

ÍNDICE

1 -	Apresentação	1/26
2 -	Introdução	1/26
3 -	Procedimentos e Metodologia	2/26
	3.1 - Revisão do Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo.....	2/26
	3.2 - Rotina para o Cálculo das Áreas de Supressão - Faixa de Servidão.....	3/26
	3.3 - Otimização de Ocupação do Solo pelas Torres Realizadas.....	7/26
4 -	Resultados	12/26
	4.1 - Caracterização das Áreas de Supressão.....	12/26
	4.2 - Caracterização da vegetação das Fitofisionomias.....	16/26
	4.3 - Caracterização dos Módulos de Amostragem	21/26
	4.4 - Áreas Interceptadas Protegidas por Lei (APP e Unidades de Conservação)	24/26
5 -	Referências	25/26

PARTE I - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO

1 - APRESENTAÇÃO

O Levantamento Florestal realizado para a LT 500 kV Jurupari - Oriximiná e LT 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá & LT 500 kV Tucuruí - Xingu - Jurupari, teve como principal objetivo caracterizar de modo quantitativo as áreas e os volumes estimados da vegetação a ser suprimida especialmente a partir do estabelecimento da faixa de servidão administrativa, torres e áreas associadas à construção da Linha de Transmissão, bem como apresenta um estudo qualitativo (fitofisionomias vegetais).

Nesta seção são apresentadas as metodologias para a determinação das áreas de supressão, bem como os procedimentos empregados para otimizar as áreas de supressão de vegetação ao longo das LT 500 kV Jurupari - Oriximiná e LT 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá & LT 500 kV Tucuruí - Xingu - Jurupari.

As demais partes do documento apresentação o estudo de Fitofisionomia e Fitosociologia (Parte II) e o Inventário Florestal (Parte III).

2 - INTRODUÇÃO

Para implantação e operação de Linhas de Transmissão de energia, em especialmente na região amazônica, se faz necessário para a segurança das linhas e para instação de linhas e torres, a supressão da vegetação. Tal intervenção ocorre principalmente nas etapas construtivas pela abertura das vias de acesso, áreas de empréstimo de materiais construtivos, implantação da faixa de servidão, áreas de montagem e de instalação das torres, praças de lançamento de cabos e áreas destinadas à instalação das subestações, dos canteiros de obras e acampamentos.

Neste cenário, as intervenções relacionadas à abertura da faixa de servidão é um dos impactos mais significativos, haja vista que realiza intervenções sobre a cobertura vegetal de forma linear, muitas vezes gerando fragmentação de ambientes e seccionamento de maciços florestais. Estudos mostram que em regiões florestais a limpeza de uma faixa em um fragmento ou área de floresta proporciona um efeito de borda onde aumentam significativamente a intensidade dos ventos, a entrada de luminosidade, e o grau de isolamento de habitat, causando modificações progressivas nos ambientes.

No entanto, os possíveis impactos podem ser minimizados, a depender do tipo de vegetação encontrada e do seu estado de conservação e também desde que obedeça a uma série de critérios técnicos e exigências legais e operacionais.

A definição das dimensões de uma faixa de servidão tem sido feita levando-se em consideração parâmetros elétricos visando o perfeito funcionamento do sistema de transmissão. Esta largura tem sido definida de maneira que o campo elétrico ao nível do solo, o gradiente máximo no condutor e o efeito corona, associados às interferências nos sistemas receptores de comunicação, sejam limitados a valores que não ofereçam riscos a vida e não provoquem grandes prejuízos ao meio ambiente como um todo. Entretanto, para o perfeito dimensionamento da largura da faixa de servidão, há que se considerar as interferências externas ao sistema, principalmente aquela provocada pela massa vegetal.

Também, para a total segurança do sistema e principalmente quando este atravessa florestas densas, povoadas de indivíduos arbóreos de grande altura, os cuidados com esta limpeza não deverão ser limitados ao espaço da faixa de servidão. Há também os riscos de queda de árvores de grandes dimensões podendo atingir os cabos condutores da Linha de Transmissão ou suas estruturas.

Em áreas de campo, pastagens e culturas temporárias de porte rasteiro, esta limpeza não constitui problema. Entretanto, em áreas de florestas conservadas, que apresentam vegetação de porte arbóreo elevado, torna-se necessária a adoção de critério visando, além da segurança da Linha de Transmissão, a redução do impacto ambiental, evitando-se o abate desnecessário de certos indivíduos.

3 - PROCEDIMENTOS E METODOLOGIA

3.1 - REVISÃO DO MAPEAMENTO DE USO E COBERTURA DO SOLO

No EIA/RIMA da LT em estudo, os usos mapeados com base em ortofotos em diferentes buffer´s, 100 e 10 metros em uma escala de 1:10.000, individualizou-se as diferentes manchas (*shapes*) de usos e cobertura vegetal do solo ao longo do traçado

Na atual fase do projeto as estruturas já foram dimensionadas e em alguns casos até materializadas em campo. Assim, foi realizada uma revisão no mapeamento do EIA/RIMA levando-se em consideração as intervenções com base na altura cabo-solo e disposição das torres (planta-perfil).

3.2 - ROTINA PARA O CÁLCULO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO - FAIXA DE SERVIDÃO

O levantamento das variáveis necessárias ao dimensionamento das intervenções sob a vegetação utilizou como base na NBR 5422/85 e de jargões técnicos utilizados no decorrer de trabalhos de equacionamento dos problemas em intervir na vegetação nativa.

Vegetação de Risco - é qualquer espécie vegetal situada cuja altura represente um risco potencial à operação da Linha de Transmissão, em caso de tombamento, queima e balanço de cabos condutores.

Limpeza de Faixa - é o termo aplicado à atividade realizada na faixa de passagem ou no seu entorno, em área com largura e comprimento variáveis em função das características da vegetação existente, da tensão elétrica e do projeto da Linha de Transmissão, na qual é realizada a supressão da vegetação, para permitir a execução das atividades de implantação, manutenção e operação.

Supressão da Vegetação - é o termo aplicado a qualquer atividade que resulte no corte ou derrubada da cobertura vegetal de uma determinada área.

Corte Seletivo - é a técnica de supressão caracterizada pelo corte localizado de arbustos e/ou árvores, cujas alturas possam infringir as distâncias mínimas de segurança da Linha de Transmissão, permanecendo na área todas as espécies vegetais cujas alturas não infringem as distâncias mínimas de segurança

Picada - é uma faixa estreita na qual a supressão da vegetação é realizada, com o objetivo de se executar as atividades necessárias à implantação da Linha de Transmissão em áreas com vegetação densa e alta, sem se proceder a limpeza da faixa de passagem.

Poda - é o corte ou a retirada parcial da porção aérea de qualquer espécie vegetal.

Roço - é a técnica de supressão caracterizada pelo corte total da vegetação de porte arbustivo, realizado a uma altura de corte de, aproximadamente, 50 cm do solo.

Corte Raso - é a técnica de supressão caracterizada pela retirada total da vegetação existente em uma área, através de corte rente ao solo.

Basicamente, para determinação da área de corte para implantação da LT partiu-se da premissa que, para implantação da faixa de servidão é necessário uma área destinada ao içamento dos cabos acompanhada de uma faixa de potencial corte seletivo, e por fim as bases de torres.

A Faixa determinada para a supressão referente ao lançamento dos cabos, conforme determina a LP 267/2010 emitida para o empreendimento em 17 de Agosto de 2010, é de, no máximo 5 metros nos cruzamento de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de 7 metros para o restante da LT. Na atividade de lançamento de cabos, para o içamento dos cabos guias (pilotos) se faz necessário a supressão (corte raso) na faixa de servidão para que os cabos condutores passem com segurança, essa faixa suprimida (faixa de serviço) é menor com o tipo de torres previstas a partir das otimizações no projeto executivo.

Para grande parte do traçado definido para a LT e em função da característica das torres (autoportantes tipo Danúbio), a distância determinada permite o içamento dos cabos sem que haja necessidade de supressão além das faixas determinadas. Portanto, essas estruturas, mais estreitas, por terem uma disposição vertical, fazem com que os cabos fiquem dispostos um acima do outro, reduzindo a necessidade de alargamento da faixa de corte raso.

Em trechos onde a vegetação apresenta composição de maior densidade e altura, contudo, o diâmetro das copas de alguns indivíduos pode superar o limite de 7 metros determinados pela Licença Prévia do empreendimento. Nestes casos, durante a fase de implantação, pode haver necessidade de poda ou corte seletivo de alguns indivíduos para permitir a passagem dos cabos. Em muitos casos o corte seletivo deve ser realizado para a proteção das estruturas em relação ao balanço de cabos condutores (ação do vento). Esse quantitativo também foi considerado nos cálculos de volume estabelecidos nesse inventário. Observa-se que o alteamento das estruturas, com torres acima de 75 metros e a utilização de um número de maior de torres, permitiu que a faixa estimada para a realização do corte seletivo se estabelecesse em 20 metros, ou seja, 6,5 metros para além da faixa de corte raso para cada lado (7 metros).

Além da supressão associada aos cabos, os quantitativos expressos neste estudo estimaram a supressão para implantação de torres, que deverão ocupar, cada uma, uma área de 40 X 40m.

O projeto executivo, ao desenvolver a viabilização da implantação "*in loco*" buscou realizar modificações de estruturas (tipos de torres) que serão alocadas na região. Ao definir como meta a minimização dos impactos ambientais, o projeto muitas vezes optou pela implantação de determinados tipo de torres, que embora impliquem em custos mais elevados, geram menos danos ao meio ambiente, uma vez que permitem a instalação das estruturas da LT com relativa

redução na supressão de vegetação arbórea de todo o empreendimento. Esse é o caso da troca das torres estaiadas, cuja base requer a limpeza total (corte raso) de uma área de 60 x 60m, para torres do tipo autoportante, cuja base requer o corte raso numa área de 40 X 40m.

Os acessos também foram considerados nas estimativas. Os quantitativos de área foram definidos a partir do mapeamento dos principais acessos às áreas das torres. Para tanto foi considerado o mapeamento do uso do solo na faixa, com extrapolação direta para os trechos não mapeados, haja visto que em muitos casos os acessos se estendem para além das faixas com o recobrimento aerofotogramétrico. A largura estimada para a faixa de acesso foi também de 7 metros.

Estas estimativas, contudo não consideram a supressão de indivíduos que ofereçam risco à operação segura da Linha após sua construção. Na fase de operação da LT, poderá surgir a necessidade de supressão de alguns indivíduos isolados que possam estar infringindo a distância mínima de segurança entre os cabos e a vegetação. Para subsidiar essas supressões, serão realizados novos levantamentos e será solicitada a Autorização para Supressão de Vegetação para estes indivíduos.

Porém alguns atores e profissionais envolvidos no processo construtivo e de manutenção de Linhas de Transmissão são de comum acordo que para a manutenção do fornecimento de energia elétrica sem risco de interrupção depende do manejo empregado sobre a vegetação nativa interceptada pelas LT's entre os problemas mais relevantes à manutenção das faixas de serviço são (Xavier *et al.*, 2007): i) as espécies de rápido crescimento devido a exigência de controle constante; ii) árvores de grande porte devido o tombamento destas sobre as linhas devido à ação de ventos, pelo efeito de borda e áreas declivosas e com potencial de processo erosivo.

Para a determinação das áreas de supressão foram consideradas as informações da planta-perfil da LT, incluindo as seguintes variáveis: altura cabo-solo, elevação do terreno e principalmente a altura da vegetação, conforme **Figura 3-1**.

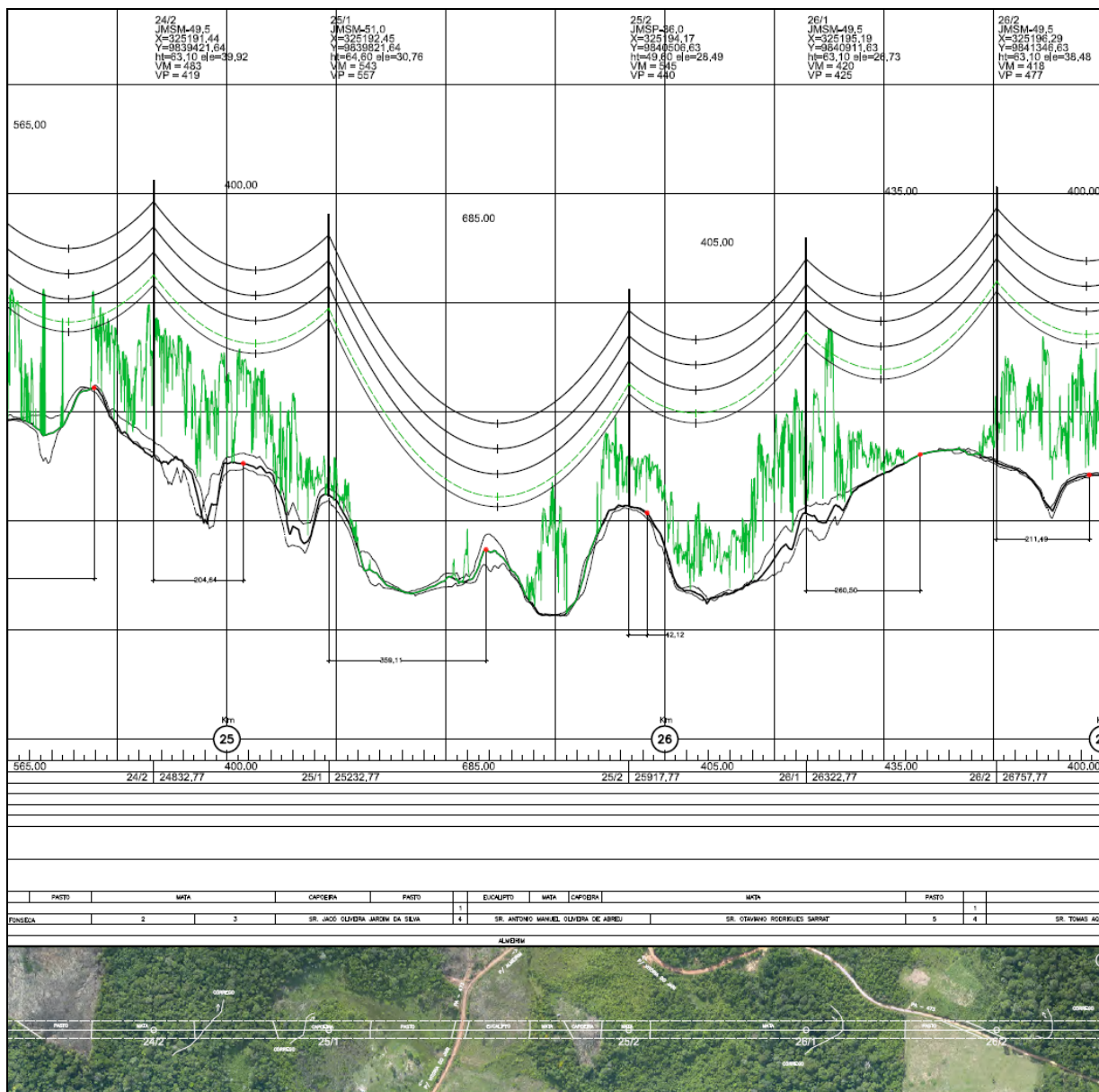


Figura 3-1 - Trecho da planta perfil com mapeamento da vegetação (linha verde) com utilização de laser.

A partir das informações da planta-perfil, os conceitos de intervenção na vegetação associados à Linha de Transmissão foram trabalhados juntamente com os usos e cobertura do solo, com as intervenções previstas. Tal rotina proporcionou o estabelecimento de um banco de dados capaz de processar informações através da sobreposição dos polígonos de supressão sobre o mosaico formado pelos diversos usos e fitofisionomias apresentados no mapeamento da vegetação.

Foram considerados na quantificação das áreas de supressão, as variáveis de corte, tais como a faixa de corte raso, corte seletivo, torres e acessos, bem como os diferentes usos e as faixas de APP.

Os resultados, compilados por tipo fitofisionômico foram então submetidos à metodologia de cálculo para estimativa do volume de madeira a ser suprimido.

3.3 - OTIMIZAÇÃO DE OCUPAÇÃO DO SOLO PELAS TORRES REALIZADAS

Além de buscar definir com maior precisão as áreas de supressão necessárias para a implantação da faixa de servidão da LT, o Projeto Executivo de engenharia lançou mão de uma série de recursos para a otimização da supressão, buscando alternativas locacionais e tecnológicas que permitiram a redução das áreas e, conseqüentemente dos volumes de vegetação.

O projeto executivo, a desenvolver a viabilização da implantação "*in loco*" buscou realizar modificações de estruturas (tipos de torres) que serão alocadas na região. Ao definir como meta a minimização dos impactos ambientais, o projeto muitas vezes optou pela implantação de determinados tipo de torres, que embora impliquem em custo mais elevados, geram menos danos ao meio ambiente, uma vez que permitem a instalação das estruturas da LT com relativa redução na supressão de vegetação arbórea de todo o empreendimento. Esse é o caso da troca das torres estaiadas, cuja base requer a limpeza total (corte raso) de uma área de 60m x 60 e uma torre do tipo autoportante, cuja base requer o corte raso numa área de 40X40m.

O processo de modificação das estruturas que foi realizado para otimização do Projeto Executivo permitiu, portanto, uma redução de 40% de toda a supressão que seria necessária com a instalação de estruturas padrões.

De forma ilustrativa é apresentado no **Quadro 3-1** a diferença em supressão de vegetação com diferentes estruturas. Cabe ressaltar que, em muitos casos optou-se não só pela a instalação de torres autoportantes, o que já em área de implantação é menor que qualquer torre estaiada, mas também de estruturas em suspensão e em disposição vertical (circuito duplo) que diminuem a distância horizontal entre os dois circuitos (ponto de engate das cadeias entre mísulas), o reduz potencialmente a largura da faixa de segurança e, portanto, a faixa de supressão.

Portanto, essas estruturas, mais estreitas, por terem uma disposição vertical, fazem com que os cabos fiquem dispostos um acima do outro. Havendo a necessidade de aumentar a altura das torres para manter a segurança entre cabos e entre os cabos em relação os ápices das espécies arbóreas.

Na atividade de lançamento de cabos, para o içamento dos cabos guias (pilotos) se faz necessário a supressão (corte raso) na faixa de servidão para que os cabos condutores passem com segurança, essa faixa suprimida (faixa de serviço) é menor com o tipo de torres previstas a partir das otimizações no projeto executivo. Considerando que o corte seletivo será também menor devido o balanço de cabos condutores (ação do vento) terem angulações menores em relação isoladores ao corpo da torre, e ainda considerando a distância horizontal entre os dois circuitos, estando de acordo com a NBR-5422.

Em relação à locação das torres, foram realizadas otimizações no projeto, avançando ou recuando as torres no traçado, para proteção de mananciais e matas ciliares (APP), bem como de espécies protegidas como castanheiras, mogno, açaí, dentre outras. Assim como, estruturas metálicas foram alteadas para atravessar as Áreas de Preservação Permanente - APP com segurança. Portanto, de todas as formas as diretrizes de determinação das áreas para locação das torres, considerou as variáveis ambientais (minimização de impactos) e do desenvolvimento sócio-econômico da região amazônica.

Quadro 3-1 - Áreas de corte raso e seletivo para estruturas estaiadas e autoportantes tipo Circuito Duplo Disposição Vertical - Trechos: Jurupari - Oriximina, Tucurui - Xingu e Xingu - Jurupari

Item	Descrição	Área de corte raso na faixa de servidão (m ²)	Área de corte raso fora da faixa de servidão (m ²)	Área de corte seletivo (m ²)	Área total de supressão (m ²)
2	Supressão de vegetação para estrutura estaiada circuito duplo Disposição Vertical	1400	1680	-	3080
3	Supressão de vegetação para estrutura autoportante circuito duplo Disposição Vertical	800	800	-	1600
7	Supressão de vegetação para vão de 650,0 m com estruturas autoportante circuito duplo tipo Disposição Vertical - TOEM	10200	-	14250	24450
8	Supressão de vegetação para vão de 650,0 m com estruturas autoportante circuito duplo tipo Disposição Vertical - TOSM	11400	-	14655	26055
9	Supressão de vegetação para vão de 750,0 m com estruturas autoportante circuito duplo tipo Disposição Vertical - TOSP	13400	-	17500	30900

Fonte: Isolux Projetos - Julio Cesar

Nos trechos de travessias de formações florestais de maior porte houve incremento no número de torres, reduzindo a distância entre as mesmas, como forma de aumentar a distância cabo/solo e cabo/vegetação, o que permitiu o estreitamento da faixa onde será necessário o corte raso da vegetação.

Como forma de exemplificar essas alterações, as figuras a seguir, retiradas das plantas perfil, que mostram o esquema da Linha, Torres, Vegetação (verde) e solo, ilustram as alterações realizadas no trecho do quilômetro 400 da linha.

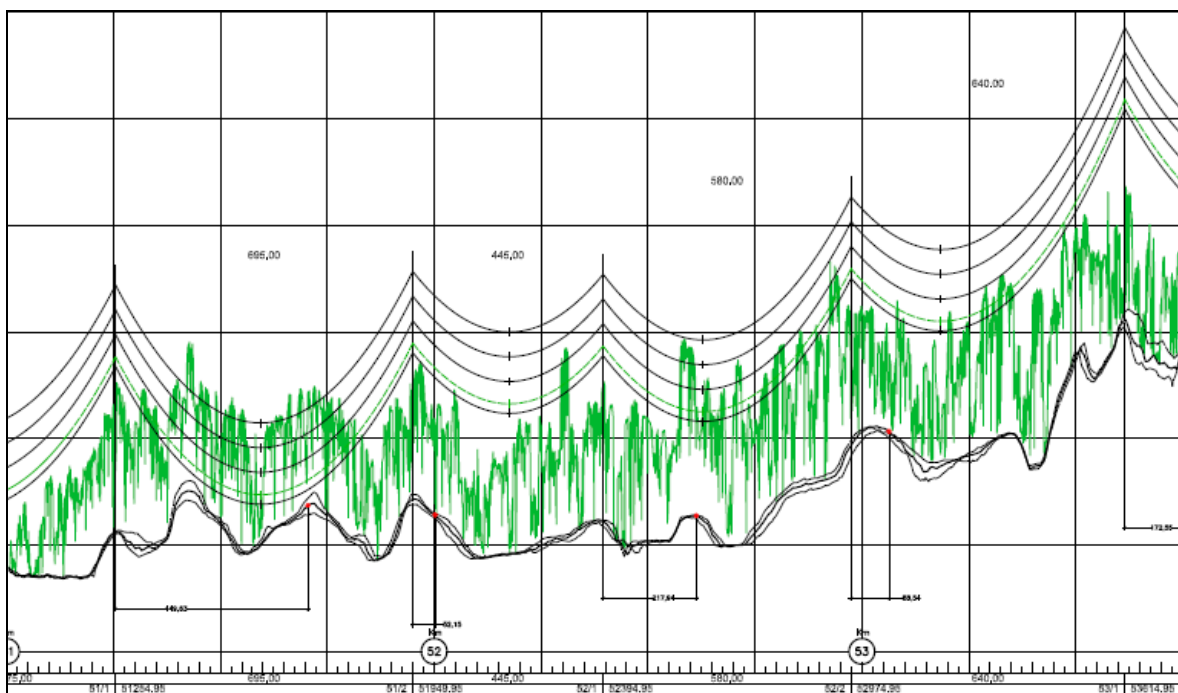


Figura 3-2 - Trecho na serra de Almeirim, próximo ao km 400 (Projeto Executivo Original)

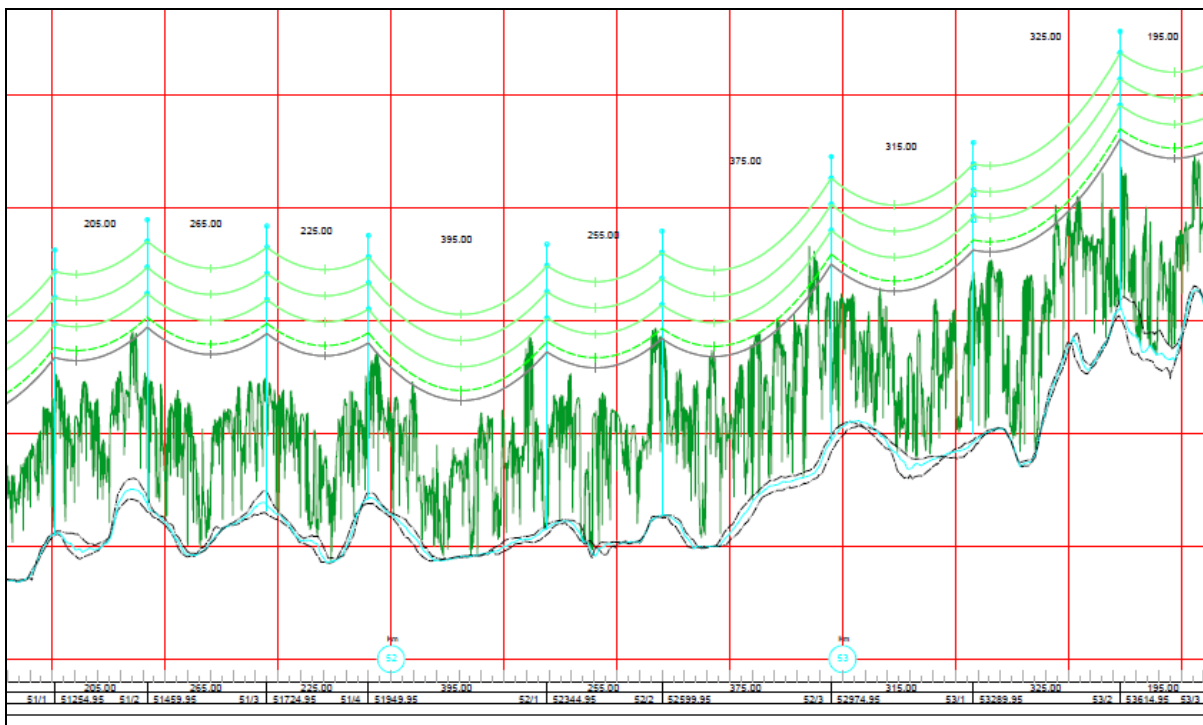


Figura 3-3 - Trecho na serra de Almeirim, próximo ao km 400 (Projeto Executivo Otimizado)

Destaca-se também como uma das medidas adotadas para redução da supressão vegetação na faixa de servidão, o aumento do número de torres e conseqüente redução da distância entre as torres, fazendo com que os cabos se estabeleçam a uma distância maior em relação ao solo, refletindo diretamente na manutenção da vegetação sem que haja prejuízo na operação da linha. A análise do Projeto Executivo otimizado em comparação com o Projeto Executivo original, mostra que houve um incremento de cerca de 10% no número de torres, que aumentou de 1.223 para 1.344. A distribuição das 121 torres adicionais esteve concentrada especialmente nos trechos de maior densidade florestal, como é o caso do trecho entre Almeirim e Laranjal do Jari, onde a vegetação é mais densa e Vale do Jari nas proximidades da RESEX do Cajari, conforme ilustrado pela Figura 3-4 a seguir.

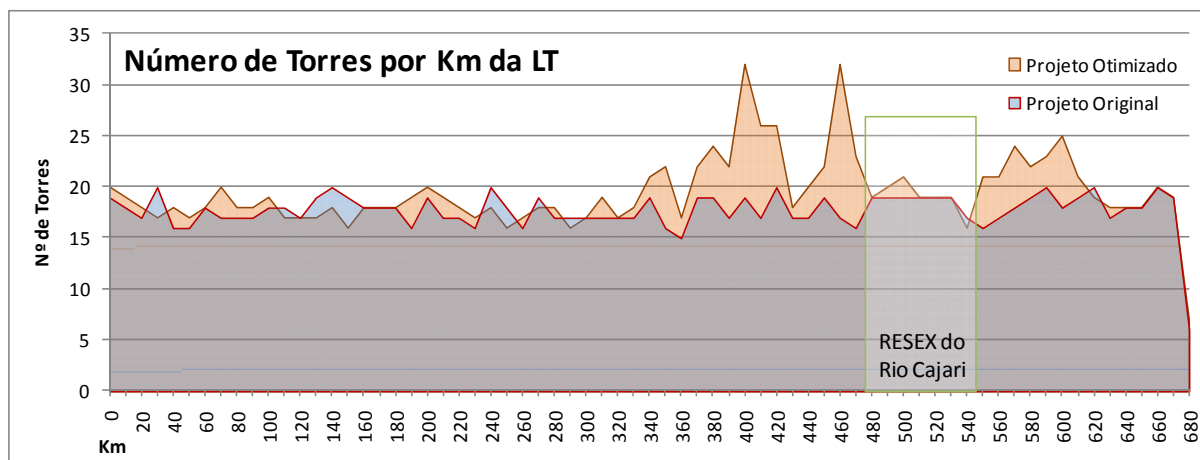


Figura 3-4 - Comparação do número de torres na otimização de projeto realizada

O aumento da quantidade das estruturas decorreu da necessidade de aumento de altura das torres, bem como da redução da distância dos vãos entre as mesmas para que o projeto apresentasse maior alteamento dos cabos em relação à vegetação. Desta forma, foram adotados os seguintes procedimentos:

1. Alteamento do cabo condutor. A flecha do cabo condutor esta diretamente relacionada com o comprimento do vão e a tração aplicada sobre o cabo. A NBR 5422 indica a porcentagem máxima de tração com respeito à carga ultima de tração do próprio cabo, que para a condição "EDS" deve ser respeitada; porem se mantemos a tração constante (compelindo conforme indicação da NBR), ao aumentar e/ou diminuir os vão a flecha consequentemente aumentada e/ou diminuí.
2. Alteamento das estruturas. A locação e altura das estruturas esta diretamente relacionado com a flecha (altura do cabo), capacidade de carga (tipo de torre), e distancia de segurança (livramentos) que a linha tem que manter sobre os objetos que vai atravessando ao longo do traçado. Para o caso das linhas do Lote B, e especificamente os trechos onde existe mata preservada de grande porte, é necessário o

Na Figura 3-1 anexa se mostra o trecho entre as estruturas 36/2 - 38/2 onde se observa o acima explicado. Esse é um exemplo típico do que esta acontecendo no projeto.

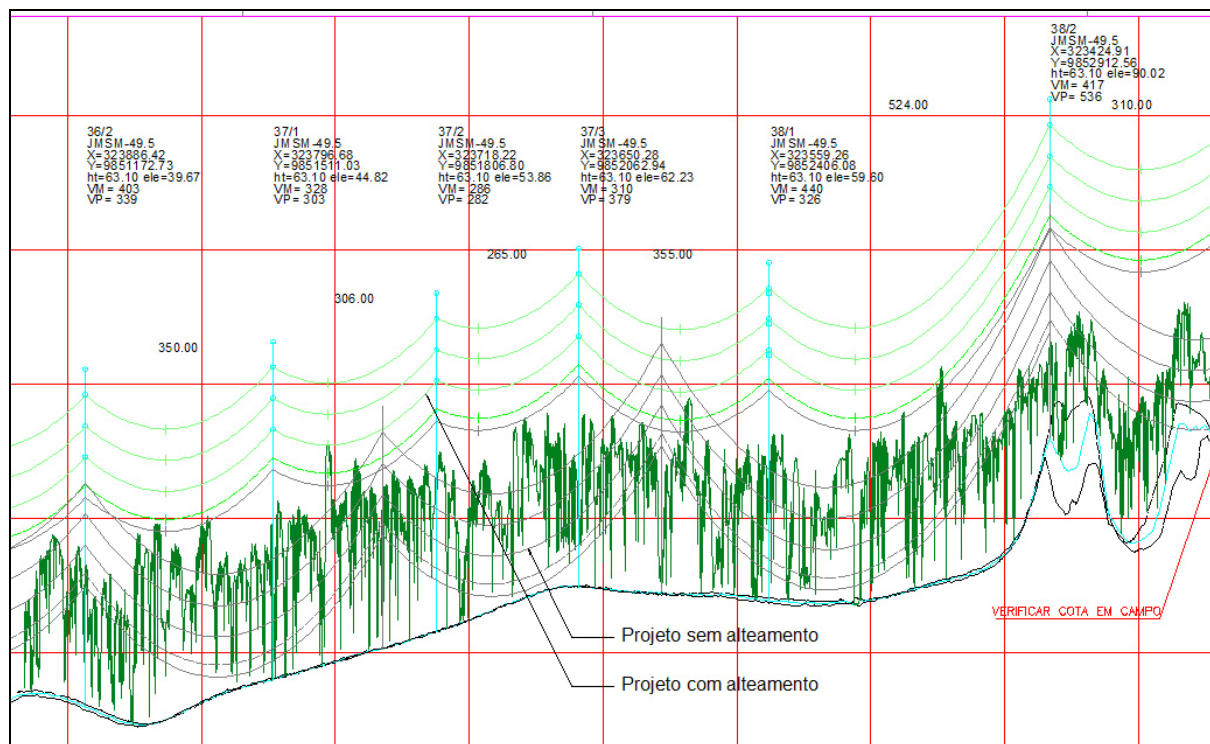


Figura 3-5 - Sobreposição do Projeto Executivo Original e Otimizado

4 - RESULTADOS

4.1 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO

As áreas alvo de supressão para implantação das LTs se apresentam muito diversificada, devido às características geomorfológicas, pedológicas e condições climáticas. A maior parte (78%) da área interceptada pela LT apresenta cobertura do solo com vegetação nativa, as áreas antropizadas correspondem a 19%, o restante compreende os cursos d'água e a classe denominada de nuvens, por se apresentarem encobertas nas ortofotos (Gráfico 4-1).

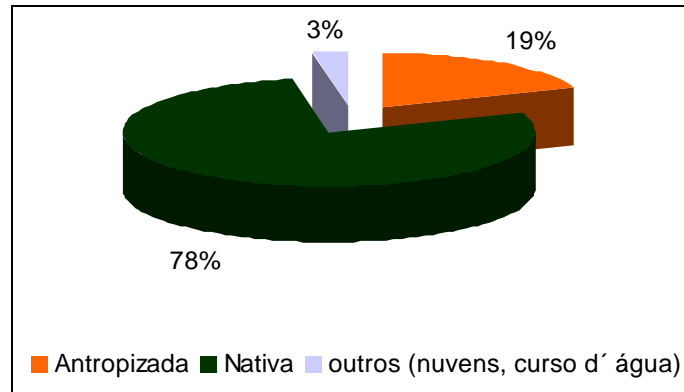


Gráfico 4-1 - Classes de usos e cobertura do solo mapeado (macroescala)

Ao longo do traçado é possível observar diferenças na composição e uso da paisagem. No **Quadro 4-1**, **Quadro 4-2** e **Quadro 4-3** são apresentados valores, por trecho da LT, de área para as classes de uso e cobertura do solo na faixa de servidão e nas praças de torres.

Quadro 4-1 - Usos e cobertura do solo ao longo da faixa de servidão das LTs divididos em APP e NAPP, juntamente com as áreas ocupadas pelas torres - Trecho Jurupari - Laranjal (JULA)

Classe de Uso	NÃO APP				APP		APP	JULA
	Corte raso		Corte seletivo	Total	corte raso		Total	Total
	Faixa 7 m	Torre	Fora da faixa de 7m		Faixa 5 m	Torre		
Área antropizada	0,03		0,00	0,03				0,03
Área antropizada não agrícola	0,24	0,04	0,07	0,35				0,35
Área queimada	0,29	0,16	0,01	0,46				0,46
Buritizal								
Campinarana Gramíneo-Lenhosa	5,70	2,30	0,03	8,02	0,67	0,52	1,19	9,21
Cultura permanente	0,09	0,12		0,22	0,01	0,04	0,04	0,26
Curso d'água					0,70	0,07	0,77	0,77
Floresta ombrófila densa aluvial	3,27	1,64	6,00	10,90	0,71	0,37	1,09	11,99
Floresta ombrófila densa de terras baixas	20,37	13,81	37,66	71,85	0,57	0,49	1,06	72,91
Floresta ombrófila densa submontana	18,21	11,77	33,74	63,72	0,56	0,17	0,73	64,45
Lavoura de ciclo curto								
Nuvem	0,39	0,31	0,00	0,70				0,70
Pastagem	3,73	1,96	0,07	5,76	0,00		0,00	5,76
Pasto sujo	4,41	1,72	0,07	6,20	0,05		0,05	6,25
Savana arborizada	0,12	0,04	0,01	0,16				0,16
Savana florestada								
Savana gramíneo-lenhosa								
Savana parque	2,06	1,14	0,03	3,23				3,23
Silvicultura	3,14	1,53	0,03	4,71	0,09	0,16	0,25	4,96
Solo exposto	0,07		0,00	0,08				0,08
Total geral	62,13	36,54	77,72	176,39	3,38	1,81	5,19	181,58

APP = Área de Preservação Permanente; NAPP = Áreas não consideradas de Preservação Permanente

Quadro 4-2 - Usos e cobertura do solo ao longo da faixa de servidão das LTs divididos em APP e NAPP, juntamente com as áreas ocupadas pelas torres - Trecho Jurupari - Oriximiná (JUOR)

Classe de Uso	NÃO APP				APP		APP	JUOR
	Corte raso		Corte seletivo	Total	corte raso		Total	Total
	Faixa 7 m	Torre	Fora da faixa de 7m		Faixa 5 m	Torre		
Área antropizada	0,29	0,13	0,01	0,42	0,01		0,01	0,43
Área antropizada não agrícola	0,74	0,51	0,01	1,26	0,05		0,05	1,31
Área queimada	9,72	5,28	0,10	15,10	0,16	0,06	0,22	15,32
Buritizal	21,05	9,02	0,05	30,12	0,98	0,38	1,36	31,48
Campinarana Gramíneo-Lenhosa	3,00	1,31	0,01	4,32	0,18	0,16	0,34	4,66
Cultura permanente	0,47	0,23	0,00	0,71				0,71
Curso d'água					0,29		0,29	0,29
Enclave mata ciliar em pastagem	0,50	0,23		0,74	0,12	0,09	0,21	0,95
Floresta ombrófila densa aluvial	5,33	1,16	9,74	16,23	1,58	0,55	2,13	18,35
Floresta ombrófila densa de terras baixas	41,53	18,03	76,08	135,64	1,34	0,30	1,64	137,28
Lavoura de ciclo curto	0,52	0,16		0,68	0,00		0,00	0,68
Nuvem	6,33	3,14	0,01	9,48	0,03		0,03	9,51
Pastagem	34,09	16,49	0,12	50,70	0,36	0,32	0,69	51,39
Pasto sujo	8,94	6,00	0,38	15,31	0,16	0,00	0,16	15,48
Savana arborizada	33,80	15,44	0,16	49,40	0,34	0,19	0,53	49,94
Savana florestada	14,14	5,71	0,01	19,86	0,57	0,17	0,74	20,60
Savana gramíneo-lenhosa	20,01	8,64	0,13	28,79	0,10		0,10	28,89
Savana parque	12,41	5,30	0,07	17,78	0,01		0,01	17,79
Solo exposto	2,53	1,17	0,03	3,72	0,01		0,01	3,73
Total geral	215,48	97,94	86,92	400,34	6,30	2,22	8,52	408,86

APP = Área de Preservação Permanente; NAPP = Áreas não consideradas de Preservação Permanente

Quadro 4-3 - Usos e cobertura do solo ao longo da faixa de servidão das LTs divididos em APP e NAPP, juntamente com as áreas ocupadas pelas torres - Trecho Laranjal - Macapá (LAMA)

Classe de Uso	NÃO APP				APP		APP	LAMA
	Corte raso		Corte seletivo	Total	corte raso		Total	Total
	Faixa 7 m	Torre	Fora da faixa de 7m		Faixa 5 m	Torre		
Área antropizada	0,06		0,00	0,07				0,07
Área antropizada não agrícola	0,37	0,02	0,08	0,47	0,00		0,00	0,47
Área queimada			0,00	0,00				0,00
Buritizal	0,02			0,02	0,07		0,07	0,09
Campinarana Gramíneo-Lenhosa	35,15	16,76	0,17	52,07	1,92	0,61	2,53	54,60
Cultura permanente	0,12		0,01	0,12				0,12
Curso d'água	0,11		0,01	0,12	0,42	0,00	0,42	0,53
Enclave mata ciliar em pastagem								

Classe de Uso	NÃO APP				APP		APP	LAMA
	Corte raso		Corte seletivo		corte raso		Total	Total
	Faixa 7 m	Torre	Fora da faixa de 7m	Total	Faixa 5 m	Torre		
Floresta ombrófila densa aluvial	21,85	13,08	40,12	75,05	2,27	0,75	3,02	78,07
Floresta ombrófila densa de terras baixas	44,56	25,92	82,43	152,91	0,67	0,25	0,92	153,84
Floresta ombrófila densa submontana	4,63	1,94	8,57	15,14	0,10	0,32	0,42	15,56
Lavoura de ciclo curto								
Nuvem	3,02	1,76	0,07	4,85	0,03		0,03	4,88
Pastagem	8,88	4,81	0,07	13,76	0,34	0,15	0,49	14,25
Pasto sujo	7,31	3,59	0,33	11,24	0,16		0,16	11,40
Savana arborizada	2,68	1,20	0,00	3,89				3,89
Savana florestada	1,36	0,24		1,60				1,60
Savana gramíneo-lenhosa	7,17	4,40	0,06	11,63	0,04		0,04	11,67
Savana parque								
Silvicultura								
Solo exposto	0,72	0,50	0,01	1,23	0,03		0,03	1,26
Total geral	138,00	74,24	131,93	344,17	6,04	2,08	8,12	352,30

APP = Área de Preservação Permanente; NAPP = Áreas não consideradas de Preservação Permanente

No geral, na classe definida como antropizada, as pastagens correspondem a aproximadamente 77% da área total, somando a pasto sujo, as áreas queimadas representam cerca de 11,7% do total e as destinadas à agricultura menos de 5% do total (Quadro 4-4).

Quadro 4-4 - Classes antropizadas dissociadas em APP e não APP.

Classes de Uso	Fora de APP (ha)	APP (ha)	Total (ha)
Açude	0,08		0,08
Área antropizada	0,52	0,01	0,53
Área antropizada não agrícola	2,08	0,05	2,13
Área queimada	15,57	0,22	15,79
Cultura permanente	1,05	0,04	1,09
Lavoura de ciclo curto	0,68	0,00	0,68
Pastagem	70,22	1,18	71,40
Pasto sujo	32,75	0,38	33,13
Silvicultura	4,71	0,25	4,96
Solo exposto	5,03	0,04	5,07
Total geral	132,69	2,17	134,86

As tipologias nativas alvo de intervenção para implantação da LT (faixa de servidão e torres) estão distribuídas da seguinte forma, 46% floresta ombrófila densa de terras baixas, devido à inserção de o empreendimento ser na planície fluvial do rio Amazonas. Tal formação ora se apresenta em contínuos florestais ora em áreas fragmentadas. Em seguida aparece a formação do tipo Floresta Ombrófila Densa Aluvial com cerca de 13% do total e Floresta ombrófila densa

submontana, com cerca de 10%. Nas savanas também é possível observar áreas contínuas (Quadro 4-5).

Quadro 4-5 - Formações vegetais nativas alvo de intervenção para implantação da LT

Classes de Uso	Fora de APP (ha)	APP (ha)	Total (ha)
Buritizal	30,14	1,43	31,57
Campinarana Gramíneo-Lenhosa	64,42	4,06	68,48
Encrave mata ciliar em pastagem	0,74	0,21	0,95
Floresta ombrófila densa aluvial	102,18	6,24	108,42
Floresta ombrófila densa de terras	360,40	3,62	364,02
Floresta ombrófila densa submontana	78,85	1,15	80,01
Savana arborizada	53,45	0,53	53,99
Savana florestada	21,46	0,74	22,20
Savana gramíneo-lenhosa	40,42	0,14	40,56
Savana parque	21,01	0,01	21,01
Total geral	773,07	18,13	791,21

Com o modelo gerado a partir da altura da vegetação há necessidade de corte seletivo de indivíduos considerados de risco. Porém, destaca-se que nas áreas de Floresta Ombrófila a vegetação apresenta-se em muitas áreas com um dossel contínuo paralelo ao eixo da LT.

Foi possível constatar que em alguns trechos da LT será necessária a abertura de uma faixa de servidão mais larga para evitar a queda de árvores e galhos, para esta atividade estima-se um acréscimo da supressão em aproximadamente 150 ha, sendo 60% em área de Floresta Ombrófila densa de terras baixas, 20% Floresta ombrófila densa aluvial e Floresta ombrófila densa submontana.

4.2 - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS

Campinarana Gramíneo-lenhosa

Segundo IBGE (1992), este subgrupo de formação ocorre nas planícies encharcadas, próximas aos rios e lagos da região. Estas planícies são capeadas por um tapete de geófitos e hemicriptófitos das famílias Gramineae e Cyperaceae, ambas de dispersão Pantropical. Aí também ocorrem muitos caméfitos rosulados do gênero *Paepalanthus* que imprimem à fisionomia, juntamente com vários ecótipos, geófitos e epífitas, das famílias Amarylidaceae, Xyridaceae e Orchidaceae, a característica campestre pantanosa.

Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Segundo IBGE (1992), trata-se de uma formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares. A floresta aluvial apresenta com frequência um dossel emergente, porém, devido a exploração madeireira, a sua fisionomia torna-se bastante aberta. É uma formação com muitas palmeiras no estrato intermediário, apresentando na submata nanofanerófitos e caméfitos no meio de “plântulas” da reconstituição natural do estrato emergente. Em contrapartida a formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de um grande número de epífitas e poucas parasitas.

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

Segundo IBGE (1992), é uma formação que ocupa, em geral, as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros plioleustocênicos do Grupo Barreiras. Ocorre desde a Amazônia estendendo-se através de todo o Nordeste, até as proximidades do rio São João, no Estado do Rio de Janeiro.

Estes tabuleiros apresentam florística típica caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Tabebuia* e pela “ochlospécie” *Tapirira guianensis*. Outrossim, a partir do rio São João (RJ), esta formação ocorre nos terrenos quaternários, em geral situados pouco acima do nível do mar nas planícies formadas pelo assoreamento, devido à erosão existente nas serras costeiras e nas enseadas marítimas. Nesta formação dominam duas “ochlospécies”, sendo *Calophyllum brasiliense* a partir do Estado de São Paulo para o sul até a costa Centro-sul de Santa Catarina e *Ficus organensis*, terminando sua ocorrência às margens da lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul.

Floresta Ombrófila Densa Submontana

Segundo IBGE (1992), o dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade.

Suas principais características ficam por conta dos fanerófitos de alto porte, alguns ultrapassando os 50 m na Amazônia e raramente os 30 m nas outras partes do País.

Esta formação é caracterizada por ecótipos que variam influenciados pelo posicionamento dos ambientes de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação ambiental. Assim, o tempo que as plantas tropicais levaram para ocupar as atuais posições no Centro-sul foi suficiente para o estabelecimento das adaptações homólogas, em ambientes semelhantes. O mesmo aconteceu em certos casos, de variações do tempo da dispersão dos ecótipos que se deslocavam para o sul do País, tomando-se como exemplo *Hieromina alchornoioides* e *Didymopanax morototoni*, com sementes leves e das famílias cosmopolitas Euphorbiaceae e Araliaceae, respectivamente, e os gêneros com sementes pesadas *Pouteria* e *Chrysophyllum* da família cosmopolita Sapotaceae, com endemismos na Amazônia, no Nordeste e no Sul do País, além do gênero *Alchornea*, da família Euphorbiaceae com vários ecótipos extra-amazônicos.

Savana Arborizada

Segundo IBGE (1992), trata-se de um subgrupo de formação natural e/ou antrópico que se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofítica graminóide, contínua, sujeita ao fogo anual. Estas sinúsias dominantes formam uma fisionomia em terrenos degradados. A composição florística, apesar de semelhante a da Savana Florestada (Cerradão), possui ecótipos dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado, tais como:

- Amapá (AP) - *Salvertia convallariodora* (Vochysiaceae, pau-de-colher).
- Roraima (RR) - *Curatella americana* (Dilleniaceae, lixeira).
- Pará (PA-Tiriós) - *Himatanthus sucuuba* (Apocynaceae, sucuuba).
- Maranhão (MA), Piauí (PI) e Ceará (CE) - *Parkia platycephala* (Leguminosae Mim., faveira).
- Pará (PA-serra do Cachimbo) - *Platonia insignis* (Guttiferae, bacuri).
- Minas Gerais (MG-sul-mineiro) - *Dimorphandra mollis* (Leguminosae Caes., faveiro).
- São Paulo (SP) e Paraná (PR) - *Stryphnodendron adstringens* (Leguminosae Mim., barbatimão)

Savana Florestada

Segundo IBGE (1992), trata-se de um subgrupo de formação com uma fisionomia típica e característica, restrita das áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em clima tropical eminentemente estacional.

Apresenta sinúcias lenhosas de micro e nanofanerófitos tortuosos com ramificação irregular, providas de macrofilos esclerofilos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódio. Não apresenta uma sinúcia nítida e caméfitos, mas sim um relevo hemicriptófitico, de permeio com plantas lenhosas raquíticas e palmeiras anãs.

Extremamente repetitiva, a sua florística reflete-se de norte a sul em uma fisionomia caracterizada por dominantes fanerófitos típicos, tais como:

- *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae, pequi).
- *Salvertis convallariodora* (Vochysiaceae, pau-de-colher).
- *Boldichia virgilioides* (Leguminosae Pap., sucupira-preta).
- *Dimorphandra mollis* (Leguminosae Caes., faveiro).
- *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae, pau-terra-de-folhas-grandes).
- *Qualea parviflora* (Vochysiaceae, pau-terra-de-folhas-miúdas).
- *Anadenanthera peregrina* (Leguminosae Mim., angico-preto)
- *Kielmeyera coriácea* (Guttiferae, pau-santo).

Savana Gramíneo-lenhosa

Segundo IBGE (1992), prevalecem nesta fisionomia, quando natural, os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemicriptófitos e que, aos poucos, quando manejada através do fogo ou pastoreio, vão sendo substituídas por geófitos que se distinguem por apresentar colmos subterrâneos, portanto, mais resistentes ao pisoteio do gado e ao fogo.

A composição florística é bastante diversificada, sendo seus ecótipos mais representativos as plantas lenhosas:

- *Andira humilis* (Leguminosae Pap., angelim-do-cerrado).
- *Cássia* spp. (Leguminosae Caes., fedegoso-do-cerrado).
- *Byrsonima* spp. (Malpighiaceae, murici-rasteiro).
- *Bauhinia* spp. (Leguminosae Caes., unha-de-vaca).
- *Atallea* spp. (Palmae, palmeirinha-do-cerrado).
- *Allagoptera campestris* (Palmae, coco-de-raposa).
- *Orbignya elchleri* (Palmae, coco-de-guriri).

E as plantas graminóides (Gramineae):

- *Axonopus* spp. (grama-do-cerrado).
- *Andropogon* spp. (capim-do-cerrado).
- *Aristida pallens* (capim-barba-de-bode).
- *Echinolaena inflexa*.
- *Paspalum* spp.
- *Trachypogon polymorphus* (capim-redondo).
- *Schizachyrium* spp.
- *Tristachya* spp. (capim-flechinha).

Além de muitos outros fanerófitos raquíticos das famílias Compositae, Myrtaceae, Melastomataceae, Malvaceae e muitas outras de menor importância fisionômica.

Savana Parque

Segundo IBGE (1992), trata-se de um subgrupo essencialmente constituído por um estrato graminóide, integrado por hemiptófitos e geófitos de florística natural e/ou antropizada, entremeado por nanofanerófitos isolados, com conotação típica de um “parque inglês” (*Parkland*).

A savana parque de natureza antrópica é encontrada em todo País e a natural, nas áreas abaixo relacionadas com os seguintes ecótipos dominantes:

- Ilha de Marajó - *Hancornia speciosa* (Apocynaceae, mangaba).
- Pantanal Sul-Mato-Grossense - *Tabebuia caraíba* (Bignoniaceae, paratudo).
- Depressão do Araguaia e ilha do Bananal - *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae, murici).

4.3 - CARACTERIZAÇÃO DOS MÓDULOS DE AMOSTRAGEM

Área 1 - Vila Mamiá (PA)

A área 1, localizada em Vila Mamiá (PA), classifica-se como Floresta Ombrófila de Terra Firme. Apresenta solo raso, de textura franco-arenosa e pouca presença de serrapilheira. Presença de sinais de extração seletiva de madeira.

Ao todo acusou-se a ocorrência de espécies pertencentes à 43 famílias, sendo que as mais representadas foram Arecaceae, Sapotaceae, Leguminosae-mimosoideae, Lecythidaceae, Annonaceae, Burseraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Celastraceae e Leguminosae-faboideae.

Pode-se destacar a presença das espécies, *Attalea speciosa*, *Euterpe oleracea*, *Inga caynnensis*, *Astrocaryum murumuru*, *Onychopetalum amazonicum*, *Drypetes variabilis*, *Goupia glabra*, *Eschweilera coriacea* e *Guatteria poeppigiana*, que foram as mais representativas da área de estudo.

Dentre as espécies consideradas “raras localmente” destacam-se: *Spondias mombim*, *Buchenavia parvifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Pouteria macrocarpa*, *Hevea guianensis*, *Himatanthus sucuuba*, *Priurella prieurii*, *Emmotum fagifolium*, *Maytenus myrsinoides*, *Protium sagotianum*, *Theobroma*

subincanum, *Eschweilera grandiflora*, *Dipteryx intermedia*, *Diospyros santaremnensis*, *Homalium racemosum*, *Iryanthera sagotiana*, entre outras.

Área 2 - Prainha (PA)

A Área 2, localizada no município de Prainha (PA), apresenta tipologia florestal em diferentes estágios serais, com evidências de corte seletivo de madeiras mais recente. Esta formação apresenta solo raso, com textura mais arenosa e, também, pouca quantidade de serrapilheira. Este ambiente apresenta sinais de savanização, principalmente pela ação antrópica (fogo) e de fatores abióticos (irregularidade das chuvas).

Ao todo acusou-se a ocorrência de espécies pertencentes à 30 famílias, sendo que as mais representadas foram Burseraceae, Leguminosae-caesalpinoideae, Lauraceae, Humiriaceae, Vochysiaceae e Annonaceae.

Como espécies mais representativas desta área de estudo podemos citar *Humiria balsamifera*, *Vochysia divergens*, *Protium pallidum*, *Dacryodes nitens*, Lauraceae 2, *Hymenaea courbaril*, Lauraceae 4, *Roupala montana* e *Duguetia surinamensis*.

Dentre as espécies consideradas "raras localmente" destacam-se: *Thyrsodium guianense*, *Himatanthus sucuuba*, *Agonandra brasiliensis*, *Minuartia guianensis*, *Goupia glabra*, *Pouteria bilocularis*, *Caryocar villosum*, *Copaifera martii*, *Enterolobium schomburgkii*, *Copaifera reticulata*, *Homalium racemosum*, *Rinorea guianensis*, *Vantanea parviflora*, *Vochysia surinamensis*, *Bagassa guianensis*, *Sclerolobium guianense*, *Brosimum paranarioides*, *Cecropia distachya*, *Mouriri cf. brevipes*, *Rinorea lindenia*, entre outras.

Área 3 - Marinho (AP)

A Área 3, localizada em Marinho (AP), mostrou a maior diversidade vegetal, com padrões fitofisionômicos mais semelhantes para as florestas amazônicas, com cobertura vegetal típica da Floresta Ombrófila de Terra Firme, dossel contínuo, maiores quantidades de serrapilheira e predomínio de solo com textura franco - arenosa. Este ambiente sofre ações mais pronunciadas de eventos naturais, como vento e senescência do estrato arbóreo, promovendo abertura de clareiras naturais (silvigênese). Todavia, nas áreas de bordas dos maiores fragmentos também ocorrem efeitos antropogênicos (fogo, caça e corte seletivo). Esta área é formada por um mosaico florestal, com predomínio dos estágios serais médio e avançado e, também, inicial nas áreas de formação de clareiras (naturais ou artificiais).

Ao todo acusou-se a ocorrência de espécies pertencentes à 32 famílias, sendo que as mais representadas foram Burseraceae, Lecythidaceae, Leguminosae-caesalpinoideae, Leguminosae-mimosoideae, Lauraceae, Sapotaceae, Moraceae, Sterculiaceae e Meliaceae.

Como espécies mais representativas desta área de estudo podemos citar *Gustavia augusta*, *Tachigali myrmecophila*, *Protium* aff. *penervatum*, *Protium* sp. 2, *Iryanthera sagotiana*, *Protium decandrum*, *Pentaclethra maculosa*, *Maquira sclerophylla*, *Theobroma subincanum*, *Laetia procera* e *Miconia rósea*.

Dentre as espécies consideradas “raras localmente” destacam-se: *Parkia pendula*, *Pseudopiptadenia psilostachya*, *Minuartia guianensis*, *Ocotea* cf. *odorifera*, *O. douradensis*, *O. costulata*, *Aspidosperma macrocarpa*, *Dialium guianense*, *Nemaluma engleri*, *Swartzia acuminata*, *S. panacoco*, *S. polyphylla*, *Conceveiba martiana*, *Sclerolobium tinctorium*, *S. paraense*, *Sacoglottis amazônica*, *Qualea paraensis*, *Eschweilera grandiflora*, *E. odorata*, *E. juruensis*, *Inga negrensis*, *I. cf. nitida*, *I. spruceana*, *I. rubiginosa*, *Sterculia pruriens*, *Cynometra spruceana*, *Guatteria paraensis*, *Manilkara amazônica*, *Protium altsonii*, *P. pallidum*, *P. robustum*, *P. subserratum*, *Trattinickia* aff. *rhoifolia*, *Vismia* aff. *cayennensis*, *Aniba albescens*, *Virola sebifera*, *Rheedia gardneriana*, *Xylopia benthamii*, *X. discreta*, *Abarema decandrum*, *Lecythis poiteaui*, *Nectandra pichurim*, *Onychopetalum amazonicum*, *Priurella priurii*, *Brosimum guianense*, *Duguetia surinamensis*, *Licania kunthiana*, *Pouteria oblanceolata*, *Pterocarpus amazonicus*, *Vochysia surinamensis*, *Capparis grandipetala*, *Geissospermum urceolatum*, *Guapira amazonica*, *Psychotria* aff. *Astellantha*, *Rinorea racemosa*, *Simarouba amara*, *Toulicia acutifolia*, entre outras.

Área 4 - Vila Nova (AP)

A Área 4, localizada em Vila Nova (AP), apresentou composições florísticas e estruturais mais diferenciadas, dentre as outras áreas de estudo. Esta região, claramente definida como ecótono de Savana com Floresta Ombrófila, apresentou trechos com alternância de solo alagado, também predominando textura franco - arenosa. A cobertura florestal vem sofrendo diferentes graus de antropização (principalmente fogo), predominando estágios serais inicial e médio.

Ao todo acusou-se a ocorrência de espécies pertencentes à 30 famílias, sendo que as mais representadas foram Malpighiaceae, Burseraceae, Leguminosae - Mimosoideae, Lauraceae, Lecythidaceae, Myristicaceae e Vochysiaceae.

Como espécies mais representativas desta área de estudo podemos citar *Bonafousia sp.*, *Protium decandrum*, *Couratari guianensis*, *Goupia glabra*, *Byrsonima incarnata*, *Salvertia convallariodora*, *Mauritia flexuosa*, *Byrsonima sp.1*, *Thyrsodium guianense* e *Licania sprucei*.

Dentre as espécies consideradas "raras localmente" destacam-se: *Aspidosperma elatum*, *Vochysia vismiifolia*, *Dimorphandra multiflora*, *Sterculia speciosa*, *Caryocar villosum*, *Attalea maripa*, *Pouteria bilocularis*, *Vochysia tomentosa*, *Dipteryx odorata*, *Eschweillera amazônica* e *Swartzia polyphylla*.

4.4 - ÁREAS INTERCEPTADAS PROTEGIDAS POR LEI (APP E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO)

Do total de áreas interceptada pela LT aproximadamente de 20% (300 ha) estão e Área de Preservação Permanente (APP).

Quadro 4-6 - Distribuição por situação legal da área total

Situação Legal	Área Total	%
NAPP	920,89	97,68%
APP	21,84	2,32%
Total	942,73	100

Apenas a Resex (Reserva Extrativista) do Rio Cajari é interceptada pela LT, em aproximadamente 70 km, em paralelo com a estrada que liga Macapá a Laranjal do Jarí. Destaca-se que a APA Curiáu, que se localiza a uma distância de aproximadamente 50 m do traçado, e a Flona de Mulata, a Resex Verde para Sempre e a RPPN Aldeia Ekinox, a aproximadamente 8 km do traçado (Figura 4-1).

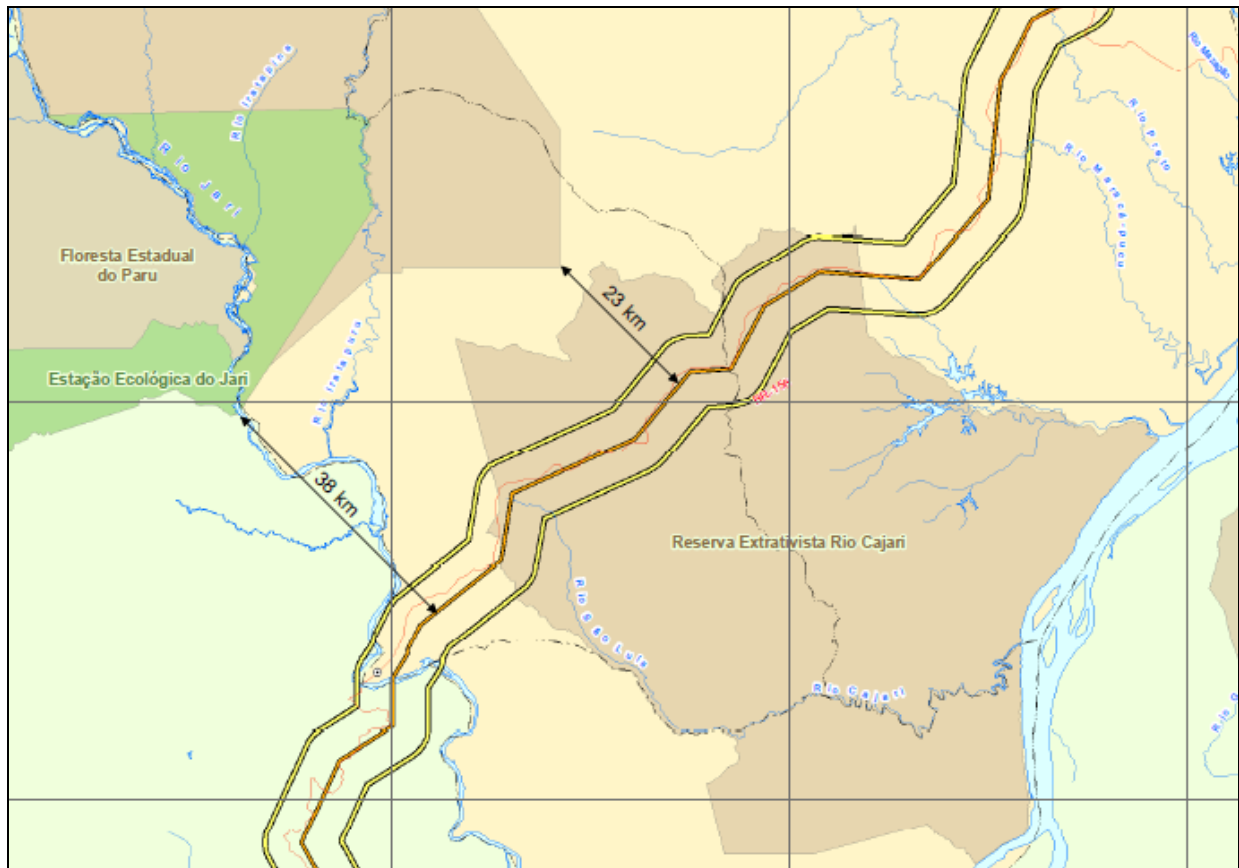


Figura 4-1 - Trecho do traçado interceptando a Resex do Rio Cajari

5 - REFERÊNCIAS

Primack, B.R. & E. Rodrigues. 2001. Biologia da conservação. E. Rodrigues, Londrina

Turner, I.M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology*, v.33, p.200-209, 1996

Turner, G. T., Gardner, R. H., O'Neill, R. V. Landscape ecology In theory and practice; pattern and process, Springer- Verlag, New York, 2001.

Viana, m.V.; Pinheiro, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, 12: (32), 25-42, 1998.

Oliveira, R.R., Zau, A.S. Impactos da instalação de Linhas de Transmissão sobre ecossistemas florestais. *Floresta e Ambiente*, v. 5, p. 184-191, 1998.

Xavier, F. A. S., Oliveira, T. S., Araújo, F.S., e Gomes, S.V. Manejo da Vegetação sob Linhas de Transmissão de energia elétrica na Serra de Baturité. *Ciência Florestal*, 2007, v.17. n.4, p.351 - 364.

Abreu, A.R.; Fiedler, N.C., Pádua, C.B.V., Silva, G.F. Fatores econômicos relacionados à intervenção na vegetação para a implantação de Linhas de Transmissão no estado de Rondônia, *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.12, n. 1, p.153-158.

Abreu, A.R. Análise técnica, econômica e ambiental da transposição de Linhas de Transmissão de energia elétrica em fragmentos florestais no Estado de Rondônia. 2001, 68p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília.