



XIX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2010 – 22 a 26 de novembro

São Paulo - SP - Brasil

Título do Trabalho Técnico: Caracterização Ambiental e Social de Linhas de Transmissão e Subestações

Pedro Vicente Iacovino	Leandro F. Barbieri	Sandro Montoani
Bandeirante Energia S.A	Bandeirante Energia S.A	Bandeirante Energia S.A
iacovino@edpbr.com.br	leandro.barbieri@edpbr.com.br	sandromontoani@edpbr.com.br

Palavras-chave

Aerofotogrametria

Impactos Ambientais

Licenciamento Ambiental

Linhas de Transmissão

Subestações

Resumo

A caracterização ambiental e social das linhas de transmissão e subestações de energia elétrica compreendeu a espacialização dos empreendimentos, identificação de todas interferências ambientais e sociais existentes nas faixas de servidão¹ e na área de estudo² presentes na área de concessão da empresa.

O objetivo foi resgatar informações dos ativos de transmissão da empresa e subsidiar a regularização do licenciamento ambiental dos empreendimentos construídos anteriormente a 2004.

Toda a caracterização foi realizada através da interpretação das fotografias provenientes do levantamento aerofotogramétrico exclusivo, datado de dezembro de 2007, em escala de vôo 1:25.000, ampliadas em escala 1:10.000, ortorretificadas com erro de 1,25 metros, resolução radiométrica de 24 bits e resolução geométrica de 0,5 cm.

Como resultado final foi elaborado um ATLAS, com 90 ortofotos contendo a identificação das componentes ambientais e sociais impactadas/afetadas pelos empreendimentos como remanescentes de vegetação natural, corpos d'águas, lagoas, lagos, Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação, pontos de erosão, linhas de transmissão, dutos, aglomerados de moradias subnormais (favelas), núcleos urbanos, dentre outras, e ainda foi possível inferir a quantidade de vegetação nativa suprimida para a implantação dos empreendimentos, a qual será utilizada para o cálculo da compensação ambiental junto aos órgãos licenciadores do Estado.

¹ Faixa de servidão das linhas de variando de 07 a 30 m de largura

² Área de estudo foi delimitada uma faixa de 100 m de cada lado a partir do eixo das linhas de transmissão e ramais

1. Introdução

O presente trabalho relata minuciosamente um amplo levantamento de informações ambientais e sociais das linhas de transmissão, ramais e subestações de energia elétrica da Bandeirante, realizado por meio de aerofotogrametria, levantamentos de campo e interpretações de ortofotografias que resultaram na identificação de todas as interferências relevantes.

A caracterização foi realizada através do levantamento aerofotogramétrico exclusivo para Bandeirante, realizado em dezembro de 2007, em escala de vôo 1:25.000, ortorretificadas e ampliadas em escala 1:10.000, com erro máximo de 1,25 metros, resolução radiométrica de 24 bits e resolução geométrica de 0,5 cm.

Após a realização dos vôos, foi realizada a ortorretificação das fotos, a identificação dos empreendimentos e a identificação das características ambientais e sociais dos locais de inserção dos empreendimentos, usando também como material base as Cartas topográficas do IGC e Emplasa georreferenciadas (recobrimento de 1980/1981), em escala 1:10.000.

Para identificar e destacar os limites das Unidades de Conservação presentes nas áreas dos empreendimentos, descritas no SNUC³, foram adquiridos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, através da Coordenadoria de Planejamento Ambiental, a espacialização das Unidades de Conservação em sistema digital compatível com o SIG MapInfo.

O montante do investimento para a realização dos trabalhos se encontra na Tabela 1, dividido por atividade.

Atividade	Investimento (R\$)
Levantamento Aerofotogramétrico	249.363,00
Interpretação das ortofotos, banco de dados espacial, caracterização de campo e identificação das características ambientais e sociais dos locais de inserção dos empreendimentos.	197.500,00
Valor do Investimento	446.863,00

Tabela 1 – Atividades X investimentos

Ao final dos trabalhos, além da elaboração de um ATLAS DIGITALIZADO, com 90 ortofotos em papel A3 com a identificação de todas as componentes ambientais e sociais impactadas/afetadas pelos empreendimentos como remanescentes de vegetação natural, corpos d'águas, lagoas, lagos, Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação de diferentes graus de preservação, pontos de erosão, estradas asfaltadas, estradas de terra, ferrovias, linhas de transmissão, dutos, aglomerados de moradias subnormais (favelas), núcleos urbanos, áreas urbanizadas, dentre outras, foi possível inferir a quantidade estimada de vegetação nativa suprimida para a implantação dos empreendimentos a qual será utilizada para o cálculo da compensação ambiental junto aos órgãos licenciadores do Estado.

O ATLAS finalizado tornou-se também mais um instrumento para a Gerência de Operação e Manutenção das Linhas e Subestações da empresa, no que tange a gestão ambiental e social dos empreendimentos.

As ortofotos digitalizadas são parte integrante do Sistema de Informação Técnicas (SIT) da empresa, utilizadas para a realização de diversos trabalhos em SIG (Sistema de Informações Geográficas).

³ SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação criado pela Lei Federal 9985 de 18 de julho de 2000.

2. Desenvolvimento

2.1. Realização do sobrevôo

O estudo foi iniciado através de um levantamento aerofotogramétrico ao longo das linhas e ramais, seguido da elaboração e interpretação de ortofotocartas, com a identificação das interferências ambientais e sociais na Área Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do empreendimento.

Para traçar o plano de vôo, foram identificados os pontos fundamentais de apoio (georreferenciados), bem como as linhas troncos. Os vôos foram realizados entre os dias 24 e 28 de dezembro de 2007, após Autorização do Ministério da Defesa Nº 228/2007 de 11 de dezembro de 2007.

As fotografias originais foram produzidas em escala 1:25.000 e as ortofotos foram ampliadas na escala 1:10.000 com o erro máximo de 1,25 metros, resolução radiométrica de 24 bits e resolução geométrica de 0,5 cm. As ortofotos foram disponibilizadas em sistema de projeção UTM, fuso 23 sul *Datum* horizontal Córrego Alegre, o mesmo utilizado no Sistema de Informações Técnicas da Bandeirante. Para terrenos com declividades superiores a 100 % foi utilizado um modelo digital de representação com pixel de 30 metros.

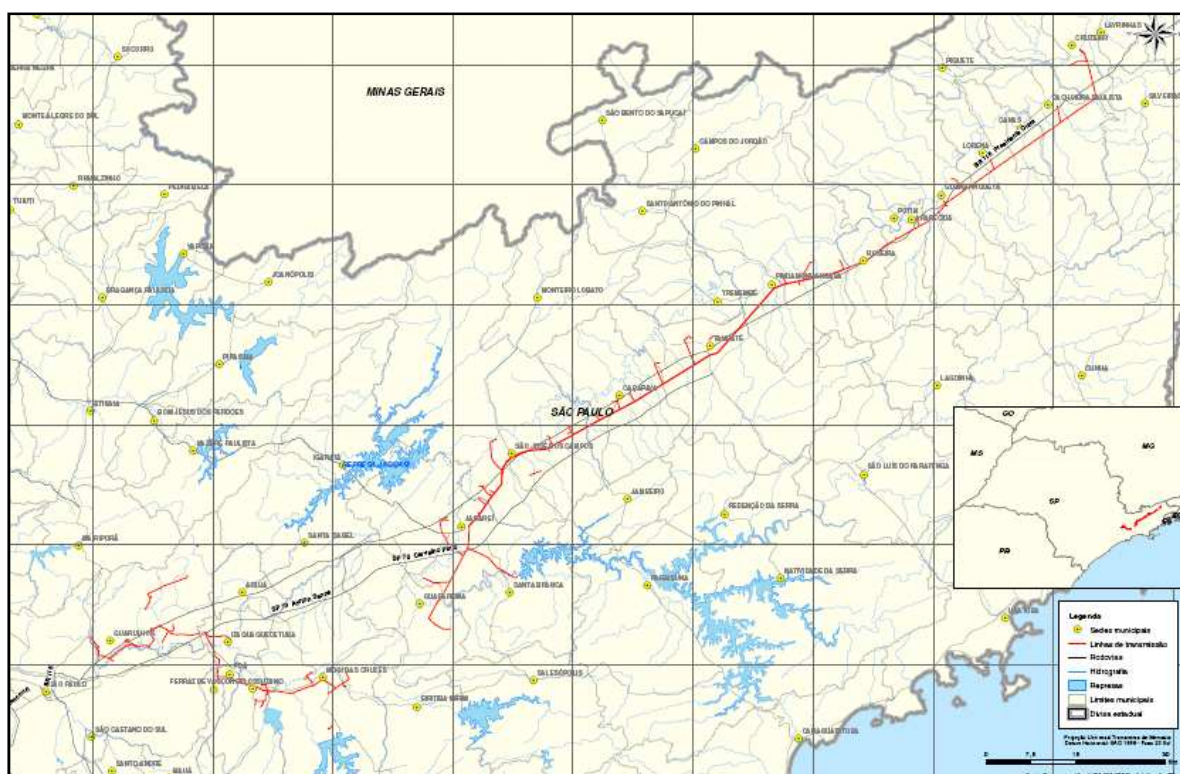


Figura 1: Em **vermelho** são representadas as Linhas de Transmissão da Bandeirante

2.2. Organização das Informações sobre as Linhas de Transmissão e Subestações

As informações sobre os empreendimentos foram obtidas a partir da restituição das ortofotos, geração de arquivo de pontos representativos das torres das linhas de transmissão e ramais e polígonos circundados nos limites das áreas das subestações.

O primeiro passo foi a identificação das torres nas ortofotos, a restituição, a interligação das torres e a definição (denominação) das linhas de transmissão e subestações através de reuniões específicas com

os técnicos especializados em Sistemas de Informações Geográficas e de manutenção de linhas e subestações de energia da Bandeirante.

A Área de Estudo, para a Caracterização Ambiental e Social dos empreendimentos foi gerada a partir de um buffer de 100 metros de cada lado da linha de transmissão ou ramal a partir do seu eixo.

As faixas de servidão das linhas de transmissão (área diretamente afetada) variaram de 07 a 30 m de largura, sendo que para os empreendimentos inseridos na região do Alto Tietê foi considerada uma largura fixa de 16 m, considerado representativo e conservador.

Para facilitar a análise e interpretação das imagens, considerando a grande extensão das linhas de transmissão, as ortofotocartas foram divididas em trechos de 2,8 x 4 km (área útil da ortofotocarta, A3 em posição horizontal, e escala 1: 10.000), totalizando para a área percorrida 90 (noventa) trechos.

Para melhor se manusear os dados e as ortofotocartas, visando cobrir toda a área percorrida pelo empreendimento, foi gerada uma articulação entre os trechos com uma pequena sobreposição entre um trecho e outro.

Visando ainda complementar o trabalho foram inseridas informações adicionais, como nome dos rios, estradas, cidades e ferrovias obtidas através das cartas da Emplasa e IGC em escala de 1:10.000. Tais informações foram armazenadas em arquivos *shapefiles* que foram sobrepostos às ortofotos.

2.3. Interpretação das Ortofotos para a Caracterização Ambiental e Social

A Área de Estudo (ADA + AID) foi analisada em todos os trechos das ortofotos na escala 1:3.000 para a identificação de estradas, rios, ferrovias, gasodutos, lagos, lagoas, represas, remanescentes florestais, nascentes, áreas alagadas, áreas erodidas, áreas de extração de areias, canais de irrigação, além de aglomerados de moradias subnormais, núcleos urbanos ou rurais isolados e áreas urbanizadas, e para tanto foi criada uma legenda específica para cada agrupamento adotado

A interpretação das ortofotos constituiu na identificação dos locais e pontos que foram categorizados de acordo com cinco critérios ambientais e um critério relacionado às convenções cartográficas, conforme a seguir:

a) Locais com Restrições Legais para o Uso e Ocupação.

Para a identificação dos locais foram usados os diplomas legais incidentes quanto a remanescentes de vegetação natural, unidades de conservação e áreas de preservação permanente (cursos d'água, lagos, lagoas, reservatórios, áreas alagadas e encostas).


-  Remanescentes de vegetação natural
-  Rios com menos de 10 metros de largura (com APP de 30 metros)
-  Rios com 10 a 50 metros de largura (com APP de 50 metros)
-  Rios com 50 a 200 metros de largura (com APP de 100 metros)
-  Nascentes (com APP de 50 metros de raio)
-  Lagos e lagoas em áreas urbanas (com APP de 30 metros)
-  Lagos e lagoas até 20 hectares em áreas rurais (com APP de 50 metros)
-  Lagos e lagoas maiores que 20 hectares em áreas rurais (com APP de 100 metros)
-  Reservatórios artificiais em áreas urbanas (com APP de 30 metros)
-  Reservatórios artificiais em áreas rurais maiores que 10 hectares utilizados para energia elétrica ou reservatórios maiores que 20 hectares não utilizados em abastecimento público ou energia elétrica (com APP de 100 metros)
-  Reservatórios artificiais em áreas rurais utilizados para energia elétrica com até 10 hectares (com APP de 15 metros)
-  Reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou energia elétrica com até 20 hectares em áreas rurais (com APP de 15 metros)
-  Áreas alagadas
-  Encostas com declividade superior a 100 % (45 graus)
-  Unidades de Conservação de Uso Sustentável - Área de Proteção Ambiental Estadual (UCUSE)
-  Unidades de Conservação de Uso Sustentável - Área de Proteção Ambiental Federal (UCUSF)
-  Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)

Figura 2: Legenda dos locais com Restrições Legais para o Uso e Ocupação

b) Interferências das linhas de transmissão e ramais com outras estruturas.

Foram identificadas as intersecções ou cruzamentos da linha de transmissão com sistemas viários, estradas, ferrovias, dutos e outras linhas de transmissão, na Área de Estudo, e indicadas nas ortofotos conforme legenda:



Figura 3: Legenda dos locais com Interferências da Linha de Transmissão com Outras Estruturas

c) Locais Afetados pelas Faixas de Servidão

Considerou-se como pontos afetados pelas faixas de servidão os remanescentes de vegetação natural que evidenciaram a supressão da vegetação por ocasião da implantação da linha de transmissão e por conseguintemente a faixa de servidão.

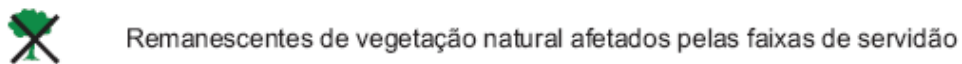


Figura 4: Legenda dos Locais Afetados pelas Faixas de Servidão

d) Locais Afetados por Estruturas das Linhas de Transmissão

Os pontos inseridos nos locais que apresentam recursos naturais protegidos foram também indicados como afetados quando as estruturas das linhas de transmissão diretamente os afetaram. Assim todos os rios, nascentes, áreas alagadas, lagos e represas em cuja área foi identificada a localização de uma torre da linha de transmissão foram indicadas neste grupo com a seguinte legenda:

-  Rios com menos de 10 metros de largura (com APP de 30 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Rios com 10 a 50 metros de largura (com APP de 50 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Rios com 50 a 200 metros de largura (com APP de 100 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Nascentes (com APP de 50 metros de raio) afetadas por estruturas da linha de transmissão
-  Lagos e lagoas em áreas urbanas (com APP de 30 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Lagos e lagoas até 20 hectares em áreas rurais (com APP de 50 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Lagos e lagoas maiores que 20 hectares em áreas rurais (com APP de 100 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Reservatórios artificiais em áreas urbanas (com APP de 30 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Reservatórios artificiais em áreas rurais maiores que 10 hectares utilizados para energia elétrica ou reservatórios maiores que 20 hectares não utilizados em abastecimento público ou energia elétrica (com APP de 100 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Reservatórios artificiais em áreas rurais utilizados para energia elétrica com até 10 hectares (com APP de 15 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou energia elétrica com até 20 hectares em áreas rurais (com APP de 15 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão
-  Áreas alagadas afetadas por estruturas da linha de transmissão

Figura 5: Legenda dos locais Afetados por Estruturas das Linhas de Transmissão

e) Pontos Notáveis Identificados na Faixa de Servidão e ou Área de Estudo

Foram identificados e indicados com legendas específicas os aglomerados de moradias subnormais (favelas), os núcleos urbanos e ou rurais isolados, classificados de acordo com a sua localização, ou seja, dentro ou fora da faixa de servidão, sempre limitada à Área de Estudo. Para definição dos aglomerados de moradias subnormais foram consideradas as características visualizadas nas ortofotos representadas por falta de vias de acessos, ausências de ruas asfaltadas, desorganização espacial dos lotes, tetos e lajes de cimento e moradias de pequenas dimensões.

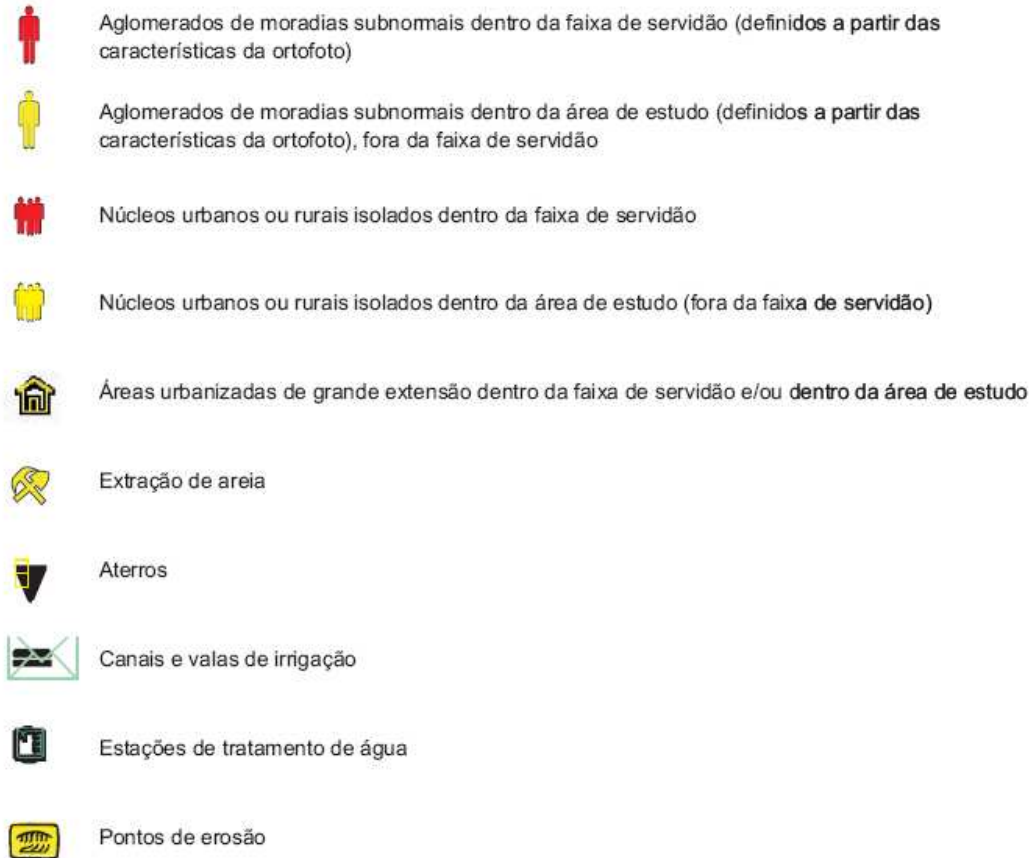


Figura 6: Legenda dos Pontos Notáveis Identificados na Faixa de Servidão e ou Área de Estudo.

f) Convenções Cartográficas e Convenções Cartográficas do Sistema Elétrico.

Correspondem às convenções padronizadas para mapas, às correspondentes especificamente às instalações do sistema elétrico e ainda algumas indicações criadas exclusivamente para este projeto, como, por exemplo, o limite da área considerada para a caracterização ambiental e social.



Figura 7: Legenda das Convenções Cartográficas.

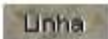


	Nome das linhas de transmissão
	Código das torres de transmissão
	Nome das subestações
	Estruturas metálicas - Torres
	Estruturas metálicas - Pórticos
	Estruturas de Concreto - Postes
	Linhas de transmissão a serem regularizadas no processo de licenciamento
	Linhas de transmissão já licenciadas
	Subestações
	Faixas de servidão
	Área de estudo (100 metros para cada lado da linha de transmissão e subestações)

Figura 8: Legenda das Convenções Cartográficas do Setor de Energia.

Cada local ou ponto interpolado foi representado por um símbolo diferente, de acordo com os ícones presentes na legenda. Os locais afetados de alguma forma pelas linhas de transmissão e subestações foram representados pelo mesmo símbolo ou ponto ou local não afetado acrescido de um “X”.

Foram ainda realizadas algumas checagens em campo dos locais afetados pelas faixas de servidão e por estruturas das linhas de transmissão, quando estes locais não puderam ser categorizados no processo de interpretação das ortofotos.

2.4. Quantificação dos Pontos Identificados nas Ortofotocartas

Os pontos notáveis, locais com restrição, os locais afetados e as interferências foram quantificados e tabulados de acordo com a localização (dentro ou fora dos limites de áreas protegidas) gerando uma tabela que apresenta de forma numérica todas as interferências em área.

2.5. Distribuição das Faixas de Servidão

A área das faixas de servidão inseridas nas Áreas Protegidas foram calculadas, consideradas como polígonos em cruzamento com as Áreas Protegidas. A partir da intersecção dos polígonos foram calculadas as áreas em hectares e metros quadrados dentro e fora das Áreas Protegidas, para tanto foi também confeccionada.

2.6. Quantificação de Vegetação Natural Afetada

Para cada local com vegetação natural, os quais foram inferidos que houve supressão da vegetação por ocasião da implantação ou manutenção das linhas de transmissão, foi delimitada uma feição

longitudinal sobre a linha de transmissão até o limite do fragmento florestal afetado. Para cada feição delimitada foi calculado o comprimento e multiplicado pela largura da faixa de servidão da linha de transmissão ou ramal. Com os dados das áreas foi também confeccionada uma tabela conclusiva.

Desta forma foi possível inferir qual o total de vegetação suprimida, inserida ou não em Unidades de Conservação presentes na área de estudo.

3. Conclusões

Todo o trabalho de levantamento aerofotogramétrico e sua interpretação permitiram dimensionar as reais interferências existentes ao longo dos 443,5 km de linhas de transmissão da Bandeirante.

As imagens foram representadas em um ATLAS, em papel fotográfico, tamanho A3, totalizando 90 trechos, conforme exemplo abaixo representado, com indicação e sumarização de todas as características ambientais e sociais dos empreendimentos.

Os resultados obtidos foram de extrema importância para a continuidade de um processo de regularização do licenciamento ambiental, fornecendo à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, em formato gráfico, todas as informações sobre impactos ambientais passados e atuais existentes ao longo das linhas de transmissão.

As informações que seguem nesta conclusão dão a dimensão das interferências existentes e ilustram as possibilidades de estudos e de gestão possibilitadas, o que permitirá ao órgão ambiental tornar as discussões em torno do licenciamento muito mais objetivas.

O trabalho teve caráter pioneiro no Estado de São Paulo e foi considerado um referencial para o licenciamento ambiental de empreendimentos construídos anteriormente à legislação.

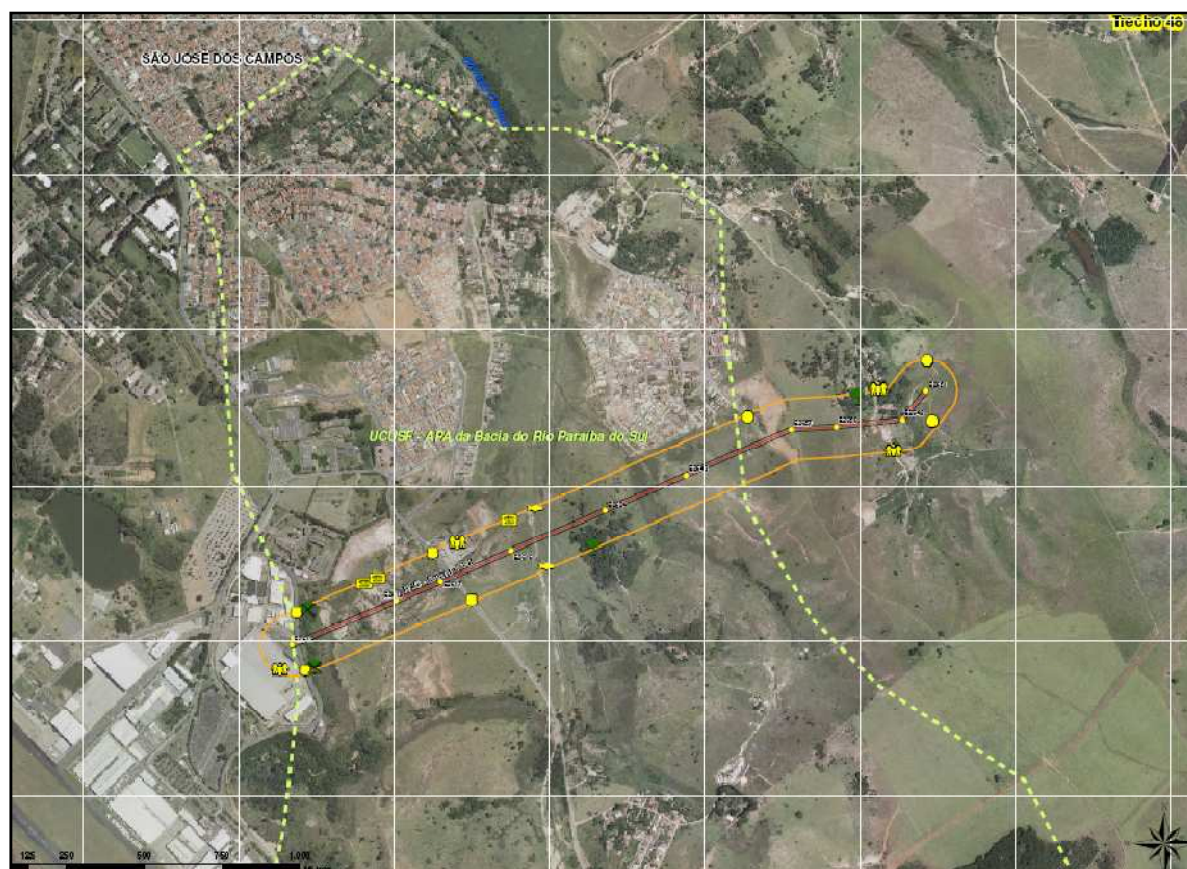


Figura 9: Trecho 46 do Atlas Ambiental e Social, com a indicação da Linha de Transmissão, o Limite da Faixa de Servidão, o Limite da Área de Estudo, o Limite da Unidade de Conservação, os Rios Atravessados, o Fragmento

Florestal na Área de Estudo, Vegetação Suprimida na Faixa de Servidão, Área Urbanizada de Grande Extensão e Pontos de Erosão.

As ortofotos serviram ainda para alimentar o Sistema de Informações Técnicas, base cartográfica digital de todo o sistema elétrico da Bandeirante, e forneceu importante instrumento de gestão para as atividades de manutenção de linhas de transmissão e planejamento do sistema elétrico, indicando objetivamente os pontos de maior fragilidade ambiental - Unidades de Conservação - e fragilidade social como ocupações irregulares nas faixas de servidão.

Como resultados específicos o projeto trouxe os seguintes dados:

	Quantificação dos Pontos Identificados nas Ortofotos						Total
	Fora de Unidades de Conservação	Inserido em Unidades de Conservação					
Estruturas Interferidas pelas Linhas de Transmissão		APA da Várzea do Rio Tietê	APA Estadual do Banhado	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul e APRM	
Dutos de Gás, Petróleo e Outros	3	0	0	0	0	0	3
Dutos de Água	0	0	0	0	0	0	0
Estradas Asfaltadas	109	3	0	3	0	0	115
Estradas de Terra	128	2	0	15	0	0	145
Ferrovias	26	0	0	0	0	0	26
Linhas de Transmissão Paralelas	206	3	0	7	1	1	218
Linhas de Transmissão que cruzam as linhas da Bandeirante	11	0	0	0	0	1	12

Tabela 2: Estruturas Interferidas pelas Linhas de Transmissão.

	Quantificação dos Pontos Identificados nas Ortofotos						Total
	Fora de Unidades de Conservação	Inserido em Unidades de Conservação					
Pontos Notáveis Identificados na Faixa de Servidão e/ou Área de Estudo		APA da Várzea do Rio Tietê	APA Estadual do Banhado	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	Recuperação dos Mananciais	Rio Paraíba do SUL e APRM	
Agglomerados de Moradias Subnormais Dentro da Faixa de Servidão	37	0	0	0	0	0	37
Agglomerados de Moradias Subnormais Dentro da Área de Estudo	15	0	0	0	0	0	15
Núcleos Urbanos ou Rurais Isolados Inseridos na Faixa de Servidão	21	0	0	0	0	0	21
Núcleos Urbanos ou Rurais Isolados Inseridos na Área de Estudo (fora da faixa de servidão)	162	3	0	3	1	1	170
Áreas Urbanizadas de Grande Extensão dentro da Faixa de Servidão e ou Área de Estudo	208	0	0	0	0	0	208
Pontos de Erosão	15	0	0	4	0	0	19
Extração de Areia	9	0	0	0	0	0	9
Aterros	3	0	0	0	0	0	3
Canais e Valas de Irrigação	24	1	0	0	0	0	25
Estações de Tratamento de Água	3	1	0	0	1	0	5

Tabela 3: Pontos Notáveis Identificados na Faixa de Servidão e/ou Área de Estudo

Quantificação dos Pontos Identificados nas Ortofotos							
	Fora de Unidades de Conservação	Inserido em Unidades de Conservação					Total
		APA da Várzea do Rio Tietê	APA Estadual do Banhado	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	Áreas de Proteção e Recuperação dos	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do SUL e APRM	
Locais com Restrições Legais para Uso e Ocupação							
Remanescentes de Vegetação Natural	77	1	0	11	0	0	89
Rios com menos de 10 metros de largura (APP de 30 metros)	223	1	0	9	0	0	233
Rios com 10 a 50 metros de Largura (APP de 50 metros)	3	7	0	0	0	0	10
Rios com 50 a 200 metros de Largura (APP de 100 metros)	5	0	1	2	0	0	8
Nascentes (APP de 50 metros)	16	0	0	3	0	0	19
Lagos e Lagoas em Áreas Urbanas (APP de 30 metros)	1	0	1	0	0	0	2
Lagos e Lagoas em até 20 hectares em Áreas Rurais (APP de 50 metros)	1	2	0	0	0	2	5
Lagos e Lagoas maiores que 20 hectares em áreas rurais (APP de 100 metros)	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais em Áreas Urbanas (APP de 30 metros)	4	0	0	0	0	0	4
Reservatórios Artificiais em Áreas Rurais maiores de 10 hectares utilizados para geração de energia ou reservatórios maiores que 20 hectares não utilizados em abastecimento	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais em Áreas Rurais utilizados para a geração de energia elétrica com até 10 hectares (APP de 15 m)	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica com até 20 hectares em áreas rurais	34	1	0	1	0	0	36
Áreas Alagadas	15	0	0	0	0	0	15
Graus)	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4: Locais com Restrição Legais para Uso e Ocupação

Quantificação dos Pontos Identificados nas Ortofotos							
	Fora de Unidades de Conservação	Inserido em Unidades de Conservação					Total
		APA da Várzea do Rio Tietê	APA Estadual do Banhado	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	Áreas de Proteção e Recuperação dos	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do SUL e APRM	
Locais Afetados pela Faixa de Servidão							
Remanescentes de Vegetação Natural afetados pela linha de transmissão e faixa de servidão	103	9	1	4	1	1	119

Tabela 5: Locais Afetados pela Faixa de Servidão das Linhas de Transmissão

Quantificação dos Pontos Identificados nas Ortofotos							
Locais Afetados por Estruturas da Linha de Transmissão	Fora de Unidades de Conservação	Inserido em Unidades de Conservação					Total
		APA da Várzea do Rio Tietê	APA Estadual do Banhado	APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	Proteção e Recuperação dos	do Rio Paraíba do SUL e APRM	
Rios com menos de 10 metros de largura (APP de 30 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	4	0	0	0	0	0	4
Rios com 10 a 50 metros de Largura (APP de 50 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Rios com 50 a 200 metros de Largura (APP de 100 metros) afetados pela linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Nascentes (APP de 50 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Lagos e Lagoas em Áreas Urbanas (APP de 30 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Lagos e Lagoas em até 20 hectares em Áreas Rurais (APP de 50 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Lagos e Lagoas maiores que 20 hectares em áreas rurais (APP de 100 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais em Áreas Urbanas (APP de 30 metros) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais em Áreas Rurais maiores de 10 hectares utilizados para geração de energia ou reservatórios maiores que 20 hectares não utilizados em abastecimento público (APP de 100 metros) afetados por	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais em Áreas Rurais utilizados para a geração de energia elétrica com até 10 hectares (APP de 15 m) afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios Artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica com até 20 hectares em áreas rurais afetados por estruturas da linha de transmissão	0	0	0	0	0	0	0
Áreas Alagadas afetados por estruturas da linha de transmissão	0	2	0	0	0	0	2

Tabela 6: Locais Afetados pelas Estruturas (torres) das Linhas de Transmissão

Distribuição das Faixas de Servidão	
Localização	Área (em hectares)
Fora de Áreas Protegidas	593,3
Em APA Estadual da Varzea do Rio Tietê	11,9
Em APA Estadual do Banhado	0,6
Em APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	19,4
Em Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)	0,5
Em APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul em Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)	0,9
Total	626,6

Tabela 7: Distribuição das Faixas de Servidão

Quantificação da Vegetação Natural Afetada pelas Faixas de Servidão	
Localização	Área (em hectares)
Fora de Áreas Protegidas	40,6
Em APA Estadual da Varzea do Rio Tietê	4,0
Em APA Estadual do Banhado	0,3
Em APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul	2,7
Em Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)	0,4
Em APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul em Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)	0,7
Total	48,8

Tabela 8: Quantificação da Vegetação Natural Afetada pelas Faixas de Servidão

Os dados extraídos de todo o levantamento realizado permitiram também inferir qual o montante de vegetação suprimida para a implantação dos empreendimentos, indicando ainda se os mesmos estão inseridos dentro de Unidades de Conservação.

Remanescentes de vegetação afetados pelas linhas de transmissão (ha)

Fora de Unidades de Conservação	Inseridos Em Unidades de Conservação	Total
40,6	8,2	48,8

Interferências em Unidades de Conservação (ha)

Sem interferência na vegetação	Com interferência na vegetação	Total
25,1	8,2	33,3