que podem originar feições erosivas marcantes.

Quanto às unidades dos Latossolos (LVAd, LVd e LVdf) não há problemas significativos de potencial natural de susceptibilidade à erosão, haja vista que possuem boa capacidade de armazenamento de água e boa drenagem. Associado a estes fatores inclui-se a característica de ocorrerem predominantemente em relevo suave ondulado, que não favorecem o escoamento superficial intenso das águas da chuva. No geral, o mesmo pode ser dito sobre as unidades de mapeamentos dos Plintossolos (FFcd) e dos Neossolos Quartzarênicos (RQo), onde ambos possuem susceptibilidade à erosão moderada.

Com relação aos Gleissolos (GXbd) e Neossolos Flúvicos (RYbd), dada a topografia geralmente plana em que o ocorrem, apresentam baixo potencial erosivo e foram classificados como solos com susceptibilidade à erosão nula/ligeira.

A Figura 3.6.3.6-21 ilustra a porcentagem das classes de susceptibilidade à erosão na área de influência da LT. As terras com susceptibilidade ligeira (Li) ocupam o maior valor, perfazendo um total equivalente a 47,4% da área de influência da LT. Em seguida aparecem as terras com

susceptibilidade forte (Fo) e moderada (Mo) com 14,2% e 13,7% respectivamente. A classe com susceptibilidade à erosão muito forte (MF) representa 9,3% da área de influência; as classes moderada/forte (Mo/Fo) e forte/muito forte (Fo/MF) representam 6,2% e 4,4% e as classes nula (Nu) e ligeira/moderada (Li/Mo) têm pequena contribuição na área, com 2,8% e 1,7%.

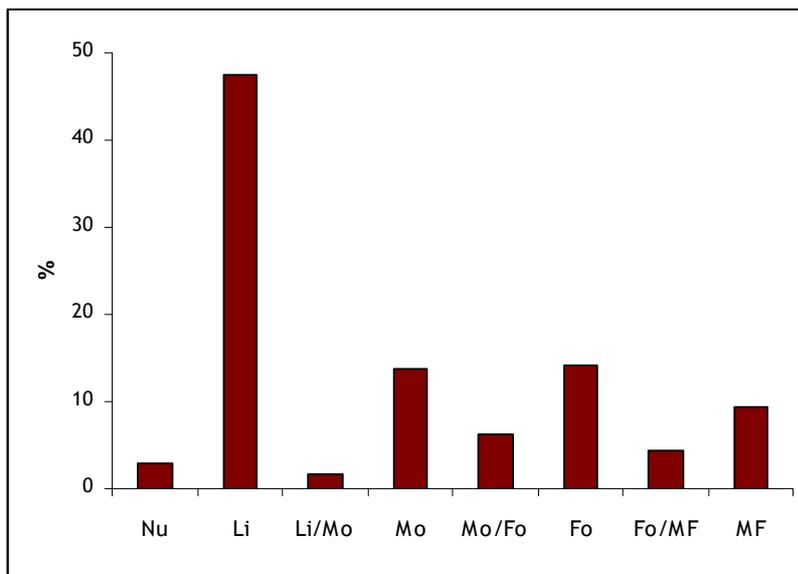


Figura 3.6.3.6-21 - Distribuição das classes de susceptibilidade à erosão dos solos na área de influência do empreendimento.

3.6.3.7 - Recursos Minerais

a. Identificação dos Recursos Minerais

Neste item serão tratados os jazimentos minerais que são espacialmente interceptados pelo *buffer* da Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte e suas situações legais junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. Tais jazimentos serão abordados do ponto de vista factual, ou seja, o que realmente é conhecido em termos de indícios, ocorrências, depósitos, jazidas, garimpos e minas.

Com base no SIGMINE-DNPM, foram levantadas as substâncias requeridas na AID. A espacialização dos polígonos das jazidas minerais está representada no Caderno de Mapas - MAPA: 2383-00-EIA-DE-2007-00. Os recursos minerais que suscitaram interesse para aproveitamento econômico são referentes às seguintes substâncias: areia, minério de níquel, diamante industrial, minério de ferro, diamante, minério de ouro, minério de manganês, minério de tungstênio, minério de magnésio, granito, água mineral e calcário industrial. Esses materiais são utilizados, na maioria dos casos, para fins industriais.

Foram identificados, no momento de elaboração deste diagnóstico, 38 (trinta e oito) processos na AID da Linha de Transmissão, cuja fase de requerimento junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral encontra-se especificada no **Quadro 3.6.3.7-1**. Destes processos levantados, foram encontrados 11 em fase de autorização de pesquisa, 19 em fase de requerimento de pesquisa, 01 em fase de licenciamento, 06 em disponibilidade e 01 em lavra garimpeira. Os dados foram coletados no Banco de Dados SIGMINE/DNPM.

Quadro 3.6.3.7-1 - Recursos Minerários Requeridos na AII da LT

Nº do Processo	Fase	Requerente	Último Evento	Substância	UF	Uso
860020/2006	Autorização de Pesquisa	Estrela do Sul Mineração Ltda	250 - Aut Pesq/Exigência publicada em 27/01/2010	Diamante Industrial	GO	Industrial
860150/2000	Licenciamento	Extração de Areia Barros Ltda	736 - Licen/Documento Diverso protocolizado em 04/08/2009	Areia	GO	Construção Civil
860593/1998	Disponibilidade	Renato Alves de Oliveira	254 - aut Pesq/Área Livre a partir de: em 28/02/2001	Calcário Industrial	GO	Não Informado
861054/2003	Disponibilidade	Teckcominco Brasil S.A.	315 - Disponib/Documento Diverso protocolizado em 07/01/2009	Minério de Níquel	GO	Metalurgia
862150/2007	Disponibilidade	Estrela do Sul Mineração Ltda	1340 - Req Pesq/Área Disponibilidade -Art 26 EM 20/10/2009	Diamante	GO	Industrial
862201/2008	Autorização de Pesquisa	Marcelo Trajano Albernaz Rocha	264 - Aut Pesq/Pagamento TAH efetuado em 28/01/2010	Minério de Ouro	GO	Industrial
866032/2010	Requerimento de Pesquisa	Julio Yutaka Sawada	100 - Req Pesq/Requerimento Pesquisa protocolizado em 22/01/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866033/2010	Requerimento de Pesquisa	Tomas Gomes Pimenta	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 25/01/2010	Minério de Manganês	MT	Industrial
866051/2010	Requerimento de Pesquisa	Elizabeth Teresa Mazzini	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 02/02/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial

Nº do Processo	Fase	Requerente	Último Evento	Substância	UF	Uso
866052/2010	Requerimento de Pesquisa	Carlos Augusto Ribeiro da Silva	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 02/02/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866053/2010	Requerimento de Pesquisa	Carlos Augusto Ribeiro da Silva	100 - Req Pesq/Requerimento Pesquisa protocolizado em 02/02/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866054/2010	Requerimento de Pesquisa	Elizabeth Teresa Mazzini	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 02/02/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866055/2010	Requerimento de Pesquisa	Elizabeth Teresa Mazzini	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 02/02/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866058/2010	Requerimento de Pesquisa	Elizabeth Teresa Mazzini	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 02/02/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866106/2008	Requerimento de Pesquisa	GME4 do Brasil Participações e Empreendimentos S/A	135 - Req Pesq/Cumprimento exigência protocolizado em 24/12/2008	Minério de Ouro	MT	Industrial
866107/2008	Autorização de Pesquisa	GME4 do Brasil Participações e Empreendimentos S/A	264 - Aut Pesq/Pagamento TAH efetuado em 27/01/2010	Minério de Ouro	MT	Industrial
866232/2008	Requerimento de Pesquisa	Florisbela Carbonato Reis	132 - Req Pesq/Prorrogação Prazo Exigência Solicitado em 12/12/2008	Minério de Manganês	MT	Industrial
866350/2006	Autorização de Pesquisa	Construtora Locatelli Ltda	642 - Aut Pesq/Pagamento Multa Efetuado-TAH em 04/05/2009	Minério de Ouro	MT	Industrial

Nº do Processo	Fase	Requerente	Último Evento	Substância	UF	Uso
866364/2009	Requerimento de Pesquisa	Império Investimentos, Reflorestamento e Mineração Ltda Epp	100 - Req Pesq/Requerimento Pesquisa Protocolizado em 23/07/2009	Granito	MT	Revestimento
866483/2007	Disponibilidade	GME4 do Brasil Participações e Empreendimentos S/A	303 - Disponib/Consid PRIOR Disp Art 26 CM pub em 19/08/2009	Minério de Ouro	MT	Industrial
866485/2009	Requerimento de Pesquisa	Thais Michele Gulart	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 28/08/2009	Minério de Manganês	MT	Industrial
866545/2007	Autorização de Pesquisa	Mineração Panamericana Ltda Me	236 - Aut Pesq/Documento Diverso Protocolizado em 27/01/2010	Minério de Ouro	MT	Industrial
866618/2006	Disponibilidade	K.L.D. Empreendimentos Turísticos Ltda.	328 - Disponib/Área Disponível Art 26 cm Publi em 17/10/2007	Água Mineral	MT	Balneoterapia
866623/2009	Autorização de Pesquisa	Lastra Mineração Ltda	323 - Aut Pesq/Alvará de Pesquisa 03 anos Publi em 14/01/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866624/2009	Autorização de Pesquisa	Lastra Mineração Ltda	323 - Aut Pesq/Alvará de Pesquisa 03 anos Publi em 14/01/2010	Minério de Ferro	MT	Industrial
866855/2009	Requerimento de Pesquisa	Marcilio Alves Carvalho	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa Protocolizado em 01/12/2009	Minério de Manganês	MT	Industrial
866856/2009	Requerimento de Pesquisa	Marcilio Alves Carvalho	136 - Req Pesq/Documento diverso protocolizado em 14/12/2009	Minério de Magnésio	MT	Industrial
866878/2006	Disponibilidade	Renato Dantas Neder	1341 - Aut Pesq/Área disponibilidade -Art 26 em 27/11/2009	Minério de Ferro	MT	Industrial
866911/2007	Autorização de Pesquisa	Wanderley Valentin da Silva	662 - Notificação Adm pgto débito multa em 23/12/2009	Diamante	MT	Industrial
866944/2009	Requerimento de Pesquisa	Mineração Monte Azul Ltda	100 - Req Pesq/Requerimento pesquisa protocolizado em 24/12/2009	Minério de Manganês	MT	Industrial
867185/2007	Lavra Garimpeira	Cooperativa de Mineração dos Garimpeiros do Município de Guiratinga e Tesouro -	694 - Pagamento Vistoria Fiscalização efetuado em 13/01/2009	Diamante	MT	Gema

Nº do Processo	Fase	Requerente	Último Evento	Substância	UF	Uso
867268/2008	Autorização de Pesquisa	Jose Lourenço	662 - Notificação Adm Pgto débito multa em 03/12/2009	Minério de Tungstênio	MT	Industrial
867286/2008	Requerimento de Pesquisa	Ademir Antonio Candido	136 - Req Pesq/Documento Diverso Protocolizado em 06/10/2009	Minério de Ferro	MT	Industrial
867326/2007	Autorização de Pesquisa	GME4 do Brasil Participações e Empreendimentos S/A	278 - Aut Pesq/Renuncia Alvará Pesq Protocoliz em 11/09/2009	Minério de Ouro	MT	Industrial
867327/2008	Requerimento de Pesquisa	Sebastião Nunes dos Santos	132 - Req Pesq/Prorrogação Prazo Exigência Solicitado em 09/10/2009	Minério de Manganês	MT	Industrial
867330/2008	Requerimento de Pesquisa	Anselma Nancy Cajango Tarifa	100 - Req Pesq/Requerimento Pesquisa Protocolizado em 10/11/2008	Minério de Manganês	MT	Industrial
867341/2008	Autorização de Pesquisa	Ferlig Ferro Liga Ltda	264 - Aut Pesq/Pagamento TAH Efetuado em 29/01/2010	Minério de Manganês	MT	Industrial
867372/2008	Requerimento de Pesquisa	Marcílio Alves Carvalho	132 - Req Pesq/Prorrogação Prazo Exigência Solicitado em 03/11/2009	Minério de Manganês	MT	Industrial

Fonte: SIGMINE/DNPM, em fevereiro de 2010.

As atividades minerárias relacionadas no quadro acima poderão sofrer interferências e/ou alterações com a implantação do empreendimento. Da mesma forma, quaisquer outras atividades de mineração futuras são passíveis de restrições ou impedimentos com o início da operação da Linha de Transmissão.

A apresentação desses dados de processos minerários justifica-se também pela necessidade de neutralizar ou minimizar as interferências que porventura ocorram nas áreas em concessão pelo DNPM, sendo, portanto, elaboradas futuramente diretrizes para o processo de assinatura dos termos de renúncia que estiverem com os títulos minerários atualizados no DNPM, conforme recomendado no Programa de Gestão de Interferência com as Atividades Minerárias.

Cabe ressaltar que os trâmites legais junto ao DNPM podem sofrer modificações em relação à fase dos processos minerários apresentados neste relatório. Desta forma, até a data de emissão da Licença de Instalação (LI) do empreendimento ora requerido, deverão ser levantados regularmente todos os processos de interesse mineral que estejam sendo atravessados pelo *buffer* da Linha de Transmissão, para que tais áreas sejam bloqueadas em virtude da construção/operação do empreendimento.

b. Áreas de Empréstimo e Bota-fora

Para a Construção da LT 500 kV Cuiabá-Ribeirãozinho-Rio Verde Norte não será necessária a utilização de áreas de empréstimo e bota-fora, visto as características de projeto lineares que aproveitam todo material que será retirado na abertura das cavas para a implantação das fundações das torres, na compactação das mesmas.

3.6.3.8 - Paleontologia

a. Diagnóstico do Potencial Paleontológico

▪ Introdução

O presente diagnóstico foi elaborado a partir da compilação de dados secundários levantados através do estudo e interpretação dos mapas geológicos folhas SD21, SE21 e SE22 da CPRM (Serviço Geológico do Brasil), ampla consulta bibliográfica acerca dos trabalhos científicos que discorrem sobre as unidades seccionadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, somada à análise minuciosa do banco de dados paleontológicos - Base PALEO (CPRM).

A Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte interligará a Subestação Cuiabá-MT à Subestação Rio Verde-GO, através de dois trechos distintos: Cuiabá-MT à Ribeirãozinho-MT, com 367 km de extensão, interceptando os municípios de Cuiabá, Santo Antônio do Leverger, Campo Verde, Jaciara, São Pedro da Cipa, Jucimeira, Rondonópolis, Poxoréu, Guiratinga, Torixoréu e Ribeirãozinho e o trecho de Ribeirãozinho à Rio Verde-GO com 242 km, abrangendo os municípios goianos de Baliza, Caiapônia, Montividiu e Rio Verde.

O percurso da linha de transmissão seccionará diversas sequências geológicas constituídas por depósitos fanerozoicos, os quais são potencialmente ricos em fósseis em outras localidades das Bacias do Paraná e Bauru. Tratam-se das Formações Furnas, Ponta Grossa, Corumbataí, Aquidauana, Palermo e Serra Geral (Paleo-mesozóico da Bacia do Paraná), e das formações Vale do Rio do Peixe e Marília (Cretáceo da Bacia Bauru), além dos sedimentos quaternários formados por terraços aluvionares e coberturas detrito-lateríticas. As demais unidades, representadas por rochas proterozóicas (Granito São Vicente e Grupo Cuiabá) e cretácicas (Kimberlitos), não possuem potencialidade paleontológica, em face a sua filiação genética magmático-metamórficas e, por conseguinte, não serão objeto de detalhamento neste estudo.

▪ Geologia do Empreendimento

A LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte interceptará 7 (sete) unidades sedimentares e uma vulcânica que compõem as Bacias Geológicas do Paraná e Bauru (Figura 3.6.3.8-1) no limite entre os estados de Mato Grosso e Goiás, de acordo com a Quadro 3.6.3.8-1. Essas bacias compreendem importantes unidades geotectônicas que ocupam grande parte do cone sul do

continente sul-americano, tendo-se desenvolvido como um gigantesco embaciamento no interior da Plataforma Sul-Americana durante as eras Paleozóica e Mesozóica.

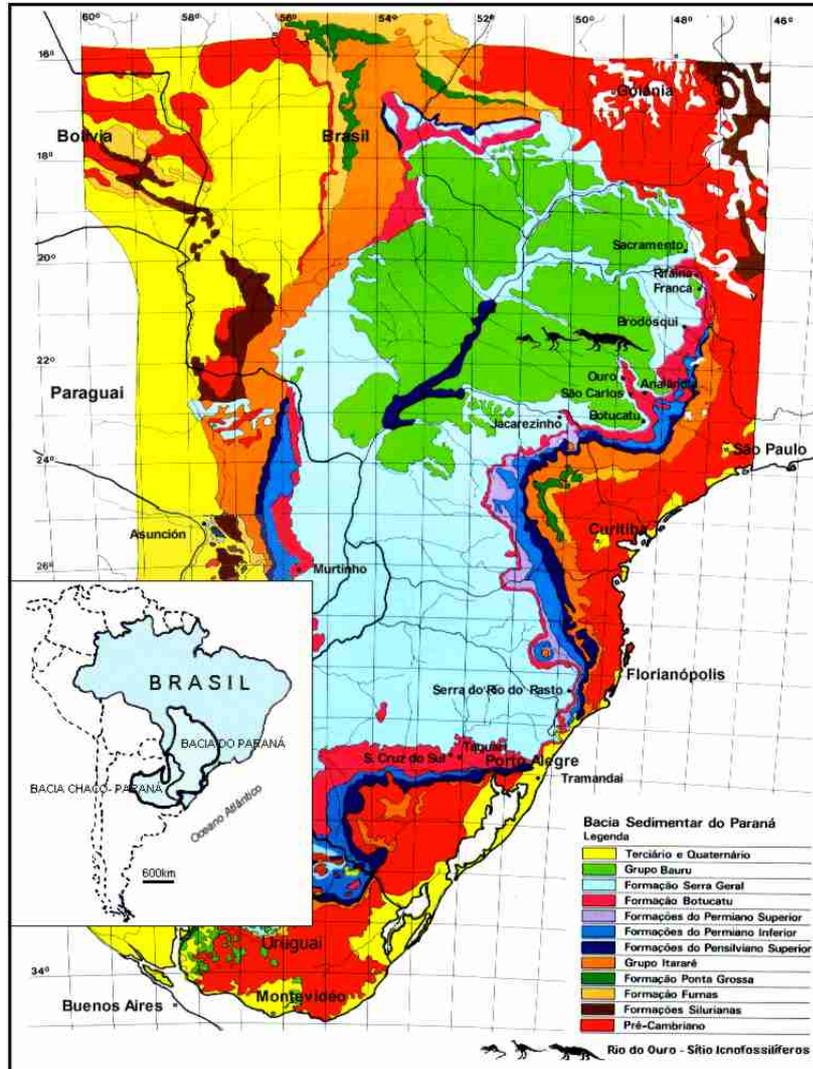


Figura 3.6.3.8-1 - Mapa Geológico das Bacias (modificado do Mapa Geológico da Bacia do Paraná, 1981).

Quadro 3.6.3.8-1 - Unidades geológicas por município interferido pela Linha de Transmissão.

Estado	Município	Sigla	Unidade Litoestratigráfica
MT	Cuiabá	Q1p1	Pantanal - fácies terraços aluvionares
		€Oγv	Granito São Vicente
		NPcui	Cuiabá - Subunidade Indivisa

Estado	Município	Sigla	Unidade Litoestratigráfica
MT	Santo Antônio do Leverger	NPcui	Cuiabá - Subunidade Indivisa
		Q1p2	Pantanal - fácies depósitos aluvionares
		εOγv	Granito São Vicente
		NQdl	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas
MT	Campo Verde	NQdl	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas
MT	Jaciará	NQdl	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas
		D1f	Furnas
		Dpg	Ponta Grossa
MT	São Pedro da Cipa	Dpg	Ponta Grossa
		D1f	Furnas
MT	Jucimeira	Dpg	Ponta Grossa
		D1f	Furnas
MT	Rondonópolis	C2P1a	Aquidauana
		Dpg	Ponta Grossa
MT	Poxoréo	Dpg	Ponta Grossa
		C2P1a	Aquidauana
MT	Guiratinga	P1p	Palermo
		C2P1a	Aquidauana
		ENdl	Coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas
MT	Torixoreu	C2P1a	Aquidauana
		K2m	Marília
		Dpg	Ponta Grossa
MT	Ribeirãozinho	Dpg	Ponta Grossa
GO	Baliza	D1f	Furnas
		Dpg	Ponta Grossa
GO	Caiaponia	Q2a	Depósitos aluvionares
		Dpg	Ponta Grossa
		K1Bsg	Serra Geral
		C2P1a	Aquidauana
		Qdi	Coberturas detríticas indiferenciadas
		K1k	Kimberlito
		P3T1c	Corumbataí

Estado	Município	Sigla	Unidade Litoestratigráfica
GO	Montividiu	Qdi	Coberturas detríticas indiferenciadas
		K1k	Kimberlito
GO	Rio Verde	Qdi	Coberturas detríticas indiferenciadas
		K1ßsg	Serra Geral
		NQdl	Coberturas detrítico-lateríticas ferruginosas
		K2vp	Vale do Rio do Peixe

► Formação Furnas

A Formação Furnas representa o intervalo arenítico do Devoniano Inferior que, juntamente com os folhelhos da Formação Ponta Grossa, compõe em grande parte um ciclo transgressivo de 2ª ordem do Devoniano da Bacia do Paraná, conhecido litoestratigraficamente como Grupo Paraná. Constitui-se basicamente de quartzarenitos esbranquiçados finos a grossos. Lutitos e ruditos são bastante subordinados; estes sendo encontrados principalmente na porção basal da unidade e, aqueles, como raras camadas finas na porção média superior. Possui estratificações cruzadas e plano-paralelas como principais estruturas sedimentares. Apresenta uma espessura média de 200 m (máxima de 343 m). A interpretação paleoambiental da Formação Furnas é assunto complexo, com grande controvérsia na literatura entre paleoambientes continentais (fluviais), parálisos (costeiros e flúvio-deltaicos) e marinhos rasos ("plataformais"), o que se alia à dificuldade de se conceber uma arquitetura de sistemas deposicionais (Borghi, 1993).

► Formação Ponta Grossa

A Formação Ponta Grossa sobrepõe-se à Formação Furnas e é constituída por uma sucessão de folhelhos, folhelhos sílticos, arenitos e siltitos cinza escuros a negros, localmente carbonosos, fossilíferos, micáceos. Quando alterada apresenta cores variadas, predominando as colorações amarela, arroxeada e castanha. A estrutura sedimentar predominante é a laminação plano-paralela. Em certos intervalos observam-se estratificações do tipo *hummocky cross stratification* de pequeno porte, laminação flaser, marcas onduladas, bioturbação e estruturas de escorregamento. A sua espessura maior é numa seção de 654 m de rochas que vão do Lockoviano ao Frasniano (Devoniano). Assine (1996) atesta o paleoambiente plataformal marinho para grande parte da formação. Apesar da subdivisão tripartite proposta por Lange & Petri (1967) ser ainda amplamente utilizada, Northfleet *et al.* (1969) e Schneider *et al.* (1974) ao trabalharem com a estratigrafia do devoniano paranaense embasada em dados de subsuperfície utilizam a

designação “Grupo Paraná”, englobando as formações Furnas e Ponta Grossa sem mencionarem membros ou fácies, tratando-as como indivisas (Bosetti *et al.*, 2008).

► Formação Aquidauana

É a unidade litoestratigráfica de maior expressão, em área, na Bacia do Paraná, estendendo-se desde os contrafortes da Depressão de Paranatinga, no extremo norte da bacia, até o limite sudeste da presente área, no Domo de Araguinha. Para oeste é limitada pelo Planalto dos Guimarães e Serra do Pantanal - São Jerônimo. Sua espessura varia na região de 200 a 700 m, recobrando discordantemente a Formação Ponta Grossa e sendo recoberta, também discordantemente, pela Formação Palermo. Litologicamente, evidencia-se na Formação Aquidauana como um todo a presença de arenitos com níveis conglomeráticos e intercalações de siltito e argilito; subordinadamente, ocorrem lentes de diamictitos, supostamente de origem glacial. A deposição ocorreu entre o Carbonífero Superior (Stephaniano) e o Permiano Inferior (Sakaniano), em ambiente continental, fluvial e lacustre, em parte com contribuições glaciais. Pertence ao Grupo Itararé, o qual registra uma fase glacial comum a todo o Gondwana. Vários autores admitiram uma origem continental para os sedimentos da Formação Aquidauana, que seriam depósitos flúvio-lacustres com influência glacial. A Formação Aquidauana é caracterizada por espesso pacote sedimentar com litologias essencialmente arenosas de origem fluvial e diamictitos de provável origem glácio-marinha. O empilhamento da unidade permite a identificação de ciclos, individualmente arenosos na base e lamíticos no topo, e espessuras variando entre 10 e 50 metros (Bravo, 1998).

► Formação Corumbataí

Apresenta uma alternância rítmica de siltitos, folhelhos e argilitos, com intercalações de níveis lenticulares de calcários. A idade é permiana superior com deposição em ambiente marinho epicontinental. A Formação Corumbataí pode ser dividida em uma porção inferior, constituída por siltitos cinza escuro a preto, argilitos e folhelhos cinza escuro a roxo, maciços, exibindo fraturas conchóide, e a parte superior composta pela intercalação de argilitos, folhelhos e siltitos arroxeados a avermelhados, com intercalações carbonáticas e camadas de arenitos muito finos. Os leitos carbonáticos existentes são, por vezes, ricos em oólitos e fragmentos de conchas.

A Formação Corumbataí possui relações estratigráficas concordantes com a Formação Irati em seu contato basal, sendo constituída por siltitos maciços e laminados, de coloração cinza-escura ou arroxeados-acinzentados por vezes avermelhados e, mais raramente, por lentes de arenitos finos e camadas de calcários silicificados ou não, com a presença de fratura conchoidal. As estruturas sedimentares mais comuns são laminações plano-paralelas, camadas maciças, marcas onduladas,

hummockys, flasers, diques clásticos e gretas de contração. A espessura da Formação Corumbataí é variável, podendo atingir cerca de 200 metros. O paleoambiente é interpretado como de planícies de inundação ou de maré. Alguns autores, a partir da existência de fósseis peixes xenacantódios, e sua associação com peixes pulmonados (dipnóicos), inferiram um sistema deposicional lacustre, com grande carga de material detrítico em suspensão, suprido por sistemas de drenagens de rios com baixa declividade. Em estudos mais recentes, os sistemas deposicionais da Formação Corumbataí são interpretados como marinhos, com depósitos de alto-mar (*offshore*), da zona de transição entre praia (*shoreface*) e mar pouco mais profundo, de planície de maré progradante, de barras e lagunares, estes dois últimos de ocorrência restrita. A idade destes depósitos é tida como do Permiano Superior (Kazaniano e Tatariano inferior) ao Triássico Superior (Toledo, 2001).

► Formação Palermo

Oliveira (1916) dividiu a Série Tubarão nos Grupos Itararé e Guatá, este último constituído pelas formações Rio Bonito e Palermo. A Formação Palermo, que caracteriza o início de um evento transgressivo, é constituída de um espesso pacote de ritimitos, com interlaminação de areia-silte e argila, com intenso retrabalhamento por ondas. A alternância de tonalidades claras e escuras evidencia a intercalação de leitos arenosos e siltico-argilosos, respectivamente. A análise dos perfis de sondagem para carvão demonstra, claramente, que há um decréscimo de areia da base para o topo desta formação. A espessura das camadas é variável e estas apresentam, caracteristicamente, laminação plano-paralela, ondulada ou lenticular. Segundo Aboarrage & Lopes (1986), o intervalo basal da Formação Palermo em algumas áreas da Bacia do Paraná é formado predominantemente por uma interlaminação de silte e areia fina a muito fina com laminação ondulada "*wavy*", "*linsen*", localmente "*flaser*", constituindo um conjunto com intercalações de leitos e lentes de arenitos finos a médios, ortoquartzíticos, com marcas de onda. Neste conjunto são encontradas estratificações onduladas "*hummockies*" e pequenas lentes de conglomerados de grânulos com abundante cimento carbonático.

A Formação Palermo é considerada como depositada em um contexto de ambiente marinho transgressivo, de plataforma, sob influência de ondas e marés, que cobrem o ambiente deltaico-lagunar da Formação Rio Bonito, fazendo a linha de costa recuar, em sucessivos pulsos, de oeste para leste. Esta formação é considerada de idade Permiano, entre o Kunguriano e a base do Kazaniano (Lopes *et al.*, 1986; Lavina & Lopes, 1986).

► Formação Serra Geral

A designação de Formação Serra Geral (White, 1906) refere-se à província magmática relacionada aos derrames e intrusivas que recobrem 1.200.000 km² da Bacia do Paraná, (Melfi *et al.*, 1988), abrangendo toda a região centro-sul do Brasil e estendendo-se ao longo das fronteiras do Paraguai, Uruguai e Argentina. Esta unidade está constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica. O sistema de derrames em platô é alimentado através de uma intensa atividade intrusiva, normalmente representada por diques e sills que acompanham, grosseiramente, as principais descontinuidades estruturais da bacia. É o responsável pela abertura, fragmentação e espalhamento dos “fragmentos” gondwânicos e separação das bacias do Paraná e Etendeka. Considera-se que este vulcanismo encerra a deposição sedimentar na Bacia do Paraná, sendo que posteriormente uma nova área bacinal se desenvolve, a qual é a Bacia Bauru, cuja distribuição dos depósitos mostra-se mais restrita geograficamente.

Em ambientes restritos podem ocorrer lentes de arenitos arroxeados com espessura máxima de 25 m aprisionados entre os derrames basálticos, conhecidos como “inter-trapps”.

► Formação Vale do Rio do Peixe

Compõe o substrato atual de grande parte da região oeste de São Paulo e do Triângulo Mineiro, correspondendo à grande parte da antiga Formação Adamantina definida por Soares *et al.* (1980). Tem espessura preservada da ordem de 100 m, medida em perfurações de poços para águas subterrâneas. Esta formação repousa diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento). No Triângulo Mineiro, a Formação Vale do Rio do Peixe ocorre apenas a oeste de uma linha que passa próxima às cidades de Uberaba e Itumbiara. Transiciona gradualmente para unidades do Grupo Caiuá, no sudoeste e oeste da Bacia Bauru. A Formação Vale do Rio do Peixe é composta por estratos de espessura submétrica (geometria tabular típica), de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, de contatos não ou pouco erosivos. Os arenitos são muito finos a finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Têm aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Localmente apresenta cimentação intensa por CaCO₃. Os estratos siltosos são mais frequentes na parte ocidental e norte da área. Têm cores creme a marrom, estrutura maciça ou estratificação plano-paralela mal definida, fendas de ressecção (no topo, raras), ou ainda feições tubulares de diâmetro milimétrico e comprimento centimétrico, em geral verticais, no topo de estratos (preenchimento de perfurações de pequenos organismos e/ou de raízes; pouco comuns).

O contexto deposicional desta unidade consiste de depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia, com campos de dunas baixas, alternados com depósitos de loesse. Provavelmente, os lamitos foram fixados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático.

► Formação Marília

A Formação Marília foi descrita e proposta inicialmente para os depósitos epiclásticos que ocorrem no estado de São Paulo, sendo que posteriormente Barcelos (1984) estendeu sua ocorrência ao Triângulo Mineiro. Esta unidade foi considerada como formada por dois membros, Ponte Alta e Serra da Galga (Barcelos, 1984; Fulfaro & Barcelos, 1991), cujos sedimentos siliciclásticos foram depositados em ambiente de rios entrelaçados e de leque aluvial, incluindo um evento lacustre de natureza carbonática. Esta divisão litoestratigráfica foi baseada na interpretação paleoambiental da sucessão, mas tem gerado ao longo dos anos algumas discussões, principalmente no que se refere à intercalação lacustre que separava os dois eventos fluviais que caracterizariam os membros supracitados (Andreis *et al.*, 1999; Etchebehere *et al.*, 1993, 1999; Silva *et al.*, 1994; Alves, 1995; Alves & Gomes, 1995; Praça Leite *et al.*, 1995; Fernandes, 1998).

A unidade, com espessura média de 60 metros, é constituída por arenitos e arenitos conglomeráticos, com frequentes estruturas cruzadas (acanaladas agrupadas e planares) e conglomerados clasto-suportados polimícticos, contendo seixos arredondados de quartzo, quartzito, xistos, escassos fragmentos de *chert* e basalto, bem como intraclastos pelíticos e carbonáticos. Os depósitos grossos aparecem em camadas alongadas com seção lenticular e base erosiva, formando ciclos com granodecrescência ascendente de espessura métrica. A análise estratigráfica e sua relação com as intercalações carbonáticas permitiram estabelecer que todos os depósitos detríticos foram depositados em um sistema fluvial entrelaçado predominantemente arenoso, de fluxo permanente, formado exclusivamente por fácies de canal (barras lingóides ou de crista sinuosa ou reta) e, de modo localizado, de fácies de abandono pelíticas (Etchebehere 1993, 1999; Silva *et al.*, 1994; Fernandes, 1998; Goldberg & Garcia, 2000; Fernandes & Coimbra, 1999; Garcia *et al.*, 1999; Andrei, 1999; Garrido *et al.*, 1992; Hasui, 1969; Fulfaro & Barcelos, 1991).

▪ Registros Fósseis

A LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte será implantada sobre rochas sedimentares e magmáticas das Bacias do Paraná e Bauru, que possuem vasto registro fóssilífero composto por microfósseis, vegetais, invertebrados e vertebrados.

Para melhor compreensão, a descrição das ocorrências paleontológicas será efetuada separadamente para cada unidade litoestratigráfica interferida.

► Formação Furnas

Oliveira (1927) realizou o primeiro reconhecimento de um fóssil na Formação Furnas - o icnogênero *Arenicolites*. Lange (1942) indicou a presença de "pistas vermiformes", atribuídas atualmente à icnoespécie *Dydimaulichnus furnai*. Há também outros icnogêneros atualmente reconhecidos, tais como *Palaeophycus* e *Planolites*. Bigarella *et al.* (1966) e Rodrigues *et al.* (1989) indicam a existência de restos vegetais para o topo da Formação Furnas no Paraná e Quadros & Melo (1986) a presença de Psilophytales em siltitos pertencentes ao topo da Formação Furnas no estado de Goiás.

► Formação Ponta Grossa

A fauna fóssil na Formação Ponta Grossa é composta por braquiópodes, trilobitas, equinodermas, celenterados, pelecípodes, gastrópodes, cricoconarídeos, ostracodes, caliptomatídeos, anelídeos e traços fósseis, com predominância dos braquiópodes, e faz parte do domínio paleogeográfico definido como Província Malvinocáfrica. Os invertebrados marinhos devonianos da Bacia do Paraná, tomados em seu conjunto, distinguiram-se essencialmente por incluir gêneros distintivos de braquiópodes, trilobitas e moluscos bivalves que são desconhecidos ou mal representados nos conjuntos faunísticos de mesma idade do Hemisfério Norte e Oceania. A Província Malvinocáfrica caracterizou-se por apresentar uma baixa diversidade, em que relativamente poucos *taxa* seriam bem representados por numerosos indivíduos com ampla dispersão regional. Esta fauna peculiar habitou regiões de águas plataformais, provavelmente frias, que então ocupavam porções do atual território brasileiro (Paraná, São Paulo, Goiás e Mato Grosso) e ainda o sul do Peru, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina, Ilhas Falklands, Antártica e África do Sul (Bosetti *et al.*, 2008).

Em Mato Grosso, na região da Chapada dos Guimarães, a Formação Ponta Grossa é predominantemente constituída por pelitos e subordinadamente por arenitos finos, que ocorrem no meio e topo da sequência. Óxidos de ferro acham-se disseminados em todo o pacote. Em alguns locais se concentram sob a forma de nódulos, crostas e nos tubos produzidos pelas bioturbações. Quando verticalizados esses tubos são cilíndricos e restritos aos arenitos finos, apresentam diâmetros não superiores a 1 cm e comprimento máximo de 8 cm. Nos pelitos, esses tubos são achatados, sem orientação definida e paralelos ao acamamento. Nos níveis fossilíferos os óxidos de ferro participam no tipo de preservação dos fósseis (Bosetti & Quadros).

Na Formação Ponta Grossa, no estado de Mato Grosso, os fósseis são bastante conhecidos na Chapada dos Guimarães. Os fósseis são numerosos, porém, escassamente distribuídos. Os seus níveis de ocorrência predominam em porções siltosas e estão limitados preferencialmente na base, por uma sequência arenosa bioturbada e no topo por uma sequência de argilitos. Nos argilitos são frequentes fósseis (*Lingula* spp.) em disposição perpendicular aos acamamentos, o que facilita ainda mais a fragmentação quando da extração. Este fato dificultou a análise sistemática do grupo. O óxido de ferro que se encontra disseminado na Formação Ponta Grossa teve grande participação na forma de preservação dos fósseis. Esses constituíam pontos de descontinuidade na rocha retendo o óxido de ferro e, conseqüentemente, tornando-se mais litificados e individualizados da matriz. Essa retenção ocorreu de formas variadas, independente do tipo de organismo. A fossilização mais comumente encontrada é o molde (interno e/ou externo e contra molde). A substituição frequente em alguns grupos específicos (mutationelidos e esperiferídeos), por vezes é encontrado num mesmo espécime dois ou mais tipos de preservação. No caso de *Lingula* as impressões são mais comuns, ocorrendo ainda substituição da concha. De maneira geral, nos níveis de ocorrência os fósseis estão dispostos desordenadamente, a exceção de conchas de *Tentaculites* que ocasionalmente mostram uma orientação. Nos organismos bivalves a maior frequência é de conchas desarticuladas, no entanto, nas formas pequenas (até 1 cm), e nos pelecípodes predominam as valvas articuladas. Os braquiópodes constituem a assembléia mais numerosa e característica. Pelecípodes, gastrópodes, *Tentaculites*, trilobitas e crinóides são os outros organismos que ocorrem em proporções menores. Os braquiópodes estão representados por espécimens de: *Lingula* (BRUGUIÈRE, 1797); *Craniops tormbetana* (CLARKE, 1889); *Orbiculoidea baíni* (SCHARPE, 1856); "*Schurchertella*" *Australostrophia mesembria* (CLARKE, 1913); *Chonostrophia andina* sp.nov.; *Notiochonetes falklandica* (MORRIS & SCHARPE, 1846); *Coelospira* (HALL, 1894); *Australocoelia tourtelotti* (BOUCOT & GILL, 1956); *Australospirifer iheringi* (KAYSER, 1900); *Plicoplasia plano-convexa* (7) (KNOD, 1908); *Derbyina smith* (DERBY, 1890); *Derbyina whitiorum* (CLARKE, 1913); *Derbyina* (DERBY, 1890); *Podolela* (KOZLOWSKI, 1929); Mutationellidae Ind. Nesse conjunto se destacam, em termos numéricos, espécimens de *Australocoelia tourtelott*, *Derbyina smith* e *D. whitiorum*. Ocorrem ainda pelecípodes, gastrópodes, crinóides e trilobitas, no entanto, fracamente representados. O total de braquiópodes da assembléia de fósseis da Formação Ponta Grossa em Mato Grosso consiste de 12 gêneros, 10 espécies e 2 grupos de nomenclatura aberta (Bosetti & Quadros).

► Formação Aquidauana

Não foram identificadas ocorrências de fósseis para os depósitos da Formação Aquidauana.

► Formação Corumbataí

A formação tem grande quantidade de restos fósseis, representados por lamelibrânquios ou bivalves na forma de moldes e silicificados, conchostráceos, ostracodes (*Silenites* cf. *margaretensis* e *Bythocypris* sp. segundo Tomassi & Carmo, 2008), peixes cartilaginosos e ósseos, vegetais, principalmente representados por licófitas, gimnospermas e megásporos (Mendonça & Fernandes, 2001). Os vegetais identificados são compressões e impressões preservadas em siltito escuro em afloramentos no estado de São Paulo (região de Piracicaba). A morfologia e dimensões das almofadas foliares destes vegetais apontam para a espécie *Lycopodiopsis derbyi*, nos quais foram preservados vários níveis de decorticação de um mesmo espécime, processo de fossilização muito comum nas licófitas. Há também restos de peixes fossilizados tais como dentes, espinhos cefálicos, espinhos de nadadeira e escamas, abrangendo osteichthyes (sobretudo paleonisciformes) e chondrichthyes do gênero *Xenacanthus*. Outros elementos relevantes para a paleobiologia foram as pegadas fósseis em afloramentos do estado de São Paulo, tendo sido atribuídas por Andreis & Carvalho (2001) à arcossauromorfos.

► Formação Palermo

O conteúdo fossilífero desta formação é representado pela frequência de troncos fósseis silicificados (*Dadoxylon*) e abundância de palinórfos, representados principalmente por esporórfos. Gordon Jr. (1947) localizou a presença de pelecípodes em Santa Catarina e Putzer (1954) relata a ocorrência do gênero *Loxomma* na região de Criciúma-SC.

► Formação Serra Geral

De acordo com levantamento da base PALEO são passíveis de serem encontrados troncos de coníferas permineralizados por sílica em lentes de arenito entre os derrames basálticos. Geralmente são encontrados em superfície devido à erosão dos arenitos mais susceptíveis ao intemperismo.

► Formação Vale do Rio do Peixe

Em função da Formação Vale do Rio do Peixe corresponder parcialmente à Formação Adamantina, é possível a ocorrência dos fósseis que foram originalmente encontrados nesta unidade, tais como crocodilomorfos e dinossauros, como exemplo podemos citar: *Armadillosuchus*, *Adamantinasuchus* e *Marillasuchus*. Tais crocodilomorfos encontrados nessa formação são considerados inclusive de terem tido uma dieta que envolvesse vegetais (Marinho & Carvalho, 2009; Nobre *et al.*, 2007). Nas rochas da Formação Adamantina também foram

identificados alguns icnofósseis, tais como *Arenicolites* sp., *Macanopsis* sp., *Palaeophycus heberti* e *Taenidium barretti*, os quais representam comportamento escavador de invertebrados endobentônicos. Ocorrem também outras estruturas biogênicas, tais como traços de raízes de plantas, coprólitos e ninhos fossilizados de vertebrados (Fernandes & Carvalho, 2006).

► Formação Marília

A idade da Formação Marília é considerada do Maastrichtiano (Castro *et al.*, 1999; Gobbo-Rodrigues *et al.*, 2001; Dias Brito *et al.*, 2001), principalmente pelo seu conteúdo fossilífero em vertebrados (quelônios, crocodilídeos, dinossauros, anuros, escamas de peixes, ovos e cascas de ovos), invertebrados (biválvios, gastrópodes, ostracodes, conchostráceos) e fragmentos vegetais (girogonites de carófitas) (Azevedo & Campos, 1993; Bertini *et al.*, 1993; Campanha *et al.*, 1993; Fernandes, 1998; Magalhães Ribeiro, 1999, 2000a,b). Vide também Mezzalira (1989) e Mezzalira *et al.* (1989) para registro de ocorrências fossilíferas.

Levantamento de detalhe na Base PALEO, apontou ocorrências paleontológicas nos municípios de Caiapônia, Montividiu e Rio Verde seccionados pelo empreendimento no Estado de Goiás. Outras localidades em Goiás e Mato Grosso também possuem ocorrências, como pode ser observado na Quadro 3.6.3.8-2 - .

Quadro 3.6.3.8-2 - Registros paleontológicos da base PALEO (CPRM) referente às Unidades Geológicas interferidas, Municípios e Estados.

Número Documento	Estado	Município	Localidade	Unidade Geológica	Tipo de Registro Fóssil
MNRJ002952	MT		Chapada dos Guimaraes, Cachoeira Vêu de Noiva	Formação Ponta Grossa	Brachiopoda - Articulata
DNPM005211	GO			Form. Serra Geral	Madeira
DNPM005212	GO			Form. Serra Geral	Madeira
DNPM005213	GO			Form. Serra Geral	Madeira
DNPM005214	GO			Form. Serra Geral	Madeira
DNPM005215	GO			Form. Serra Geral	Madeira
DNPM005216	GO			Form. Serra Geral	Madeira
DNPM005217	GO			Form. Serra Geral	Madeira
CPRM003839	GO	Caiapônia	Ribeirão do Monte	Formação Ponta Grossa	Calmonia sp., Conularia ulrichana, Nucula sp., Orbiculoidea baini, Lingula lepta e Lingula lamella e Palinomorfos.
DNPM010265	GO	Caiapônia	Ribeirão do Monte	Formação Ponta Grossa	"Orthoceras" sp. A (Mollusca)

Número Documento	Estado	Município	Localidade	Unidade Geológica	Tipo de Registro Fóssil
CPRJ000021	GO	Montividiu	Serra do Caiapó, porção Sudoeste de Goiás, na pedreira Rio Verde para extração de calcário.	Formação Irati	Restos Esqueléticos
UFRJ000130	GO	Montividiu	Córrego da Matadeira	Formação Irati	Coprólito de Mesosaurus
DNPM008408	GO	Rio Verde	Faz. Gruvinel- Córrego da Matteira		Stereosternum tumidum

▪ Síntese Conclusiva e Recomendações

Em face à comprovada presença de grande quantidade de registros fossilíferos na área do empreendimento e municípios limítrofes, torna-se imprescindível a implantação de um Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico, como forma efetiva de garantir a total integridade e proteção ao patrimônio paleontológico destas localidades.

▪ Recomendações

Os depósitos siluro-devonianos das formações Furnas e Ponta Grossa deverão ser monitorados com cuidado, pois, os fósseis existentes nestas unidades (em especial na Formação Ponta Grossa) são abundantes. Na Formação Furnas, deve-se ter atenção especial para a ocorrência de psilofitais, plantas primitivas, que remontam aos primeiros vegetais terrestres e que são comuns no Estado do Paraná. Em relação à Formação Ponta Grossa, são conhecidos os fósseis existentes em área próxima ao empreendimento (Chapada dos Guimarães), os quais são compostos por braquiópodes, trilobitas, equinodermas, celenterados, pelecípodes, gastrópodes, cricoconarídeos, ostracodes, caliptoptomatídeos, anelídeos e icnofósseis. Somente a assembléia de braquiópodes da Formação Ponta Grossa em Mato Grosso consiste de 12 gêneros, 10 espécies e 2 grupos de nomenclatura aberta.

Nos depósitos permianos destaca-se a Formação Corumbataí, a qual tem grande quantidade de restos fósseis na Bacia do Paraná, representados por bivalvíos, conchostráceos, ostracodes, peixes cartilaginosos e ósseos, vegetais, principalmente, representados por licófitas, gimnospermas. Os peixes fossilizados são bastante frequentes, estando representados por dentes, espinhos cefálicos, espinhos de nadadeira e escamas, abrangendo osteichthyes (sobretudo paleonisciformes) e chondrichthyes do gênero *Xenacanthus*. Não se deve também descartar a possibilidade de ocorrência de pegadas fósseis à semelhança com as identificadas em afloramentos do Estado de São Paulo. Também em rochas permianas da Formação Palermo, já

foram encontrados troncos fósseis silicificados (*Dadoxilon*) e bivalvíos, devendo assim haver o monitoramento das áreas aflorantes desta unidade.

As sequências cretácicas representadas pelas Formações Serra Geral, Vale do Rio do Peixe e Marília também apresentam grande quantidade de fósseis em outras áreas da bacia. No caso da Formação Serra Geral podem ocorrer troncos de coníferas silicificadas associadas às lentes de arenitos intertrapeadas entre os derrames, notadamente basálticos. Em função da Formação Vale do Rio do Peixe corresponder parcialmente à Formação Adamantina, é possível a ocorrência dos fósseis que foram originalmente encontrados nesta unidade, tais como crocódilomorfos e dinossauros. Já na Formação Marília, seu rico conteúdo fossilífero composto por vertebrados (quelônios, crocodilídeos, dinossauros, anuros, lacertídeos, peixes, ovos e cascas de ovos), invertebrados (bivalvíos, gastrópodes, ostracodes, conchostráceos) e fragmentos vegetais (girogonites de carófitas) em outras regiões da bacia, indica que se trata de uma unidade que deve ser monitorada sistematicamente.

Os depósitos quaternários, representados por terraços aluvionares não indicaram até o momento a existência de fósseis, porém, não se deve descartar a possibilidade da existência de elementos da megafauna pleistocênica.

3.6.3.9 - Recursos Hídricos

a. Identificação e Caracterização dos Corpos D'água Atravessados pelo Empreendimento

▪ Introdução

Neste item é apresentado o estudo dos recursos hídricos que ocorrem na Área de Influência da Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte. Este diagnóstico tem como objetivo, portanto, a identificação, caracterização e mapeamento dos rios que serão atravessados pelo traçado do empreendimento. O trabalho foi elaborado com base na Divisão Hidrográfica Nacional, segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos em sua Resolução nº 32, de 15/10/2003, utilizada pela Agência Nacional de Águas - ANA.

▪ Aspectos Metodológicos

A Área de Influência Indireta da Linha de Transmissão (LT) considera um buffer de 10 km ao longo do traçado da mesma, sendo 5 km para cada lado do eixo da LT. O trabalho resultou, portanto, na identificação dos recursos hídricos bem como na confecção do Mapa de Recursos Hídricos inseridos nessa área, na escala 1:100.000.

Na etapa dos trabalhos de escritório efetuaram-se estudos mediante levantamento bibliográfico sobre o material básico disponível. Dentre outros, um trabalho que serviu de importante base para a elaboração deste diagnóstico foi o Estudo de Impacto Ambiental para a LT 500 kV Itumbiara-Cuiabá elaborado pela Ecology and Environment do Brasil (Ecology Brasil, 2005). Em termos cartográficos para elaboração do mapeamento temático foram utilizadas imagens do satélite Landsat ETM7+ e cartas topográficas do IBGE (folhas: SD.21-Z-D-IV; SD.21-Z-D-V; SD.21-Z-C-VI; SE.21-X-B-I; SE.21-X-B-II; SE.21-X-B-III; SE.22-V-A-I; SE.22-V-A-II; SE.22-V-A-III; SE.22-V-A-V; SE.22-V-A-VI; SE.22-V-B-I; SE.22-V-B-IV; SE.22-V-B-V; SE.22-V-D-II; SE.22-V-D-III; SE.22-V-D-VI; SE.22-X-C-IV).

A saída de campo para a área de abrangência da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte ocorreu entre os dias 28 de outubro e 06 de novembro de 2009. O *buffer* foi percorrido integralmente, visando-se identificar os cursos d'água e dimensionar *a priori* os limites das bacias hidrográficas correspondentes.

▪ Caracterização das Regiões e Bacias Hidrográficas

Os rios possuem um papel muito importante no modelado da paisagem, uma vez que são os principais agentes geomorfológicos. Atuam como agentes erosivos esculpindo vales e cânions, transportando seus sedimentos e formando planícies aluviais, deltas e tabuleiros litorâneos (Guerra & Marçal, 2006).

Os rios são agrupados em redes de drenagens as quais vão constituir as chamadas Bacias Hidrográficas ou Bacias de Drenagem, que são caracterizadas como sendo uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos, num determinado ponto de um canal fluvial (Coelho-Netto, 1998). A bacia hidrográfica é o recorte espacial mais utilizado para o planejamento, gestão e ordenamento dos recursos hídricos, principalmente após a implementação da Lei 9433/97, conhecida como "Lei das Águas". A utilização dessa unidade da paisagem para a gestão territorial é, principalmente, devido à visão integradora e sistêmica da bacia hidrográfica, que nos permite uma gestão integrada dos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Porém, no contexto geral da gestão de recursos hídricos utiliza-se também a "Divisão Hidrográfica Nacional" (Resolução do CNRH nº 32, de 15/10/2003) empregada pela Agência Nacional de Águas (ANA). Nesta divisão o território brasileiro é composto por doze "regiões hidrográficas" que pode ter como base a divisão da bacia hidrográfica ou de um conjunto de bacias (Figura 3.6.3.9-1). Conforme a Divisão Hidrográfica Nacional, a região hidrográfica é considerada o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (CNRH, 2003).

Considerando essas regiões hidrográficas, a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte engloba a Região Hidrográfica do Paranaíba, a Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia e a Região Hidrográfica do Paraguai. Tal empreendimento está localizado nos estados de Goiás e Mato Grosso, sendo que no estado de Goiás o traçado da LT atravessará afluentes da bacia do rio Paranaíba (RH Paraná) e da bacia do rio Araguaia (RH Tocantins - Araguaia), rio este que faz fronteira entre os dois estados, e no Mato Grosso o traçado da LT atravessa não apenas os contribuintes da bacia do rio Araguaia como também os afluentes da bacia do rio Paraguai (RH Paraguai).



Fonte: Modificado de Bases do PNRH (2005).

Figura 3.6.3.9-1 - Regiões Hidrográficas do Brasil conforme a Divisão Hidrográfica Nacional (Resolução nº 32 do CNRH, 2003).

► Região Hidrográfica do Paraná: Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba

O rio Paraná tem como principais formadores os rios Paranaíba e Grande, que confluem para formar o rio Paraná. Além da bacia do rio Paranaíba, outras seis unidades hidrográficas pertencem à Região Hidrográfica do Paraná: rio Grande, Tietê, Paranapanema, Iguaçu e Paraná. Este estudo, por sua vez, se concentrará na descrição da bacia do rio Paranaíba, caracterizada como área de influência da LT, como pode se observado na Figura 3.6.3.9-2.

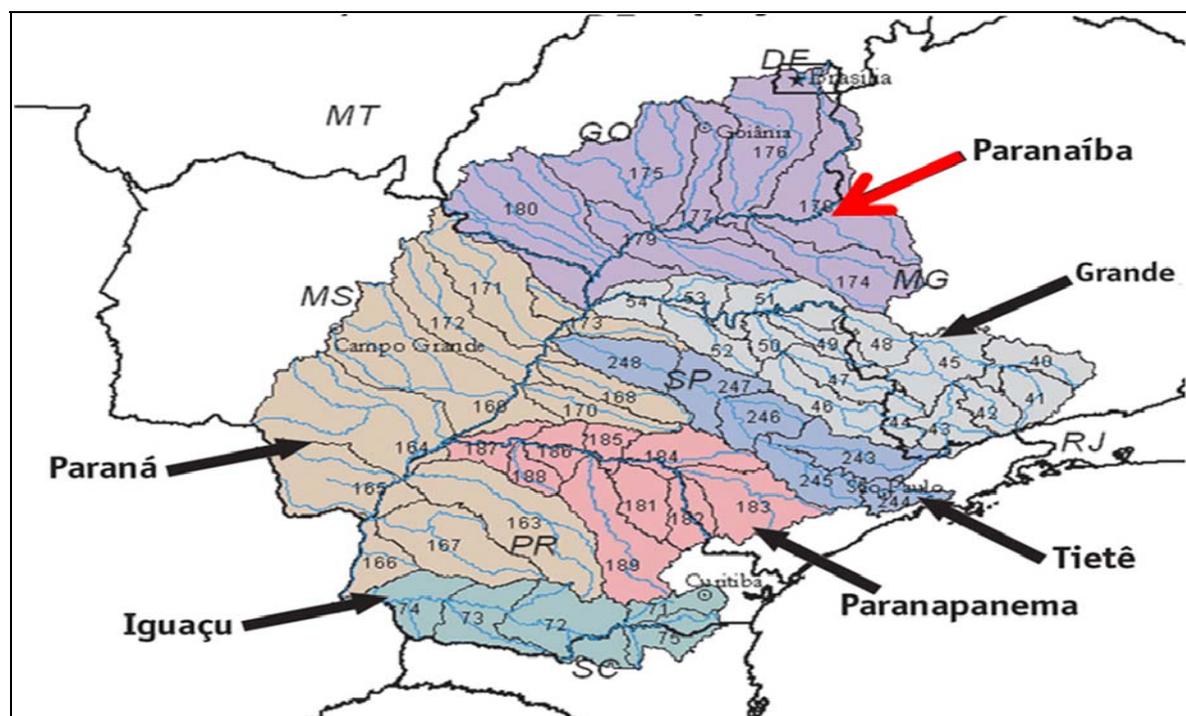
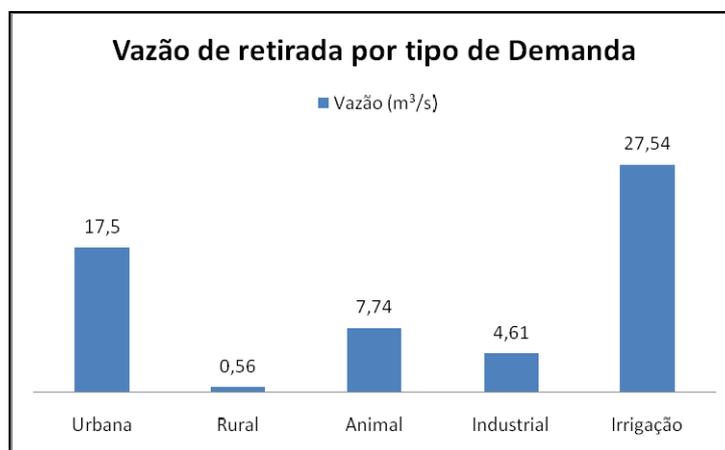


Figura 3.6.3.9-2 - Unidades hidrográficas da Região Hidrográfica do Paraná, com destaque para a unidade hidrográfica do Paranaíba (PNRH, 2005). Neste trecho da bacia do rio Paranaíba, a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte atravessa a porção Sudoeste de Goiás.

A nascente do rio Paranaíba localiza-se na Serra da Corda, município de Paranaíba, estado de Minas Gerais, e sua bacia drena uma área de 171.000 km² até a UHE São Simão, o último aproveitamento antes da confluência com o rio Grande, onde é formado o rio Paraná.

Em termos de planejamento energético, o rio Paranaíba é conhecido pelo seu potencial de receber grandes hidrelétricas. Em um pequeno trecho o rio Paranaíba apresenta quatro barragens: a barragem de Emborcação, a barragem de Itumbiara, a barragem de Cachoeira Dourada e a barragem de São Simão, no estado de Goiás.

Esta região se caracteriza por apresentar período úmido entre os meses de dezembro a maio, com vazões máximas ocorrendo em março. O período seco ocorre de junho a novembro, atingindo-se as vazões mínimas nos meses de agosto e setembro. Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, 2005) a vazão de retirada (demanda) para uso consultivo da água da bacia do rio Paranaíba é de 57,5 m³/s e o retorno é de 24,66 m³/s, sendo assim o consumo corresponde a 32,9 m³/s, que corresponde a 57,1% da água retirada da bacia. Destas retiradas, o tipo de uso se distribui entre demandas urbanas, com 17,5 m³/s (29,6%); demanda rural, com aproximadamente 0,6 m³/s (1%); demanda animal, com 7,74 m³/s (13,5%); demanda industrial, com 4,61 m³/s (8%) e irrigação com 27,54 m³/s (47,9%) (Gráfico 3.6.3.9-1).



Fonte: PNRH-Base, 2005.

Gráfico 3.6.3.9-1 - Vazão de retirada por tipo de demanda.

► Região Hidrográfica do Tocantins - Araguaia: Bacia Hidrográfica do Tocantins

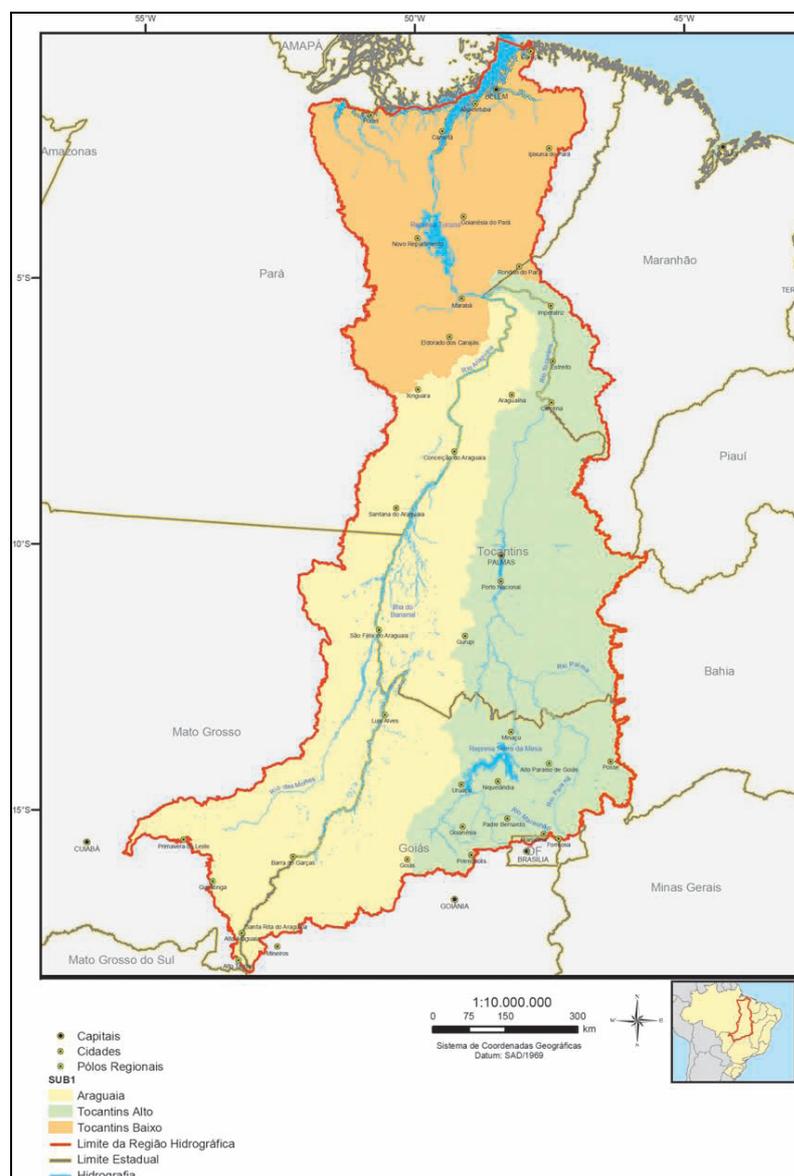
A Região Hidrográfica Tocantins - Araguaia possui uma área de 967.059 km² (11% do território nacional) e abrangem os estados de Goiás (26,8%), Tocantins (34,2%), Pará (20,8%), Maranhão (3,8%), Mato Grosso (14,3%) e o Distrito Federal (0,1%). Grande parte situa-se na região Centro Oeste, desde as nascentes dos rios Araguaia e Tocantins, na Serra dos Caiapós, até a sua confluência, onde em seguida adentra na região Norte até a sua foz.

Segundo o CNRH, a Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia está dividida em três unidades hidrográficas: Araguaia, Tocantins Alto e Tocantins Baixo (Figura 3.6.3.9-3). O traçado da Linha de Transmissão em estudo situa-se na unidade hidrográfica Araguaia, que por sua vez é dividido em outras sub-bacias, a saber: Alto Araguaia, Rio das Mortes, Médio Araguaia, Cantão do Araguaia e Baixo Araguaia.

A maior parte do traçado do empreendimento corresponde à bacia do rio Araguaia, nos estados de Goiás e Mato Grosso. Este rio caracteriza-se como o principal afluente do rio Tocantins, e tem em seu curso principal afluentes importantes como os rios Cristalino e das Mortes. Mesmo sendo um rio de planície, com formação de inúmeras lagoas marginais, apresenta quatro trechos de corredeiras.

No trecho atravessado pela LT, o período úmido ocorre de novembro a abril, com vazões máximas se concentrando nos meses de janeiro e fevereiro. O período seco se dá de maio a setembro, havendo vazões mínimas em agosto e setembro. Os principais usos da água na bacia são voltados às atividades balneárias e turísticas em suas praias fluviais, ao abastecimento

público, à dessedentação de animais e à irrigação. Esta última atividade, por exemplo, representa cerca de 66% da demanda total de água da região, em função notadamente dos cultivos de arroz por inundação e dos plantios de soja.



Fonte: PNRH, 2005.

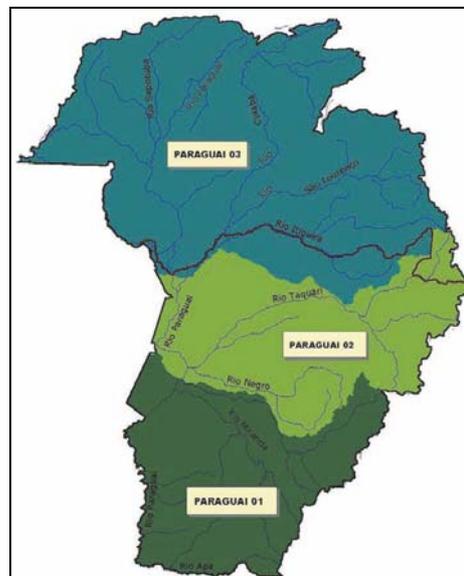
Figura 3.6.3.9-3 - Região Hidrográfica Tocantins - Araguaia e suas três unidades hidrográficas: Araguaia, Tocantins Alto e Tocantins Baixo.

► Região Hidrográfica do Paraguai

A Região Hidrográfica do Paraguai desperta grande interesse por incluir um dos biomas com área mais úmida e contínua do planeta, o Pantanal Mato-Grossense. O rio Paraguai nasce em território brasileiro e sua região hidrográfica abrange uma área de 1.095.000 km², sendo 33% inserido no

Brasil e o restante na Argentina, Bolívia e Paraguai, sendo que somente a bacia do Paraguai tem uma área total de 496.000 km² (Tucc, 2001). Cerca de 1,9 milhões de pessoas vivem na região, o que equivale a 1% da população do Brasil, sendo 84,7% em áreas urbanas. As cidades de Cuiabá-MT (483 mil hab.), Várzea Grande-MT (215 mil hab.), Rondonópolis-MT (150 mil hab.), Corumbá-MS (95 mil hab.) e Cáceres-MT (85 mil hab.) são os principais centros populacionais.

Os principais formadores do rio Paraguai são os rios Taquari, Piquiri, Miranda, Negro e São Lourenço. Segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Região Hidrográfica do Paraguai é subdividida em três sub-bacias denominadas Paraguai 01, Paraguai 02 e Paraguai 03 (Figura 3.6.3.9-4). A Linha de Transmissão em estudo atravessa a sub-bacia Paraguai 03, onde se destaca o rio São Lourenço e o rio Vermelho, no Mato Grosso.



Fonte: Bases do PNRH, 2005.

Figura 3.6.3.9-4 - Sub-bacias Hidrográficas da Região Hidrográfica do Paraguai.

Esta sub-bacia Paraguai 03 é caracterizada por apresentar período úmido entre os meses de dezembro a maio, com vazões máximas ocorrendo frequentemente em março, e um período seco entre junho e novembro, com mínimas nos meses de agosto e setembro. Segundo o CPRM as cheias do rio Paraguai ocorrem ao longo de vários meses do ano, o que caracteriza um escoamento lento das águas do Pantanal. As lagoas e outras áreas alagadas situadas nas planícies de inundação desta bacia funcionam como reguladoras da vazão, pois acumulam água e diminuem a elevação no período de cheia, e nas épocas de recessão as águas são dispersas e distribuídas.

Em termos geomorfológicos, duas feições são bem marcantes no trajeto da bacia do rio Paraguai: o Planalto a montante (com amplitude topográfica maior que 200 m) e o Pantanal a jusante (ou planície pantaneira). O escoamento sofre uma drástica redução de velocidade do Planalto para o Pantanal, devido à mudança de declividade provocada por estrangulamentos no Alto Paraguai. Este fato aumenta a deposição de sedimentos a montante, além de processos de assoreamento e perda do poder erosivo, gerando uma menor seção do rio.

Nesta Região Hidrográfica 77% da população é abastecida de água, percentual abaixo do valor médio nacional (81,5%). O percentual da população da região hidrográfica com rede de esgoto é de 20%, também abaixo do percentual nacional (47,2%). Quanto ao esgoto tratado, a região apresenta um percentual de 17,2%, próximo à média nacional (17,8%). Segundo o relatório "Bacias Brasileiras do Rio da Prata" (ANA, 2001), os principais usos da água na bacia do Alto Paraguai são: abastecimento de água, navegação, irrigação, produção de energia e turismo.

Desde a década de 70, a expansão da pecuária e da soja em áreas do Planalto tem causado aumento dos índices de desmatamento e deflagração de processos erosivos. Pelo fato de vários rios da região, como o Taquari e o São Lourenço, apresentarem elevada capacidade de transporte de sedimentos aumenta-se a proporção de sedimentos depositados no Pantanal e o conseqüente assoreamento dos rios localizados nas regiões de menor altitude.

b. Identificação das Travessias da LT com Corpos D'água na AID

A LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte atravessará diversos corpos hídricos de regime perene ou intermitente. De acordo com o levantamento de campo e o mapeamento realizado, o **Quadro 3.6.3.9-1** identifica e caracteriza os regimes hidráulicos de todos os corpos d'água atravessados pelo traçado da LT na AID. O Caderno de Mapas apresenta o MAPA: 2383-00-EIA-DE-2008-00, que contém a espacialização dos mesmos de acordo com a ordem numérica sentido Cuiabá - Rio Verde e a **Figura 3.6.3.9-5**, por sua vez, ilustra alguns desses rios.

Quadro 3.6.3.9-1 - Característica dos corpos hídricos atravessados pela LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
1	Córrego Calixto	Rio Paraguai	635337 / 8258601				
2	Afluente do córrego Calixto	Rio Paraguai	633030 / 8259947				
3	Afluente do córrego Calixto	Rio Paraguai	-				
4	Afluente do rio Aricá-Mirim	Rio Paraguai	641723 / 8255078				
5	Rio Aricá-Mirim	Rio Paraguai	636317 / 8258030				
6	Afluente do córrego da Areia	Rio Paraguai	-				
7	Afluente do córrego da Areia	Rio Paraguai	-				
8	Afluente do córrego da Areia	Rio Paraguai	-				
9	Afluente do córrego da Areia	Rio Paraguai	-				
10	Afluente do córrego da Areia	Rio Paraguai	726035 / 8221891				
11	Córrego da Areia	Rio Paraguai	723355 / 8224188				
12	Afluente do córrego Cupim	Rio Paraguai	-				
13	Afluente do córrego Bigorna	Rio Paraguai	-				
14	Córrego Cupim	Rio Paraguai	669613 / 8248775				
15	Córrego São José	Rio Paraguai	673843 / 8249479				
16	Córrego Rio das Mortes	Rio Paraguai	680505 / 8248646				
17	Córrego Quarta Cabeceira	Rio Paraguai	684108 / 8247472				
18	Afluente do córrego Brilhante	Rio Paraguai	-				
19	Córrego Brilhante	Rio Paraguai	697444 / 8243123				
20	Córrego Olho d'Água	Rio Paraguai	701862 / 8241682				

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
21	Afluente do córrego Brilhante	Rio Paraguai	-	0,51	0,01	0,04	0
22	Afluente do córrego Cachoeirinha	Rio Paraguai	-	4,05	0,07	0,31	0,02
23	Córrego Amaral	Rio Paraguai	713560 / 8232586	767,29	14,1	58,9	3,9
24	Afluente do córrego Amaral	Rio Paraguai	715921 / 8230562	13,24	0,24	1,02	0,07
25	Afluente do córrego Amaral	Rio Paraguai	716409 / 8230144	2,01	0,04	0,15	0,01
26	Rio São Lourenço	Rio Paraguai	-	4536,68	83,3	348	230
27	Rio Areia	Rio Paraguai	723355 / 8224188	794,62	14,6	610	4,04
28	Afluente do rio Areia	Rio Paraguai	726035 / 8221891	2,39	0,04	0,18	0,01
29	Afluente do rio Areia	Rio Paraguai	727522 / 8220616	1,83	0,03	0,14	0,01
30	Afluente do córrego Sucurí	Rio Paraguai	728495 / 8219782	1,54	0,03	0,12	0,01
31	Afluente do córrego Sucurí	Rio Paraguai	-	1,53	0,03	0,12	0,01
32	Córrego Sucurí	Rio Paraguai	729212 / 8219167	5,87	0,11	0,45	0,03
33	Córrego Água Quente	Rio Paraguai	735689 / 8213614	0,92	0,02	0,07	0
34	Córrego Fundo	Rio Paraguai	737369 / 8212837	16,74	0,31	1,29	0,09
35	Afluente do córrego Fundo	Rio Paraguai	741837 / 8210968				
36	Afluente do córrego Tugore	Rio Paraguai	-	6,13	0,11	0,47	0,03
37	Córrego Tugore	Rio Paraguai	743071 / 8210511	226,34	4,16	17,4	1,15
38	Córrego Pinguelo	Rio Paraguai	-	27,51	0,51	2,11	0,14
39	Afluente do córrego Piteira	Rio Paraguai	-	4,38	0,08	0,34	0,02
40	Afluente do córrego Aldeinha	Rio Paraguai	-	1,75	0,03	0,13	0,01
41	Afluente do córrego Aldeinha	Rio Paraguai	-	0,78	0,01	0,06	0
42	Afluente do córrego Araredú	Rio Paraguai	-	0,64	0,01	0,05	0
43	Córrego Araredú	Rio Paraguai	-	152,05	2,79	11,7	0,77
44	Córrego Grota Seca	Rio Paraguai	763079 / 8205238	11,51	0,21	0,88	0,06

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
45	Córrego Bagaréu	Rio Paraguai	771385 / 8203207	101,82	1,87	7,82	0,52
46	Afluente do córrego Grotão	Rio Paraguai	-	1,47	0,03	0,11	0,01
47	Afluente do córrego Grotão	Rio Paraguai	-	49,79	0,91	3,82	0,25
48	Afluente do córrego Grotão	Rio Paraguai	-	0,85	0,02	0,07	0
49	Afluente do córrego Grotão	Rio Paraguai	-	5,48	0,1	0,43	0,03
50	Afluente do rio Vermelho	Rio Paraguai	-	2,73	0,05	0,21	0,01
51	Rio Vermelho	Rio Paraguai	782562 / 8199935	3819,55	70,1	293	19,4
52	Afluente do rio Vermelho	Rio Paraguai	-	0,73	0,01	0,06	0
53	Afluente do rio Vermelho	Rio Paraguai	-	1,79	0,03	0,14	0,01
54	Afluente do rio Areia	Rio Paraguai	-	0,88	0,02	0,07	0
55	Afluente do córrego Engano	Rio Paraguai	-	0,14	0	0,01	0
56	Córrego Engano	Rio Paraguai	-	14,49	0,27	1,11	0,07
57	Afluente do rio Areia	Rio Paraguai	-	15,17	0,28	1,16	0,08
58	Afluente do rio Areia	Rio Paraguai	-				
59	Afluente do córrego Babaçu	Rio Paraguai	-				
60	Córrego Babaçu	Rio Paraguai	811459 / 8198573	32,92	0,6	2,53	0,17
61	Afluente do córrego do Ouro	Rio Paraguai	-	0,68	0,01	0,05	0
62	Córrego Calango	Rio Paraguai	181570 / 8199642	25,06	0,46	1,92	0,13
63	Córrego do Arroz sem Sal	Rio Paraguai	-	3,28	0,06	0,25	0,02
64	Afluente do córrego Calango	Rio Paraguai	182092 / 8199603				
65	Afluente do rio Areia	Rio Paraguai	188031 / 8199372				
66	Rio Areia	Rio Paraguai	185493 / 8199395	299,16	5,49	230	1,52
67	Afluente do córrego Galheiro	Rio Paraguai	188851 / 8199364	0,58	0,01	0,04	0
68	Afluente do córrego Galheiro	Rio Paraguai	189969 / 8199354				

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
69	Afluente do córrego Galheiro	Rio Paraguai	191867 / 8199206				
70	Afluente do córrego Saturnino	Rio Paraguai	-				
71	Afluente do córrego Saturnino	Rio Paraguai	-				
72	Afluente do córrego Saturnino	Rio Paraguai	-	3,41	0,06	0,22	0,02
73	Afluente do córrego Saturnino	Rio Paraguai	-	2,78	0,05	0,21	0,01
74	Afluente do córrego Saturnino	Rio Paraguai	-				
75	Afluente do córrego Saturnino	Rio Paraguai	-				
76	Afluente do córrego Piau	Rio Araguaia	209980 / 8196047	0,22	0	0,03	0
77	Córrego Piau	Rio Araguaia	198131 / 8198730	12,18	0,24	1,57	0,04
78	Córrego Pouso Alegre	Rio Araguaia	199410 / 8198725	21,02	0,42	2,72	0,07
79	Afluente do córrego Melancia	Rio Araguaia	-	0,54	0,01	0,07	0
80	Afluente do córrego Cai cai	Rio Araguaia	-	1,1	0,02	0,14	0
81	Córrego Baixa do Campo	Rio Araguaia	205372 / 8198704				
82	Afluente do córrego Cai cai	Rio Araguaia	211215 / 8195324	0,35	0,01	0,05	0
83	Afluente do córrego Piau	Rio Araguaia	-				
84	Córrego Piau	Rio Araguaia	207480 / 8197522	121,03	2,39	15,6	0,43
85	Córrego Cai cai	Rio Araguaia	210256 / 8195886	1,41	0,03	0,18	0
86	Afluente do córrego Cai cai	Rio Araguaia	211943 / 8194898	0,62	0,01	0,08	0
87	Afluente do rio Bandeira	Rio Araguaia	-	0,32	0,01	0,04	0
88	rio Bandeira	Rio Araguaia	213872 / 8193770	803,5	15,9	104	2,84
89	Afluente do rio Bandeira	Rio Araguaia	-	0,56	0,01	0,07	0
90	Córrego Divisa	Rio Araguaia	215544 / 8192749	2,2	0,04	0,28	0,01
91	Afluente do córrego Barracão	Rio Araguaia	216830 / 8191883				
92	Córrego Barracão	Rio Araguaia	217247 / 8191601	4,78	0,09	0,62	0,02

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
93	Afluente do córrego Barracão	Rio Araguaia					
94	Afluente do córrego Barracão	Rio Araguaia	218674 / 8190793	2,51	0,05	0,32	0,01
95	Afluente do córrego Matinha	Rio Araguaia	-				
96	Afluente do córrego Matinha	Rio Araguaia	-				
97	Córrego Matinha	Rio Araguaia	221836 / 8188942	1,88	0,04	0,24	0,01
98	Córrego Borá	Rio Araguaia	224569 / 8187182	25,02	0,5	3,23	0,09
99	Afluente do rio das Garças	Rio Araguaia	-	0,26	0,01	0,03	0
100	rio das Garças	Rio Araguaia	230864 / 8185139	3571,23	70,7	461	12,6
101	Afluente do rio das Garças	Rio Araguaia	-	0,53	0,01	0,07	0
102	ribeirão Chico França	Rio Araguaia	232874 / 8184796	160,65	3,18	20,8	0,57
103	Afluente do ribeirão Chico França	Rio Araguaia	-	1,33	0,03	0,17	0
104	Afluente do córrego da Porteira	Rio Araguaia	241415 / 8183312	0,16	0	0,02	0
105	Córrego da Porteira	Rio Araguaia	239752 / 8183601	16,96	0,34	2,19	0,06
106	Afluente do córrego da Porteira	Rio Araguaia	243067 / 8183025	0,28	0,01	0,04	0
107	Afluente do córrego da Matinha	Rio Araguaia	-	0,65	0,01	0,08	0
108	Córrego da Matinha	Rio Araguaia	243812 / 8182895	12,24	0,24	1,58	0,04
109	Córrego do Meio	Rio Araguaia	245667 / 8182573	24,93	0,49	3,22	0,09
110	Córrego Galante	Rio Araguaia	248497 / 8182081	51,47	1,02	6,65	0,18
111	Afluente do córrego Galantinho	Rio Araguaia	-	0,56	0,01	0,07	0
112	Afluente do córrego Galantinho	Rio Araguaia	-	0,19	0	0,02	0
113	Córrego Galantinho	Rio Araguaia	253166 / 8181270	11,97	0,24	1,55	0,04
114	Afluente do córrego Galantinho	Rio Araguaia	-	0,17	0	0,02	0
115	Afluente do córrego Galantinho	Rio Araguaia	254664 / 8181009	0,76	0,02	0,1	0
116	Córrego Barreto	Rio Araguaia	256188 / 8180744	3,3	0,07	0,43	0,01

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
117	Afluente do córrego Barreto	Rio Araguaia	-	0,43	0,01	0,06	0
118	Afluente do córrego Tombador	Rio Araguaia	264024 / 8179383	0,72	0,01	0,09	0
119	Córrego Ponte de Terra	Rio Araguaia	261053 / 8179899	4,41	0,09	0,57	0,02
120	Afluente do córrego Ponte de Terra	Rio Araguaia	-	0,43	0,01	0,06	0
121	Afluente do córrego Ponte de Terra	Rio Araguaia	261225 / 8179869	1,16	0,02	0,15	0
122	rio Diamantino	Rio Araguaia	264173 / 8179357	267,19	5,29	34,5	0,94
123	Córrego Caxixe	Rio Araguaia	267122 / 8179140	1,19	0,02	0,15	0
124	Afluente do córrego Cachoeira	Rio Araguaia	-	0,53	0,01	0,07	0
125	Córrego Cachoeira	Rio Araguaia	272586 / 8179060	5,26	0,1	0,68	0,02
126	ribeirão Guariroba	Rio Araguaia	276800 / 8178999	21,3	0,42	2,75	0,08
127	Afluente do ribeirão Guariroba	Rio Araguaia	-	0,12	0	0,02	0
128	Córrego Galheiro	Rio Araguaia	279595 / 8179003	10,28	0,2	1,33	0,04
129	Córrego Marruás	Rio Araguaia	282838 / 8179068	13,38	0,26	1,73	0,05
130	Afluente do córrego Esteves	Rio Araguaia	-	0,43	0,01	0,03	0
131	Afluente do córrego Esteves	Rio Araguaia	-	0,21	0	0,02	0
132	Córrego Floresta	Rio Araguaia	290303 / 8179217	9,92	0,18	0,73	0,03
133	Afluente do córrego Esteves	Rio Araguaia	-	0,5	0,01	0,47	0
134	Afluente do córrego Esteves	Rio Araguaia	-	1,22	0,02	0,09	0
135	Córrego Olho d'Água	Rio Araguaia	294100 / 8179200	3,43	0,06	0,25	0,01
136	Córrego Capão Redondo	Rio Araguaia	296039 / 8179105	3,03	0,06	0,22	0,01
137	Córrego Lagoa	Rio Araguaia	300201 / 8178901	5,82	0,11	0,43	0,02
138	Córrego Lontra	Rio Araguaia	300805 / 8178872				
139	Rio São Domingos	Rio Araguaia	303472 / 8178741	379,82	7,08	27,8	1,2
140	Córrego Campo Alegre	Rio Araguaia	306719 / 8178582	64,8	1,21	4,74	0,21

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
141	Correguinho	Rio Araguaia	307881 / 8178548	4,78	0,09	0,35	0,02
142	Córrego Confuso	Rio Araguaia	311230 / 8178499	7,99	0,15	0,58	0,03
143	Afluente do córrego Galante	Rio Araguaia	-	4,07	0,08	0,3	0,01
144	Afluente do córrego Ribeirãozinho	Rio Araguaia	-	0,41	0,01	0,03	0
145	Córrego Ribeirãozinho	Rio Araguaia	319405 / 8178380	54,41	1,07	4,2	0,18
146	Córrego Olaria	Rio Araguaia	322979 / 8178204	1,52	0,03	0,11	0
147	Afluente do córrego da Igrejinha	Rio Araguaia	-	0,38	0,01	0,03	0
148	Córrego da Igrejinha	Rio Araguaia	324345 / 8178109	0,89	0,02	0,07	0
149	Afluente do rio Araguaia	Rio Araguaia	-	0,48	0,01	0,04	0
150	Rio Araguaia	Rio Araguaia	332660 / 8177766	16910,92	315	1237	53,6
151	Afluente do córrego do Rancho	Rio Araguaia	334025 / 8177645	3,12	0,06	0,23	0,01
152	Afluente do córrego do Rancho	Rio Araguaia	-				
153	Córrego do Rancho	Rio Araguaia	333126 / 8177721	13,24	0,25	0,97	0,04
154	Córrego do Rancho	Rio Araguaia	334086 / 8177640	13,24	0,25	0,97	0,04
155	Afluente do córrego do Rancho	Rio Araguaia	-				
156	Córrego Caracol	Rio Araguaia	339886 / 8177073	38,95	0,73	2,85	0,12
157	Afluente do córrego Bom Sucesso	Rio Araguaia	343444 / 8176729	4,19	0,08	0,31	0,01
158	Afluente do córrego Bom Sucesso	Rio Araguaia	346371 / 8176447	6,15	0,11	0,45	0,02
159	Córrego Bom Sucesso	Rio Araguaia	346602 / 8176425	10,26	0,19	0,75	0,03
160	Córrego Lajeado	Rio Araguaia	350688 / 8176030	70,93	1,32	5,19	0,22
161	Afluente do córrego Lajeado	Rio Araguaia	-				
162	Córrego Ponte de Terra	Rio Araguaia	353881 / 8175722	17,92	0,33	1,31	0,06
163	Afluente do córrego Sucurí	Rio Araguaia	-				
164	Afluente do córrego Sucurí	Rio Araguaia	-	1,3	0,02	0,1	0

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
165	Córrego Sucurí	Rio Araguaia	357970 / 8174327	6,59	0,12	0,48	0,02
166	Afluente do córrego Palmital	Rio Araguaia	-	2,22	0,04	0,16	0,01
167	Córrego Palmital	Rio Araguaia	362667 / 8171761	62,02	1,16	4,54	0,2
168	Afluente do rio do Peixe	Rio Araguaia	-	1,52	0,03	0,11	0
169	Afluente do córrego Fumaça	Rio Araguaia	-	2,08	0,04	0,15	0,01
170	Córrego da Fumaça	Rio Araguaia	367855 / 8168927	60,12	1,12	4,4	0,19
171	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	3,02	0,06	0,22	0,01
172	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	0,33	0,01	0,02	0
173	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	1,58	0,03	0,12	0,01
174	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	1,37	0,03	0,1	0
175	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	6,01	0,11	0,44	0,02
176	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	3,38	0,06	0,25	0,01
177	Afluente do córrego Água Limpa	Rio Araguaia	-	1,85	0,03	0,14	0,01
178	Córrego Água Limpa	Rio Araguaia	376528 / 8163621	152,61	2,84	11,2	0,48
179	Afluente do ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	0,96	0,02	0,07	0
180	Ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	379881 / 8159147	1542,77	28,7	113	4,89
181	Ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	381089 / 8157534	1526,88	28,5	112	4,84
182	Ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
183	Ribeirão Paraíso	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
184	Córrego Varão	Rio Araguaia	393492 / 8142262	251,36	4,68	18,4	0,8
185	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
186	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-	1,02	0,02	0,07	0
187	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
188	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-	-	-	-	-

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
189	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-				
190	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-				
191	Afluente do córrego Varão	Rio Araguaia	-				
192	Córrego Cabeceira Comprida	Rio Araguaia	-				
193	Córrego da Lagoa	Rio Araguaia	389039 /8147933	5,15	0,1	0,38	0,02
194	Córrego da Lagoa	Rio Araguaia	390887 /8145578	3,8	0,07	0,28	0,01
195	Afluente do córrego Divisa	Rio Araguaia	-	1,45	0,03	0,11	0
196	Afluente do córrego Divisa	Rio Araguaia	-	0,76	0,01	0,06	0
197	Córrego Divisa	Rio Araguaia	391716 /8144523	3,48	0,06	0,25	0,01
198	Córrego Varão	Rio Araguaia	393492 /8142262	3,91	0,07	0,29	0,01
199	Córrego Varão	Rio Araguaia	393864 /8141788	3,91	0,07	0,29	0,01
200	Afluente do córrego Rancaxeda	Rio Araguaia	-	0,8	0,02	0,19	0
201	Afluente do córrego Rancaxeda	Rio Araguaia	-				
202	Córrego Rancaxeda	Rio Araguaia	-				
203	Afluente do córrego Campo Belo	Rio Araguaia	-	0,73	0,02	0,17	0
204	Córrego Campo Belo	Rio Araguaia	-	6,21	0,14	1,44	0,01
205	Afluente do córrego Campo Belo	Rio Araguaia	-	1,35	0,03	0,31	0
206	ribeirão do Pântano	Rio Araguaia	403308 /8129763	90,11	2,04	20,9	0,08
207	Córrego Pontal	Rio Araguaia	403498 /8129521	3,02	0,07	0,7	0
208	Afluente do córrego Pontal	Rio Araguaia	-	0,62	0,01	0,14	0
209	Afluente do córrego Poções	Rio Araguaia	-	0,79	0,02	0,18	0
210	Córrego Poções	Rio Araguaia	408152 /8123595	25,24	0,57	5,86	0,02
211	Afluente do córrego Poções	Rio Araguaia	-				
212	Córrego Lajeado	Rio Araguaia	409383 /8122028	9,33	0,21	21,7	0,01

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
213	Ribeirão do Monte	Rio Araguaia	411976 /8118727	49,95	1,13	11,6	0,04
214	Afluente do córrego Serrinha	Rio Araguaia	-	0,49	0,01	0,11	0
215	Afluente do córrego Serrinha	Rio Araguaia	-	0,57	0,01	0,13	0
216	Córrego Serrinha	Rio Araguaia	412328 /8118278	7,18	0,16	1,67	0,01
217	Afluente do rio Bonito	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
218	Rio Bonito	Rio Araguaia	-	467,44	10,6	109	0,41
219	Rio Bonito	Rio Araguaia	-	467,44	10,6	109	0,41
220	Rio Bonito	Rio Araguaia	-	467,44	10,6	109	0,41
221	Afluente do rio Bonito	Rio Araguaia	-	0,96	0,02	0,22	0
222	Afluente do córrego Retirinho	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
223	Córrego Retirinho	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
224	Afluente do córrego Retirinho	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
225	Córrego Lajeado	Rio Araguaia	417581 /8113204	-	-	-	-
226	Afluente do córrego Lajeado	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
227	Afluente do córrego Arnica	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
228	Córrego Arnica	Rio Araguaia	419083 /8112095	1,96	0,04	0,46	0
229	Córrego do Portão	Rio Araguaia	420201 /8110803	27,81	0,63	6,46	0,02
230	Córrego Cava Funda	Rio Araguaia	420940 /8109948	55,78	1,1	11,3	0,04
231	Afluente do córrego Cava Funda	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
232	Afluente do córrego Cava Funda	Rio Araguaia	-	0,36	0,01	0,08	0
233	Córrego do Esgoto	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
234	Afluente do córrego do Esgoto	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
235	Afluente do córrego Salomão	Rio Araguaia	-	-	-	-	-
236	Córrego Salomão	Rio Araguaia	426502 / 8105738	24,09	0,61	6,27	0,02

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
237	Afluente do córrego Salomão	Rio Araguaia	-	0,03	0	0,01	0
238	Afluente do córrego Salomão	Rio Araguaia	426328 / 8105855	0,25	0,01	0,06	0
239	Córrego Salomão	Rio Araguaia	427923 / 8104419	19,45	0,44	4,52	0,02
240	Córrego Salomão	Rio Araguaia	428892 / 8103188	17,59	0,4	4,09	0,02
241	Afluente do rio Verde ou Verdão	Rio Paranaíba	-				
242	Afluente do rio Verde ou Verdão	Rio Paranaíba	-				
243	Afluente do rio Verde ou Verdão	Rio Paranaíba	-				
244	Rio Verde ou Verdão	Rio Paranaíba	435155 / 8097624	138,55	3,51	14,2	0,91
245	Rio Verde ou Verdão	Rio Paranaíba	435729 / 8097146	140,46	3,56	14,4	0,92
246	Rio Verde ou Verdão	Rio Paranaíba	436572 / 8096443	142,38	3,61	14,6	0,94
247	Córrego Barreirinha	Rio Paranaíba	438865 / 8094529	8,76	0,22	0,9	0,06
248	Córrego Queixada	Rio Paranaíba	440132 / 8093472	10,39	0,26	1,06	0,07
249	Córrego do Bálamo	Rio Paranaíba	444200 / 8090289	57,56	1,46	5,88	0,38
250	Córrego do Coqueiro	Rio Paranaíba	446677 / 8088445	10,74	0,27	1,1	0,07
251	Afluente do ribeirão das Pombas	Rio Paranaíba	-				
252	Afluente do ribeirão das Pombas	Rio Paranaíba	-	1,19	0,03	0,12	0,01
253	Ribeirão das Pombas	Rio Paranaíba	453300 / 8082711	60,76	1,54	6,21	0,4
254	Afluente do ribeirão das Pombas	Rio Paranaíba	-				
255	Córrego Boa Vista	Rio Paranaíba	456115 / 8080207	6,82	0,17	0,7	0,04
256	Afluente do córrego Boa Vista	Rio Paranaíba	-	3,31	0,08	0,34	0,02
257	Afluente do córrego Boa Vista	Rio Paranaíba	-				
258	Afluente do córrego Boa Vista	Rio Paranaíba	-	4,7	0,12	0,48	0,03
259	Rio Montividiú	Rio Paranaíba	461865 / 8075261	333,58	8,45	34,1	2,19
260	Córrego sucurí	Rio Paranaíba	-				

Ponto no mapa	Rio	Bacia hidrográfica	UTM	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
261	Afluente do rio Montividú	Rio Paranaíba	-	2,66	0,07	0,27	0,02
262	Afluente do ribeirão das Pombas	Rio Paranaíba	466184 / 8071907	0,75	0,02	0,08	0
263	Ribeirão das Pombas	Rio Paranaíba	466958 / 8071173	74,04	1,88	7,57	0,49
264	Córrego Itiúba	Rio Paranaíba	468491 / 8069720	2,24	0,06	0,23	0,01
265	Afluente do córrego Itiúba	Rio Paranaíba	-	-	-	-	-
266	Afluente do córrego Itiúba	Rio Paranaíba	-	1,89	0,05	0,19	0,01
267	Córrego Bandeira	Rio Paranaíba	472080 / 8066533	20,89	0,53	2,14	0,14
268	Ribeirão Pindaíba	Rio Paranaíba	477253 / 8062082	40,53	0,71	3,82	0,19
269	Córrego Cachoeirinha	Rio Paranaíba	481170 / 8058740	3,56	0,06	0,34	0,02
270	Afluente do córrego Cachoeirinha	Rio Paranaíba	-	1,5	0,03	0,14	0,01
271	Ribeirão Monte Alegre	Rio Paranaíba	483412 / 8056827	431,14	7,51	40,7	1,97
272	Afluente do ribeirão Monte Alegre	Rio Paranaíba	-	-	-	-	-
273	Córrego Joaquina	Rio Paranaíba	485224 / 8055281	1,82	0,03	0,17	0,01
274	Córrego Boa Vista	Rio Paranaíba	485953 / 8054659	4,07	0,07	0,38	0,02
275	Córrego da Mata	Rio Paranaíba	486872 / 8053874	3,33	0,06	0,31	0,02
276	Córrego Cachoeira	Rio Paranaíba	488208 / 8052734	2,81	0,05	0,27	0,01
277	Ribeirão Pirapetinga	Rio Paranaíba	491299 / 8050097	43,75	0,76	4,13	0,2
278	Rio Verdinho	Rio Paranaíba	-	771,04	13,5	30,6	5,04
279	Córrego Mato Estreito	Rio Paranaíba	-	-	-	-	-
280	Córrego Cambuí	Rio Paranaíba	501858 / 8044817	29,49	0,51	1,17	0,19
281	Ribeirão Boa Vista	Rio Paranaíba	507792 / 8042847	3,43	0,06	0,14	0,02
282	Afluente do ribeirão Boa Vista	Rio Paranaíba	-	3,29	0,06	0,13	0,02
283	Afluente do córrego da Estiva	Rio Paranaíba	-	3,04	0,05	0,12	0,02

a



b



c



d



e



f



g



h



i



j



Figura 3.6.3.9-5 - Fotografia de alguns rios que serão atravessados pela LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte. a) Córrego Amaral; b) Rio Vermelho; c) Rio Areia; d) Rio das Garças; e) Rio Araguaia; f) Córrego Bom Sucesso; g) Córrego Lajeado; h) Córrego Arnica; i) Córrego Cava Funda; j) Ribeirão Pindaíba.

c. Áreas Alagáveis

Dentre os eventos críticos relacionados aos recursos hídricos, destacamos as enchentes e alagamentos. Além de esses eventos fazerem parte da dinâmica natural das bacias hidrográficas, algumas ações antrópicas podem, de certa forma, acelerá-los e acentuá-los. Conhecer as áreas alagáveis das áreas de influência do empreendimento é importante para a escolha da localização das torres da LT. Caso as torres sejam fixadas em áreas alagáveis, estas podem ser danificadas em eventos de cheia e prejudicar a eficiência do abastecimento elétrico. Por isso, procurou-se identificar os principais agentes aceleradores destes processos, as áreas mais susceptíveis aos

alagamentos, assim como os períodos do ano em que ocorrem com mais frequência, para cada região hidrográfica em que a Linha de Transmissão passará.

Na Região Hidrográfica do Paraná, por exemplo, a grande quantidade de reservatórios nos seus principais afluentes proporciona uma certa regularização das vazões naturais. A presença das barragens, que em última instância influenciam na dinâmica dos rios, pode favorecer a maior ocupação das populações ribeirinhas devido à redução dos picos e da frequência das cheias, atenuando, portanto, os eventos extremos.

Na sub-bacia do Araguaia, na região hidrográfica Tocantins-Araguaia o período de cheias é bem definido entre março e abril. Este fato é explicável pelo amortecimento das ondas de cheia na grande planície da Ilha do Bananal, retardando, assim, o seu pico (MMA, 2005). A maior cheia registrada foi no verão de 1980, quando as margens dos rios desta bacia ficaram totalmente inundadas. Neste evento os rios das Mortes, Araguaia, Cristalino e Javaés formaram um único corpo hídrico (MMA, 2005).

Destaca-se ainda que as planícies de inundação totalizam 9% da Região Hidrográfica Tocantins - Araguaia. Deste montante, cerca de 70% compreende áreas inundáveis na sub-bacia do rio Araguaia e 30% na sub-bacia do rio Tocantins. Das áreas inundáveis na sub-bacia do rio Araguaia aproximadamente 60% está no estado de Mato Grosso (MMA, 2005).

A Região Hidrográfica do Paraguai também possui grandes planícies de inundação e um regime de escoamento muito lento, de forma que as cidades situadas às margens dos rios da Região Hidrográfica do Paraguai são frequentemente inundadas (Tucc, 2001).

Em geral, nas ocasiões de áreas urbanas as cheias afetam diretamente a maior parte da população e são causadas, sobretudo, pela ocupação desordenada, pela impermeabilização do solo e desrespeito às questões de planejamento e gerenciamento socioambiental. Nas áreas rurais as causas das enchentes estão ligadas principalmente à ausência ou ineficiência de práticas conservacionistas do uso do solo que envolvem prevenção à deflagração de processos erosivos, redução da supressão da cobertura vegetal e não ocupação das APPs. Além disso, procedimentos e ações preventivas do uso da água e seu monitoramento evitariam também o assoreamento da rede hidrográfica e diminuiriam a probabilidade de ocorrência de inundações e enchentes.

d. Avaliação das Condições de Drenagem para Construção de Novos Acessos ao Empreendimento

A LT 500 kV Cuiabá Ribeirãozinho-Rio Verde Norte por possuir quase 80% de seu traçado paralelo a outras duas linhas de transmissão, priorizará os acessos já existentes, sendo assim, quando for necessária a abertura de novos acessos os mesmos serão selecionados priorizando-se áreas não alagáveis.

A definição das áreas que necessitarão de abertura de novos acessos para a fase de construção das LTs serão definidas e mapeadas juntamente com o Inventário Florestal, que será elaborado na fase posterior ao presente Estudo ambiental, ou seja, após atestada a viabilidade ambiental do empreendimento, na fase de projeto executivo.