



Relatório Ambiental Simplificado – RAS

LDAT 138 kV Bragança II - Extrema

Janeiro, 2017

Relatório Ambiental Simplificado – Linha de Distribuição de Alta Tensão - LDAT 138 kV Bragança II – Extrema

Municípios do estado de São Paulo: Bragança Paulista e Vargem;

Município do estado de Minas Gerais: Extrema



Identificação do Empreendedor

Razão Social	Empresa Elétrica Bragantina S.A.
Inscrição no CNPJ	60.942.281/0001-23
Endereço	Avenida Paulista, 2439 – 5º andar – São Paulo/SP
CEP	01311-936
Contato	Bruna Cruzeiro Lopes – Engenheira de Meio Ambiente
Telefone	(18) 3902-3500/ (18) 3902-3553
E-mail	Bruna.lopes@energisa.com.br



Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do Estudo

Razão Social	Medral
Inscrição no CNPJ	03.280.837/0001-20
Endereço	Rua Tuiuti, 151
CEP	13339-010
Contato	Luciana Kolm / Aline Carqueijo – Meio Ambiente
Telefone	(19) 25169100 / (11) 94123-3066
e-mail	luciana.kolm@medral.com.br/aline.carqueijo@medral.com.br

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	1
2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
3.1.	Visão Geral	4
3.2.	Localização do Empreendimento	6
3.2.1.	Traçado Alternativo 1	6
4.	CARACTERÍSTICA DA IMPLANTAÇÃO DA OBRA	12
5.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA OBRA	12
5.1	Topografia e Marcações	12
5.2	Constituição da Faixa de Servidão	13
5.3	Acessos	13
5.2	Praças de Trabalho	13
5.4	Fundação	13
5.5	Praças de Lançamento de Cabos	14
5.6	Lançamento dos Cabos	14
5.7	Recuperação das Áreas Degradadas	14
5.8	Construção da Linha de Distribuição de Alta Tensão	14
6.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO DA LDAT	16
6.1	Inspeção	16
6.2	Manutenção Preventiva e Corretiva	16
7.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	17
7.1	Caracterização da Vegetação	19
7.2	Fauna Associada	29
7.2.1	<i>Avifauna</i>	34
7.2.2	<i>Herpetofauna</i>	8
7.2.3	<i>Mastofauna</i>	12
7.2.4	<i>Considerações sobre a fauna</i>	2
7.3	Meio Físico	3
7.3.1	<i>Climatologia</i>	4
7.3.2	<i>Geologia</i>	7

7.3.3	Geomorfologia	13
7.3.4	Hidrografia	17
7.3.5	Pedologia	20
7.3.6	Suscetibilidade à Erosão	26
7.3.7	Considerações Geotécnicas	29
7.3.8	Espeleologia	30
7.4	Uso e Ocupação do Solo	36
7.5	Caracterização Socioeconômica	37
7.6	Áreas Protegidas	44
8.	IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS	48
8.1	Intervenção na Vegetação	49
8.2	Erosão e Assoreamento	50
8.3	Poluição dos Canteiros	51
8.4	Interferências com Atividades Rurais	53
8.5	Interferências com Infraestruturas	54
8.6	Interferências com Áreas Protegidas	55
8.7	Interferências com a População Lindeira	56
8.8	Impactos da Manutenção	57
8.9	Riscos de Operação	58
9.	MATRIZ DE IMPACTO	59
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	1
	COMPONENTES DA EQUIPE TÉCNICA	2
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS -
Linha de Distribuição de Alta Tensão (LDAT) 138 kV Bragança II –
Extrema**

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), elaborado pela empresa Medral para a Empresa Elétrica Bragantina S.A., como premissa para o licenciamento ambiental da Linha de Distribuição de Alta Tensão (LDAT) de 138 kV Bragança II - Extrema, de acordo com a legislação ambiental em vigor.

Este documento tem o intuito de subsidiar o corpo técnico do órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA, na concessão da Licença Prévia para a referida Linha de Distribuição, a qual terá origem a partir da derivação da LD 138 kV Bragança II (CTEEP) e terminará na Subestação SE Extrema, sendo que seu traçado previsto possui aproximadamente 21 km de extensão.

O Relatório Ambiental Simplificado (RAS) tem como objetivo oferecer elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente, proporcionando a avaliação dos impactos ambientais causados nas fases de implantação e operação dos empreendimentos e a definição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias para a minimização ou eliminação dos impactos ambientais negativos.

O presente RAS foi elaborado por uma equipe multidisciplinar capacitada, reunida pelos técnicos da Medral. A realização do estudo contou

com etapas de levantamento de dados secundários da área de estudo, levantamento de dados em campo e avaliação dos impactos ambientais com as respectivas propostas de medidas mitigatórias e programas ambientais.

As informações que caracterizarão o empreendimento estão de acordo com o Estudo de Traçado elaborado também pela empresa Medral, no qual, analisou diferentes alternativas, que consideram diversas questões, optando pelo presente trajeto como o mais viável (ver estudo de alternativas de traçado no **Anexo XII**).

Em anexo ao RAS são apresentados ainda os seguintes documentos e informações:

- **Anexo I:** Mapa de Localização do empreendimento
- **Anexo II:** Mapa de Caracterização Ambiental
- **Anexo III:** Mapa das Áreas de Influência do empreendimento
- **Anexo IV:** Mapa de Uso e Ocupação do Solo
- **Anexo V:** Mapa dos Bens Comunitários Tradicionais Vulneráveis
- **Anexo VI:** Mapa de Processos Minerários
- **Anexo VII:** Mapa de Geomorfologia
- **Anexo VIII:** Mapa de Geologia
- **Anexo IX:** Mapa de Hidrografia
- **Anexo X:** Mapa de Pedologia
- **Anexo XI:** Inventário Florestal
- **Anexo XII:** Estudo de Alternativas de Traçado
- **Anexo XIII:** ART do Responsável Técnico
- **Anexo XIV:** Mapa de Suscetibilidade à Erosão

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome: Linha de Distribuição de Alta Tensão (LDAT) 138 kV Bragança II - Extrema

Objetivo do Licenciamento: Implantação de uma Linha de Distribuição de energia elétrica de 138 kV com aproximadamente 21km de extensão, interligando a derivação da LD 138 kV Bragança (CTEEP) a Subestação SE Extrema. Desta forma, serão construídas aproximadamente 75 estruturas, com utilização de cabos condutores CAA, Bitola: 336,4 MCM.

Justificativa do Empreendimento: A necessidade de implantação do empreendimento para atendimento do crescimento da demanda de carga de energia elétrica da região, como demanda de cargas residenciais, comerciais e industriais. Tal construção permitirá atender ao crescimento de carga e diversificar os pontos de suprimento de Extrema/MG, reduzindo a vulnerabilidade do sistema elétrico regional. O sistema de distribuição a ser implantado pela Empresa Elétrica Bragantina S/A aumentará a confiabilidade do sistema de distribuição elétrica da região.

Ainda, além de beneficiar a população afetada pelo sistema supracitado, possibilitando melhorias no fornecimento de energia, trará benefícios nos indicadores de qualidade regulados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), visto que com o sistema em funcionamento, a possibilidade de diversificação dos pontos de suprimentos na região acarretará em melhores índices de qualidade, atingindo as metas exigidas pelo órgão regulador ANEEL.

Municípios Atravessados: Bragança Paulista/SP, Vargem/SP e Extrema/MG.

Ponto inicial:

7.466.071 m S

343.630 m E

Ponto final:

7.471.484 m S

363.413 m E

*Datum SIRGAS 2000, Projeção UTM, Fuso 23 Sul.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. Visão Geral

Da análise prévia, baseada em dados primários e secundários levantados em função das áreas direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento, chegou-se à sugestão de traçado para a Linha de Distribuição de Alta Tensão em 138 kV Bragança II – Extrema, interceptando os municípios paulistas de Bragança Paulista e Vargem e o município mineiro de Extrema, a partir de uma derivação da Linha de Distribuição (LD) 138 kV Bragança (CTEEP) – Bragança II até a Subestação (SE) de Extrema.

O traçado proposto da LDAT possui aproximadamente 21 quilômetros, sendo que a maior parte do traçado está inserida em área rural, na qual serão implantadas estruturas de torres metálicas com faixa de servidão de 30 metros. Em área urbana serão implantados postes de concreto e a faixa de servidão ocupará 6 metros de largura. Destaca-se que o traçado proposto segue, em sua grande maioria, em paralelo a uma linha de distribuição de alta tensão já existente de propriedade da Empresa Elétrica Bragantina S.A., correspondendo a maior parte do trecho em faixa de servidão estabelecida, havendo necessidade apenas de aumentar a largura da faixa para garantir a segurança durante a operação da futura Linha de Distribuição. Em resumo, por se tratar de uma LDAT que será construída quase 100% paralela a LDAT existente, não será necessária a abertura da faixa de servidão por completo, pois parte desta faixa será compartilhada com a LDAT existente, faixa esta que já está instituída.

Em relação às vantagens técnicas deste traçado, o mesmo possui menor interferência em fragmentos florestais, bem como em áreas edificadas, além de não haver nenhuma implantação de estrutura em APP, pois as torres e postes foram dispostos priorizando sua implantação em

áreas de interflúvios, o que assegura minimizar as interferências nos cursos d'água situados nos leitos fluviais.

No quadro abaixo são apresentadas as características previstas para o empreendimento em referência. Ressalta-se que as informações serão validadas na etapa de projeto, na fase de análise do processo para obtenção da licença ambiental de instalação.

Quadro 1: Caracterização do empreendimento.

Parâmetros	Valores/Informações
Tensão (kV)	138
Extensão (Km)	Aproximadamente 21
Número de estruturas estimadas a serem construídas	75 estruturas
Largura da Faixa de Servidão (m)	6 (área urbana) e 30 (área rural)
Altura média das estruturas (m)	12 (para os postes de concreto – trecho urbano) e 22 (entre torres metálicas – área rural)
Vão médio entre as estruturas (m)	90 (entre postes de concreto – trecho urbano) e 350 (entre torres metálicas – área rural)
Número de Circuitos	Circuito duplo com 1 condutor por fase
Altura mínima dos cabos ao solo (m)	8
Altura mínima dos cabos à vegetação (m)	4
Tipos de estruturas	Postes de concreto e Torres metálicas
Tipos de fundação	Estaca e Sapata – conforme projetos específicos que serão apresentados na fase de análise da documentação para a licença de instalação, na etapa de avaliação do projeto executivo

Parâmetros	Valores/Informações
Cabos condutores	LINNET – CAA - 336,4 MCM – 26x7
Cabos para-raios	3/8" HS – aço galvanizado
Tipos de Isoladores	Isoladores tipo disco de vidro conforme arranjos (ancoragem ou suspensão pilar)
Subestações	01 existente – SE Extrema

A Linha de Distribuição de Alta Tensão de 138 kV Bragança II Extrema será construída em padrão misto (rural e urbano) com torres de estruturas metálicas e postes de concreto, sendo em sua maioria, estruturas metálicas, visto que seu maior trecho é compreendido em zona rural, em torno de 20 km, e a composição do local permite este tipo de estrutura.

3.2. Localização do Empreendimento

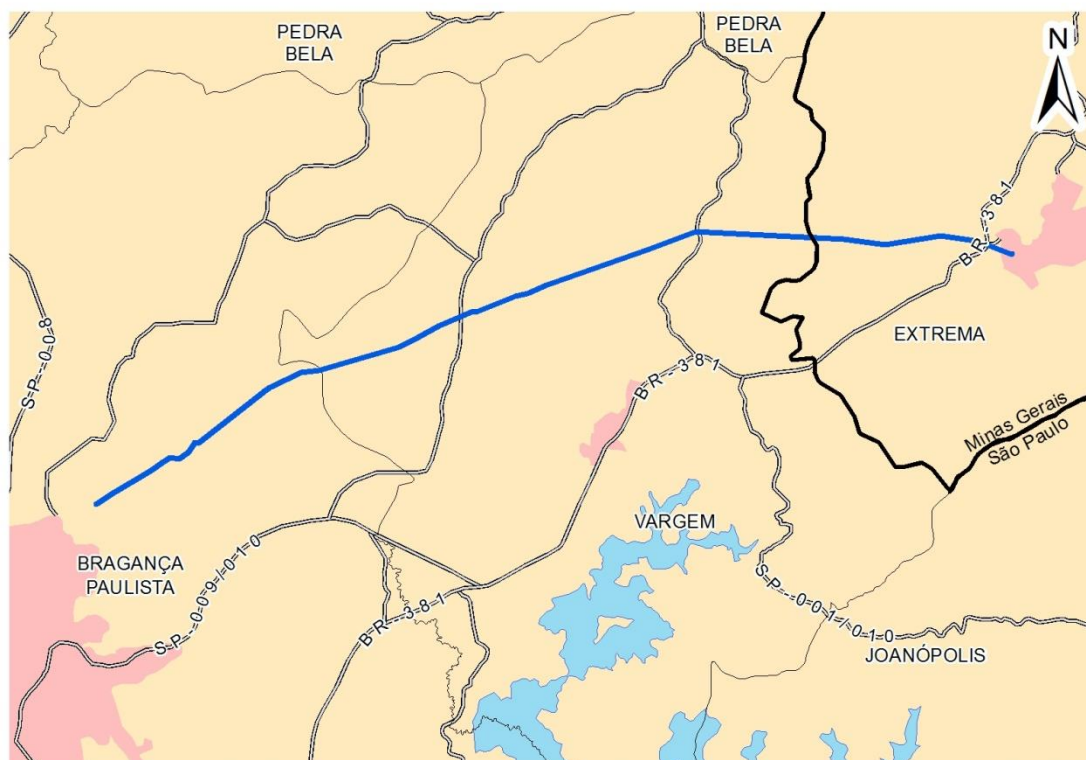
Para definir a localização do empreendimento foram realizados alguns estudos técnicos, cujas alternativas estudadas estão detalhadas abaixo, chegando na melhor alternativa de traçado, apresentada na sequência como o traçado sugerido. O estudo completo segue no Anexo XII – Estudo de Alternativas de Traçado.

3.2.1. Traçado Alternativo 1

O primeiro traçado proposto foi elaborado em paralelo a toda a LDAT existente no local, exceto nos pontos onde já haviam construções ou infraestruturas instaladas.

O paralelismo com a LDAT existente permitirá que a abertura de faixa para a nova LDAT seja menor, quando analisada a necessidade de supressão. Isto porque a faixa será compartilhada, sendo necessária a abertura de apenas 50% da largura da nova faixa, visto que o restante já está constituído e liberado para a LDAT existente.

Na imagem abaixo é apresentado o Traçado Alternativo 1.



Este traçado era o sugerido inicialmente. Entretanto, após vistoria em campo dos técnicos do IBAMA junto à equipe da Empresa Elétrica Bragantina nos dias 30 e 31/08/2016, a equipe técnica do IBAMA constatou que alguns pontos poderiam ser estudados para analisar possíveis alterações, trazendo menores impactos na vegetação. Sendo assim, a Empresa Elétrica Bragantina fez uma análise da proposta de projeto, segundo as sugestões do IBAMA, conforme listado abaixo:

- a) Alternar o lado de paralelismo com a LDAT existente entre as estruturas 7 e 10 (LOTEAMENTO E BARRACÃO) do lado direito/esquerdo para o lado direito/esquerdo;
- b) Alternar o lado do paralelismo com a LDAT existente entre as estruturas 42 e 43 do lado direito/esquerdo para o lado direito/esquerdo

Para o caso destacado no item "a", não foi possível seu atendimento visto que no local já tem previsto e aprovado na Prefeitura Municipal de Extrema um novo loteamento. O projeto do loteamento contempla a LDAT existente, mas não a LDAT a ser construída. Desse modo, foi previsto o traçado da LDAT observando essa questão, direcionando a LDAT para as margens do projeto de loteamento, local este apresentado ao IBAMA no traçado enviado inicialmente.

Já o paralelismo indicado no item "b" foi analisado e constatada a possibilidade de alteração de traçado. O trecho apresentado inicialmente indicava uma intervenção em vegetação muito alta, quando comparado com o traçado se o mesmo fosse executado do outro lado da LDAT existente. Ainda haverá supressões de vegetação, entretanto em número muito menor. Além disso, neste mesmo trecho existe um fragmento pequeno de araucárias, árvores de espécie nativa, nas quais a supressão seria necessária. Com esta alteração, não será mais necessária a supressão desta vegetação.

O alteamento das estruturas sugerido pelo IBAMA foi considerado para elaboração do traçado.

Cabe ressaltar que, após vistoria conjunta com o IBAMA, foi elaborado um Estudo de Traçado completo para embasar tecnicamente a escolha do traçado atual. Tal estudo encontra-se no **ANEXO XII** deste documento.

A área para implantação da LD 138 kV Bragança II - Extrema situa-se na divisa entre o Estado de São Paulo e extremo sul do Estado de Minas Gerais, passando pelos municípios de Bragança Paulista/SP, Vargem/SP e Extrema/MG, a partir de um eixo latitudinal de aproximadamente 21 Km, de Oeste para Leste. Terá como ponto inicial a derivação da LD 138 kV (7.466.071 S – 343.630 E) e como ponto final a Subestação (SE) Extrema (7.471.484 S– 363.413 E), abrangendo assim uma área predominantemente rural do município, conforme representado nas Figura 1 e 2.

No **Quadro 2** abaixo, é possível consultar algumas informações referentes aos municípios afetados.

Quadro 2: Informações pertinentes dos municípios, por onde passará a LD.

Município	Distancia da Capital (São Paulo)	Área Km²	População	Densidade Demográfica
Bragança Paulista - SP	85,9 km	513,589 km ²	162.435 hab.	316,27 hab./km ²
Vargem - SP	98,4 Km	142,596 km ²	9.854 hab.	69,1 hab./km ²
Extrema - MG	109 Km	243,099 km ²	33.082 hab.	136,08 hab./km ²

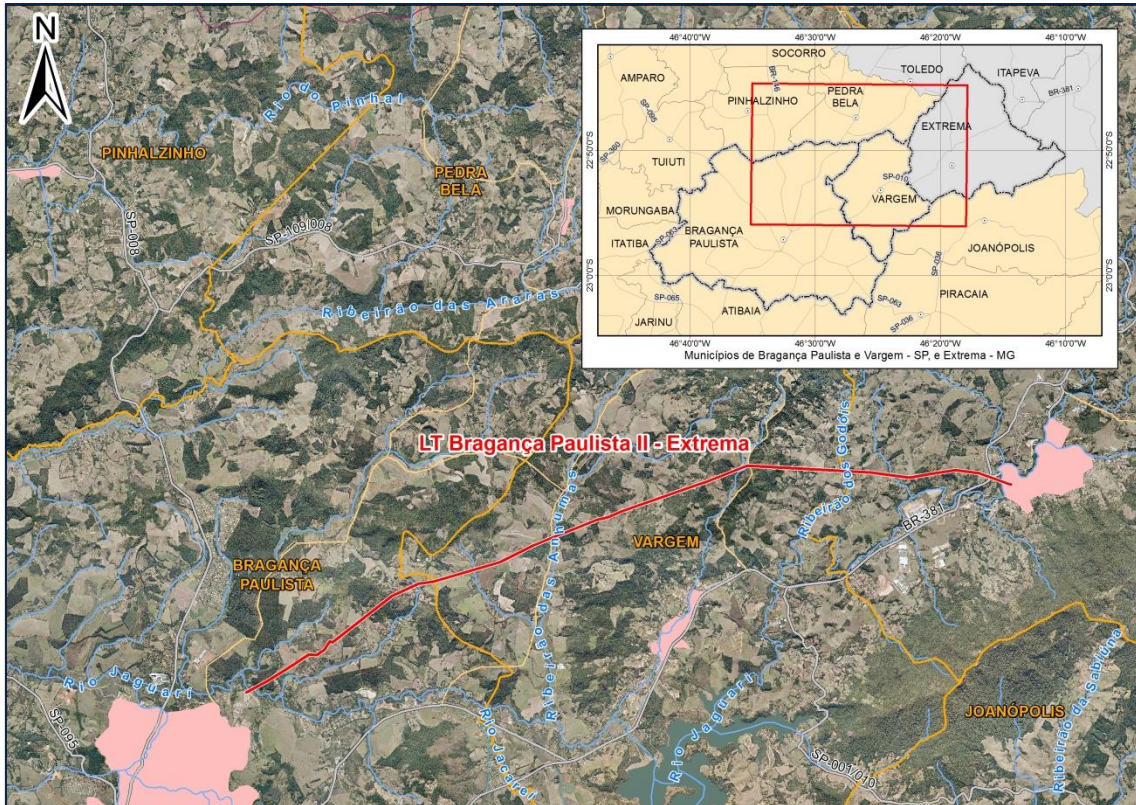


Figura 1. Mapa de Localização LDAT 138 kV Bragança II - Extrema.

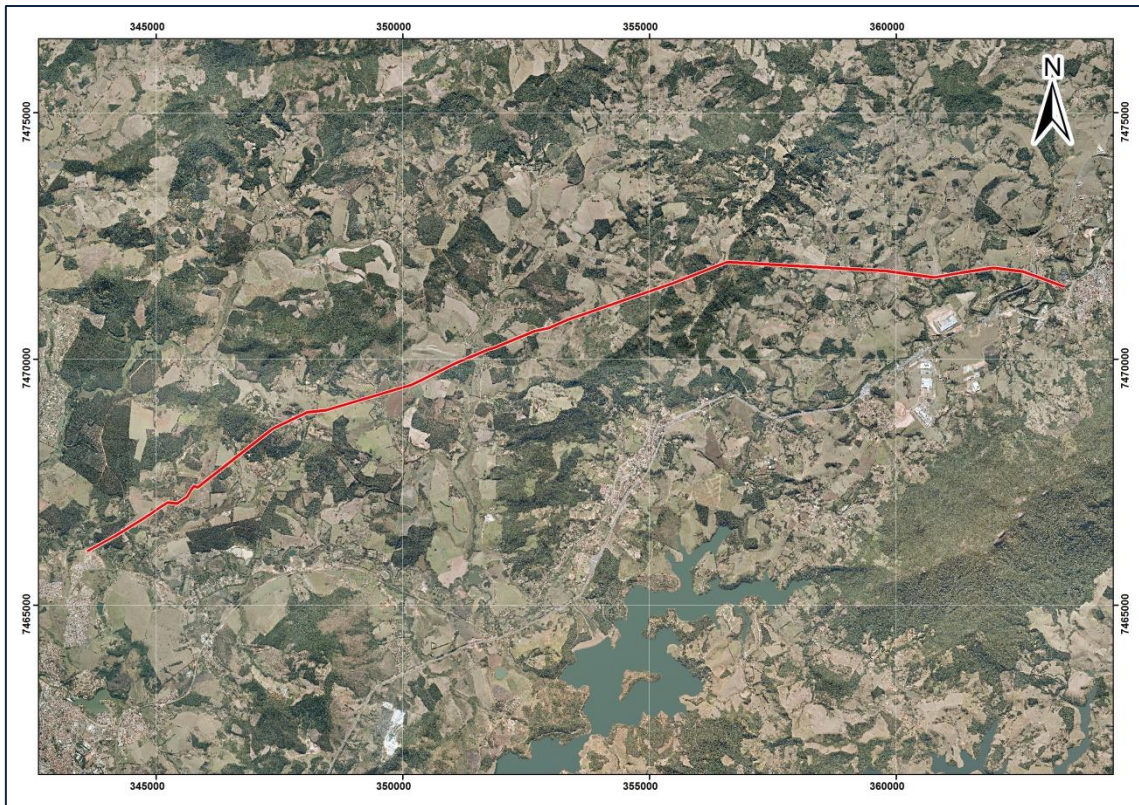


Figura 2. Traçado da LD 138 kV Bragança II - Extrema.

Além das informações descritas acima e como forma de melhor auxiliar na caracterização do empreendimento, encontra-se no **Anexo IV** o mapa de Uso e Ocupação do Solo, apresentando mais detalhes da área de implantação.

4. CARACTERÍSTICA DA IMPLANTAÇÃO DA OBRA

Quadro 3: Características da Implantação da Obra.

CANTEIRO DE OBRAS	
Localização do canteiro	Nessa fase de concepção do empreendimento não foi possível definir a localização do canteiro de obras, uma vez que esta depende da realização da concorrência para contratação da empreiteira que realizará as obras. O local do canteiro será definido posteriormente pela empresa contratada
	A geolocalização será informada junto a apresentação do projeto executivo no momento do pedido de LI. Para o primeiro momento é previsto 1 canteiro de obras, considerando locais já existentes, sem necessidade de supressão de vegetação
Alojamento no canteiro	Não haverá
Nº estimado de funcionários	35
Área de empréstimo	Não haverá
Bota fora	Não haverá
Duração da obra	08 meses
Observações Gerais	Na área do canteiro, a infraestrutura sanitária deverá ser atendida pela coleta municipal de esgoto. Caso esta seja inexistente no local, será utilizada fossa séptica homologada com filtro e sumidouro. Os locais de frente de obras serão atendidos por sanitários químicos.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA OBRA

5.1 Topografia e Marcações

Os serviços de topografia e demarcação compreenderão a locação exata da faixa de servidão, do eixo da Linha de Distribuição, dos pontos de instalação das estruturas e confirmação de comprimento e altura dos cabos, prestando apoio às demais equipes durante todo o período de execução da obra.

5.2 Constituição da Faixa de Servidão

A largura da faixa de servidão da LDAT 138 kV Bragança II - Extrema é uniforme, com 30,00 metros em área rural e 6,00 metros em área urbana.

5.3 Acessos

Não será necessária a abertura de novos acessos para a execução das obras, sendo utilizadas as estradas e acessos existentes para o deslocamento da equipe de construção e transporte de materiais. Alguns dos acessos podem vir a passar por melhorias, quando necessária regularização do terreno como forma de garantir a passagem segura de veículos, materiais e funcionários.

5.2 Praças de Trabalho

Serão instituídas as praças de trabalho, uma para cada um dos locais de instalação das torres que serão construídas. As praças de trabalho não serão realizadas simultaneamente, mas de acordo com o momento de implantação de sua respectiva torre. Após encerradas as atividades nas praças de trabalho, será recuperado o local, com a regularização da área e plantio de gramíneas nos pontos pertinentes.

5.4 Fundação

As torres metálicas que serão construídas terão fundações do tipo tubulão. A escavação dos fustes dos tubulões será mecânica. Já a das bases será manual. Após a escavação, será instalada uma armadura de aço em cada fundação, procedendo-se então, a concretagem com a utilização de concreto convencional previamente dosado, proveniente de usinas comerciais da região e transportado até a área de intervenção em caminhões-betoneira. Já os postes de concreto serão implantados por

fundações com concreto armado. O içamento será realizado por equipamentos guindautos.

5.5 Praças de Lançamento de Cabos

As praças de lançamento de cabos coincidirão com a localização das praças de trabalho onde serão construídas as torres, com raio de 10 metros a partir do ponto previsto para construção da estrutura.

5.6 Lançamento dos Cabos

O lançamento dos cabos condutores e para-raio ocorrerá pelo método de arrasto, com picada prevista de 1,5 metros.

5.7 Recuperação das Áreas Degradadas

Ao final da obra todas as áreas utilizadas para a montagem das torres previstas no Projeto serão recuperadas, sendo reconstituído o solo e a proteção superficial do terreno, com a semeadura de gramíneas, evitando assim qualquer possibilidade de erosão nestas áreas.

5.8 Construção da Linha de Distribuição de Alta Tensão

Para a construção da LDAT 138 kV Bragança II – Extrema, estão previstas as seguintes obras:

- Construção de estruturas metálicas (na zona rural) e postes de concreto (na zona urbana);
- Colocação das cadeias e ferragens;
- Lançamento e Nivelamento dos cabos condutores e para-raios da LD;

Para isso, estão previstas as atividades listadas abaixo:

- Execução das fundações das estruturas. Após a concretagem, o material resultante das escavações será imediatamente espalhado no mesmo local, permanecendo exposto por um curto período de tempo;
- Montagem manual das estruturas com auxílio de guincho próprio para essa atividade. As peças serão transportadas em caminhões e montadas nos locais de instalação;
 - Instalação de isoladores nas mísulas;
 - Instalação de dispositivos, como por exemplo, aterramento, isoladores e roldanas. Os montadores envolvidos no serviço seguirão todas as normas e recomendações de Segurança do Trabalho;
 - Proteção de Travessia de Infraestruturas através de dispositivos que permitam os serviços na Linha de Distribuição sem interferir com as vias, ou tocar em outras linhas. Os dispositivos serão construídos com postes e travessas em madeira, com alturas compatíveis com as travessias a serem realizadas e, se considerado necessário, podem ser utilizadas cordas ou redes de nylon para garantir o isolamento entre os cabos sendo lançados e outras infraestruturas existentes.

Além dessas, outras medidas de segurança serão adotadas tais como:

- Aterramento de cabos e máquinas ao solo;
- Isolamento da área, evitando o acesso de pessoas estranhas ao serviço;
- Sinalização das interferências com tráfego de vias e estradas;
- Desmobilização das frentes de trabalho após o término das obras, com recolhimento e remoção de todos os materiais inservíveis (restos de materiais, embalagens e lixo);
- Comissionamento: testes e verificações necessários ao início da operação da linha com a segurança e a confiabilidade exigidas pelo sistema elétrico.

6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO DA LDAT

Este item compreende as atividades realizadas durante o funcionamento do sistema de transmissão, abarcando manutenções preventivas, corretivas e emergenciais.

6.1 Inspeção

A inspeção da LDAT será realizada periodicamente tanto por via terrestre como, se necessário, por via aérea, sempre objetivando verificar as condições de segurança e de funcionamento do sistema de distribuição de alta tensão.

6.2 Manutenção Preventiva e Corretiva

No conjunto das atividades rotineiras de manutenção, pode-se citar a revisão periódica e a eventual troca de componentes (como ferragens, cabos e isoladores) danificados ou que apresentem alguma vulnerabilidade. A realização dessas atividades, geralmente com a linha energizada, atenderá a todos os cuidados aplicáveis para a fase de operação da LDAT.

Além disso, como manutenção preventiva serão realizadas podas seletivas nos indivíduos arbóreos que atingirem a zona de risco, conforme NBR 5422/1985, e que puder causar interferências no sistema elétrico. A poda será realizada conforme legislação ambiental vigente, seguindo os critérios definidos nas Normas pertinentes. Além da poda, será mantida a limpeza de faixa nos pontos onde vegetação tiver sido suprimida, por autorização do órgão ambiental competente (IBAMA) durante o processo de licenciamento ambiental, exceto nos pontos autorizados de abertura de picada para lançamento de cabos.

7. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De modo a esclarecer as instâncias de conhecimento sobre a área de estudo, devemos determinar as áreas de influência do empreendimento em questão. A Resolução CONAMA 305 do ano de 2002 define Área de Influência Direta como a área necessária à implantação de obras e/ou atividades, assim como as que envolvem uma infraestrutura de operacionalização de testes, plantios, armazenamento, transporte, distribuição de produtos / insumos / água e, também áreas de administração, residência dos envolvidos no projeto e seu entorno. Já uma Área de Influência Indireta é considerada o conjunto ou parte dos municípios envolvidos, tendo-se como base a bacia hidrográfica abrangida, sabendo que em análises socioeconômicas, esta área pode ultrapassar os limites municipais e, inclusive, os da bacia hidrográfica.

Sendo assim, foram definidos três tipos de áreas para o empreendimento: ADA – Área Diretamente Afetada, AID – Área de Influência Direta, e AII – Área de Influência Indireta, com base no mapa apresentado a seguir:

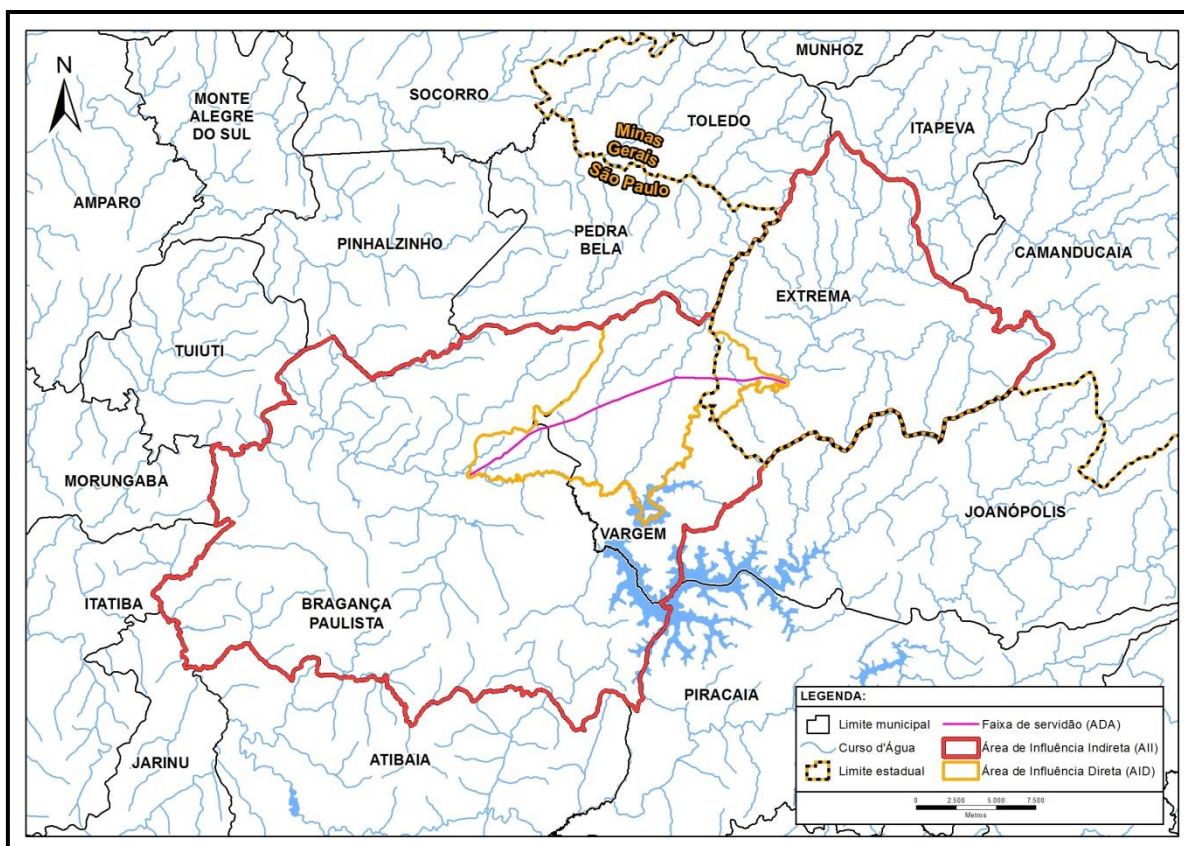


Figura 3: Mapa descritivo das Áreas de Influência da LDAT 138 kV Bragança II - Extrema.

Para a construção da LDAT 138 kV Bragança II - Extrema, a ADA – Área Diretamente Afetada - foi estabelecida dentro dos limites que caracterizam a faixa de servidão (15 metros para cada lado em torno do eixo central da linha de transmissão no trecho de torres e 3 metros para cada lado do eixo no trecho de postes/urbano), englobando todas as praças de trabalho a serem utilizadas durante a instalação das estruturas metálicas e de concreto.

A AID – Área de Influência Direta foi estabelecida sobre os terrenos das sub-bacias hidrográficas da margem direita do Rio Jaguari que são intersectadas pelo empreendimento, notadamente as sub-bacias do Ribeirão das Anhumas, Ribeirão dos Godóis, além de um terceiro tributário do Rio Jaguari com grande extensão linear que não conta com identificação específica, somadas daí as áreas restantes da ADA que não foram

compreendidas na área descrita. Desta forma, os impactos e efeitos nesta área são induzidos pela simples existência do empreendimento, e não como consequência de atividades específicas relacionadas ao mesmo.

Por fim, a AII – Área de Influência Indireta – se estabelece sobre um território que ainda é afetado pelo empreendimento. Contudo, os impactos e efeitos decorrentes pelo mesmo são considerados menos significativos do que nos territórios das outras duas áreas de influência mencionadas anteriormente. Esta área é propícia a uma avaliação da inserção regional do empreendimento. De acordo com as características locais, a área da AII foi definida tendo como a área dos territórios dos municípios afetados pela instalação da infraestrutura: Bragança Paulista e Vargem, no Estado de São Paulo, e Extrema, no Estado de Minas Gerais.

7.1 Caracterização da Vegetação

A região onde o empreendimento está localizado, segundo classificação do IBGE, está inserida no bioma Mata Atlântica, com fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa, cuja principal característica ecológica reside nos ambientes ombrófilos relacionados com índices pluviométricos mais elevados, existindo precipitação bem distribuída ao longo do ano e determinando uma situação bioecológica praticamente sem período de seca. Ainda, segundo classificação do IBGE, o município de Extrema possui parte do seu território, na sua região norte, ocupada por vegetação de ecótono entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucárias).

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) além de ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude, que se estendem originalmente por aproximadamente 1.300.000 km² em 17 estados do território brasileiro. Atualmente, os remanescentes de vegetação nativa estão reduzidos a aproximadamente 22% de sua cobertura original e

encontram-se em diferentes estágios de regeneração. Apenas 7%, aproximadamente, estão bem conservados em fragmentos acima de 100 hectares. Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam em torno de 20.000 espécies vegetais, incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MMA, 2012).

A **Lei Federal da Mata Atlântica nº 11.428/2006** dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Conforme consulta a estudos da vegetação na região, verificou-se que nos municípios de Bragança Paulista/SP e Extrema/MG há também presença de remanescentes de vegetação de fisionomia denominada Floresta Estacional Semidecidual, fitofisionomia florestal estabelecida em função da ocorrência de clima estacional (período úmido e seco bem definido) que determina semideciduidade de folhagem da cobertura florestal.

Apesar de o empreendimento estar inserido em Área de Domínio da Mata Atlântica, foi constatado em campo um pequeno fragmento característico do bioma Cerrado, intersectado pelo traçado e localizado no município de Bragança Paulista/SP.

Sendo assim, como referência, temos a **Lei Estadual do Bioma Cerrado nº 13.550/2009** que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma cerrado no estado de São Paulo.

O Cerrado é caracterizado como uma vegetação xeromorfa (adaptada a condições de escassez de água), que ocorre em distintos tipos de clima e que reveste solos ácidos e pobres em nutrientes. Possui notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias (Cerradão, Cerrado *Stricto sensu*, Cerrado *Lato sensu*, Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo Cerrado e Campo úmido Cerrado).

É o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do

Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Apresenta extrema abundância de espécies endêmicas e sofre uma excepcional perda de habitat. Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Depois da Mata Atlântica, é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Nas três últimas décadas, vem sendo degradado pela expansão da fronteira agrícola brasileira (MMA, 2016).

O histórico de uso e ocupação do solo da região estudada é marcado pela cultura intensificada do café no passado e que foi sendo substituída por pastagens nas áreas mais baixas e planas e pela silvicultura em áreas de declive.

Na ADA do empreendimento, compreendido pela faixa de servidão da LDAT, foram encontrados remanescentes florestais, vegetação pioneira, brejos e campos antrópicos ocupados por reflorestamentos comerciais, extensas áreas de pastagem, plantios agrícolas e cercas-vivas, além de estradas de acesso às propriedades particulares.

Para a implantação do empreendimento, serão necessárias intervenções em Área de Preservação Permanente, supressão de vegetação nativa e corte de árvores isoladas, conforme descrito a seguir:

Fragmentos florestais

Os fragmentos existentes no local vistoriado estão distantes de sua condição original principalmente pelo fato de terem sofrido processo histórico de ocupação agrícola intensificado e estarem atualmente em áreas contíguas às utilizadas para atividades agropecuárias, dificultando o seu processo de regeneração natural.

Devido ao fato do traçado proposto seguir em paralelo a uma linha de distribuição de alta tensão existente, cuja faixa de servidão apresenta-se

estabelecida, haverá necessidade apenas de aumentar a largura da faixa de segurança e, conseqüentemente, das áreas de vegetação a serem suprimidas para implantação e operação da futura Linha de Distribuição de Alta Tensão.

De acordo com o levantamento realizado em campo para caracterização da vegetação apresentada, foram encontrados na ADA do empreendimento fragmentos de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado *Lato sensu*.

Para classificação do estágio sucessional da vegetação, seguiu-se os parâmetros adotados pela **Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 01/94** que define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, tais como altura média, diâmetro médio, presença de epífitas, estratificação, serapilheira, além de composição florística. Os fragmentos florestais passíveis de supressão, em relação às características encontradas, foram classificados como **Vegetação Secundária em Estágio Inicial e Médio de Regeneração**.

Para a definição da fitofisionomia e classificação do estágio sucessional dos fragmentos de Cerrado, seguiu-se a **Resolução SMA nº 64/2009** que dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da vegetação do Cerrado e de seus estágios de regeneração. De acordo com o levantamento realizado em campo, a fitofisionomia dos fragmentos de Cerrado foi classificada como de Cerrado *Lato sensu*, caracterizado pela fisionomia de Cerradão e Cerrado *Stricto sensu*. Os fragmentos florestais passíveis de supressão foram classificados como **Vegetação Secundária em Estágio Médio de Regeneração**.

O **Quadro 04**, apresentada a seguir, contém as informações dos fragmentos passíveis de supressão levantados por tipologia e estágio de regeneração natural. A caracterização destes fragmentos é apresentada com maior detalhamento no **Anexo XI**– Inventário Florestal.

A delimitação destes trechos de supressão pode ser consultada no **Anexo II** - Mapa de Caracterização Ambiental.

Quadro 04. Fitofisionomias encontradas na ADA do empreendimento, com respectivas informações.

Fitofisionomia	Estágio	Municípios	Quantitativo de Supressão (ha) em APP	Quantitativo de Supressão (ha) fora de APP	Total (ha)
Floresta Ombrófila Densa	Inicial	Bragança Paulista/ Vargem/ Extrema	-	1,468	1,468
Floresta Ombrófila Densa	Médio	Bragança Paulista/ Vargem/ Extrema	0,175	3,768	3,943
Floresta Estacional Semidecidual	Médio	Extrema	-	0,189	0,189
Cerrado <i>Lato sensu</i>	Médio	Bragança Paulista	-	1,145	1,145
Total (ha)			0,175	6,57	6,75

*** o quantitativo de supressão de vegetação nativa corresponde a 10,88% da área total da faixa de servidão.**

Destaca-se que dentre as espécies observadas nos fragmentos, apenas a *Cedrela fissilis* (cedro) consta em categoria de ameaçada de extinção, conforme consulta a listagem contida na Portaria 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente e na SMA 57/2016, para espécies inseridas no estado de São Paulo. Esta espécie encontra-se vulnerável (VU), de acordo com as listas supracitadas.

Exemplares arbóreos nativos isolados

Em relação aos exemplares arbóreos nativos isolados passíveis de supressão para implantação da linha de distribuição, foram levantados 28 (vinte e oito) indivíduos, sendo todos inseridos fora de APP, conforme apresentado no **Quadro 05**, a seguir.

Quadro 05. Exemplares arbóreos nativos isolados presentes na ADA do empreendimento e passíveis de supressão.

Nome Popular	Nome Científico	Qtd.
aroeira-brava	<i>Lithraea molleoides</i>	1
barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1
bico-de-pato	<i>Machaerium nyctitans</i>	4
cabralea	<i>Cabralea canjerana</i>	3
cabralea	<i>Cabralea canjerana - morta</i>	1
canela	<i>Nectandra sp.</i>	3
copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	1
jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	6
paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	1
pimenteira	<i>Pera glabrata</i>	1
sansão-do-campo	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	2
sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	4
TOTAL		28

Destaca-se que dentre as espécies levantadas, nenhuma consta em categoria de ameaçada de extinção, conforme consulta a listagem contida na Portaria 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente e na SMA 57/2016, para espécies inseridas no estado de São Paulo.

Vegetação em Áreas de Preservação Permanentes

As Áreas de Preservação Permanentes (APP) intersectadas pelo empreendimento são de cursos d'água formadas pelo Rio Jaguari e afluentes, além de nascentes associadas.

A delimitação das Áreas de Preservação Permanente foi definida conforme a **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012** (alterada pela Lei Federal nº 12.727/12).

A vegetação ciliar encontrada nas Áreas de Preservação Permanente é composta por áreas abertas ocupadas por gramíneas exóticas, vegetação nativa em estágio pioneiro, inicial e médio de regeneração natural, além de vegetação exótica formada por plantio de *Eucalyptus sp.*

Haverá necessidade de supressão de vegetação nas APPs correspondente a **0,175 m²** de fragmento florestal da fitofisionomia Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração natural.



Foto 1. Vista de pasto e vegetação florestal de Cerrado *Lato sensu* presente na ADA do empreendimento. Para implantação da LD, deverá ser aumentada a largura da faixa de ervidão em alguns metros.



Foto 2. Vista do interior da vegetação florestal de Cerrado *Lato sensu*.



Foto 3. Vista de fragmento de vegetação nativa formada por Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração, presente na ADA do empreendimento. Para implantação da LD, deverá ser aumentada a largura da faixa de servidão em alguns metros.



Foto 4. Vista aproximada do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração. Presença da espécie arbórea *Cecropia hololeuca* (embaúba-prateada).



Foto 5. Vista de fragmento de vegetação nativa formada por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, presente na ADA do empreendimento.



Foto 6. Vista de pasto e plantio agrícola na ADA do empreendimento.

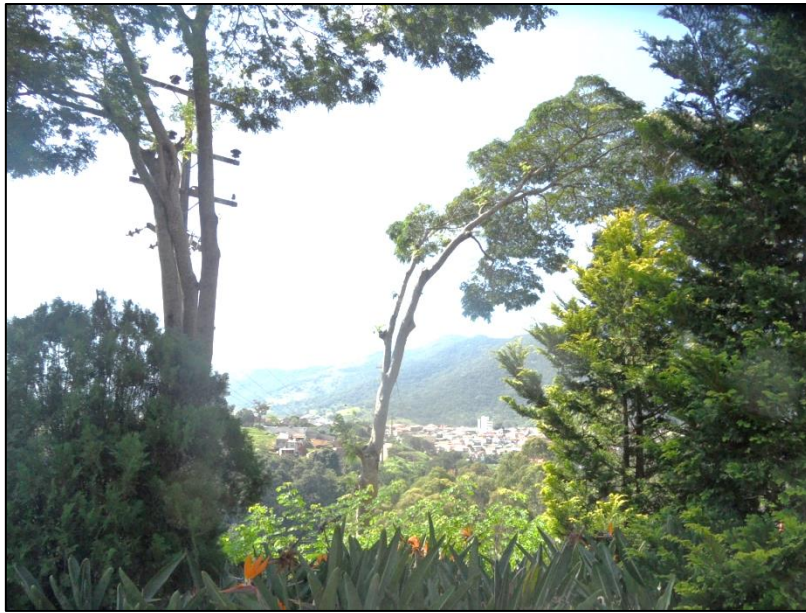


Foto 7. Presença de árvores isoladas da espécie *Poincianella pluviosa* (sibipiruna), na ADA do empreendimento.



Foto 8. Vista do Rio Jaquari, interceptada pela ADA do empreendimento. Sua Área de Preservação Permanente, neste trecho, é ocupada por plantio de eucaliptos e vegetação nativa.



Foto 9. Vista de Área de Preservação Permanente (APP) de nascente, ocupada por fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração. Haverá necessidade de supressão em uma pequena área deste fragmento.

7.2 Fauna Associada

O Brasil é considerado o país que concentra a maior biodiversidade do planeta (Mittermeir et al., 1997). Estima-se que, em poucas décadas, diversas espécies poderão desaparecer por completo, incluindo as endêmicas. A extinção dessas espécies configura um dos problemas ambientais mais dramáticos, uma vez que a população humana no Brasil possui um crescimento elevado no último século. A destruição de habitat é a principal causa da redução e extinção de espécies nos últimos 150 anos.

A fauna silvestre é essencial para a manutenção dos ecossistemas, pois realiza diversos papéis indispensáveis para o ciclo de vida da flora nativa, como por exemplo, a função de agentes polinizadores e dispersores de sementes ao se alimentarem dos frutos produzidos pelas plantas. Sua conservação é vital para a manutenção da biodiversidade local e também para o controle biológico de pragas, assim alguns componentes da fauna silvestre, como certas espécies de aves e mamíferos, são eficientes

bioindicadores na avaliação da qualidade de um ambiente (ALMEIDA e ALMEIDA, 1998).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios enfrentados atualmente, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas. A fragmentação e a pressão antrópica sobre os remanescentes florestais resultam no afugentamento da fauna nativa, principalmente a de grande porte, causando assim a invasão de espécies exóticas e oportunistas da fauna. É comum observar em locais alterados a dominância de uma ou duas espécies da mastofauna de pequeno porte, usualmente sinantrópicas (Paglia, 1995, Lessa, 1999), diminuindo a biodiversidade de determinada região afetando a dispersão de pólen e sementes (VIANA & PINHEIRO, 1998).

O levantamento das espécies representantes da fauna é um importante indicativo do grau de antropização de determinada área, sendo utilizado também como ferramenta para verificar a existência de espécies ameaçadas de extinção nos fragmentos florestais na área de influência de um empreendimento e realizar o reconhecimento da fauna do local.

A Linha de Distribuição de 138 kV atravessará os municípios de Bragança Paulista/SP, Vargem/SP e Extrema/MG, onde existe a presença de mosaicos de remanescentes de vegetação de fisionomia denominada Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa.

Apesar de o empreendimento estar inserido em Área de Domínio da Mata Atlântica, foi constatado em campo um enclave de pequeno fragmento característico do Bioma Cerrado, intersectado pelo traçado e localizado no município de Bragança Paulista/SP.

Com a finalidade de conhecer e caracterizar de maneira mais ampla e completa a composição da fauna presente nas Áreas de Influência da Linha de Distribuição, foram consultadas referências bibliográficas, tais como artigos científicos, bancos de dados digitais com interface na rede de Internet, entre outros.

A metodologia aplicada ao estudo de caracterização de fauna foi baseada na **Instrução Normativa nº 146 de 2007**, que estabelece os procedimentos para estudos da fauna.

A partir da análise de imagens de satélite e posterior análise em campo, foram definidos os locais de amostragem, priorizando as áreas onde os remanescentes de vegetação nativa estavam presentes para otimizar e sistematizar a coleta de dados em campo.

As campanhas de campo para levantamento de dados primários nas imediações do traçado da Linha de Transmissão foram realizadas em abril e maio de 2016 em condições ambientais favoráveis, abrangendo os grupos: avifauna, herpetofauna e mastofauna, uma vez que estes grupos apresentam maior significância para o empreendimento.

Primeiramente foi feito um levantamento bibliográfico da fauna silvestre de ocorrência regional onde foi possível gerar uma matriz de dados de riqueza de espécies, facilitando assim a busca pelas espécies.

A principal metodologia utilizada para o levantamento em campo foi o Método de Busca por Encontro Visual (CRUMP e SCOTT, 1994), que consistiu na caminhada lenta por percursos pré-definidos em torno dos locais prováveis de incidência de espécimes, como os corpos de água, galhos e folhas das vegetações herbáceas, arbustivas, troncos de vegetações arbóreas entre outros, buscando a visualização do animal ou vestígios. Esta busca ocorreu em diferentes horas do dia, contemplando os três períodos (manhã, tarde e noite). A busca auditiva também foi considerada.

Para a avifauna foram realizados censos diários um pela manhã entre as 6:00 e as 10:00 horas e ao entardecer das 16:30 as 19:30 pelo método de busca por encontro visual e por vocalizações. Ao todo foram 42 horas de esforço amostral que demandou 6 dias de campo para a realização do trabalho.

Para herpetofauna foram divididos dois períodos sendo: entre as 10:00 e as 14:00 para os répteis e das 19:30 as 22:30 para os anuros. As

buscas ocorreram vasculhando os ambientes onde estes animais habitualmente se abrigam, como cavidades de árvores, serapilheira, galharias, plantas epífitas, entre outros. Para este grupo faunístico o esforço amostral foi de 42 horas que demandou 6 dias de campo para a realização do trabalho.

Já a mastofauna, a busca ativa aconteceu principalmente no período da manhã, logo no início do dia, pois muitos mamíferos possuem hábitos noturnos, deixando seus rastros neste período, sendo a visualização destes rastros mais evidente logo ao amanhecer. A busca neste período aconteceu juntamente com o grupo avifauna, ou seja, das 6:00 as 10:00. Entre as 19:30 as 22:30 também foram realizadas buscas, juntamente com o levantamento dos anuros, pois é neste período que grande parte da mastofauna encontra-se ativa, sendo possível um encontro visual. Para atrair alguns mamíferos, foram alocadas camas de pegada utilizando iscas (banana, mamão, tomate, ovo, sardinha e folhas) no centro da cama de areia, com o intuito de o animal deixar sua pegada (Pardini et al, 2003).

Os animais encontrados mortos devido atropelamento nas Rodovias inseridas nas áreas de influência do empreendimento também foram fotografados e utilizados no levantamento. Ao todo foram 42 horas de esforço amostral para este grupo que demandou 6 dias de campo para a realização do trabalho.

No presente trabalho optou-se por não incluir a análise das espécies da Ictiofauna da região, uma vez que a construção da linha de transmissão não irá causar impactos significativos na fauna aquática e nem alterações nos cursos d'água que irá atravessar.

Foram definidos 26 transectos dispostos ao longo de cursos d'água, entre as áreas de campo antrópico (cultivos agrônômicos) e nos remanescentes de vegetação florestal.

Entrevistas feitas com os moradores da área de entorno, também foram realizadas e as espécies mais relatadas foram inseridas nas listas de espécies.



Figura 4. Imagem aérea do traçado da linha demonstrado em amarelo e os pontos em azul são representados as 26 unidades amostrais dos transectos onde o estudo de fauna foi realizado.

A utilização de equipamentos profissionais de fotografia e filmagem é de grande utilidade na identificação da fauna silvestre, principalmente das aves, que muitas vezes se encontram longe do observador ou passam rapidamente pelo local de observação. O uso desses equipamentos, além de auxiliar na identificação e ilustrar, confere um maior peso e legitimidade aos trabalhos de levantamento de fauna.

Para a identificação e classificação das espécies da Avifauna foram utilizados os guias de DEVELEY & ENDRIGO (2011), GUSSONI & GUARALDO (2008) e SIGRIST (2009), além do website www.wikiaves.com.br. A classificação da Herpetofauna foi feita a partir do uso dos guias de identificação de HADDAD et al. (2008), TOLEDO & HADDAD (2008), TOLEDO et al. (2008) e MARQUES et al. (2001). Para a classificação da

Mastofauna utilizou-se as referências de AURICCHIO & AURICCHIO (2006), BECKER & DALPONTE (1991), CARVALHO Jr. & LUZ (2008), MORO-RIOS et al. (2008) e REIS et al. (2011).

As classificações do status de conservação das espécies encontradas no presente trabalho, para verificação da presença de possíveis espécies ameaçadas de extinção, foram feitas de acordo com o Decreto Estadual 60.133/2014, que lista as espécies de fauna ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo e a Portaria nº 444 de 2014 que reconhece as espécies brasileiras ameaçadas de extinção.

7.2.1 Avifauna

As aves são reconhecidas como as melhores bioindicadoras de impacto ambiental em ecossistemas terrestres, especialmente os florestais (ALMEIDA & ALMEIDA, 1998). Elas ocupam diversos nichos ecológicos e, dentro da grande variedade existente, as espécies apresentam diferentes níveis de sensibilidade frente a alterações antrópicas no ambiente. Diversas características as tornam um bom instrumento para estudos ambientais, pela maioria das espécies terem hábitos diurnos e se deslocarem frequentemente no ambiente, isto facilita a sua visualização e, além disso, elas também podem ser detectadas a partir do seu canto. A grande maioria das espécies já foi descrita pela ciência e seu papel nos diversos ambientes é bem conhecido.

A Mata Atlântica Brasileira apresenta uma das mais elevadas riquezas de aves do planeta, com cerca de 1020 espécies, sendo um importante centro de endemismo, com 188 espécies endêmicas e 104 ameaçadas de extinção. Estas espécies encontram-se ameaçadas principalmente devido à destruição de seus habitats naturais, pelo comércio ilegal e pela caça seletiva de várias delas. O Estado de São Paulo possui, aproximadamente, 700 espécies de aves, o que representa cerca de 45% de todas as espécies do Brasil.

Na área de estudo, bem como seu entorno foram registradas 38 espécies de aves. Sempre que possível, as espécies encontradas eram fotografadas.

Metodologia Especifica

Para a caracterização da avifauna na Área de Influência Direta do empreendimento, foi realizado caminhamento pelos transectos já demonstrados anteriormente. A seleção dos pontos de amostragem se deu de forma a caracterizar os diferentes ambientes encontrados ao longo da AID.

Os horários para definição do estudo foram escolhidos por constituir o período diário de maior atividade das aves, favorecendo a detecção das espécies. Os locais amostrados foram percorridos pelo responsável, que compilava todos os registros visuais e auditivos das espécies de aves, com o auxílio de binóculos 10x50 e câmera fotográfica. Conforme a necessidade verificada em campo, foi utilizado o método do play-back, que consiste na reprodução do canto das aves, para que as mesmas se aproximassem, favorecendo o contato visual e identificação precisa das espécies.

Quadro 6. Lista das espécies de avifauna levantadas em campo.

Família	Nome Popular	Nome Científico	Levantamento	Movimentos Migratórios
<i>Accipitridae</i>	Gavião-Caramujeiro	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Avistamento	Parcial
	Sovi	<i>Ictinea plumbea</i>	Avistamento	Sim
	Gavião-de-rabo-branco	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Fotográfico	Não
<i>Anatidae</i>	Pé-vermelho	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Fotográfico	Não
<i>Ardeidae</i>	Garça-branca-grande	<i>Ardea alba</i>	Avistamento	Sim
	Maria-faceira	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Fotográfico	Não
<i>Cariamidae</i>	Seriema	<i>Cariama cristata</i>	Fotográfico	Não
<i>Cathartidae</i>	Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>	Fotográfico	Não
<i>Charadriidae</i>	Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>	Fotográfico	Não
<i>Columbidae</i>	Pomba-de-bando	<i>Zenaida auriculata</i>	Fotográfico	Sim
	Pombão	<i>Patagioenas picazuro</i>	Fotográfico	Sim
<i>Cuculidae</i>	Anu-preto	<i>Crotophaga anil</i>	Fotográfico	Não
	Anu-branco	<i>Guira guira</i>	Fotográfico	Não
	Alma-de-gato	<i>Piaya cayana</i>	Fotográfico	Não
<i>Falconidae</i>	Carcará	<i>Caracara plancus</i>	Fotográfico	Não
	Quiriquiri	<i>Falco sparverius</i>	Avistamento	Não
<i>Furnariidae</i>	João-de-barro	<i>Furnarius rufus</i>	Fotográfico	Não
	Casaca-de-couro-da-lama	<i>Furnarius figulus</i>	Fotográfico	Não
<i>Hirundinidae</i>	Andorinha-domestica-grande	<i>Progne chalybea</i>	Avistamento	Não
	Andorinha-pequena-da-casa	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Fotográfico	Sim
<i>Icteridae</i>	Vira-bosta	<i>Molothrus bonariensis</i>	Fotográfico	Sim
	Garibaldi	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Fotográfico	Não
<i>Mimidae</i>	Sabia-do-campo	<i>Mimus saturninus</i>	Fotográfico	Não
<i>Passereliidae</i>	Tico-tico	<i>Zonotrichia capensis</i>	Avistamento	Não
<i>Picidae</i>	Pica-pau-do-campo	<i>Colaptes campestris</i>	Ninho	Não
<i>Psittacidae</i>	Periquitão-maracanã	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Fotográfico	Não
	Tuim	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Fotográfico	Não
<i>Rallidae</i>	Saracura-do-mato	<i>Aramides saracura</i>	Fotográfico	Não
<i>Strigidae</i>	Coruja-buraqueira	<i>Athene cunicularia</i>	Canto	Não
<i>Thraupidae</i>	Sanhaçu-cinzenta	<i>Tangara sayaca</i>	Avistamento	Não
	Canário-da-terra	<i>Sicalis flaveola</i>	Fotográfico	Não
<i>Threskiornithidae</i>	Coró-coró	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Fotográfico	Não
	Curicaca	<i>Theristicus caudatus</i>	Fotográfico	Não
<i>Tinamidae</i>	Perdiz	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Avistamento	Não

<i>Trochilidae</i>	Beija-flor-tesoura	<i>Eupetomena macroura</i>	Fotográfico	Não
<i>Tyrannidae</i>	Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Fotográfico	Não
	Lavadeira-mascarada	<i>Fluvicola nengeta</i>	Fotográfico	Não
	Noivinha-branca	<i>Xolmis velatus</i>	Fotográfico	Sim

As 38 espécies levantadas representam 23 famílias, e **nenhuma espécie levantada em campo está inserida em grau de ameaça** conforme **Portaria nº 444, de 17 de Dezembro de 2014**.

A degradação existente na região estudada levou a restrição da presença de espécies cujo habitat está mais adaptado a áreas florestais. A maioria das espécies levantadas em campo são comuns em áreas campestres, sendo tolerantes a degradação antrópica. Mesmo considerando a facilidade de deslocamento das aves, devido capacidade de voar, a área de influência do empreendimento não apresenta grande concentração de recursos, o que diminui a diversidade biológica.

Levantamento Fotográfico - Avifauna



Foto 10. lavadeira Mascarada
(*Fluvicola nengeta*)

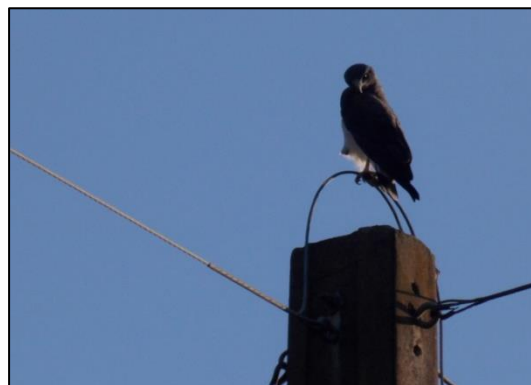


Foto 11. Gavião-de-rabo-branco
(*Geranoaetus albicaudatus*)



Foto 12. Seriema (*Cariama cristata*)



Foto 13. Coró-coró
(*Mesembrinibis cayennensis*)



Foto 14. João-de-barro (*Furnarius rufus*)



Foto 15. Sabiá-do-campo
(*Mimus saturninus*)



Foto 16. Andorinha-pequena-de-casa
(*Pygochelidon cyanoleuca*)



Foto 17. Anu Branco (*Guira guira*)



Foto 18. Anu preto (*Crotophaga ani*)



Foto 19. Tuim
(*Forpus xanthopterygius*)



Foto 20. Beija-flor-tesoura
(*Eupetomena macroura*)



Foto 21. Carcará
(*Caracara plancus*)



Foto 22. Noivinha-branca
(*Xolmis velatus*)



Foto 23. Alma-de-gato (*Piaya cayana*)



Foto 24. Quero-quero
(*Vanellus chilensis*)



Foto 25. Periquitão-maracanã
(*Psittacara leucophthalmus*)



Foto 26. Garibaldi
(*Chrysomus ruficapillus*)



Foto 27. Pombão
(*Patagioenas picazuro*)



Foto 28. Saracura-do-mato
(*Aramides saracura*)



Foto 29. Casaca-de-couro-da-lama
(*Furnarius figulus*)



Foto 30. Pé-vermelho
(*Amazonetta brasiliensis*)



Foto 31. Pomba-de-bando
(*Zenaida auriculata*)



Foto 32. Urubu-de-cabeça-preta
(*Coragyps atratus*)



Foto 33. Bem-te-vi
(*Pitangus sulphuratus*)



Foto 34. Canário-da-terra
(*Sicalis flaveola*)



Foto 35. Maria-Faceira
(*Syrigma sibilatrix*)



Foto 36. Curicaca
(*Theristicus caudatus*)



Foto 37. Ninho do Pica-pau-do-campo
(*Colaptes campestris*)

7.2.2 Herpetofauna

A herpetofauna é um grupo extremamente diverso, que está presente em quase todos os ambientes terrestres e contempla todas as espécies de anfíbios e répteis existentes em uma região. Eles exploram praticamente todos os habitats disponíveis, apresentam estratégias reprodutivas altamente diversificadas e muitas vezes bastante sofisticadas; ocupam posição variável na cadeia alimentar e possuem vocalizações características, o que demonstra uma grande diversificação biológica e sucesso evolutivo. Apesar desses fatos, os répteis e anfíbios sempre receberam menos atenção que os demais vertebrados terrestres na elaboração de estratégias de conservação.

As espécies de répteis apresentam uma enorme variação morfológica e desempenham vários papéis nos ecossistemas, ocupando nichos diversos. Já os anfíbios são especialmente suscetíveis a alterações ambientais e podem ser utilizados como bioindicadores de perturbações ambientais. Além disso, devido aos seus hábitos e ciclos de vida, muitas espécies exigem a manutenção de habitats aquáticos e terrestres em condições satisfatórias para sua sobrevivência.

Os anfíbios anuros, especificamente, possuem hábitos predominantemente noturnos e discretos, o que os torna pouco visíveis em seu ambiente natural.

O Estado de São Paulo é representado por 214 espécies, equivalente a 30% das espécies do território nacional, dos quais 47 são lagartos, 144 serpentes, 09 anfísbênias (popularmente conhecidas como cobras cegas), 11 quelônios (05 marinhos) e 03 jacarés (SMA, 2009). A herpetofauna da Classe Anura no Estado de São Paulo é representada por 231 espécies, sendo destas, 06 cecílias e 225 anuros. Além disso, 25% das espécies são encontradas em mais de uma fitofisionomia ou bioma, 12% são endêmicas do Estado, e 5% ameaçadas de extinção (SMA, 2009).

Em relação aos dados primários coletados em campo, os resultados foram pouco relevantes em nível de diversidade de espécies. O estado debilitado de conservação em que a área se encontra, criou um ambiente hostil para o desenvolvimento de populações, principalmente os anfíbios.

Ao todo, foram levantadas 03 espécies da ordem Anura de 03 famílias diferentes. Em relação a ordem Squamata, foram levantadas 07 espécies de 03 famílias diferentes. No **Quadro 06** é possível consultar mais detalhadamente as informações das espécies inventariadas.

Metodologia Especifica

Embora os répteis e anfíbios façam parte do mesmo grupo (Herpetofauna), exigem metodologias de coleta distintas em seus estudos. Devido ao hábito dos anfíbios anuros de emitirem sons próximos a corpos d'água durante a noite, os estudos desse grupo em particular são concentrados no período noturno e em locais específicos. Já para os répteis, que são de visualização mais difícil, faz-se necessário maior esforço de procura durante o dia. O método de levantamento consistiu em buscas visuais e auditivas no período diurno, crepuscular e noturno em diferentes pontos amostrais, com o intuito de localizar a totalidade da Herpetofauna em atividade.

Para a amostragem dos anfíbios e répteis em campo foram utilizados métodos complementares de amostragem ativa: a) procura visual (Crump & Scott Jr., 1994); b) procura auditiva (Crump & Scott Jr., 1994); c) procura ativa a pé e de veículo.

A procura visual e auditiva consiste em censos visuais e auditivos realizados em locais previamente definidos. Todos os microhabitats visualmente acessíveis são inspecionados, como troncos, pedras, folhas, bromélias, ocos de árvores, cupinzeiros etc. (Curcio et al., 2010). A procura visual e auditiva permite registrar espécies com hábitos diversos (i.e. arborícolas, aquáticas, terrestres e fossoriais). É um processo bastante

versátil e generalista de detecção e captura de vertebrados em campo (Crump & Scott Jr., 1994), realizando-se nos períodos diurno, crepuscular e noturno. A amostragem das espécies de anuros foi realizada principalmente durante o período crepuscular e noturno (período de maior atividade desses animais), nos ambientes aquáticos utilizados como sítios reprodutivos e também ao longo das trilhas na mata. No caso das espécies de répteis, a amostragem foi realizada nesses mesmos ambientes, também no período diurno.

A procura ativa foi realizada em locais pré-selecionados de forma aleatória no ambiente, e o esforço empregado pelo método foi mensurado através da quantidade de horas de procura/pessoa. Foram empregadas aproximadamente 42 horas de esforço amostral.

Quadro 7. Espécies de herpetofauna levantadas no período amostral supracitado.

Ordem	Família	Nome Popular	Nome Científico	Levantamento	Status de ameaça
Anura	Hylidae	Perereca-cabrinha	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Fotográfico	-
	Bufonidae	Sapo Cururu	<i>Rhinella icterica</i>	Fotográfico	-
	Brachycephalidae	Rã-do-folhiço	<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	Fotográfico	-
Squamata	Teiidae	Teiú	<i>Tupinambis Merianai</i>	Avistamento	-
		Calango verde	<i>Ameiva ameiva</i>	Avistamento	-
	Colubridae	Jararaca-dormideira	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Fotográfico	-
		Caninana	<i>Spilotes pullatus</i>	Fotográfico	-
		Cobra-cipó	<i>Chironius bicarinatus</i>	Fotográfico	-
	Viperidae	Cascavel	<i>Crotalas sp.</i>	Entrevista	-
		Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>	Fotográfico	-

Neste estudo não houve diversidade expressiva de herpetofauna e todos os animais registrados **não estão categorizados como ameaçados**, conforme consulta a **Portaria nº 444, de 17 de Dezembro**

de 2014. As espécies encontradas são comuns e bem adaptadas às formações secundárias e antrópicas da região.

Levantamento Fotográfico - Herpetofauna



Foto 38. Jararaca-dormideira
(*Sibynomorphus mikanii*)



Foto 39. Caninana (*Spilotes pullatus*)



Foto 40. Cobra-cipó
(*Chironius bicarinatus*)



Foto 41. Jararaca (*Bothrops jararaca*)



Foto 42. Sapo Cururu
(*Rhinella icterica*)



Foto 43. Perereca-cabrinha
(*Hypsiboas albopunctatus*)



Foto 44. Rã-do-folhiço (*Eleutherodactylus binotatus*)

7.2.3 Mastofauna

No Brasil ocorrem cerca de 600 espécies de mamíferos (REIS et al. 2011), das quais pelo menos 72 são consideradas ameaçadas de extinção. Os mamíferos silvestres, principalmente os de grande e médio porte são importantes bioindicadores da qualidade de ambientes florestais e são sensíveis à alteração de seus ambientes naturais (ALMEIDA & ALMEIDA, 1998). A Mata Atlântica possui 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas, existindo ainda a possibilidade de existirem espécies desconhecidas para a ciência. São os componentes da fauna que mais sofreram com os vastos desmatamentos do bioma e a caça ilegal e hoje verifica-se o desaparecimento total de algumas espécies em certos locais.

Uma das maiores ameaças à biodiversidade da mastofauna é a soltura de espécies alóctones, tanto provenientes de apreensões e tráfico ou domesticação. A presença destas espécies ameaça a fauna silvestre nativa, pois competem por abrigo e alimentos, podendo até alterar o patrimônio genético de populações (SMA, 2009).

Na região dos municípios a serem interferidos pela linha, os estudos sobre a mastofauna silvestre são escassos, principalmente pelo fato das reduzidas áreas com mata nativa, resultado da larga ocupação das pastagens e culturas características.

Durante a campanha de campo foi possível identificar visualmente a presença de espécies de mamíferos silvestres, através de rastros e animais mortos na Rodovia conforme **Quadro 08**.

Metodologia Especifica

Para a caracterização da mastofauna, foi realizado levantamento em campo nos meses de Abril e Maio, quando foram visitados locais pré-estabelecidos para a amostragem. A seleção dos pontos de amostragem se deu de forma a caracterizar os diferentes ambientes encontrados ao longo do traçado da linha de transmissão.

Com o propósito de caracterizar a comunidade de médios e grandes mamíferos foram utilizados os seguintes métodos de amostragem, descritos a seguir:

Procura ativa: foram realizadas observações diretas e indiretas (vestígios) de mamíferos de hábitos diurnos e noturnos em horários variados. O esforço foi medido em horas de observação (busca direta a pé ou de carro). Os mamíferos de médio-grande porte também foram amostrados por meio de registro de vestígios. As pegadas constituem indicadores importantes da presença de espécies visualmente difíceis de serem registradas (Pardini et al., 2003). Rastros, fezes e demais vestígios encontrados foram registrados como indicativo da presença de espécies.

Cama de pegadas: como método de deixar impressa a pegada dos animais para melhor identifica-los, foram construídas camas de pegadas com substrato retirado do próprio local e a fim de atrair os animais foi usada uma mistura de iscas com frutas, ovo e sardinha.

Quadro 8. Lista de espécies da mastofauna ocorrente na área de influência do empreendimento.

Família	Nome Popular	Nome Científico	Levantamento	Status de ameaça
<i>Canidae</i>	Cachorro do mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Relato	-

<i>Caviidae</i>	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Vestígios de fezes	-
<i>Cebidae</i>	Sagui-de-tufo-preto	<i>Callithrix penicillata</i>	Fotográfico	-
<i>Dasypodidae</i>	Tatu galinha	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Animal Atropelado	-
	Tatu peba	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Avistamento	-
<i>Didelphidae</i>	Gambá	<i>Didelphis sp.</i>	Relato	-
<i>Erethizontidae</i>	Ouriço-cacheiro	<i>Coendou villosus</i>	Relato	-
<i>Felidae</i>	Jagatirica	<i>Leopardus pardalis</i>	Pegada	-
<i>Leporidae</i>	Tapiti	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Animal Atropelado	
<i>Mustelidae</i>	Furão-pequeno	<i>Galictis cuja</i>	Pegada	-
<i>Procyonidae</i>	Mão pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>	Animal Atropelado	-

Ao todo foram levantadas 11 espécies de mamíferos divididos em 10 famílias.

Entre os animais inventariados neste estudo, nenhum enquadra-se em categoria de ameaçado de extinção.

Levantamento Fotográfico - Mastofauna



Foto 45. Sagui de tufo-preto
(*Callithrix penicillata*)



Foto 46. Fezes de Capivara
(*Hydrochoerus hydrochaeris*)



Foto 47. Preparo da cama de pegada.



Foto 48. Preparo da cama de pegada.



Foto 49. Furão-pequeno
(*Galictis cuja*)



Foto 50. Jaguaririca
(*Leopardus pardalis*)



Foto 51. Mão-pelada
(*Procyon cancrivorus*)



Foto 52. Tatu-galinha
(*Dasypus novemcinctus*)



Foto 53. – Tapiti – (*Sylvilagus brasiliensis*)

7.2.4 Considerações sobre a fauna

A partir dos resultados obtidos com a busca de dados secundários e vistoria de campo, foi possível realizar uma caracterização sobre a fauna silvestre local suficiente. Os resultados mostraram que provavelmente devido alta descaracterização da área com a predominância de pastagens e culturas, a diversidade de espécies de todos os grupos faunísticos estudados é baixa, sendo a maioria das espécies adaptadas a áreas com elevada degradação, e por serem generalistas, conseguem estabelecer territórios em áreas antropizadas.

Empreendimentos lineares, especificamente os de Linha de Transmissão/Distribuição, são os que causam menores impactos na fauna silvestre terrestre nativa, dado que sua concepção não exige grandes

alterações no perfil do terreno. Os impactos mais significativos ocorrem no período de construção da Linha, no qual ocorre supressão de vegetação e movimentação de maquinário e pessoas, que pode resultar na mortalidade de indivíduos da fauna por perda de habitat e afugentamento.

Sobre a influência da LDAT Bragança II - Extrema, é possível afirmar que os impactos da linha sobre a fauna serão mínimos, uma vez que a mesma passará em sua maior parte por áreas descampadas e a supressão dos fragmentos não será expressiva, pois se trata de uma área totalmente alterada em relação a vegetação original e que após a implantação do empreendimento, a fauna poderá se reestabelecer abaixo dos cabos de energia, ocupando novamente seu território.

7.3 Meio Físico

O estudo do Meio Físico tem como objetivo descrever os principais atributos que compõem os elementos da paisagem na região de implantação da LDAT 138 kV Bragança II- Extrema. Desta forma, são apresentadas a seguir as características climáticas na Área de Influência Indireta (AII) da região onde será situado o empreendimento; a geologia e a geomorfologia na Área de Influência Direta (AID); e a hidrografia, a pedologia e a susceptibilidade à erosão da Área Diretamente Afetada (ADA). Todas as análises apresentadas foram voltadas a destacar sempre os aspectos gerais e mais relevantes do meio físico que estejam em consonância com os tipos de intervenções que podem ser causadas pela implantação de uma linha de transmissão de energia elétrica.

Assim, tendo como aporte tais aspectos descritos e inter-relacionados, será exposta uma análise das principais características geotécnicas da área afetada.

7.3.1 Climatologia

Visto que as características climáticas que definem a área de estudo abrangem grande parte da região paulista afetada e que os dados disponíveis em escala temporal capazes de definir o clima (30 anos) foram coletados nos municípios afetados, no caso Bragança Paulista e Vargem, a descrição e a análise extrapolam as áreas de influência direta, compreendendo assim uma escala igual ou maior a da Área de Influência Indireta do empreendimento.

Deste modo, de acordo com o sistema de classificação climática de Köppen-Geiger (AHRENS, 2007), a área de implantação da LDAT 138 kV Bragança II- Extrema localiza-se no clima definido como Subtropical Úmido, representado pela sigla "Cfb", no qual a primeira letra (C) indica que a temperatura média no mês mais frio oscila entre -3° C e $+18^{\circ}$ C, e a temperatura média no mês mais quente é menor que 22° C, com pelo menos 4 (quatro) meses com temperaturas médias acima de 10° C. A segunda letra (f) refere-se à quantidade de chuva, onde não existe período de estiagem, condição ligada ao clima oceânico. O terceiro caractere (b) diferencia a classe climática como sendo de verão temperado. O mês mais seco tem precipitação superior a 40 mm.

A região abrangida pelos três municípios em questão – Bragança Paulista, Vargem e Extrema, é influenciada por apenas uma massa de ar durante o verão/primavera, a massa Tropical atlântica. É justamente pela atuação da massa Tropical atlântica (de característica quente e úmida) durante todo o ano na região, que a precipitação se mantém firme, apesar de cair a quase a nona parte da média máxima no mês de janeiro (como é possível verificar no **Quadro 09**), uma vez que a massa Polar atlântica mobiliza frentes frias sobre a área de estudo durante o outono/inverno. É preciso considerar também uma redução da evapotranspiração neste período e conseqüentemente uma queda nas condições de formação de

nuvens baixas com alto potencial pluviométrico. Assim, os meses entre abril e setembro configuram o período de diminuição das chuvas, no caso, de leve déficit hídrico, já os meses entre outubro e março são marcados pela recarga hídrica que soma aos níveis de excedente durante este período, apresentando com uma precipitação anual de aproximadamente 1466 mm anuais (EMBRAPA E ESALQ, 2003).

O quadro e o gráfico apresentados a seguir, foram retirados do Banco de Dados Climáticos do Brasil e ilustram o perfil meteorológico que caracteriza a região a partir dos dados coletados para o município de Vargem.

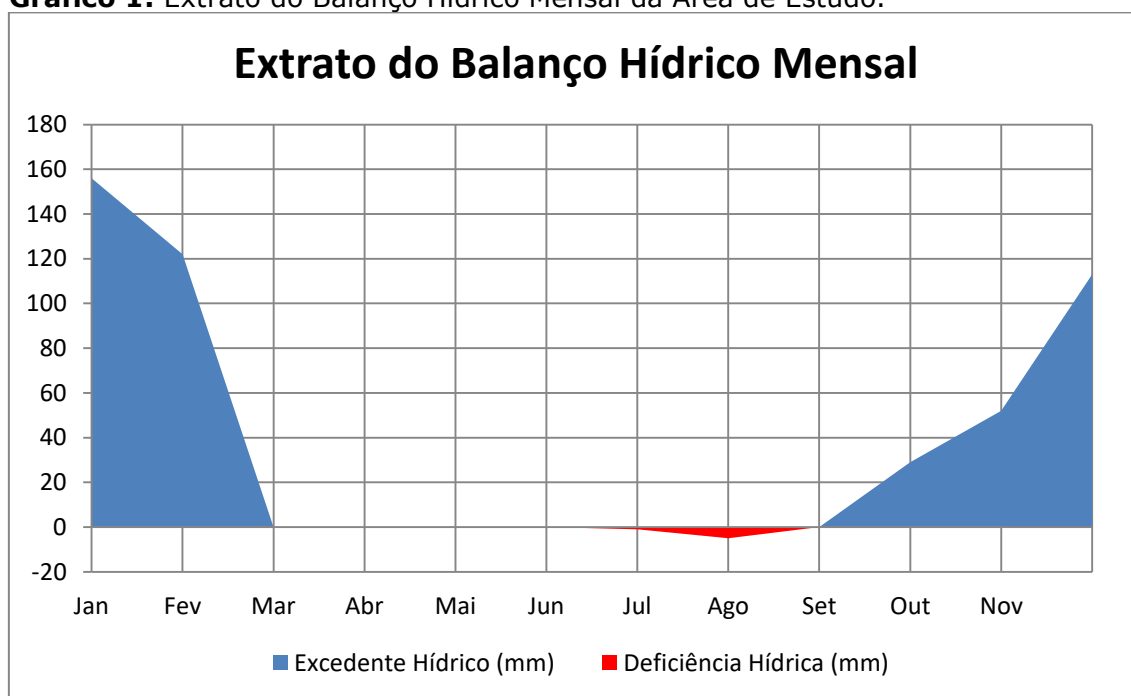
Quadro 9. Dados meteorológicos de Vargem: Banco de Dados Climáticos do Brasil.

Mês	Temperatura	Precipitação	Evapotranspiração potencial	Evapotranspiração real	Deficiência Hídrica	Excedente Hídrico
	(°C)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Jan	22,6	264	108	108	0	156
Fev	22,7	221	99	99	0	122
Mar	22,2	183	100	100	0	83
Abr	20	68	73	73	0	0
Mai	17,7	51	55	55	0	0
Jun	16,3	51	43	43	0	0
Jul	16,2	30	43	42	1	0
Ago	17,8	33	55	50	5	0
Set	19,3	66	66	66	0	0
Out	20,4	141	82	82	0	29
Nov	21,2	142	90	90	0	52

Dez	21,8	216	103	103	0	113
TOTAIS	238,2	1.466	917	911	6	555
MÉDIAS	19,9	122	76	76	1	46

Fonte: DAEE (EMBRAPA E ESALQ, 2003).

Gráfico 1: Extrato do Balanço Hídrico Mensal da Área de Estudo.



Fonte: DAEE (EMBRAPA E ESALQ, 2003).

Considerando todo o cenário climático e meteorológico apresentado, pode-se inferir que os meses mais favoráveis para a futura fase de instalação do empreendimento são os correspondentes ao período de ação da massa Polar atlântica, uma vez que a probabilidade do terreno ficar saturado e propenso a processos erosivos podendo ocasionar assoreamento de cursos d'água é menor. No entanto, é importante ressaltar que tal situação deve ser relacionada com o tipo de solo que se encontra na região e a suscetibilidade à erosão atribuída a ele, assim como com a vegetação ou forma de cultivo existente, declividade do terreno e hidrografia local.

7.3.2 Geologia

Regionalmente, o empreendimento em questão localiza-se entre os Domínios Tectônicos do Estado de São Paulo conhecidos como Orógeno Socorro-Guaxupé, presente em magmatismo metaluminoso sin a tardiogênico do neoproterozóico, e Terreno Socorro-Guaxupé, domínio de arco magmático também do neoproterozóico (CPRM, 2006). Segundo WINGE (CPRM, 2016), orógeno é uma província tectônica onde se desenvolvem diversos processos geológicos resultantes do contato de placas litosféricas, no caso do Orógeno Socorro-Guaxupé a faixa orogênica sob o qual este se classifica é relacionada à região tectônica de empurrão (externidades) manifesta em *Nappes*, com deformações e metamorfismo menos expressos em direção ao antepaís. No caso deste Orógeno em específico, é observada a presença de uma falha geológica, tradicional em formações *Nappe*, que favorece o lançamento de rochas mais antigas sobre formações mais recentes. *Nappes* são eventos alóctones, ou seja, se manifestam a uma distância espacial de seus embasamentos originais.

A Nappe Socorro-Guaxupé (orógeno interno a placa sul-americana) é um espesso extrato (aproximadamente 15 quilômetros de profundidade) neoproterozóico, manifesto em uma pilha alóctone de três unidades distintas de crosta continental profunda: a Unidade Granulítica Basal, a Unidade Diatexítica Intermediária e a Unidade Migmatítica Superior (NETO e CABY apud NETO, BASEI, VLACH, CABY, SZABÓ E VASCONCELOS, 2004). Esta estrutura alóctone encontra-se segmentada em duas áreas de depósito, Guaxupé a norte e Socorro a sul, separados por rampas laterais de alto ângulo (NETO, BASEI, VLACH, CABY, SZABÓ E VASCONCELOS, 2004).

Esta Nappe representa a paleoplaca continental que se sobrepôs a paleoplaca Sanfranciscana ao longo da evolução da Faixa Brasília (CPRM, 2008).

Esta formação conta com supersuítas magmáticas que ocorrem nos diferentes níveis da estratigrafia crustal da Nappe: as mais profundas são resultado da fusão de granulitos (séries mangeríticas estratóides, Campos Neto et al., 1988; Janasi, 1997a e b); nos níveis intermediários dominam granitóides híbridos derivados da crosta inferior e rochas básicas com assinaturas de zonas de subducção (Janasi et al., 1997c); no segmento superior da nappe Os batólitos formam uma série cálcio-alcálica expandida, com composição de Hbl-Bt quartzo monzodiorito-granodiorito-granito porfiríticos. Grt-Bt granitos peraluminosos, gerados na fusão por quebra de muscovita (Janasi, 1997a), sendo freqüentes em corpos descontínuos, intrusivos e/ou in situ (NETO, BASEI, VLACH, CABY, SZABÓ E VASCONCELOS, 2004).

Numa descrição objetiva dos eventos de levaram à ocorrência da Nappe, o equilíbrio metamórfico, associado ao relaxamento térmico colisional, ocorreu entre 615 ± 16 e 612 ± 3 milhões de anos, envolvendo granulitos ($740 \pm 10^\circ\text{C}$ - $9 \pm 1,2$ kbar) e gnaisses migmatíticos (750°C - $5,5$ kbar) (NETO, BASEI, VLACH, CABY, SZABÓ E VASCONCELOS, 2004). As idades para os granitos meta e peraluminosos, sin- a tardi-colisionais estão entre 619 ± 4 e 604 ± 10 milhões de anos (NETO, BASEI, VLACH, CABY, SZABÓ E VASCONCELOS, 2004). Como a deformação das rochas plutônicas do estágio de arco ocorreu em estado sólido, admite-se há 615 milhões de anos o principal período de transporte e movimentação da nappe, responsável pelo encurtamento orogênico e espessamento crustal em regime de colisão continental das placas litosféricas (NETO et al, 2004).

No que se refere à Área de Influência Direta da Linha de Distribuição de Alta Tensão 138 kV Bragança II - Extrema, a mesma está localizada nas litologias pertencentes ao Orógeno Socorro-Guaxupé e em seu terreno correspondente, como indicado anteriormente, mais especificamente em duas formações litoestratigráficas que compõem este grupo, representadas pelo Complexo Granítico Socorro (Suíte Bragança Paulista) e o Complexo Varginha-Guaxupé. A Figura 5 apresenta a distribuição dessas formações

geológicas sob o entorno imediato do empreendimento abordado por esta análise (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2006).

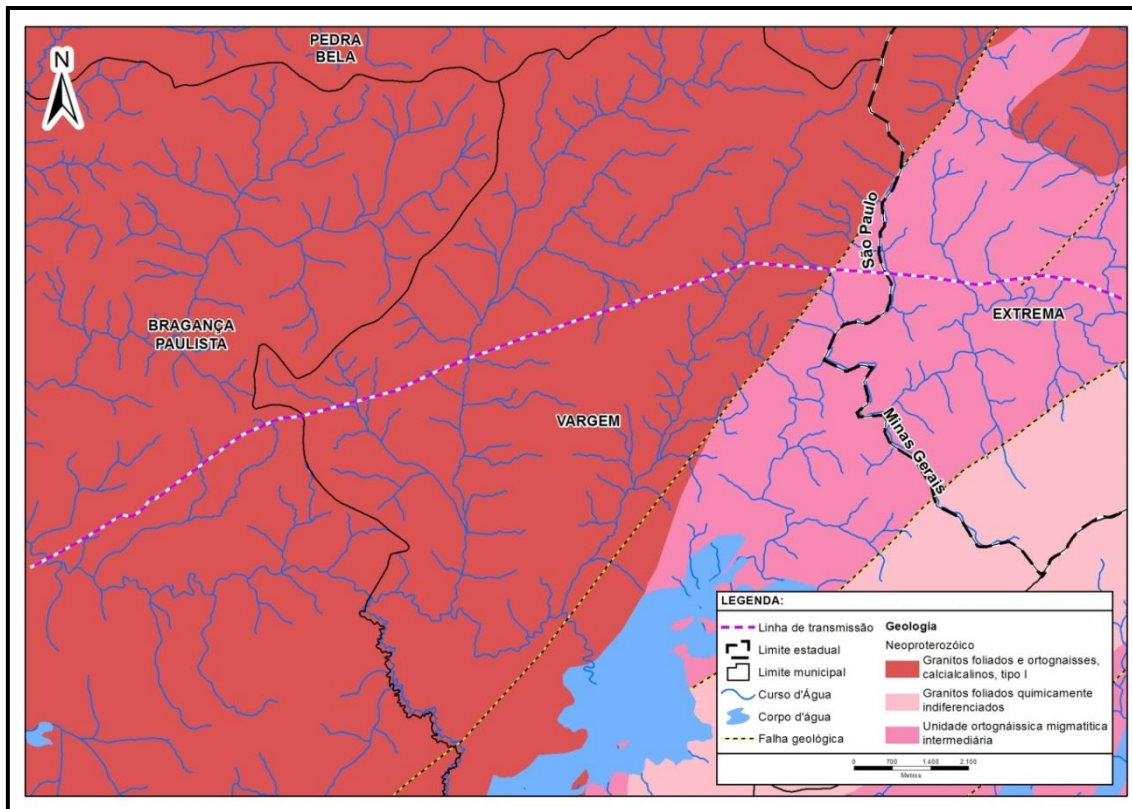


Figura 5: Mapa Geológico Local, adaptado do Mapa Geológico do Estado de São Paulo - 1:750.000 – (CPRM, 2006).

Em suas características gerais, o Complexo Granítico de Socorro, ocorre na região de Bragança Paulista e Socorro (TASSINARI, 1988). Ainda investigando o texto de TASSINARI (1998):

"Segundo Campos Neto (1984) o Complexo Socorro é intrusivo nos gnaisses do Grupo Amparo através de linhas de contato geralmente tectônicas e foi migmatizado por rochas graníticas consideradas como pertencentes a Suíte Granito - Migmatítica Catapora. Este complexo granítico encontra-se dividido em duas suítes, uma composta por granitos porfiróides, denominada de Suíte Bragança Paulista, e outra, intrusiva nesta, constituída por granitos róseos ou acinzentados chamada Suíte Salmão."(TASSINARI, 1998)



Foto 54: Amostra de matacão em Granito Porfíróide, manifesto de maneira homogênea em diatexitos (migmatito homogêneo).



Foto 55: Matacões presentes no bairro Residencial Vem Viver, em Bragança Paulista – SP, presentes no domínio do Complexo Granítico Socorro (Suíte Bragança Paulista).

Verificando especificamente a Suíte Bragança Paulista (sessão do complexo em que se encontra parte do empreendimento), temos que esta corresponde a maior parte do Complexo Socorro, possuindo uma variação

litológica entre quartzo-monzo-dioritos e granitos 3B, passando por tonnlitos e granodioritos, e uma composição essencialmente calco-alcalina granodiorítica (TASSINARI, 1988).

Sobre o Complexo Varginha-Guaxupé, a literatura indica que este complexo é dividido em três unidades: Granulítica Basal, Ortognáissica Migmatítica Intermediária (trecho em que se localiza parte do empreendimento) e Paragnáissica Migmatítica Superior, sendo que ao menos as duas unidades superiores são intrudidas por um granitóide cedo a sin-colisional que ocorre restrito ao domínio do Complexo Varginha-Guaxupé (CPRM, 2008).

Observando a sessão em do complexo em que será estabelecido o empreendimento, temos a Unidade Ortognáissica Migmatítica Intermediária composta por Hornblenda biotita ortognaisse e Biotita ortognaisse, de composição granodiorítica a tonalítica (CPRM, 2008).

Sobre a intrusão presente nas camadas superiores do complexo, no caso um granitóide cedo a sin-colisional, temos a seguinte descrição no levantamento geológico básico da CPRM:

"Apresenta partes equidimensionais com granulometria média a grossa, e outras partes com fenocristais de microclina (Foto 3.20), com até 6cm de comprimento, orientados paralelamente a foliação regional. É composto por microclina, quartzo, plagioclásio, biotita e hornblenda. Como minerais acessórios destaca-se a allanita, além de apatita, titanita, minerais opacos e zircão. A composição química é de monzogranito, localmente chegando a quartzo-monzonito. Localmente encontram-se xenólitos de gnaisses encaixantes e enclave de diorito."
(CPRM, 2008)



Foto 56: Rio Jaguari no município de Extrema - MG, que perfaz direção de falha estrutural sobre leito rochoso de natureza granítica (autoria própria).



Foto 57: Amostra de fragmento de granitóide cedo a sin-colisional, inserido no domínio do Complexo Granítico Varginha-Guaxupé (autoria própria)

7.3.3 Geomorfologia

A Área de Influência Direta do projeto proposto abrange, em escala regional, duas zonas geomorfológicas do Estado de São Paulo: a Serra da

Mantiqueira, em sua subzona Ocidental, e o Planalto de Jundiáí, ambas no complexo do planalto atlântico (IPT, 1981).

Em consonância com esta localização, de acordo com o Mapa Geomorfológico das folhas Rio de Janeiro/Vitória (SF.23/24) do projeto RADAM Brasil, a ADA justa ao traçado situa-se sobre três formas de relevo que listam o Planalto de São Roque-Jundiáí (D3), o Planalto de São Roque-Jundiáí (Dm2), e o planalto de Lindóia (D1), conforme está representado na Figura 6.

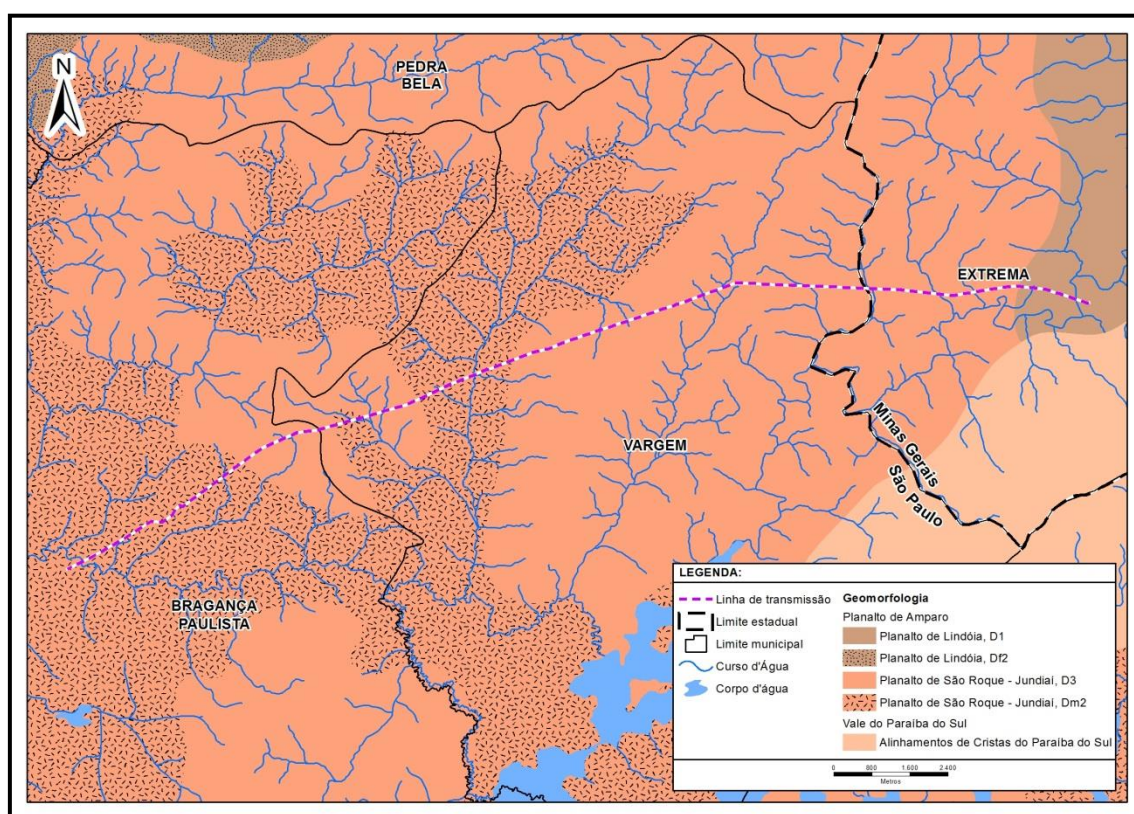


Figura 6: Mapa Geomorfológico Local, adaptado do Mapa de Geomorfologia do Estado de São Paulo - 1: 1.000.000 - (IPT, 1981).

O Planalto de Amparo, domínio em que se estabelece todo o empreendimento, posiciona-se entre as Regiões da Depressão Paulista, a Oeste, e da Mantiqueira Setentrional, a leste (RADAM BRASIL, 1988).

No desenho do terreno, modelados de dissecação diferencial e homogênea perfazem toda a área compreendida por este aporte regional,

com densidades de drenagem fina, média e grosseira, além de incisões da drenagem que variam entre valores de 70 e 170 metros de diferença entre os interflúvios e os fundos de vale, compondo o quadro morfométrico da região (RADAM BRASIL, 1988). Ainda conforme material científico produzido pelo projeto Radam Brasil (1988), sob os modelados que caracterizam estas dissecações, substratos rochosos de gnaisses, granulitos e migmatitos, que, sujeitos à ação do clima úmido com precipitações médias de 1.300 mm anuais, formam terrenos superficiais correspondentes aos Latossolos e Argissolos, recobertos por vestígios de Floresta Montana quase integralmente substituída por pastagem.

Sobre a Unidade Planalto de São Roque-Jundiáí, a litologia predominante faz parte do Grupo Amparo, onde se destacam os gnaisses, os migmatitos rebulíticos e rochas silicatadas associadas a intrusões graníticas (RADAM BRASIL, 1988). Atua sobre essas rochas um clima úmido com mais de 1.300mm de média anual de precipitação, condicionando umidade e temperatura elevada, condicionando às rochas a alteração química, gerando formações superficiais predominantemente argilosas e siltosas, conforme apresentação de RADAM BRASIL (1988).

Estas condições de umidade, aliadas a temperaturas elevadas, propiciam a evolução pedológica em direção aos Latossolos Vermelho-Amarelos associados à Cambissolos e Argissolos Vermelho-Amarelos, oferecendo subsídio para a presença de vegetações de Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Montana, que já não encontram suas formações originais, sendo estas substituídas em quase totalidade por áreas antropizadas (RADAM BRASIL, 1988).

Ainda segundo RADAM BRASIL (1988), a parte sudeste da unidade, compartimento em que se encontra o traçado da linha de transmissão proposta neste estudo, sofre influência aguda de falhamentos, e o relevo demonstra formas mais alongadas do que o padrão geral para o Planalto de São Roque-Jundiáí, além de topos aguçados e maiores altitudes, e nas encostas, ocasionalmente desnudas, estão presentes matacões semi-

arredondados. Nestas áreas, os vales são mais profundos, apresentando formas em “V”, caracterizando-se por serem muito pouco preenchidos.



Foto 58: Núcleo de habitações rurais nos domínios geomorfológicos da Unidade do Planalto São Roque-Jundiá, com morros de topos agudos ao fundo e um vale de dissecação notável em primeiro plano (autoria própria).

Já a Unidade Planalto Lindóia apresenta altitudes médias entre 1.450 metros na área serrana do setor nordeste, e 900 metros ao sul. As condições climáticas sobre a unidade respeitam um padrão úmido-médio, com precipitações anuais médias de 1.500 mm (RADAM BRASIL, 1988).

A base litológica principal é composta por gnaisses, migmatitos nebulíticos e micaxistos, pertencentes ao Grupo Amparo e ao Grupo Itapira, contando com uma série de intrusões graníticas (RADAM BRASIL, 1988). A respeito dos solos, está estabelecida uma pedologia que apresenta Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e eutróficos, e Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos, associados a Cambissolos, conforme demonstra o mapeamento realizado pelo projeto RADAM BRASIL (1988)..

Segundo RADAM BRASIL (1988), nos modelados de dissecação homogênea presentes no entorno do empreendimento destaca-se

especialmente o tipo de densidade de drenagem fina e aprofundamento médio, existente ao longo de quase todos os quadrantes da unidade e está relacionado aos relevos de topos convexos e alongados, com alterações profundas superiores a 5 metros, mantendo a estrutura original da rocha matriz.



Foto 59: Leito do Rio Jaguari inserido na paisagem do Município de Extrema-MG, com participação de trecho de morro convexo e alongado tradicional a unidade (autoria própria).

7.3.4 Hidrografia

As áreas de influência da linha de transmissão em questão estão inseridas na Bacia Hidrográfica do Jaguari, pertencente à UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jaguari (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo) e a UPGRH PJ1 – Piracicaba/Jaguari (Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais). Com áreas somadas totalizando 15.485,72 km², estas unidades de gestão de recursos hídricos agregam os principais tributários da margem direita do curso médio do Rio Tietê, notadamente os rios Jundiáí, Capivari e Piracicaba. O Rio Jaguari, curso d'água principal da bacia

em que se encontra o empreendimento em estudo, está diretamente conectado à rede de drenagem do Rio Piracicaba.

A bacia hidrográfica do Rio Jaguari drena uma área de aproximadamente 720 mil hectares, sendo que o curso principal do rio possui 280 km de extensão até desaguar na margem direita do Rio Piracicaba, entre os municípios de Americana e Limeira, ambas no Estado de São Paulo. A população que vive na área da Bacia do Rio Jaguari é de aproximadamente 1,411 milhões habitantes.

Na porção paulista da abrangência da área de influência direta do empreendimento, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - 5 (cinco) conta com uma área de 14.178 km² (CORHI apud SIGRH, 2004), e acolhe uma população aproximada de 5 milhões de habitantes que não dispõe de maneira integral dos recursos hídricos superficiais da região de planejamento hídrico, já que o Sistema Cantareira recolhe água, principalmente da rede de drenagem do Rio Piracicaba, para abastecimento de aproximadamente 50% da população da Região Metropolitana de São Paulo.

Esta UGRHI como um todo é caracterizada por uma influência antrópica premente, contando com apenas 7,93% de sua área recoberta por vegetação nativa. A montante, na região onde se estabelecem as nascentes dos rios constituintes e a AID da linha de transmissão em estudo, às pastagens se apresentam como o uso do solo majoritário, definindo assim a situação vulnerável à erosão.

A Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos – PJ1, instituição que compreende a porção mineira da bacia do PCJ, apresenta seus planos intimamente ligados às diretrizes estabelecidas para a UGRHI 5 paulista, uma vez que é de interesse geral a manutenção consensual dos interesses dos comitês de bacia hidrográfica que determinam a qualidade dos recursos hídricos do Sistema Cantareira, estratégico para o desenvolvimento macrometropolitano de São Paulo.

Todos os municípios abrangidos pela Área de Influência Direta da linha de distribuição proposta, tem seus sistemas de abastecimento de água e despejo de esgotos vinculados à bacia do PCJ.

Na área Diretamente Afetada pelo empreendimento (Figura 7), o traçado proposto para a LD realizará uma travessia sobre diversos tributários do Rio Jaguari, como o Ribeirão das Anhumas (entre as estruturas 42 e 43) e o Ribeirão dos Godóis entre as estruturas 20 e 21, entre outros cursos d'água sem toponímia oficial (Ver **Anexo II** – Mapa de Caracterização Ambiental). No capítulo de Caracterização da Vegetação – é exposto com detalhe à abrangência das Áreas de Preservação Permanente do Rio Jaguari (50 metros), das nascentes perenes (50 metros) e dos cursos d'água (30 metros) presentes na ADA, bem como as intervenções previstas na vegetação existente no local.

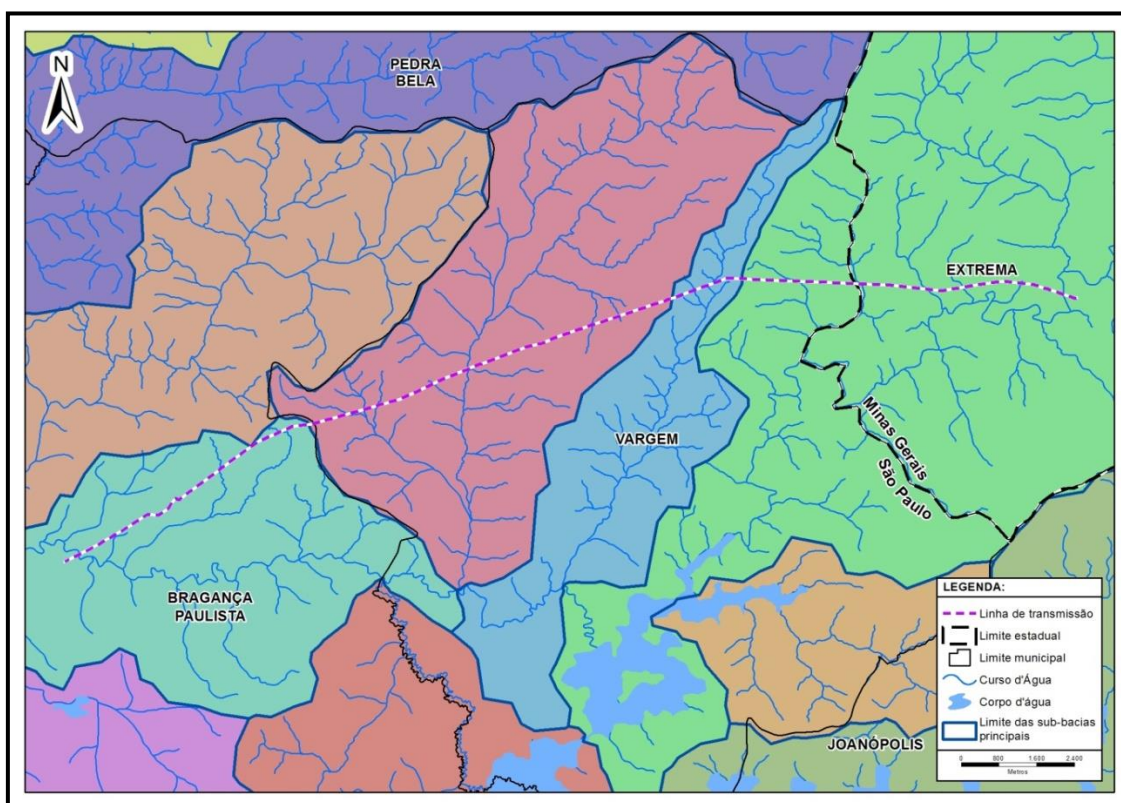


Figura 7: Mapa Hidrográfico, elaborado com base no em imagens de radar do projeto TOPODATA do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, em escala 1:250.000 (INPE).

Vale destacar ainda que a região de estudo situa-se sobre o Aquífero Cristalino que aflora na porção leste território paulista, sendo o aquífero mais antigo do estado, formado a 550 milhões de anos. Este é composto por rochas de origens ígnea e metamórfica, se segue para oeste sob a Bacia Sedimentar o Paraná, possibilitando o embasamento dos aquíferos sedimentares (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

Na área de abrangência do empreendimento, o aquífero se manifesta em sua unidade pré-cambriana, que apresenta vazões variando de acordo com a falha em que a saída se manifesta. Fernandes et al. (2005 in DAEE/IG/IPT/CPRM 2005) define vazões prováveis de 1 a 23 m³/h. É um aquífero com produtividade baixa. As águas deste aquífero são, em geral, boas para o consumo humano e outros usos (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

7.3.5 Pedologia

Segundo o Mapeamento Pedológico do Estado de São Paulo - escala 1:500.000 - realizado por IAC - Embrapa (OLIVEIRA, CAMARGO, *et al.*, 1999), foi verificada a presença de dois tipos de solo na Área Diretamente Afetada pelo traçado proposto para a LDAT 138 kV Bragança II - Extrema, sendo estes classificados como LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (LVA17, LVA49 E LVAd1) e ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (PVA44). A Figura 8 ilustra como esses solos se distribuem na área de implantação da LD.

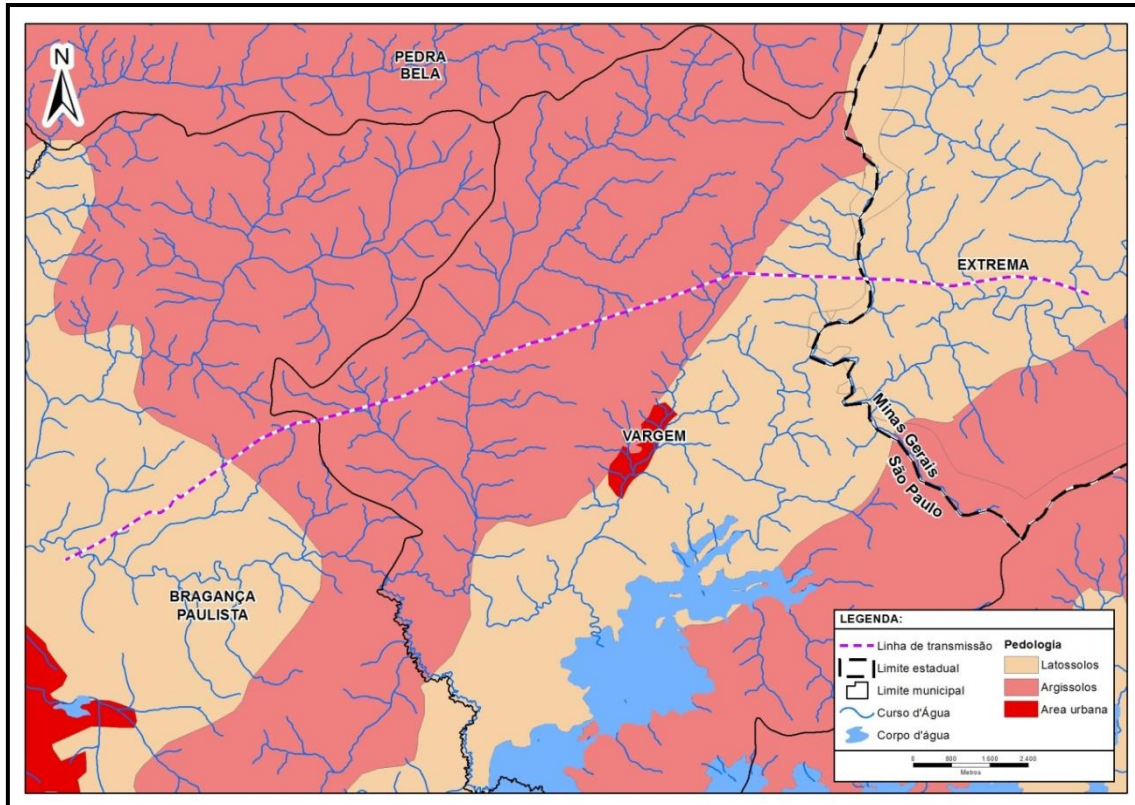


Figura 8: Mapa Pedológico, adaptado do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo - 1:500.000 - (IAC, 1999) - e do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais - 1:650.000 (Universidade Federal de Viçosa et al., 2010).

A seguir, são apresentadas as definições e os principais atributos destes solos, resumidas do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) e dos livros texto do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, CAMARGO, *et al.*, 1999) e Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2010).

Os *ARGISSOLOS* são caracterizados como solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, além de apresentarem os seguintes requisitos:

- horizonte plúntico e/ou glei, se presentes, não estão acima nem são coincidentes com a parte superficial do horizonte B textural;

- horizonte glei, se presente, não está acima nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.

Assim, observando o projeto de implantação da LD em questão, verifica-se que esta está situada sobre o ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO do tipo PVA44, classificado por OLIVEIRA, CAMARGO, *et al.* (1999) como: Distróficos text. média/argilosa e argilosa fase não rochosa e rochosa + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos text. Argilosa e média ambos A moderado rel. forte ondulado e montanhoso.

O principal atributo diagnóstico de todos os ARGISSOLOS é o acréscimo de argila em profundidade e a capacidade de troca de cátions menor que 27 cmol/ Kg de solo (em níveis categóricos mais baixos são usados outros critérios diagnósticos, alguns de grande importância agrônômica). As principais diferenças entre os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS e os ARGISSOLOS VERMELHOS são:

- Menor percentagem de óxidos de Fe. Pressupõe-se que apresentam capacidade de absorção de fósforo ligeiramente inferior (considerando-se solos de textura semelhante);

- Maior relação textural entre os horizontes A ou E sendo mais susceptíveis à erosão (nas mesmas condições de relevo, cobertura vegetal e manejo);

- Maior ocorrência de mudança textural abrupta (resulta em erodibilidade exacerbada) e da presença de caráter arênico ou espesso-arênico (presença de horizonte A + E de textura arenosa e com espessura de 50-100 cm e superior a 100 cm, respectivamente);

É comum os solos com mudança textural abrupta apresentarem durante o período chuvoso uma zona de má aeração entre a base do horizonte E e o topo do horizonte Bt, devido à significativa diminuição da

condutividade hidráulica no topo do horizonte Bt. Em períodos chuvosos prolongados, especialmente quando o relevo é pouco declivoso (maior dificuldade de drenagem interna), tal situação pode ser perniciososa para culturas. No entanto, em períodos de veranico isso pode ser vantajoso, pois há mais água disponível para as plantas. Quando ocorre predomínio de areia muito fina, há limitações para atividades de camping e, nos períodos secos, para trafegabilidade de veículos leves.

Os ARGISSOLOS apresentam em geral textura média ou arenosa em superfície e baixa atividade da fração argila, sendo por esse motivo, facilmente preparados para plantio (por conceito, apresentam predominantemente argila de baixa atividade). São também em geral muito profundos, não apresentando qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular até pelo menos 200 cm de profundidade. A presença de saprólitos a menos de 200 cm de profundidade em geral não representa impedimento físico ao enraizamento, uma vez que nesses casos tais camadas são espessas e a rocha intemperizada é branda (é possível que os saprólitos apresentem maior teor de minerais primários intemperizáveis que os horizontes superiores, constituindo-se em importante zona de reserva potencial em nutrientes).

As declividades maiores que 8% são limitantes no uso de ARGISSOLOS para aterros sanitários (fato agravado pela espessura do solo, em geral inferior a 3-4 m). Quando com textura argilosa, são bons solos para utilização como piso de estradas, mas seu potencial agrícola, desde que situados em relevo adequado, desaconselha tal uso.



Foto 60/61: Corte lateral às margens de estrada municipal em leito natural no município de Bragança Paulista, sob o domínio dos ARGISSOLOS. A foto à esquerda (7) aponta, dentro das limitações locais, a distribuição dos horizontes. À direita (foto 8), temos um destaque para a exposição do solo (autoria própria).

Os *LATOSSOLOS* são solos constituídos por material mineral, além de horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte diagnóstico superficial, excetuando-se o hístico.

Visto tal definição geral dada aos *LATOSSOLOS*, de modo mais específico, a subordem dos *LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS* é distinguida justamente pelo não enquadramento nas subordens *LATOSSOLOS-BRUNOS*, *LATOSSOLOS-AMARELOS* e *LATOSSOLOS-VERMELHOS*, tendo coloração vermelho-amarelada.

Assim, observando o projeto de implantação da LD em questão, verifica-se que esta está situada sobre o LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO dos tipos:

- LVA17: Distróficos rel. ondulado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos rel. ondulado e forte ondulado ambos A moderado text. Argilosa;
- LVA49: Distróficos A moderado e proeminente + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS A húmico ambos text. Argilosa rel. forte ondulado e ondulado + ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS A moderado e proeminente text. Argilosa rel. forte ondulado ambos Distróficos;
- LVAd1: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

Caracterizados por serem solos muito evoluídos, os LATOSSOLOS são característicos em seu estágio avançado de intemperização, originando-se em diversas espécies de rochas e sedimentos, sob climas e tipos de vegetação os mais variados. Minerais primários e secundários menos resilientes ao intemperismo são praticamente ausentes desta classificação em específico, que apresenta baixa capacidade de troca de cátions da fração argila, inferior a 17 cmol/kg de argila sem correção para C (carbono), comportando variações que vão desde solos predominantemente caulínísticos (com valores de Ki mais altos, alcançando até 2,2), até solos oxídicos (Ki extremamente baixo).

Solos desta classe são costumeiramente muito profundos, com uma sequência de horizontes A, B e C com transições pouco marcadas por subhorizontes. LATOSSOLOS são fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos.

Geograficamente, este solo se estabelece tipicamente em regiões equatoriais, no caso da área de estudo, tropicais, e subtropicais, ocorrendo

com especial destaque em superfícies amplas e antigas, em sedimentos e terraços fluviais antigos, caracterizando relevo plano e/ou suave ondulado, mas não se exclui a possibilidade de estarem presentes em áreas acidentadas, cenário que caracteriza a área de estudo.

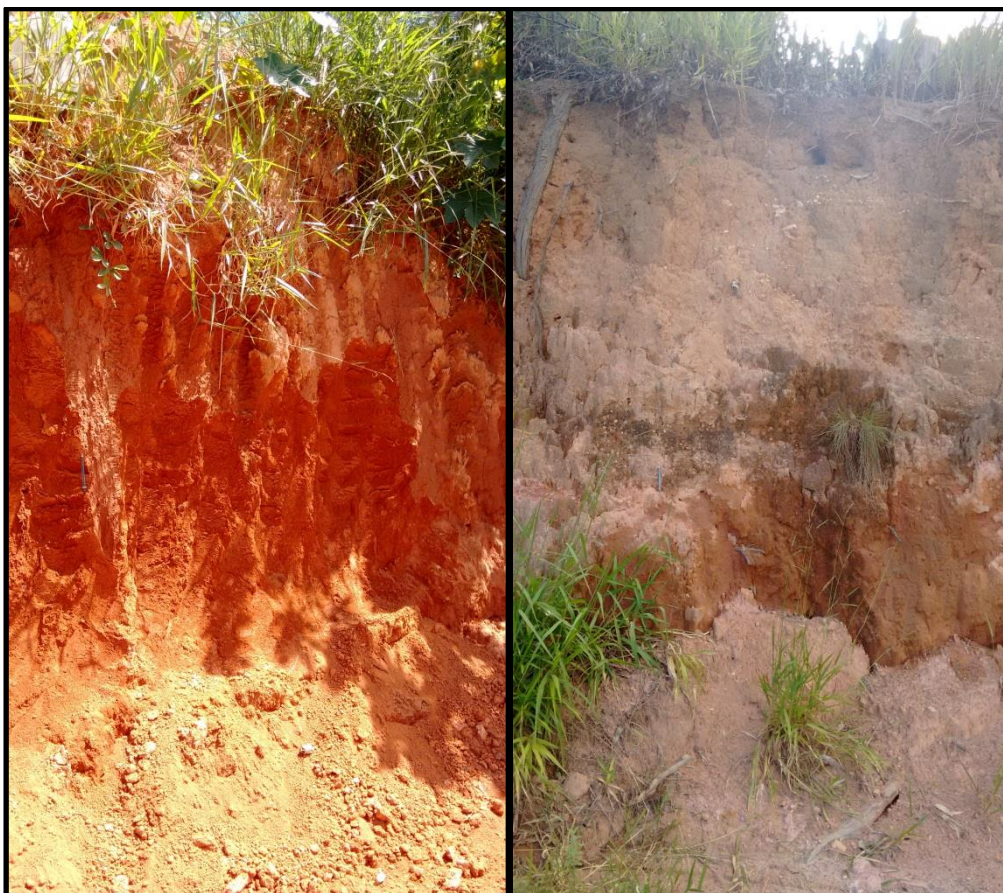


Foto 62/63: Cortes laterais às margens de estradas municipais em leito natural nos municípios de Bragança Paulista (foto 9 à esquerda) e Extrema (foto 10 à direita), sob o domínio dos LATOSSOLOS. A foto à esquerda aponta a tipologia LVA17. À direita (foto 10), temos um destaque para a classificação LVAd1 (autoria própria).

7.3.6 Suscetibilidade à Erosão

De acordo com o Mapa de Susceptibilidade à Erosão do Estado de São Paulo (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT, 1997), e o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, 2008), a área proposta

para a implantação do empreendimento (LT) está localizada sobre quatro classes de suscetibilidade à erosão (Figura 9), cujas principais características encontram-se destacadas abaixo.

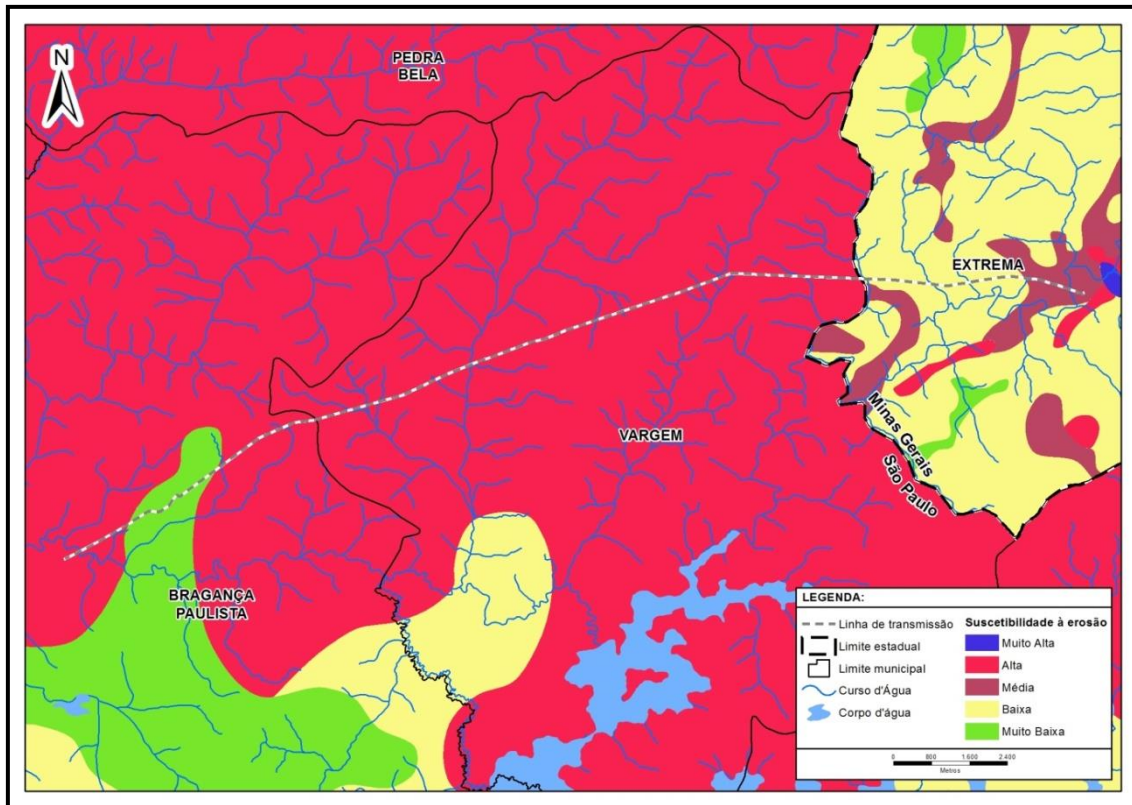


Figura 9: Mapa de Suscetibilidade à Erosão, adaptado do Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Estado de São Paulo - 1:4.000.000 - (IPT, 1997) e Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais - 1:500.000 - (UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, 2008).

Alta Suscetibilidade à Erosão (Classe IIc) – O substrato desta classe é composto por rochas cristalinas, ígneas e metamórficas, como migmatitos, gnaisses, granitos, xistos, entre outros (FILHO et al., 2001). Segundo FILHO et al. (2001) a geomorfologia característica desta classe conta com a presença de montanhas, serras e escarpas, elementos que indicam uma declividade média que ultrapassa 30%, freqüentemente atingindo valores acima de 60%. Em relação aos solos, predominantemente temos os cambissolos argilosos, que compreendem um espesso saprolito silto arenoso subjacente aos horizontes A e B argilosos, de pouca espessura,

com alguma variabilidade condicionada aos setores de encostas mais suaves, onde ocorrem também os litólicos e podzolicos argilosos (FILHO et al., 2001). FILHO et al. (2001) apresenta os processos erosivos como sendo notadamente intensos neste compartimento, justificando a classificação, diferente das ravinas que não são frequentes, e quando se realizam, são em geral rasas, com exceção dos aterros, em presença similar as Boçorocas, que são praticamente inexistentes, sendo mais comuns nesta classe os movimentos de massa, manifestos em rastejos e escorregamentos de todas as formas. No caso das cabeceiras das drenagens, uma vez afetadas por erosão e chuvas intensas, estas podem desenvolver corridas de sedimentos finos e fragmentos de rocha (no caso de movimentos de massa, cicatrizes deixadas nas encostas podem desencadear processos erosivos intensos, até mesmo boçorocas onde ocorrem surgências d'água) (FILHO et al., 2001).

Média Suscetibilidade à Erosão – Esta classe está presente sob a ADA apenas no trecho mineiro do empreendimento, e para esta região sul do estado de Minas Gerais o estudo que caracterizou a suscetibilidade dos solos à erosão apresenta metodologia diversa à do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Neste caso, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, 2008) se utiliza da caracterização geomorfológica como embasamento principal de sua classificação de vulnerabilidade. No caso da classificação média de suscetibilidade à erosão na região em estudo, o relevo ondulado/forte ondulado indica uma taxa de erodibilidade baixa ou média, enquadrando tal cenário em um risco de erosão médio. Combinando esta classificação com dados sobre intensidade das chuvas e exposição do solo, temos a imposição da classificação média.

Baixa Suscetibilidade à Erosão – Também presente na porção mineira, ao leste da Área Diretamente Afetada, esta classe tem erodibilidade baixa em declives planos ou suave-ondulados.

Muito Baixa Suscetibilidade à Erosão (Classe Vb) – Segundo FILHO et al. (2001), é caracterizada como uma área onde ocorre maior acumulação

de sedimentos e assoreamento do que a erosão por si, estando presente em baixadas, praticamente planas, definidas por planícies aluvionares. Os solos, por consequência, são do tipo aluviões, hidromórficos e gleisados, além de podzois, oriundos de sedimentos inconsolidados, aluviões, dunas, etc. (FILHO et al., 2001).

7.3.7 Considerações Geotécnicas

De acordo com os aspectos e características descritos em todos os itens acima e o relacionamento dos principais atributos climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de suscetibilidade à erosão, é importante destacar, como recomendações à implantação da LD, os seguintes pontos:

- Na Área Diretamente Afetada pela linha de distribuição de alta tensão 138KV Bragança II - Extrema, os fatores mais relevantes quanto à instalação de ambos referem-se à suscetibilidade à erosão, considerada alta em grande extensão da faixa de servidão, já que, no domínio dos ARGISSOLOS a ocorrência generalizada de mudança textural abrupta (resultando em erodibilidade exacerbada) é fato definitivo para que LOMBARDI NETO, BELINAZZI JÚNIOR, et al., (1991) coloquem os solos nessas condições para classes C e D como de baixa ou muito baixa resistência à erosão, como é o caso dos solos PVA44 na área de implantação da LD. Nesse sentido, principalmente durante as fases de escavação e fundação de todas as estruturas que compõem os (torres, postes e etc), recomenda-se que sejam tomados diversos cuidados quanto à contenção e prevenção de processos erosivos, com medidas de contenção do solo movimentado, seguindo sempre as características descritas nos itens Pedologia e Suscetibilidade à Erosão. Também se deve levar em conta (quanto às medidas de contenção) a inclinação do terreno vista in loco, dando destaque para as áreas de instalação de estruturas nos topos e encostas das colinas e aquelas que apresentam certa vulnerabilidade a cursos d'água e APPs, no que se refere a assoreamento.

O aspecto acima expostos chama a atenção para a situação de ocorrência mais provável durante as etapas de escavação e fundação. As medidas preventivas / corretivas a serem adotadas devem ser estabelecidas na escala de implantação do projeto. Assim, nunca é demais recomendar que se minimize a movimentação e o volume do solo movimentado e retirado, reaproveitando o material sempre que possível, evitando-se ao máximo a formação ou agravamento de sulcos durante o tráfego no transporte de material (evitando-se assim a evolução natural sulco/ravina/voçoroca).

Concluindo, do ponto de vista do meio físico, os impactos decorrentes da implantação de uma linha de distribuição são de caráter pontuais, com impacto mais restrito à fase de instalação e localizado na área de implantação e seu entorno imediato¹ (ADA e AID). Entretanto, após a implantação e numa escala temporal mais ampla, aspectos sistêmicos e integrados dos fatores que atuam na área devem ser considerados, sobretudo no monitoramento do estado das estruturas, essencial para a manutenção da confiabilidade do sistema. Assim, após a implantação de uma linha de distribuição, deve-se levar em conta no seu monitoramento tanto a influência exercida pela presença das estruturas no meio físico como a influência exercida sobre estas por possíveis alterações nesse próprio meio (desenvolvimento de feições erosivas, mudanças no regime pluvial e no fluxo de água superficial e subterrânea, etc.), ainda que o caráter pontual das estruturas se mantenha.

7.3.8 Espeleologia

O ambiente cavernícola é considerado um dos mais peculiares e estáveis existentes na biosfera. As cavernas abrigam em seu interior diversos organismos que interagem entre si e com o meio, viabilizando o

¹Há também o impacto decorrente do tráfego de veículos de transporte de equipamento/pessoal, sendo este impacto de caráter mais temporário.

equilíbrio ecológico deste ambiente, o qual não deve ser entendido como uma situação estática, mas como estado dinâmico no amplo contexto das relações entre vários seres que compõem o meio, como as relações tróficas, e o transporte de matéria e energia. Verificou-se a importância de áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas para a preservação de aspectos pertinentes ao meio natural, uma vez que os frágeis ambientes cavernícolas abrigam espécies animais ou vegetais endêmicos e ameaçados de extinção e protegem minerais raros e formações de grande beleza cênica. A proteção desses locais é de fundamental importância sob o ponto de vista do patrimônio cultural porque neles os arqueólogos e paleontólogos comumente encontram elementos informativos de grande relevância para melhor compreensão do passado da vida sobre a Terra. Além da capacitação de água, matéria prima para a ciência genética, assim como sua importância para sociólogos, linguistas, antropólogos que trabalham com as tradições e influência que as cavernas causam nas comunidades próximas (CARVALHO, J.L.R., 2012).

Desta forma, a **Resolução CONAMA nº 347/2004**, que dispõe sobre o patrimônio espeleológico, define patrimônio espeleológico como sendo o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas.

De acordo com o **Decreto nº 99.556/90 (alterado pelo Decreto nº 6.640/08)** que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências, entende-se por cavidade natural subterrânea, todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecida como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.

Segundo este mesmo decreto, a cavidade natural subterrânea enquadrada por estudos espeleológicos no grau de relevância máximo, por seus atributos físicos, biológicos, ecológicos, históricos e culturais, não pode ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que a utilização do seu entorno deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico. Essa determinação do Decreto inclui, além da própria cavidade, a sua área de influência.

A área de influência de uma cavidade natural subterrânea é definida pela **Resolução 347/2004**, como a área que compreende os recursos ambientais, superficiais e subterrâneos, dos quais dependem a integridade física ou o equilíbrio ecológico da cavidade. Define, ainda, que a área de influência deve ser determinada por estudos específicos e que, até que esses estudos se realizem, ela deverá ser identificada a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade ao qual será somado um entorno adicional de proteção de, no mínimo, 250 metros.

Os empreendimentos ou atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores de cavidades naturais subterrâneas, bem como de sua área de influência, dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente e as cavernas devem ser classificadas de acordo com grau de relevância (máximo, alto, médio ou baixo), determinado pela análise dos atributos e variáveis listados no **Anexo I da Instrução Normativa nº 2/2009**.

Segundo CAVALCANTI, L.F e COSTA NETO, J.F (2015), as cavidades naturais subterrâneas, os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União (BRASIL, 1988) e dependem de ações concretas, oriundas de políticas públicas integradas que considerem efetivamente variáveis sociais, econômicas e ambientais, para que não sejam desestruturados ou comprometidos. O significativo Patrimônio Espeleológico brasileiro, caracterizado pela heterogeneidade geológica, geomorfológica e ambiental,

encontra-se inserido em um cenário preocupante, do ponto de vista da conservação.

Contudo, de acordo com BRANDI, I et al. (2015), na legislação, não há uma justificativa técnica para os 250 metros estabelecidos como "entorno adicional de proteção". Tão pouco a literatura científica especializada, tanto no Brasil quanto no exterior, apresenta argumento que justifique este limite. Este é, entretanto, um número que pode afetar sensivelmente o planejamento do sequenciamento da lavra (a exemplo de empreendimentos de mineração), imobilizando por vezes reservas expressivas de minério. Segundo o mesmo autor, a geração de ondas sísmicas pelo uso de explosivos para o desmonte de rochas, com vistas ao avanço da lavra é, sem dúvida, o maior impacto em potencial de uma atividade de mineração sobre a integridade física de uma cavidade.

Conforme consulta ao **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE**, instituída pelo Decreto 347/2004, desenvolvida pelo **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio - MMA)** e gerida pelo **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV)**, o número de cavidades cadastradas no estado de São Paulo é de 795 unidades, o que representa 4,96% do território brasileiro. Estas cavidades estão mais concentrados a sul do estado, nos municípios de Ribeirão Grande e Guapiara, além da região do Vale do Ribeira, nos municípios de Iporanga, Apiaí e Eldorado.

O estado de Minas Gerais possui o maior número de cavidades dentre os estados brasileiros, contando com 6.296 cavidades cadastradas, o que representa 39,28% do total de cavernas do país. Constata-se, contudo, que o extremo oeste, o extremo sul e o leste de Minas Gerais são as regiões que possuem quantidade menos expressivas de cavernas, considerando todo o estado.

Nos municípios de Extrema/MG e Vargem/SP não há registro de cavernas. Já o município de Bragança Paulista/SP possui 06 (seis) grutas cadastradas, sendo que a mais próxima está distante aproximadamente 9

km do empreendimento. São elas: Gruta dos Sete Balões, Gruta do Oitavo Balão, Gruta da Diáclase, Gruta da Laje, Gruta da Fenda Obliqua e Gruta da Ressurgência.

Estas mesmas 6 (seis) cavidades naturais subterrâneas, Constatou-se estarem na área de influência da LDAT 138 kV Bragança II - Extrema, mais precisamente na sua Área de Influência Indireta (AII).

A **Figura 10**, a seguir, apresenta as seis feições, em relação ao empreendimento e sua Área de Influência Indireta (AII).

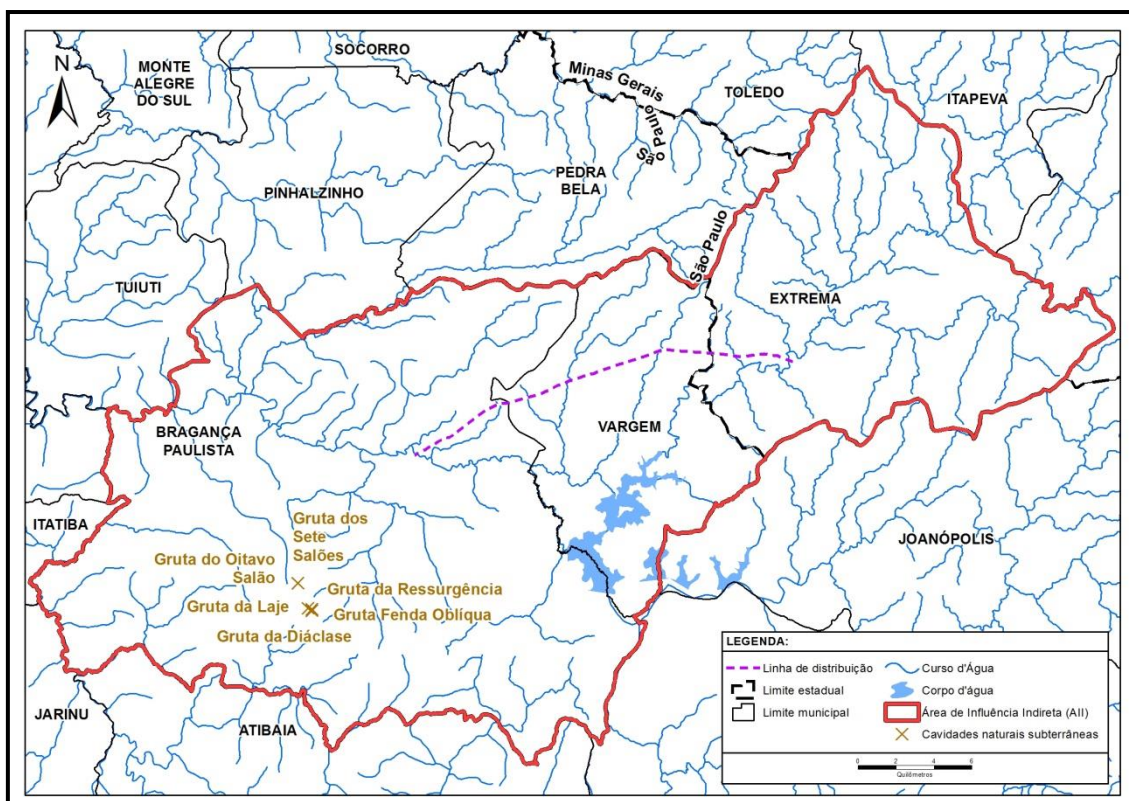


Figura 10. Localização das cavidades naturais subterrâneas dentro dos limites da AII do empreendimento.

Fonte: autoria própria adaptado do Banco de Dados do Centro Nacional de Pesquisa e conservação de Cavernas (CECAV) (ICMBio, 2016).

De acordo com informações contidas no **Cadastro Nacional de Cavernas - CNC**, criado pela **Sociedade Brasileira de Espeleologia - SBE**, as Grutas dos Sete Salões e a Gruta do Oitavo Salão são as únicas com dados relevantes para o cadastramento estadual de informações espeleológicas sistematizadas.

A seguir são apresentados dados gerais destas duas cavidades naturais subterrâneas, de acordo com o cadastro do CNC/SBE consultado no trabalho de MARTINELLI, R.S. e GERIBELLO, F.K., 2015.

Quadro 10: Dados apresentados no cadastro da CNC/SBE (cadastro base do Conselho do Patrimônio Espeleológico do Estado de São Paulo em 2015):

Nº SBE	Nome	Desn ¹ (m)	DL ² (m)	PH ³ (m)	Município
355	Gruta do Oitavo Salão	15	152	-	Bragança Paulista

414	Grutas dos Sete Salões	30	237	-	Bragança Paulista
------------	------------------------	----	-----	---	-------------------

¹Desnível; ²Distância Linear; ³Projeção Horizontal
Fonte: MARTINELLI e GERIBELLO, 2015

Apesar do registro em instituição específica, a consulta realizada à materiais pertinentes, tais como literatura, publicações científicas, sites e banco de dados governamentais, não retornaram informações relevantes a respeito das **Grutas dos Sete Salões** e da **Gruta do Oitavo Salão**. Também não foi constatado registro de que essas grutas tenham algum Plano de Manejo Espeleológico com zoneamento determinado, não havendo, inclusive, o cadastro de grau de relevância ou vestígios arqueológicos ou paleontológicos destas cavernas.

De acordo com as características do empreendimento, entende-se que o mesmo não é considerado efetivo ou potencialmente poluidor ou degradador de cavidades naturais subterrâneas, visto se tratar de Linha de Distribuição de energia elétrica (LD) de 138 kV e que, portanto, propicia impacto pouco relevante comparado a outros empreendimentos, como é o caso de atividades minerárias. Outro fator de destaque é a grande distância da LD às 06 (seis) cavernas levantadas (aproximadamente nove quilômetros), muito superior a Área de Influência mínima de 250 metros a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade, estabelecida pela **Resolução nº 347/2004**.

7.4 Uso e Ocupação do Solo

Para a classificação da cobertura e uso da terra na área de implantação da Linha de Distribuição de Alta Tensão (LDAT) 138 kV Bragança II – Extrema, foi elaborado o Mapa de Uso do Solo com a caracterização da área da faixa de servidão e entorno imediato da Linha. Para tal, utilizou-se como referência a metodologia adotada pelo IBGE (2006), na qual, as áreas são divididas em classes e subclasses, conforme o quadro de classificação a seguir:

Quadro 11: Sistema Básico de Classificação da Cobertura e Uso da Terra.

Nível I	Nível II
Classe	Subclasse
Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Áreas Urbanizadas
	Áreas de Mineração
Áreas Antrópicas Agrícolas	Culturas Temporárias
	Culturas Permanentes
	Pastagens
	Silvicultura
	Uso não Identificado
Áreas de Vegetação Natural	Área Florestal
	Área Campestre
Água	Águas Continentais
	Águas Costeiras
Outras Áreas	Áreas Descobertas

O produto cartográfico foi confeccionado através de segmentação e vetorização na escala 1:4.000, considerando a área onde será implantada a linha de distribuição e sua faixa de servidão (15 metros para cada lado a partir do eixo central da linha em área rural, e 1,5 metros para ambos os lados do eixo em perímetro urbano), bem como o entorno imediato de 200 metros para cada lado do eixo da linha.

Desta forma, os dados que compõem tal mapa foram coletados a partir de visitas a campo na área da faixa de servidão e entorno imediato, como também com a utilização de imagens de satélite, auxiliando na classificação e interpretação da área de estudo. O objetivo do mapa é qualificar as ocupações existentes no local.

7.5 Caracterização Socioeconômica

Segundo o Mapa das Regiões Administrativas e de Governo do Estado de São Paulo (IGC, 2009) o local do empreendimento atinge a Região Administrativa de Campinas (RA de Campinas), além de influenciar o município sede da Região de Governo de Bragança Paulista (RG de

Bragança Paulista), atravessando o município de Vargem, ainda no estado de São Paulo, e alcançando o município de Extrema, no estado de Minas Gerais, estando esta municipalidade abarcada pela Região de Planejamento III – Sul de Minas – de acordo com o Instituto de Geoinformação e Tecnologia do Estado de Minas Gerais (IGTEC, 2012). A constar do ponto de conexão da linha de distribuição à rede do Sistema Elétrico Brasileiro, que indica a direção Bragança Paulista – Extrema, fica explícita a polaridade exercida por este município central na região em que se encontra.

Na apresentação dos três municípios afetados pela implantação da linha de distribuição objeto deste estudo, vale ressaltar a relação institucional entre eles, com Bragança Paulista deixando de ser uma vila vinculada à Atibaia em outubro de 1797, sendo elevado à categoria de município pela Lei Provincial nº 21 ou 541 de 24 de Abril de 1856. A condição de Vargem é muito mais vulnerável (IBGE, 2015). Estabelecido como distrito já em 1929, é institucionalizado sua condição de município através da Lei Estadual nº 8092 de 28-02-1964, porém esta condição é desfeita em 17 de Abril de 1970, com a recondução de Vargem ao status de distrito de Bragança Paulista pelo Decreto-Lei nº 225 (IBGE, 2015). Esta situação de subjugação se manteve para além do processo de redemocratização brasileira, quando a força burocrática atendeu de ponto a vontade popular já manifesta anteriormente, levando Vargem a se tornar novamente um município pela Lei Estadual nº 7.644 de 30-12-1991, com a sua instalação efetivada em primeiro de janeiro de 1993 (IBGE, 2015).

O caso de Extrema segue em paralelo à evolução constatada nos dois municípios anteriormente detalhados. No estado de Minas Gerais, Extrema foi desmembrada do território de Jaguari (posteriormente identificado como Camanducaia) pela Lei Estadual nº 319 de 16 de setembro de 1901, então denominada Santa Rita de Extrema, com instalação efetuada no primeiro dia do ano de 1902 (IBGE, 2015).

Com respeito à população, Bragança Paulista, contava com uma população de 146.744 habitantes em 2010 (IBGE, 2010), distribuídos sobre um território de 512,584 km² (IBGE, 2015). Sobre a densidade demográfica, antes de entregar números que se limitem ao seu caráter estatístico, cabe à representação cartográfica do adensamento populacional característico deste município, conforme segue na Figura 11.

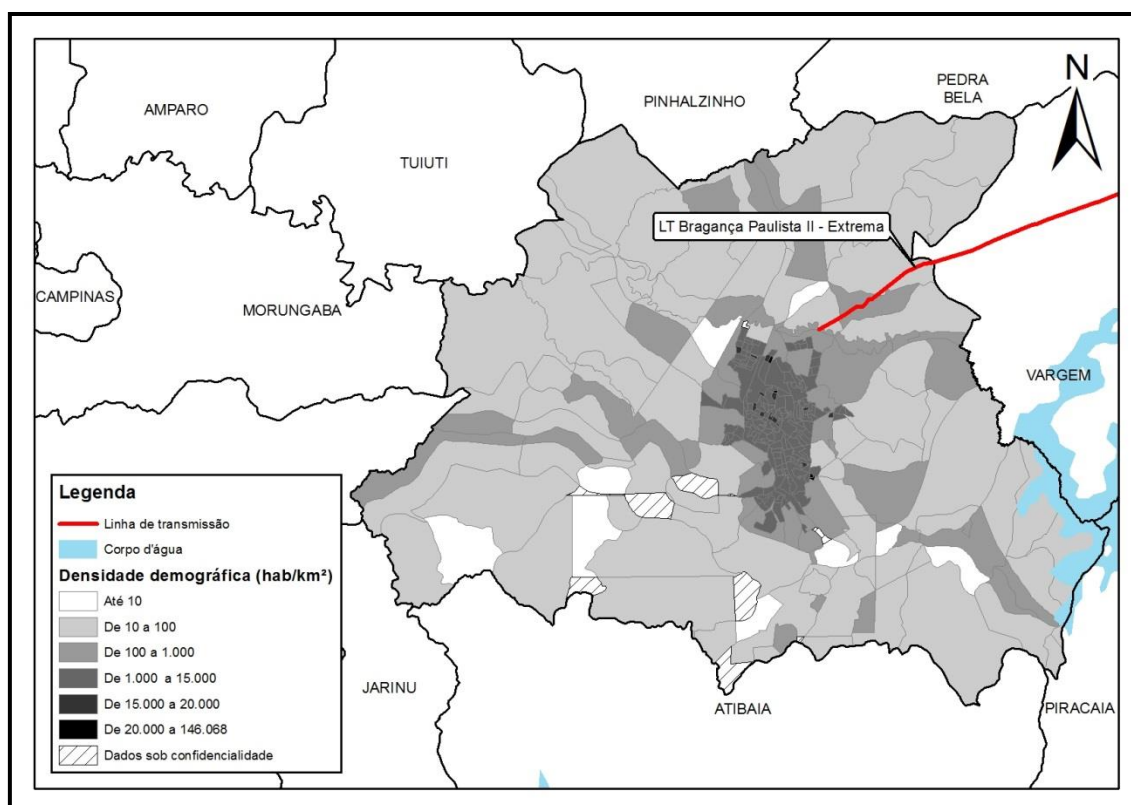


Figura 11: Densidade demográfica por setor censitário do município de Bragança Paulista. Elaboração própria com dados de IBGE, 2011.

A densidade demográfica apresentada para o total do município pelo IBGE é de 286,26 habitantes por quilômetro quadrado, número que não exprime a realidade presente no município, que tem sua população concentrada no centro de seu território, enquanto que aproximadamente 78% da área do município contam com distritos censitários menores do que 100 habitantes por quilômetro quadrado. É justamente a partir da porção mais adensada do município que se inicia o empreendimento, visto a

orientação da demanda por energia elétrica a partir do centro melhor conectado ao sistema Elétrico Nacional.

Contando com 92,5% da população total em apenas 22% de sua área correspondente, Bragança Paulista conta com um fenômeno de verticalização significativo, com 8.686 indivíduos residindo em domicílios particulares permanentes do tipo apartamento, em conjuntos que se localizam na área central da cidade, entre a Avenida dos Imigrantes e a Avenida Antônio Pires Pimentel, que limitam a concentração do comércio da cidade, sendo também o núcleo histórico da municipalidade, contando com uma das instituições mais antigas da localidade, a Igreja Católica, presente na figura da Mitra Diocesana de Bragança Paulista e na Igreja do Rosário, seu maior templo presente. Esta região central se encontra a aproximadamente cinco quilômetros e meio do local de implantação do empreendimento, de modo que a dinâmica específica ao local de implantação da linha de transmissão dentro do município de Bragança Paulista é de expansão da mancha urbana, caracterizada até o momento pela implantação de pequenos núcleos residenciais horizontais e terrenos de cultura agrícola sob a faixa de servidão do empreendimento. Sobre o uso agrícola, o preço da terra, justificado pela ausência de infraestrutura consolidada para superação da barreira física imposta pelo Rio Jaguari (exceto por uma ponte e via pavimentada dentro do alcance dos primeiros dois quilômetros de início do empreendimento) e a inacessibilidade a vias importantes como a Rodovia Fernão Dias (BR-381), deve condicionar a manutenção de propriedades rurais diminutas e o estabelecimento de uma diversidade de cultivos por tempo indeterminado, caracterizando a presença desse tipo de uso do solo sob a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

Em Bragança Paulista o setor de serviços é o que mais mobiliza recursos, porém, este cenário hegemônico não exclui por consequência os setores agropecuários e a indústria, que aumentam a variabilidade da economia regional, conforme pode ser visualizado no **Quadro 12**.

Quadro 12. Relação entre valor adicionado total e participação por setor no ano de 2012

Localidade	Valor Adicionado (em milhões de reais correntes)			
	Serviços	Agropecuária	Indústria	Total
Bragança Paulista (SP)	2.013.103	64.081	782.344	2.859.528
Vargem (SP)	59.069	6.356	10.306	75.731
Extrema (MG)	1.881.998	6.091	782.134	2.670.223

Fonte: Elaboração própria com base em dados de IBGE, 2016.

Com a diferença em valores absolutos notada no Valor Adicionado Total (quantitativo que apresenta a diferença entre o custo de produção e o preço de venda ao mercado consumidor intermediário) podemos observar a relevância regional compartilhada entre Bragança Paulista (SP) e Extrema (MG), e a hegemonia exercida sobre o município de Vargem (SP).

Em Vargem, a população se encontra quantificada em 8.801 habitantes (IBGE, 2010) que se distribuem de maneira equilibrada sobre uma área territorial de 142.597 km², com uma concentração específica e não excepcional no núcleo histórico do município, às margens da Rodovia Fernão Dias (BR-381). A densidade demográfica no município pode ser constatada na Figura 12:

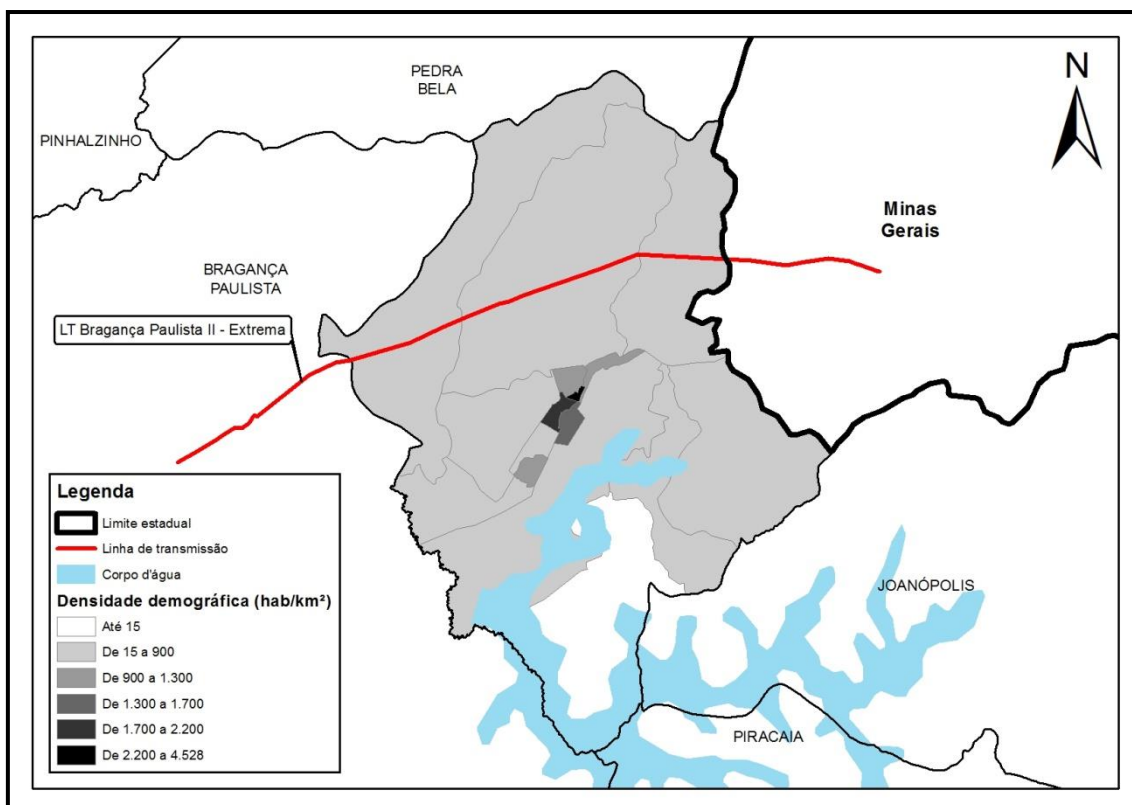


Figura 12: Densidade demográfica por setor censitário do município de Vargem. Elaboração própria com dados de IBGE, 2011.

A apresentação da densidade demográfica por setor censitário no município de Vargem demonstra uma distribuição populacional condizente com a primazia exercida pela aglomeração urbana apresentada por seus municípios vizinhos, Bragança Paulista (SP) e Extrema (MG), com o centro da cidade próximo a via de acesso regional concentrando aproximadamente 44% da população total. Essa situação não expressa de maneira explícita espacialmente a dependência da população na região mais próxima à via de escoamento regional, mas é possível inferir através da observação do **Quadro 12** onde os números de Valor Adicionado Total à economia do município alcança uma relação residual quando comparado à mesma variável de Bragança Paulista (SP), que por sua vez está equiparada ao Valor Adicionado Total do município de Extrema (MG).

Na articulação dos três municípios afetados pela linha de transmissão de energia elétrica constam, como já fora mencionado anteriormente, a

Rodovia Fernão Dias (BR-381). O empreendimento atravessa propriedades rurais, seguindo paralelo a uma linha de transmissão preexistente, e cruza a Rodovia na altura do Km 946+600. A empresa concessionária que administra este trecho é a Auto Pista Fernão Dias, empresa do Grupo Arteris.

Junto ao fim da extensão do empreendimento está o município de Extrema (MG), que conta oficialmente uma população de 28.599 habitantes (IBGE, 2010), distribuídos sobre um território de 244.586 km² (IBGE, 2016). A densidade demográfica tem uma natureza concentrada como no caso de Bragança Paulista (SP), como pode ser observado na Figura 13.

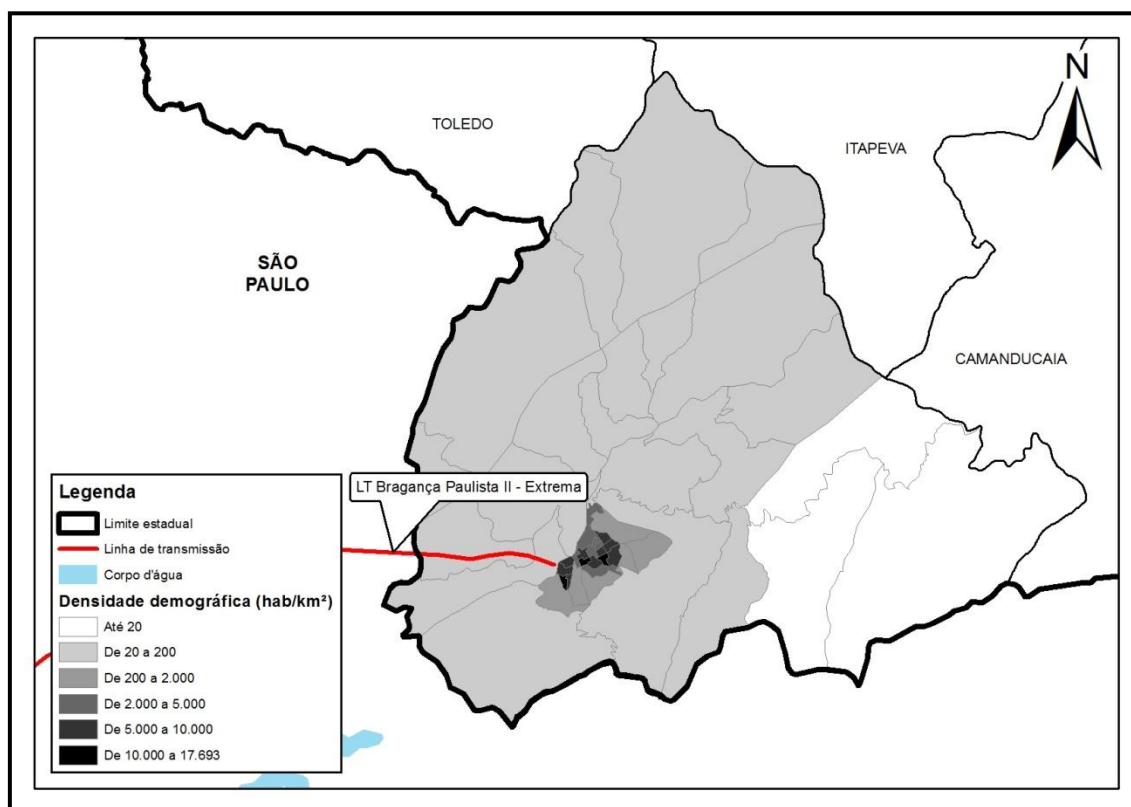


Figura 13: Densidade demográfica por setor censitário do município de Extrema (MG). Elaboração própria com dados de IBGE, 2011.

A densidade demográfica oficial apresentada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a municipalidade é de 116,93 habitantes por quilômetro quadrado, número que, assim como no caso de

Bragança Paulista (SP) não demonstra a realidade vivida no município, que tem sua população concentrada em um núcleo ao sul do seu território, enquanto que aproximadamente 97,9% da área do município contem menos de 200 habitantes por quilômetro quadrado. O empreendimento tem seu último vértice locado na área lindeira a uma subestação que serve justamente esse núcleo de ocupação da cidade, melhorando a conexão desta sede municipal ao Sistema Elétrico Nacional.

Contando com 58,79% da população total em apenas 2,1% de sua área correspondente, Extrema (MG) tem em sua área central, entre as ruas Benjamin Constant e Capitão Germano, uma concentração de estabelecimentos comerciais e também o centro histórico tradicional, contando com uma das instituições mais antigas da localidade, a Igreja Católica, presente em seu templo maior, o Santuário de Santa Rita. O destino final do empreendimento está a 1,5 quilômetros do centro da cidade, proximidade que não caracteriza um uso estritamente urbano, já que o rio Jaguari também aqui desempenha um papel limitador à mancha urbana, contando com a soma impositiva da Rodovia Fernão Dias (BR-381), sem descartar um loteamento residencial que já absorveu o impacto da linha de transmissão paralela a esta do estudo.

7.6 Áreas Protegidas

A Lei nº. 9.985, de 18/06/2000 (Presidência da República Federativa do Brasil), instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, estabelecendo critérios e normas para criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação – UC. As Unidades de Conservação integradas do SNUC dividem-se em duas principais categorias: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Além dessas duas grandes divisões do SNUC, existem também outras formas de conservação da natureza previstas na legislação nacional, como, as Áreas de Preservação Permanente (APP) - regulamentadas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei

12.651/2012) – ou ainda as Áreas Naturais Tombadas (ANT), entre outros tipos de áreas protegidas, que merecem igual atenção.

A construção da Linha de Distribuição de Alta Tensão de 138 kV Bragança II – Extrema prevê interferências em 03 (três unidades) de conservação de uso sustentável, que serão descritas e caracterizadas abaixo:

A Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II) foi criada pelo Decreto Estadual nº 26.882, de 11 de março de 1987 e Lei Estadual nº 7.438, de 14 de julho de 1991 e possui área aproximada de 280.330 há, incluindo total ou parcialmente os municípios paulistas de Amparo, Bragança Paulista, Campinas, Holambra, Jaguariúna, Joanópolis, Mairiporã, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Piracaia, Santo Antônio de Posse, Serra Negra, Socorro, Tuiuti e Vargem.

Esta APA foi criada com o objetivo de proteger os recursos hídricos e o patrimônio ambiental da região, que inclui remanescentes de Mata Atlântica e fauna a ela associada, cachoeiras e promontórios. Sua paisagem é variada, representada por pastagens, culturas perenes e temporárias, capoeiras e remanescentes preservados da Mata Atlântica. A região apresenta um pólo industrial e tecnológico, representado pelo município de Bragança Paulista, contrastando com a ocupação restante, baseada em atividades agrícolas, em geral formadas por pequenas propriedades e chácaras de lazer. As sub-bacias que compõem este perímetro são tributárias do rio Piracicaba, sendo que parte de suas vazões são desviadas para o rio Juqueri-Mirim para compor o Sistema Cantareira.

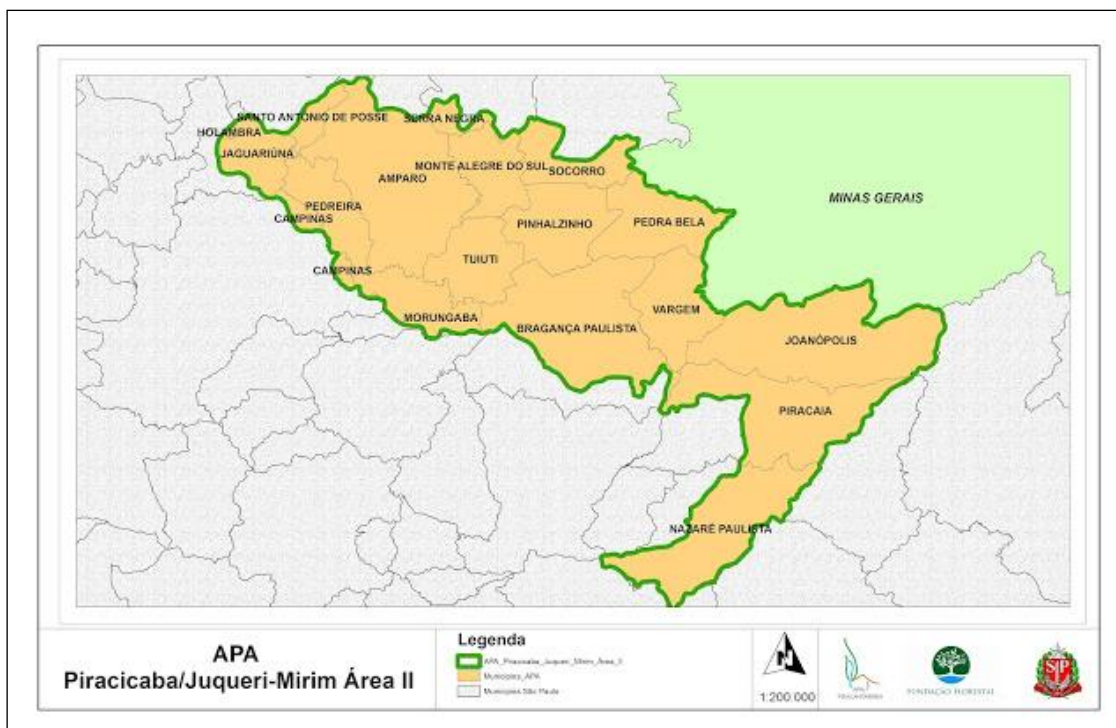


Figura 14: Localização da APA Piracicaba /Juqueri-Mirim - Área II (Fonte: Conselho Gestor das APAs Piracantareira, 2015).

A Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira foi criada por meio da Lei Estadual nº 10.111, de 04 de dezembro de 1998 e possui área aproximada de 249.200 ha, incluindo os municípios de Atibaia, Bragança Paulista, Joanópolis, Mairiporã, Nazaré Paulista, Piracaia e Vargem.

Esta APA foi criada com o objetivo de proteger os recursos hídricos da região, principalmente os reservatórios que compõem o Sistema Cantareira: Jaguari-Jacaré, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro. Sua área é bastante urbanizada e parcialmente localizada na Região Metropolitana de São Paulo, tendo Atibaia e Bragança Paulista como as cidades com maior urbanização. Seu perímetro se sobrepõe ao das APAs Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II) e à Represa Bairro da Usina, reforçando a proteção aos recursos hídricos da região, particularmente nas áreas que formam a bacia de drenagem do Sistema Cantareira.

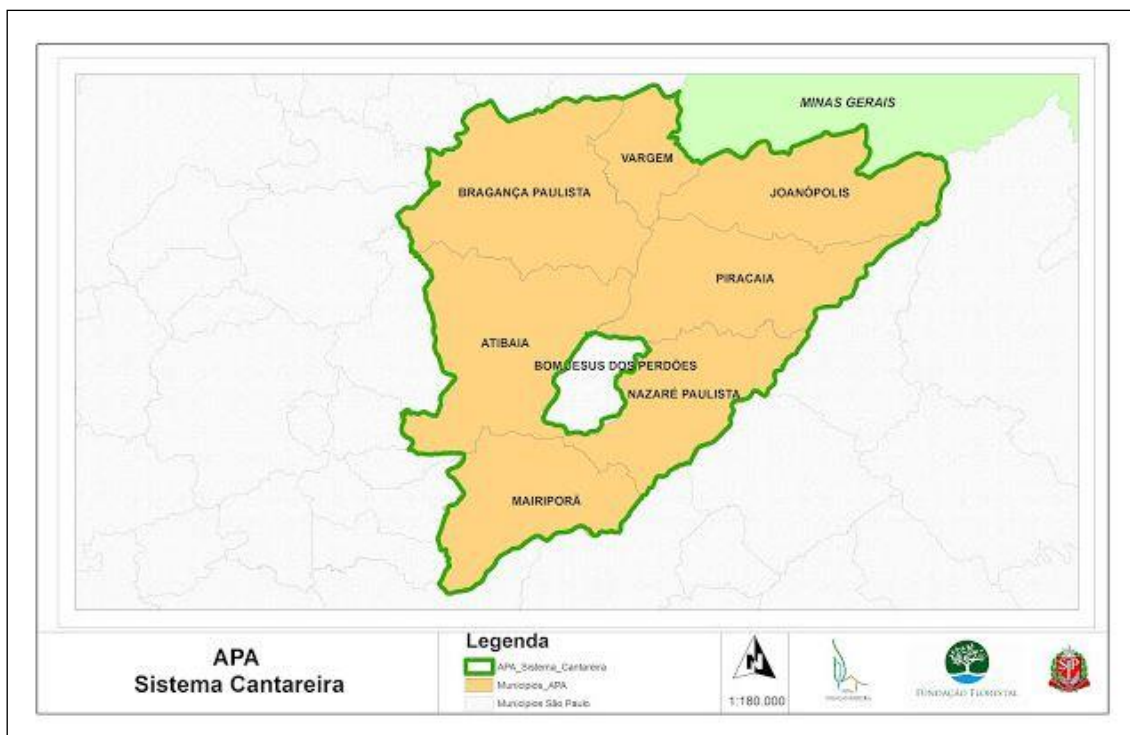


Figura 15: Localização da APA Sistema Cantareira (Fonte: Conselho Gestor das APAs Piracantareira, 2015).

A Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias foi criada por meio do Decreto nº 38.925, de julho de 1997, e possui área aproximada de 180.000 ha, abrangendo seis municípios da região Sul de Minas Gerais em sua totalidade, que são: Toledo, Extrema, Camanducaia, Itapeva, Sapucaí-Mirim, Gonçalves, além de englobar parcialmente mais dois municípios: Paraisópolis e Brasópolis.

Esta APA foi criada com o objetivo básico de proteção e preservação das formações florestais remanescentes da Mata Atlântica e fauna silvestre, disciplinando o uso e incentivando o eco-desenvolvimento regional. O instrumento a ser utilizado como referencial para seu gerenciamento é o Plano de Gestão, que tem como objetivo propiciar meios para que as funções ecológicas e científicas da unidade sejam desenvolvidas de forma harmônica com as atividades econômicas, sociais e políticas, a partir de princípios de planejamento atualizados e dinâmicos.

8.1 Intervenção na Vegetação

Espécies Isoladas Nativas Fora de APP: Foram encontrados 28 indivíduos arbóreos isolados passíveis de supressão, de acordo com a necessidade relacionada a altura dos cabos condutores, em toda a extensão da ADA do empreendimento.

Fragmentos de Vegetação Nativa: Os fragmentos de vegetação nativa passíveis de supressão presentes na ADA do empreendimento foram caracterizados como Floresta Ombrófila Densa, em estágio inicial (1,468 ha) e médio (3,943 há, sendo 0,175 em APP) de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (0,189 ha) e Cerrado *Lato sensu* em estágio médio de regeneração (1,145 ha).

Magnitude: Médio

Medidas Mitigadoras

Uma vez que a supressão da vegetação faz parte do processo de instalação de linhas de transmissão e que tal processo é inevitável devido à localização do empreendimento, foram minimizadas ao máximo a necessidade de supressão de acordo com as possibilidades técnicas e locais. Como o objeto de licenciamento deste estudo se trata de um empreendimento de utilidade pública e que sua instalação trará benefícios para a região, constata-se que os danos à vegetação se tratam de magnitude mediana uma vez que foi minimizado ao máximo.

Para mitigação desse impacto será realizada a retirada de ninhos de pássaros nas árvores isoladas; supressão da vegetação com menor impacto possível, como é o caso do uso de motosserras em substituição ao uso de "correntões", além da proposição de plantios compensatórios conforme previstos na legislação específica.

8.2 Erosão e Assoreamento

As condições geomorfológicas indicam áreas, sob grande parte na Área Diretamente Afetada, submetidas à influência explícita de falhamentos, com topos destacados e altitudes exarcebadas. Estas áreas têm vinculadas a elas vertentes abruptas em vales profundos, caracterizando-se por serem muito pouco preenchidos, ou seja, de solo incipiente e muito vulnerável a movimentos de massa.

Nos trechos inicial e final, onde os modelados de dissecação homogênea apresentam relevo médio ondulado, contendo topos convexos e alongados, com alterações profundas superiores a 5 metros, o acúmulo de reserva hídrica no solo permeável deve ser observado para a prevenção de agravamento de fenômenos erosivos já presentes ou mesmo produto de escavações.

Solos evoluídos relacionados ao Planalto São Roque (principalmente às áreas de depósito), os LATOSSOLOS oferecem menor permeabilidade por sua natureza homogênea, minimizando o risco de processos erosivos, mas não os excluindo.

Apesar do fato de que em uma Linha de Distribuição as intervenções sobre o solo são pontuais e ocorrem principalmente durante as fases de escavação e fundação, deve-se dar atenção especial à prevenção de processos erosivos na área do empreendimento devido às características de suscetibilidade alta à erosão.

Como medidas preventivas, ressalta-se o cuidado em minimizar a movimentação de solo retirado, bem como a adoção de contenções (se necessário) em áreas próximas a encostas e cursos d'água, tudo com o intuito de evitar o aparecimento de feições erosivas e processos de assoreamento.

Magnitude: *Baixa*

Medidas Mitigadoras

As ações de prevenção e mitigação devem seguir um Programa de Controle de Erosão e Assoreamento. Mesmo que os impactos no solo sejam pontuais, será retirado apenas volume de solo necessário para a implantação das estruturas. Haverá o monitoramento temporal do estado do terreno no entorno imediato das estruturas após a sua instalação. Em áreas que apresentarem o início de processos erosivos ocorrerá medida mitigadora para contenção de erosão, como a instauração de dispositivos provisórios de drenagem, garantindo o escoamento da água superficial no terreno e a proteção do solo através de replantio ou utilização de lona. Caso haja o risco de assoreamento dos corpos hídricos atravessados ou carreamento do solo movimentado próximo a áreas de encostas, medidas de contenção do solo serão adotadas e as atividades de reconformação serão executadas no menor prazo possível.

Após as obras, as áreas de solo exposto serão niveladas e compactadas ficando preparadas para o crescimento natural da vegetação rasteira. Caso esta não ocorra de forma espontânea, será realizado o plantio e a dispersão de sementes de gramíneas nesses locais.

8.3 Poluição dos Canteiros

O canteiro de obras será instalado com a finalidade de disposição dos materiais, ferramentas, equipamentos e veículos, podendo ter ainda espaços para escritórios de administração, fiscalização e segurança do trabalho, além de refeitório e espaços de convivência. O canteiro possuirá infraestrutura sanitária e local para acondicionamento temporário de resíduos para posterior destinação aos locais adequados. Não haverá alojamentos no local, sendo que os funcionários deverão ficar acomodados em casas alugadas neste mesmo município.

No canteiro, o controle da poluição divide-se conforme o tipo de resíduo gerado:

Efluentes líquidos

As instalações sanitárias serão ligadas à rede pública de coleta e, caso isso não seja possível, serão utilizados sanitários com tanque químico, bem como, fossas sépticas homologadas com filtro de contenção de sólidos e matéria orgânica e sumidouro para liberação somente de água. Tanto a fossa séptica, quanto os banheiros químicos, se utilizados, deverão passar por limpeza periódica realizada por empresa capacitada, que será responsável por tratar e destinar adequadamente tais efluentes.

Resíduos sólidos

Os resíduos não recicláveis e inservíveis serão destinados para depósitos e aterros utilizados pela coleta pública municipal, enquanto que os recicláveis (como ferragens, embalagens plásticas e/ou papel/papelão, bobinas de plástico, madeira e entulho) quando não reutilizados serão destinados a pontos de coleta e reciclagem. Os resíduos sólidos serão removidos durante o andamento e no término das obras.

Resíduos perigosos

Não serão gerados resíduos perigosos em quantidades significativas para a construção do empreendimento, apenas embalagens, panos e estopas contaminadas com óleo lubrificantes, solventes e tintas. Esses resíduos serão devidamente armazenados em locais isolados nos canteiros de obras, em área coberta e protegida (cercada), evitando o contato com água pluvial e o solo; este será resguardado através de uma contenção (caixa) de areia, que impedirá uma possível contaminação.

Magnitude: Baixa.

Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas incluem o gerenciamento de resíduos, incluindo o tratamento adequado dos efluentes, o reaproveitamento de parte dos materiais utilizados e a destinação adequada dos resíduos, inclusive os perigosos. Para mitigação dos impactos causados pela geração de resíduos, estes terão o devido gerenciamento, incluindo a coleta e o tratamento dos efluentes por empresa devidamente autorizada, acondicionamento e destinação correta dos resíduos e o reaproveitamento dos materiais reutilizáveis, tudo conforme a CONAMA nº307/2002 e 348/2004.

Além de tais medidas, com o mesmo objetivo de mitigação, ocorrerá o treinamento da mão de obra para os procedimentos apropriados de coleta, seleção, armazenamento provisório e destinação final adequada dos resíduos.

8.4 Interferências com Atividades Rurais

Para a implantação da LD e a instauração da sua faixa de servidão, não será necessário à desapropriação de residências. Visto que o traçado proposto insere-se basicamente em áreas rurais, atravessando trechos de utilidade agrossilvipastoris. Pode-se destacar que as interferências serão pontuais e em quantidade reduzida sobre atividades rurais, abrangendo às áreas de implantação das torres e os locais de instauração da faixa de servidão com culturas cuja altura possa apresentar algum risco à operação da LD. Nesse sentido, enfatiza-se que não haverá interferência em áreas de pastagens ou de culturas dentro da faixa de servidão, desde que não apresentem risco de incêndio e desde que a altura das plantações não possua alturas elevadas (por exemplo, eucaliptos), respeitando a distância mínima de segurança do cabo condutor. Nos trechos com plantio de eucalipto haverá interferência ao proprietário.

Magnitude: Baixa

Medidas Compensatórias

Visto o estágio prévio de concepção do projeto, a negociação com os proprietários das propriedades atravessadas pela linha, encontra-se em fase inicial, de forma que já foi realizado o levantamento de matrícula dos imóveis e documentação dos respectivos proprietários.

Vale ser ressaltado que para a concepção do traçado proposto, foi realizado previamente um estudo de traçado, na qual, foram verificadas outras alternativas, sendo que a apresentada no presente estudo foi considerada como a melhor, isto levando em conta critérios, sociais, ambientais e econômicos. Deste modo, o impacto sobre as propriedades atravessadas pela LD é pouco significativo, visto que, a maior parte destas propriedades é constituída de pastagens e silvicultura, atividades permitidas sob a faixa de servidão da linha. Além disso, sobre todas as áreas atingidas pelo traçado, uma possível perda de produtividade é proporcionalmente compensada com a realização de indenizações aos proprietários, sempre de acordo com a legislação regulamentadora.

8.5 Interferências com Infraestruturas

A Linha de Distribuição fará travessia com a Rodovia Fernão Dias – BR 381, ruas pavimentadas e em leito natural, além da linha de distribuição com a qual esta segue paralela.

Magnitude: Baixa

Medidas Mitigadoras

Como a interferência neste caso refere-se somente ao lançamento de cabos sobre vias, as travessias dos cabos serão realizadas com o uso de dispositivos e técnicas adequadas, capazes de garantir a segurança e de não interferir no fluxo dessas vias. Nesse sentido, serão construídos dispositivos com postes e travessas em madeira, com alturas equivalentes

com as travessias que serão realizadas, como também a utilização de cordas que auxiliem na condução da passagem dos cabos.

Além dessas medidas de cunho mais técnico, serão tomados os devidos cuidados quanto ao isolamento das praças de lançamento, evitando o acesso de pessoas estranhas ao serviço; e o auxílio de sinalização das interferências com o tráfego das vias. Vale ressaltar ainda, que no caso da travessia sobre a BR-381 (Rodovia Fernão Dias), as atividades serão autorizadas e realizadas em parceria com a administradora desta via, a Autopista Fernão Dias - Arteris.

8.6 Interferências com Áreas Protegidas

O traçado proposto para a Linha de Distribuição intersecta com 03 (três) Unidades de Conservação: APA Piracicaba / Juqueri-Mirim, APA Sistema Cantareira, APA Fernão Dias, além de interferir diretamente em 7,3 hectares de APP. As interferências em questão são mais bem detalhadas no **Anexo II** - Mapa de Caracterização Ambiental. Destaca-se que o empreendimento é considerado como de utilidade pública e que as supressões serão pontuais ao longo dos fragmentos existentes, que já se encontram impactados, de forma que os danos causados serão de baixa magnitude.

Magnitude: Baixa

Medidas Mitigadoras

Como forma de minimizar ao máximo as intervenções realizadas sobre as áreas mencionadas, além das medidas de compensação ambiental que se mostrarem necessárias, para auxiliar no controle ambiental durante as obras, os procedimentos construtivos realizados nas proximidades dessas áreas contarão com a supervisão e o monitoramento ambiental, bem como - sempre que possível - com a delimitação em campo dos limites das áreas de interferência autorizadas pelo órgão ambiental.

8.7 Interferências com a População Lindeira

No que se refere a população lindeira ao empreendimento, os impactos durante a fase de instalação são poucos significativos, estando restritos as questões da circulação de veículos pesados com equipamentos e materiais para a construção, bem como com a circulação dos funcionários envolvidos nas obras no trajeto entre o canteiro e as praças de trabalho. Durante a fase de operação, as questões estão relacionadas mais a segurança dessa população que deve se manter afastada dos cabos condutores (evitando a soltura de balões ou pipas nas proximidades da LD) e não subir nas estruturas, evitando assim acidentes de queda e choques elétricos.

Magnitude: Baixa

Medidas Mitigadoras

Durante a fase de instalação, as medidas mitigadoras se darão com o Treinamento de Conduta Adequada da mão de obra envolvida na implantação da LD; com a instalação de placas sinalizadoras nas vias de acesso próximas às praças de trabalho e com a distribuição de panfletos e cartazes nos estabelecimentos e propriedades lindeiras a LD, comunicando o início da execução das obras e os cuidados que devem ser tomados como manterem-se afastados das praças de trabalho e a atenção nas vias de acesso. Para a fase de operação as medidas mitigadoras estarão relacionadas à sinalização relacionada com segurança, cuidados e convívio com a linha energizada.

8.8 Impactos da Manutenção

Atividades Realizadas

Roçada, poda e supressão de árvores, limpeza do terreno, retirada de entulho, substituição de isoladores, manutenção geral na estrutura, reparos em cabos condutores e para-raios, substituição de esferas sinalizadoras, limpeza de cabos para-raios.

Inibição da Regeneração Espontânea da Vegetação Nativa

A limitação da regeneração espontânea da vegetação nativa na faixa de segurança ocorrerá ao longo do traçado, sempre que se verificar o crescimento de espécies de porte arbóreo, que possam vir a colocar em risco a operação do sistema. A vegetação de porte arbustivo será preservada, assim como a vegetação que não colocar em risco a operação da linha. A roçada ou poda da vegetação terá como objetivo principal inibir a regeneração da vegetação nativa dentro da faixa de servidão, além de manter a distância mínima de 4,40 metros (para linhas de tensão de 138 kV) entre os cabos e a copa das árvores conforme NBR 5422/1985. A manutenção preventiva serve para evitar interferências com vegetação, feições de erosão, culturas ou ocupações irregulares dentro da faixa que possam vir a prejudicar a operação normal do sistema.

Restrições ao Uso do Solo

Após a definição da faixa de servidão, o uso do solo pelos proprietários continuará a ser permitido, porém, com restrições de uso com vistas a garantir a segurança da Linha de Distribuição. Serão impedidos os cultivos que possam colocar em risco a segurança do sistema, principalmente aqueles que alcancem alturas incompatíveis com a norma técnica ou ainda que representem risco de fogo. Entretanto, os cultivos de pequeno porte e não sujeitos às queimadas dependerão de anuência prévia

da responsável legal da Linha de Distribuição para sua autorização. Além disso, são restringidas ainda a movimentação de máquinas pesadas sob a linha, construções na faixa de servidão e deposição de lixo ou entulho no local.

Magnitude: Baixa

Medidas Mitigadoras

Elaboração de Plano de Manutenção Preventiva, treinamento das equipes de manutenção e fiscalização periódica. Ambos trazendo aspectos importantes de conscientização ambiental

8.9 Riscos de Operação

Normalmente os riscos encontrados durante a operação são falhas em equipamentos de aterramento temporário; acidentes com terceiros; curtos circuitos em geral; rompimento de cabos (risco praticamente nulo); rompimento de isoladores; e queda de estruturas.

Magnitude: Baixa

Medidas Mitigadoras

Considerando a rara frequência de ocorrência de tais eventos, as medidas mitigadoras estão sobre a órbita do Plano de Manutenção Preventiva; a realização de manutenções periódicas; inspeções; sistemas de bloqueios; relés e disjuntores de proteção e segurança; treinamento intensivo e constante das equipes de manutenção; normas internas de segurança, instruções e trabalho; e Plano de Ação em caso de acidentes.

9. MATRIZ DE IMPACTO

A seguir é apresentado o **Quadro 13** contendo a matriz de impacto gerado pelo empreendimento com base em cada subitem citado no Item 8. Impactos e Medidas Mitigadoras.

Quadro 13. Matriz de Impacto gerado pelo empreendimento.

MATRIZ DE IMPACTO GERADA PELO EMPREENDIMENTO									
Impacto	Natureza	Atividade geradora	Medidas de controle e mitigação	Fase	Possibilidade de ocorrência	Abrangência	Temporalidade	Magnitude	Reversibilidade
Intervenção na vegetação	Negativa	Supressão da vegetação	Monitoramento da supressão/ Retirada de ninhos/supressão com menor impacto/ Compensação ambiental (restauração ecológica)	Implantação	Efetiva	Local	Permanente	Média	Irreversível
Erosão e assoreamento	Negativa	Movimentação de solo durante escavação e fundação das estruturas.	Evitar atividades de movimentação do solo em período de alta pluviosidade, diminuindo ao máximo o tempo de sua exposição/ Instalação de sistema de drenagem e dispositivos de contenção em áreas suscetíveis/ Realização de nivelamento, compactação e plantio de gramíneas quando necessário/ Monitoramento e manutenção das medidas instaladas.	Implantação	Improvável	Regional	Permanente	Baixa	Irreversível
Poluição dos canteiros	Negativa	Geração de efluentes sanitários e resíduos sólidos	Instalações sanitárias ligadas a rede pública ou com utilização de tanques químicos e fossas sépticas adequadas. Destinação de resíduos sólidos não recicláveis em aterros e recicláveis em pontos de coleta. Os resíduos perigosos deverão ser armazenados em contenção de areia, em locais isolados do canteiro e em área coberta e protegida.	Implantação	Improvável	Local	Temporário	Baixa	Reversível
Interferência em atividades rurais e urbanas	Negativa	Implantação de torres e faixa de servidão em propriedades particulares.	Levantamento de matrícula e documentação dos imóveis/ Negociação com proprietários/ Indenização proporcional à possível perda de produtividade.	Implantação e Operação	Efetiva	Local	Permanente	Baixa	Irreversível
Interferência em Infraestrutura	Negativa	Lançamento de cabos em travessia com a Rodovia BR-381, ruas pavimentadas e leitos naturais e em paralelo à linha de transmissão existente.	Uso de dispositivos e técnicas adequadas para a condução da passagem de cabos/ Isolamento das praças de lançamento/ Sinalização das interferências com o tráfego das vias/ Solicitação de autorização da administradora da via.	Implantação e operação	Efetiva	Local	Temporário	Baixa	Reversível
Interferência em Áreas Protegidas	Negativa	Interseção da linha em 03 (três) Unidades de Conservação e Intervenção em Área de Preservação Permanente para lançamento de cabos.	Medidas de compensação ambiental quando necessárias, supervisão e monitoramento ambiental e delimitação das áreas em campo. Instalações de fossas sépticas a uma distância segura dos poços de abastecimento e talvegues. Utilização de tanques químicos. Destinação correta de resíduos. Aplicação das medidas de contenção de erosão.	Implantação	Efetiva	Local	Temporário	Baixa	Irreversível

Interferência com a população lindeira	Negativa	<p>Circulação de veículos pesados com equipamentos e materiais de construção, além de circulação de funcionários envolvidos na obra entre o canteiro e praça de trabalho. Segurança da população na fase de operação.</p>	<p>Treinamento de Conduta Adequada da mão de obra envolvida na implantação da LD/ Instalação de placas de sinalização de acessos/ Distribuição de panfletos e cartazes nos estabelecimentos e propriedades lindeiras contendo informações das obras e orientações de segurança/ sinalização de segurança na fase de operação do empreendimento.</p>	Implantação e Operação	Efetiva	Local	Temporário	Baixa	Reversível
Impacto da manutenção	Positiva	<p>Roçada, poda e supressão de árvores, limpeza de terreno, retirada de entulho, substituição de isoladores, manutenção geral das estruturas, reparos em cabos condutores e para-raios, substituição de esferas sinalizadoras, limpeza de cabos para-raios.</p>	<p>Elaboração de Plano de Manutenção Preventiva/ Treinamento das equipes de manutenção e fiscalização periódica contendo aspectos de concientização ambiental/ Realização de supressão de vegetação nativa apenas quando a mesma colocar em risco a segurança e operacionalização da linha, desde que autorizada pelo órgão ambiental pertinente quando necessário/ Restrições no uso do solo na faixa de servidão por culturas que também ofereçam algum risco, além de restrições de movimentação de maquinários pesados, proibição de deposição de lixo ou entulho e construções sob a linha.</p>	Operação	Efetiva	Local	Permanente	Baixa	Reversível
Riscos de operação	Negativa	<p>Falhas em equipamentos de aterramento temporário, acidentes com terceiros, curtos circuitos em geral, rompimento de cabos (risco praticamente nulo), rompimento de isoladores e queda de estrutura.</p>	<p>Aplicação do Plano de Manutenção Preventiva/ Realização de manutenções periódicas/ Inspeções/ Implantação de sistemas de bloqueio, relés e disjuntores de proteção de segurança/ Treinamento intensivo e constante das equipes de manutenção/ Normas internas de segurança/ Planos de Ação em caso de acidentes.</p>	Operação	Improvável	Regional	Permanente	Baixa	Reversível

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que o empreendimento não cause impactos significativos no meio ambiente, tanto nos aspectos biótico, físico e socioeconômico, visto que será implantado em uma área em processo de antropização, composta principalmente por pastagens e alguns cultivos de silviculturas (eucaliptos).

Deste modo, considerando toda a análise realizada no presente estudo, ressalta-se que para todo o impacto levantado foram propostas medidas mitigadoras visando o sucesso no andamento da instalação e operação do empreendimento. Tais medidas mitigadoras serão mais detalhadas com propostas de ações práticas nos Programas Ambientais que serão apresentados para a futura solicitação da Licença de Instalação (L.I.).

No que concerne aos aspectos ambientais, à escolha do traçado proposto pela Energisa promoverá ganhos ambientais em relação às outras opções de alternativa de traçado, visto que incide em paralelo à Linha de Transmissão existente, ou seja, em 50% de faixa de segurança já consolidada e que, portanto, já possui associação estabelecida em relação à paisagem. Este fato acarretará, inclusive, em menor necessidade de supressão de vegetação nativa. Além disso, o traçado proposto incidirá em menos Áreas de Preservação Permanente, corpos d'água e áreas agriculturáveis.

Considerando os aspectos jurídicos e socioeconômicos, a menor extensão e número de vértices do traçado escolhido, somados às vantagens relacionadas às negociações fundiárias promoverá diminuição de custos e aumento da eficiência na operação e manutenção do empreendimento. Sendo assim, estes aspectos serão refletidos em benefícios econômicos e de qualidade dos serviços prestados ao consumidor.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO

Nome: Luciana Regina Leite Kolm

CPF: 347.781.998-55

Logradouro: Rua Tuiuti, 151 – Jd Rossignatti

Município: Indaiatuba – SP

Assinatura:



Luciana Kolm
Engenheira Florestal
CREA nº 5063860271

COMPONENTES DA EQUIPE TÉCNICA

Nome	Função / Registro profissional
Luciana Regina Kolm	Eng. Florestal
Alan Trombin	Biólogo
Robinson Barbosa	Técnico em Geoprocessamento
Teodósio Soares	Geógrafo
Thais Rolim	Eng. Florestal

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.F. & ALMEIDA, A. (1998). *Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas*. Série Técnica IPEF, 12(31): 85-92.

BRESSAN, P.M., KIERULFF, M.C.M. & SUGIEDA, A.M. (coords.) (2010). *Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo*. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.

CONAMA (2002). *Resolução nº 305, de 12 de junho de 2002*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. (2008). *Anfíbios da Mata Atlântica*. 243p. Editora Neotropica.

IB-USP (2014). *Fauna: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo*. Acesso em 20 de Janeiro de 2015, disponível em: <http://www.ib.usp.br/ecosteios/textos_educ/mata/fauna/fauna.htm>.

LOMBARDI, F. N.; BERTONI, J. (1975) *Tolerância de Perdas de terra para solo do Estado de São Paulo*. Campinas - SP: Instituto Agrônômico de Campinas - IAC.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. (2001). *Serpentes da Mata Atlântica*. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Holos Editora. 1ª Ed. 184p.

MENEZES, J.R.S.; LUCIANO, B.A. & FONTGALLAND, G. (2006). *Impactos ambientais causados por Linha de Distribuição de 500 kV*. Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos, Campina Grande/PB.

MMA (2012). *Biomass Brasileiros*. Acesso em 21 de Janeiro de 2015, disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomass>>.

QUARTAROLI, C. F., ARAÚJO, L. S., GARÇON, E. A. M. (2013). *Carta de Vulnerabilidade natural à perda de solo do Estado do Maranhão*. In: Documentos, Campinas, 1 Ed., n. 100.

REIS, N.R. ET AL. (2011). *Mamíferos do Brasil*. Londrina, 2ª ed. 439 p.

Espeleologia:

BRANDI, I; BARBOSA, M.; CALUX, A.; ARAUJO, R.N.. Geotecnia aplicada à previsibilidade de impactos na integridade física de cavidades naturais subterrâneas, Carajás – PA. CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. Anais, Campinas: SBE, 2015. p.533-541. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_533-541.pdf>. Acesso em: Outubro de 2016.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 nov. 2008. Seção 1, p. 8-9.

CARVALHO, J.L.R. *Cavernas e a proteção do Patrimônio Espeleológico Brasileiro: Mudanças de paradigma diante dos fatores de ameaça*. 2012. 282 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro Universitário Salesiano de São Paulo. Lorena, 2012.

CAVALCANTI, L.F; COSTA NETO, J.F.. O planejamento sistemático da conservação na identificação de áreas prioritárias para a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro. CONGRESSO BRASILEIRO DE

ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. Anais, Campinas: SBE, 2015. p.569-579. Disponível em <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_569-579.pdf> Acesso em: Outubro de 2016.

MARTINELLI, R.S.; GERIBELLO, F.K.. Histórico dos cadastros de cavernas no Brasil e a situação no estado de São Paulo. CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. Anais, Campinas: SBE, 2015. p.355-382. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_355-382.pdf>. Acesso em: Outubro de 2016.

Flora

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, v. 1, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 1. ed. Nova Odessa, SP: Pantarum, v. 3, 2009.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, v. 2, 2009.

LORENZI, H. et al. **Árvores Exóticas no Brasil:** Madeireiras, ornamentais e aromáticas. 1. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2003.

TS Azevedo, AG MANZATTO. Caracterização fitogeográfica de seis bacias hidrográficas localizadas no município de Extrema (MG) In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL 7 2005 Caxambu.

Meio Físico e Socioeconômico

AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. Belmont - USA: Brooks/Cole, 2007.

Institute of Geophysics and Tectonics. Thrusts. 2016 Disponível em: <http://www.see.leeds.ac.uk/structure/tectonics/thrust_tectonics/>.

Acesso em: 05 maio 2016.

FROITZHEIM, N. Notas de aula da disciplina Geology of the Alps Part 1: General remarks; Austroalpine Nappes. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. 2015.

Serviço Geológico do Brasil. Glossário Geológico. 2016. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/orogeno.htm>>. Acesso em: 05 maio 2016.

TASSINARI, C. C. G. As idades das rochas e dos eventos metamórficos da porção sudeste do estado de São Paulo e sua evolução crustal. 1988. 267 f. Tese (Doutorado em Geologia). Universidade de São Paulo. São Paulo. 1988.

Serviço Geológico do Brasil. Geologia da folha Varginha SF.23-V-D-VI. Brasília. 2008.

CAMPOS NETO, M. C. et al . Migração de orógenos e superposição de orogêneses: um esboço da colagem brasileira no Sul do Cráton do São Francisco, SE - Brasil. *Geol. USP, Sér. cient.*, São Paulo, v. 4, n. 1, abr. 2004 .Disponível em <http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-874X2004000100002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 11 maio 2016.

COMITÊS PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: 2010 a 2020 – Relatório Síntese. São Paulo: Cobrape: Neoband Soluções Gráficas, 2011, 128p.

SCOLFORO, J. , CARVALHO L. e OLIVEIRA, A. Zoneamento ecológico-econômico do estado de minas gerais: componentes geofísico e biótico. Lavras, Editora UFLA. 2008. 161 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@: Extrema (MG). 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312510&search=minas-gerais|extrema>>. Acesso em: 10 de novembro 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@: Vargem (SP). 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355635&search=sao-paulo|vargem>>. Acesso em: 10 de novembro 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@: Bragança Paulista (SP). 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355635&search=sao-paulo|vargem>>. Acesso em: 10 de novembro 2016.

Ahrens, C. D. (2009). Meteorology Today – an introduction to weather, climate and the environment. Belmont, CA: Cengage.

Alvares, C. A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Moraes, G.d., Leonardo, J., & Sparovek, G. (2013). Köppen's Climate Classification Map for Brazil. (pp. 711-728). 22(6).

DANTAS, M. E. (2013). Biblioteca de relevo do território brasileiro. In: BANDEIRA, I. C. N. (Org.). Geodiversidade do Estado do Maranhão. Teresina: CPRM. 294 p. (Apêndice II – p.1-22).

Embrapa & ESALQ (2015). Banco de dados climáticos do Brasil. Acesso em 20 de Janeiro de 2015, disponível em:

<<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=114>>

IBGE (2007). Manual Técnico de Pedologia. Acesso em 20 de Janeiro de 2015, disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_pedologia.pdf>.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C, Mapa Geomorfológico de São Paulo. FFLCH/USP. São Paulo. 1997.

Fauna

Auricchio et al . (2006). Guia para mamíferos da grande São Paulo. Instituto Pau Brasil.

Carvalho, O. & Cavalcante, N. (2008). Pegadas. Livro 3 Série Boas Práticas. Editora Universitária UFPA.

Cullen jr; et,al. (2006). Biologia da Conservação, Manejo da Vida Silvestre. 2º edição, Editora UFPR, Curitiba/Paraná.

Develey, P. F. & Endrigo, E. 2004. Aves da Grande São Paulo. Aves e Foto Ed. São Paulo, SP. Brasil.

Frisch J, D & Frisch C,D. (2005). Aves Brasileiras e Plantas que as Atraem. Editora Dalgas Ecoltec, São Paulo SP. 3º edição.

Haddad, et al. (2008). Anfíbios da Mata Atlântica. Editora Neotrópica, São Paulo SP.

Lessa, G. et al. (1999). Caracterização e monitoramento da fauna de pequenos mamíferos terrestres de um fragmento de mata secundária de

Viçosa, Minas Gerais. Bios, Caderno do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas, 7(7): 41-49.

Menezes, J.R.S., Luciano, B.A., Fontgallard, G.(2006). Impactos ambientais causados por Linha de Transmissão de 500 kV. Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos, Campina Grande/PB.

Reis, N. et al. (2005). Mamíferos do Brasil, Guia de Identificação, Editira Technical books

ALMEIDA, A.F. & ALMEIDA, A. (1998). Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. Série Técnica IPEF, 12(31): 85 – 92.

AURICCHIO, A.L. & AURICCHIO, P. (2006). Guia para Mamíferos da Grande São Paulo. 163p. Instituto Pau Brasil de História Natural.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. (1991). Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília, Brasília, DF. 180 p.

BRESSAN, P.M; KIERULFF, M.C.M. & SUGIEDA, A.M. (coords.) (2010). Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.

CARVALHO Jr, O. & LUZ, N.C. (2008). Pegadas. Séries Boas Práticas, v.3, 64p. Belém-PA: EDUFPA.

CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V.K. (2010). Considerações sobre métodos e critérios empregados em estudos ambientais sobre a herpetofauna. In: SILVEIRA et al. 2010. Para que servem os inventários de fauna? Estudos Avançados 24 (68): p187-195.

DEVELEY, P.F. & ENDRIGO, E. (2011). Guia de Campo Aves da Grande São Paulo. 319p. Aves e Fotos Editora, 2ª Ed.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. (2008). Anfíbios da Mata Atlântica. 243p. Editora Neotropica.

MAGALHÃES, J.D.R. et al. (2009). Eficiência das técnicas de capturas aplica aos estudos de répteis no Brasil. Anais da VI Semana Nacional de ciência e tecnologia. Recife.

MAMEDE, S.B. & ALHO, J.R. (2008). Impressões do Cerrado & Pantanal. Subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. 2ª ed. Editora UFMS

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. (2001). Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Holos Editora. 1ª Ed. 184p.

MENEZES, J.R.S.; LUCIANO, B.A. & FONTGALLAND, G. (2006). Impactos ambientais causados por Linha de Transmissão de 500 kV. Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos, Campina Grande/PB.

MORO-RIOS, R.F. et al. (2008). Manual de Rastros da Fauna Paranaense. 70p. Instituto Ambiental do Paraná.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN, L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. (2003). Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In Metodologia de estudos em biologia da conservação e no manejo da vida silvestre. (Cullen, L.; Rudran, R., & Valladares-Pádua, C. orgs.) Ed. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná e Fundação O Boticário de Proteção da Natureza, p.181-201

REIS, N.R. et al.(2011). Mamíferos do Brasil. Londrina, 2ª Ed., 439p.

ALMEIDA, A.F. & ALMEIDA, A. 1998. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. Série Técnica IPEF, 12(31): 85 – 92.

AURICCHIO, A.L. & AURICCHIO, P. (2006). Guia para Mamíferos da Grande São Paulo. 163p. Instituto Pau Brasil de História Natural.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. (1991). Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília, Brasília, DF. 180 p.

BRESSAN, P.M; KIERULFF, M.C.M. & SUGIEDA, A.M. (coords.) (2010). Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.

CARVALHO Jr, O. & LUZ, N.C. (2008). Pegadas. Séries Boas Práticas, v.3, 64p. Belém-PA: EDUFPA.

DEVELEY, P.F. & ENDRIGO, E. (2011). Guia de Campo Aves da Grande São Paulo. 319p. Aves e Fotos Editora, 2ª Ed.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. (2008). Anfíbios da Mata Atlântica. 243p. Editora Neotropica.

MAGALHÃES, J.D.R. et al.(2009). Eficiência das técnicas de capturas aplica aos estudos de répteis no Brasil. Anais da VI Semana Nacional de ciência e tecnologia. Recife.

MAMEDE, S.B. & ALHO, J.R. (2008). Impressões do Cerrado & Pantanal. Subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. 2ª ed. Editora UFMS.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. (2001). Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Holos Editora. 1ª Ed. 184p.

MATTOSO, A.Q. (Coord.). (2008). Plano de Manejo do Parque Estadual Carlos Botelho. Fundação Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 546p.

MENEZES, J.R.S.; LUCIANO, B.A. & FONTGALLAND, G. (2006). Impactos ambientais causados por Linha de Transmissão de 500 kV. Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos, Campina Grande/PB.

MORO-RIOS, R.F. et al. (2008). Manual de Rastros da Fauna Paranaense. 70p. Instituto Ambiental do Paraná.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN, L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. (2003). Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In Metodologia de estudos em biologia da conservação e no manejo da vida silvestre. (Cullen, L.; Rudran, R., & Valladares-Pádua, C. orgs.) Ed. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná e Fundação O Boticário de Proteção da Natureza, p.181-201

REIS, N.R. et al.(2011). Mamíferos do Brasil. Londrina, 2ª Ed., 439p.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2014. Decreto Nº 60.133: Espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

SIGRIST, T. (2009). Guia de Campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira: Pranchas e Mapas. 476p. Editora Avisbrasilis, 1ª Ed.

TOLEDO, L.F. & HADDAD, C.F.B. (2008). Guia interativo dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica.