

Programa 37

CORTE E PODA SELETIVA
DA VEGETAÇÃO



Projeto

São Francisco

Água a quem tem sede

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. JUSTIFICATIVA.....	8
3. OBJETIVOS	9
3.1. Objetivo Geral	9
3.2. Objetivos Específicos.....	9
4. METAS	9
5. INDICADORES AMBIENTAIS.....	9
6. PÚBLICO ALVO	10
7. FITOFISIONOMIA AO LONGO DO TRAÇADO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO	10
7.1. Vegetação original da Caatinga	13
7.2. Caracterização Ambiental da Área dos Levantamentos	16
7.3. Fitossociologia e Inventário Florestal	18
7.4. Fisionomia e Flora ao Longo da Transecção	19
7.5. Localização das áreas amostradas	23
7.5.1. Caracterização Qualitativa.....	23
7.5.2. Caracterização Quantitativa	38
8. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	50
8.1. Supressão vegetal	50
8.2. Resgate da fauna e flora	52
8.3. Encaminhamentos da fauna oriunda das atividades de resgate	53
8.4. Arqueologia	54
8.5. A manutenção e manejo das ALTEEs - Áreas Sob Linhas de Transmissão de Energia Elétrica - seguirão as seguintes diretrizes – faixa de servidão:	54
8.5.1. Estimativa de supressão, corte e poda da vegetação durante a construção e operação do empreendimento.....	54
8.6. Distância de segurança	58
8.6.1. Distâncias mínimas no suporte.....	58
8.6.2. Distância mínima do condutor ao solo ou aos obstáculos em condições normais de operação	59
8.6.3. Distâncias mínimas do condutor ao solo ou aos obstáculos em condições de emergência	63
8.6.4. Distância mínima entre condutores em suportes diferentes	63
8.7. Frequência do corte e poda na vegetação	65
9. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	67
9.1. Plano Ambiental de Construção – 02.....	67
9.2. Programa de Identificação e Salvamento Arqueológico – 06	67
9.3. Programa de Supressão Vegetal – 10	67
9.4. Programa de Conservação de Flora e Fauna – 23.....	68



9.5. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - 09 e Programa de Controle de Processos Erosivos.....	68
9.6 Responsável pela Elaboração do Programa	68
10. BIBLIOGRAFIAS	68



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área do Brasil ocupada pelo ecossistema semiárido, destacando-se a zona de caatinga mais seca..	14
Figura 2. Ecorregiões propostas para a área da Caatinga.	16
Figura 3. Limites municipais atravessados pela Linha de Transmissão 230kV no Eixo Norte.	17
Figura 4. Limites municipais atravessados pela Linha de Transmissão 230kV no Eixo Leste.	18
Figura 5. Limites municipais, localidades e áreas amostradas no levantamento da flora da Linha de Transmissão 230kV nos Eixos Norte e Leste.	23
Figura 6. Esquemática do corte seletivo.....	55
Figura 7. Fatores de densidade de vegetação.	57
Figura 8. Distância básica.	59
Figura 9. Distância básica, coeficiente de segurança e fator de forma para método alternativo.....	62
Figura 10. Distâncias básicas em condições de emergência.	63
Figura 11. Distância entre condutores em suportes diferentes.....	64



LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo – Eixo Norte.....	19
Quadro 2. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo – Eixo Leste.....	20
Quadro 3. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo - Eixo Norte (*).....	20
Quadro 4. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo - Eixo Leste (*).....	21
Quadro 5. Lista dos parâmetros fisionômicos, riqueza e diversidade por parcela da linha de transmissão de energia da transposição do São Francisco.	40
Quadro 6. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 1N do eixo Norte, Cabrobó, Pernambuco.....	41
Quadro 7. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 2N do eixo Norte, Cabrobó, Pernambuco.....	41
Quadro 8. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 3N do eixo Norte, Cabrobó, Pernambuco.....	42
Quadro 9. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 4N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.	42
Quadro 10. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 5N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.	42
Quadro 11. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 6N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.	43
Quadro 12. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 7N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.	43
Quadro 13. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 1L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.	44
Quadro 14. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 2L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco	44
Quadro 15. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 3L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco	44
Quadro 16. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 4L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.	45



Quadro 17. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 5L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.	45
Quadro 18. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 6L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.	45
Quadro 19. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 7L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.	46
Quadro 20. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 8L do eixo Leste, Custódia, Pernambuco.	46
Quadro 21. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 9L do eixo Leste, Custódia, Pernambuco.	46
Quadro 22. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 10L do eixo Leste, Sertânia, Pernambuco.	47
Quadro 23. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 11L do eixo Leste, Sertânia, Pernambuco.	47
Quadro 24. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte raso discriminadas em áreas de preservação permanente ou não – Eixo Norte.	48
Quadro 25. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte raso discriminadas em áreas de preservação permanente ou não - Eixo Leste.	48
Quadro 26. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte seletivo potencial discriminadas em áreas de preservação permanente ou não – Eixo Norte.	48
Quadro 27. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte seletivo potencial discriminadas em áreas de preservação permanente ou não – Eixo Leste.	49



1. INTRODUÇÃO

O Programa de Corte e Poda Seletiva da Vegetação integra o conjunto dos programas ambientais que compõem o Projeto Básico Ambiental (PBA) do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF.

As diretrizes e critérios gerais para a elaboração deste programa tiveram como fonte subsidiária a retificação da Licença de Instalação nº 438/2007, e Nota Técnica relativa à LI retificada, e a legislação ambiental vigente com ênfase na Lei nº 4.771/65, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal Brasileiro, alterado pela Lei nº 7.803/93, de oito de agosto de 1993, e instrumentos legais pertinentes ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, com ênfase à Instrução Normativa nº 06 de 07/04/2009 e NBR 5422/1985.

A área do PISF abrange uma variedade acentuada de formas de relevo e uma grande diversificação nos seus tipos de vegetação. Assim, poderão ser encontrados para a região, desde Caatinga e Cerrado até Florestas.

A combinação desses tipos de vegetação, como por exemplo, o contato do cerrado e da floresta estacional, que pode ser encontrada revestindo o planalto do Araripe, e o contato entre a caatinga e a floresta estacional, na Chapada do Apodi, ilustram essa diversidade de ambientes. Além destes tipos de vegetação, compõem a paisagem regional as matas ciliares, os brejos e as áreas de uso antrópico.

Porém, sem dúvida, o principal domínio existente na Região Nordeste é a Caatinga onde predomina o clima semiárido. Ocupa uma área de 736.830 hectares (6,83% do território nacional), abrangendo os Estados da Bahia, Ceará, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Maranhão e Minas Gerais. Este bioma é dominado pela vegetação de Caatinga cuja distribuição é totalmente restrita ao Brasil (FERRI, 1980).

A Caatinga é um dos biomas que mais sofreram ações antrópicas, segundo uma estimativa divulgada pelo PROBIO (MMA/SBF, 2002:138), cerca de 68,4% de sua área encontram-se



antropizadas, fazendo da Caatinga um dos biomas mais modificados pelo homem no Brasil, sendo ultrapassado apenas pela Floresta Atlântica e Cerrado (CASTELETI et al., 2000).

Segundo CAMPELLO (2000), há uma grande dependência da população e dos setores da economia com relação ao produto florestal como fonte de energia, representando 30% a 50% da energia primária da região Nordeste. O setor residencial consome 70% dessa energia, especialmente no interior e nas zonas rurais, mas há também um grande consumo por olarias e pela indústria gesseira (MMA/SBF, 2002:150). Deve-se ressaltar, também, que o reflorestamento realizado nos últimos anos foi feito com espécies frutíferas e forrageiras, que não serão utilizadas de modo significativo como fonte energética (CAMPELLO, 2000).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, citado pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA (2003), há grandes problemas estruturais quanto à sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos. Os constantes efeitos negativos do clima, como as secas periódicas, dificultam a manutenção e desenvolvimento da atividade agropecuária, levando à deterioração do solo, depleção da água, diminuição da biodiversidade.

De modo geral, o bioma Caatinga tem sido descrito como pobre e com poucas espécies endêmicas e, portanto, de baixa prioridade para conservação. Porém, estudos recentes mostram que a região possui um considerável número de elementos endêmicos. Segundo DRUMOND et al. (2000), não existe uma lista completa das espécies de Caatinga, no entanto, em trabalhos realizados sobre a flora desse bioma, foram registradas quase 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas.

Uma estimativa da diversidade florística da caatinga, para a região em tela, foi apresentada por COSTA et. al. (2003) e apesar da correlação obtida (0,20), não ser significativa, ilustra tendências para o índice de diversidade florística na caatinga.

Este programa objetiva orientar as atividades de corte e poda da vegetação sob linhas de transmissão de energia elétrica e sua faixa de servidão bem como traçar estratégias para a mitigação do impacto que essas ações podem acarretar à biota local.



2. JUSTIFICATIVA

O presente documento foi solicitado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, através do item 1.65, das condicionantes específicas, da retificação da Licença de Instalação nº 438/2007.

A instalação de redes elétricas gera impactos sobre a vegetação e o solo, dentre eles, a fragmentação de habitat, aumento do efeito de borda em decorrência de supressões vegetais, estabelecimento de corredores sob as linhas de transmissão de energia e aceleração de processos erosivos no solo. Como consequências diretamente relacionadas estão as interferências no fluxo de animais de pequenos porte entre áreas florestadas, a invasão de plantas e animais de ampla distribuição e a diminuição da velocidade da sucessão natural (OLIVEIRA E ZAÚ, 1998).

Entre as dificuldades mais relevantes à manutenção da vegetação sob as linhas de transmissão de energia elétrica estão as espécies de acelerado crescimento, pois exigem monitoramento constante; a queda de árvores sobre as linhas de transmissão, pela ação dos ventos e/ou pelo efeito de borda; e a presença de áreas com percentual de declividade muito elevado, favorecendo processos erosivos (XAVIER *et al.*, 2007). O fornecimento de energia elétrica sem interrupção depende do método de manejo empregado nas áreas de vegetação sob linhas de transmissão de energia elétrica.

A busca por medidas que visam à redução de impactos na vegetação causados pela implantação de linhas de transmissão de energia elétrica orienta à execução de práticas de poda seletiva da vegetação. Essas medidas normatizam as restrições ao corte de vegetação nativa, se restringindo apenas às árvores, e a ramos que podem causar danos às linhas de transmissão de energia elétrica (ABREU *et al.*, 2002). Segundo este, a metodologia de supressão seletiva reduziu em 27,6% o total de impactos negativos sobre os meios físico e biótico, além das taxas de erosão e destruição de habitats serem também bastantes reduzidas.



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

- Definir os procedimentos adequados de Corte e Poda da Vegetação durante as fases de instalação e operação da Linha de Transmissão - LT.

3.2. Objetivos Específicos

- Garantir a ininterrupção da transmissão de energia elétrica por efeito conseqüente de vegetação próxima à LT.
- Impedir o surgimento de processos erosivos no solo em virtude das atividades do empreendimento.
- Evitar, sempre que possível, o surgimento de clareiras.

4. METAS

- Suprimir a vegetação somente das áreas estritamente necessárias para a instalação da LT;
- Retirada de 100 % das árvores que possam oferecer risco de queda sobre a LT por ação de ventos;
- Rebaixamento de 100 % da vegetação com potencial de provocar aterramento da rede elétrica ou interrupção da transmissão de energia;
- Afugentamento de 100% da fauna residente da faixa de servidão;
- **Recuperação de 100% das áreas degradadas em decorrência das atividades de instalação das LTs, de acordo com o que preconiza o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – 09;**
- Monitoramento sistemático das Áreas Sob Linha de Transmissão de Energia Elétrica – ALTEE, para realização de corte e podas necessárias à garantia da integridade da LT;
- Solucionar em sua totalidade as Não-Conformidades pertinentes às ações de supressão vegetal para instalação da LT.

5. INDICADORES AMBIENTAIS

- Correlação de área e volume efetivamente suprimidos equivalente ao estimado nas ASVs para instalação da LT;
- Número de cortes de vegetação arbórea;



- Número de Não-Conformidades Ambientais resultante da aplicação das diretrizes deste programa, do PAC, do Programa de Supressão Vegetal das Áreas de Obras, do Programa de Conservação de Fauna e Flora, e do Programa de Identificação e Salvamento de Bens Arqueológicos;
- Ausência de óbito de espécie da fauna silvestre em decorrência das atividades de implantação da LT;
- Não permanência de clareiras e solo exposto nas ALTEEs;
- Não ocorrência de erosões nas ALTEEs.

6. PÚBLICO ALVO

O público-alvo do Programa é composto pelo Empreendedor, pelas Empresas Construtoras e pelos funcionários das empresas responsáveis pela instalação e pela operação das LTs.

7. FITOFISIONOMIA AO LONGO DO TRAÇADO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO

Neste item são apresentadas informações sobre a cobertura vegetal e a flora ocorrente ao longo dos traçados das Linhas de Transmissão de 230kV que irão atender ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, compreendidas nos estados de Pernambuco e Ceará. Quanto à cobertura vegetal são descritos os atributos fisionômicos (de forma, de estrutura e funcionais) e apresentada a distribuição espacial dos remanescentes ao longo do corredor que inclui o traçado das LTs, quanto a flora, são apresentadas as principais espécies de ocorrência na região, a importância econômica das espécies de maior destaque, e as espécies endêmicas.

No que se refere à vegetação atual, foi utilizada, como fonte de referência, trabalhos relacionados à florística e fitossociologia da região de entorno do empreendimento, que serão citados no decorrer do texto. Para a descrição da vegetação atual foram realizadas, também, expedições ao longo do corredor das LTs, priorizando-se, na amostragem, os remanescentes de vegetação que apresentaram aspectos fisionômicos, estruturais e florísticos de interesse ou maior expressão.



Na execução dos trabalhos foram utilizadas imagens de satélite recentes e cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala de 1:100.000. Sobre os mapas e imagens, foi definido um corredor com 10km de largura, sendo 5km para cada lado, onde foi delineado o traçado preliminar das linhas de transmissão.

Nas expedições realizadas nas áreas de influência do empreendimento, foram utilizados receptores de GPS (Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global), possibilitando o geoposicionamento dentro destas áreas e o mais próximo do traçado das LTs. A caracterização da vegetação (fisionômica e florística) foi realizada com base em descrições a partir de mensuração indireta (observação visual) nos diversos estádios sucessionais encontrados e mensuração direta (levantamentos fitossociológicos) nos pontos mais preservados, além da compilação de dados fitossociológicos de literatura.

As descrições da composição, da estrutura e do funcionamento são o corpo principal do conhecimento da vegetação, o componente dominante e mais acessível das comunidades ecológicas terrestres (Kent & Coker, 1992). Assim, considerando que a fisionomia representa a característica vegetacional mais facilmente mensurável, tem sido tomada como eixo principal da classificação da vegetação em uma larga escala, inclusive no sistema de classificação da vegetação brasileira (Veloso *et al.*, 1991). Além disso, Grossman *et al.* (1998) destacam a importância de utilizar informações florísticas, estruturais e ecológicas quando se deseja empregar uma escala de maior detalhe para entender a vegetação de uma determinada área.

Com relação aos diferentes tipos vegetacionais brasileiros, a área do semiárido, onde ocorrem as Caatingas ou savana-estépica (Veloso *et al.*, 1991), ainda, apresenta um grau de conhecimento menor do ponto de vista botânico e ecológico. Além disso, deve-se destacar que apesar da supressão vegetal e das queimadas ainda serem práticas comuns no preparo do solo no semiárido, ainda há um número expressivo de táxons raros e/ou endêmicos (Gulietti *et al.*, 2002) e uma grande variedade de tipos vegetacionais, inclusive a Caatinga stricto sensu (Rodal & Sampaio, 2002).



As diversas fisionomias presentes no semiárido do nordeste brasileiro ocorrem em função da maior ou menor aridez edafo-climática que, em geral, está associada à distância do litoral (mar), à altitude, à geomorfologia, ao nível de dessecação do relevo, à declividade e posição da vertente em relação à direção dos ventos (barlavento e sotavento) e à profundidade e composição física e química do solo (Andrade-Lima, 1981; Sampaio *et al.*, 1981). Os dados já disponíveis (Moura, 1996; Ferraz *et al.*, 2003) indicam que no semiárido nordestino o aumento da altitude leva a uma redução na temperatura e em consequência um aumento da precipitação e disponibilidade de água no solo, principal limitante da produtividade primária. A proximidade do mar também contribui para amenizar os efeitos da aridez do clima dominante (Rodal, 2002).

Embora haja registro de vegetação de Caatinga strictu sensu, na chapada do Apodi e no planalto da Borborema (Andrade-Lima, 1964; 1981), a maior parte daquela vegetação ocorre na depressão sertaneja, (Rizzini, 1979; Fernandes, 1996), onde a maioria dos levantamentos quantitativos foi realizada (Tavares *et al.*, 1969 ab; 1970; 1974; Albuquerque *et al.*, 1982; Santos, 1987; Rodal, 1992; Araújo *et al.*, 1995).

Considerando a vasta área coberta pela depressão sertaneja é esperado que fatores abióticos como o clima controle a distribuição das plantas e estrutura das comunidades vegetais. Tal suposição é plenamente justificada quando se observa as variações pluviométricas na depressão sertaneja, onde se nota que o setor setentrional, entre o Ceará e Alagoas, apresenta totais pluviométricos menores que o setor meridional da depressão, cobrindo Pernambuco, Bahia e Sergipe (Velloso *et al.*, 2002), exceção feitas às áreas do sertão de São Francisco, presentes naqueles estados.

Na depressão sertaneja, a Caatinga strictu sensu é a vegetação dominante (Rizzini, 1979; Andrade-Lima, 1981), podendo apresentar um padrão tanto arbustivo (Ferreira 1988) quanto arbóreo (Pereira *et al.*, 2002; Alcoforado-Filho *et al.*, 2003). Em locais com maior altitude, onde a aridez torna-se menos acentuada, a Caatinga strictu sensu é substituída por outras formações decíduas não espinhosas que variam em fisionomia e flora, dependendo das condições abióticas (Rodal 2002; Ferraz *et al.*, 2003).



Segundo Andrade-Lima (1966, 1981), dentro da depressão, especialmente nas áreas mais secas, é possível identificar áreas com Caatinga de porte baixo, pouco densas e pobres em espécies arbustivo-arbóreas, como os Cariris Velhos (PB/RN), Seridó (RN) e Sertão do São Francisco (BA/PE). Dessas áreas, apenas nas duas primeiras já foi realizado algum tipo de levantamento quantitativo detalhado, permitindo assim caracterizar a fisionomia e estrutura da vegetação (Gomes, 1979; Ferreira, 1988). O Sertão do São Francisco, onde se iniciam os eixos da transposição e sua linha de transmissão, é o menos conhecido do ponto de vista florístico e vegetacional.

7.1. Vegetação original da Caatinga

O semiárido nordestino (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**¹) apresenta uma ampla extensão territorial, um clima extremamente complexo em função da distância mar-continente e da variação topográfica, resultando em uma cobertura vegetal que do ponto de vista da deciduidade foliar parece uniforme, mas que apresenta estrutura e composição florística heterogênea, variando de um padrão predominantemente arbustivo a um arbóreo.

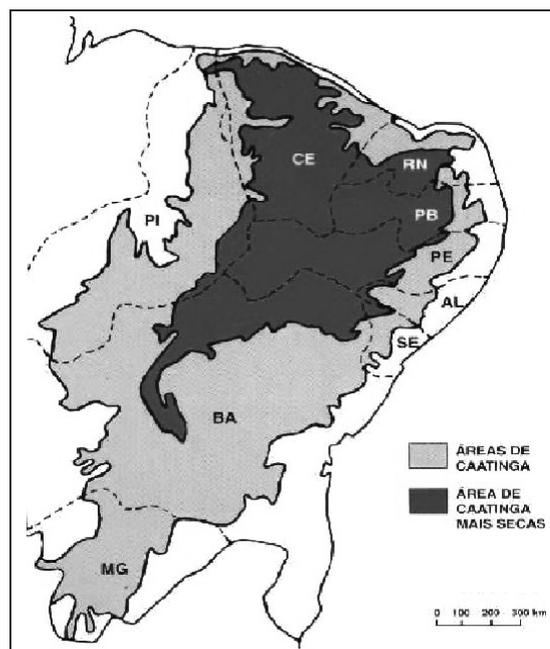
Como já observado na introdução, a vegetação predominante nesta área de clima semiárido do nordeste do Brasil é a Caatinga *stricto sensu* que ocorre preferencialmente na chamada depressão sertaneja. Nessa vegetação predomina arvoretas e arbustos decíduos, que perdem folhas durante a seca e, freqüentemente, são armados de espinhos (ou acúleos), como euforbiáceas e mimosáceas, além de suculentas e bromeliáceas terrestres. No componente herbáceo, sobressaem as plantas anuais que vegetam apenas na época chuvosa, razão pela qual não são aparentes na maior parte do ano (Rizzini, 1997).

A chamada depressão sertaneja que cobre uma área de 368.216 km² (para revisão ver Souza *et al.*, 1994). Trata-se de extenso conjunto de pediplanos onde se entremeiam chapadas altas, intermediárias e baixas, bacias sedimentares, maciços e serras altas e baixas, muitas não mapeáveis em escalas inferiores a 1: 2.000.000. Tal variação no relevo da área ocupada pela depressão sertaneja influencia fortemente a fisionomia e a flora da cobertura vegetal, criando complexos sistemas ecológicos ainda pouco esclarecidos e, conseqüentemente, não mapeados em escalas mais detalhadas.



Com raras exceções, os levantamentos fitossociológicos na vegetação xerófila nordestina (Caatinga *stricto sensu*) foram realizados ao norte do São Francisco e têm foco no componente lenhoso (árvores e arbustos), especificamente plantas acima de 3 cm de diâmetro no nível do solo. De 38 levantamentos existentes englobando componente lenhoso, 33 realizaram trabalhos quantitativos, sendo 11 em Pernambuco (Tavares *et al.*, 1969a; Tavares *et al.*, 1970; Albuquerque *et al.*, 1982; Santos, 1987; Rodal, 1992; Araújo *et al.*, 1995; Andrade, 2000; Figueirêdo, 2000; Figueirêdo *et al.*, 2000; Alcoforado-Filho *et al.*, 2003; Nascimento *et al.*, 2003), dois no Ceará (Tavares *et al.*, 1969b; Medeiros, 1995), quatro no Rio Grande do Norte (Tavares *et al.*, 1975; Figueiredo, 1987; Ferreira, 1988; Camacho, 2001), três no Piauí (Oliveira *et al.*, 1997; Lemos & Rodal, 2002; Mendes, 2003), três na Paraíba (Tavares *et al.*, 1975; Gadelha-Neto, 2000; Pereira *et al.*, 2002) e um em Sergipe (Souza, 1983).

Figura 1. Área do Brasil ocupada pelo ecossistema semiárido, destacando-se a zona de caatinga mais seca.



Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

No Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, dada às interações de uma multiplicidade de fatores que determinam a vegetação da Caatinga, foi proposta uma subdivisão da área do bioma em ecorregiões (Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

2). As diretrizes dos traçados das Linhas de Transmissão transpassam as seguintes ecorregiões:

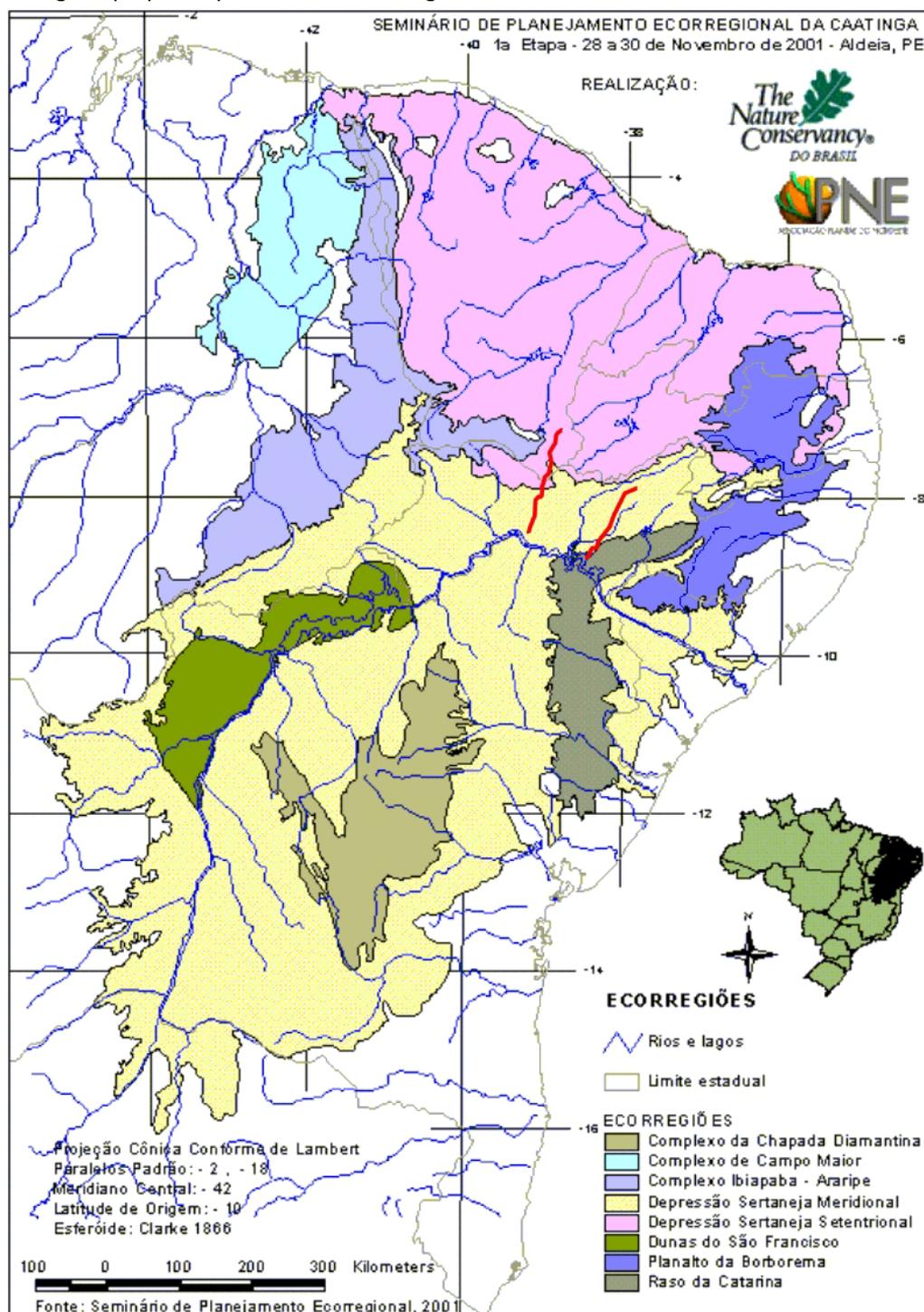


Depressão Sertaneja Setentrional aonde os tipos de vegetação vão da caatinga arbustiva a arbórea, sobre solos de origem cristalina. Existem áreas remanescentes de caatinga arbórea nas encostas e serras baixas, embora muito degradadas. Os vales continham originalmente caatinga arbórea - ainda hoje se encontram remanescentes ciliares (como por exemplo, os carnaubais do Ceará). A Depressão Setentrional contém duas áreas diferenciadas com extremos climáticos que condicionam uma vegetação pobre, de porte mais baixo (Seridó e Cariris Velhos). O Seridó apresenta uma vegetação mais aberta, com grandes extensões de herbáceas, e o Cariri condiciona uma caatinga nanificada. Na Chapada do Apodi a vegetação original era mais densa e mais alta, porém está hoje bastante degradada. Grande parte da Depressão Setentrional (40-50%) ainda tem vegetação nativa, mas boa parte é resultado de regeneração de áreas de agricultura itinerante. A pecuária extensiva é onipresente na ecorregião. No Seridó existem áreas de mineração, além de ser uma área antiga de pecuária. Foi também uma importante área de plantio de algodão arbóreo, uma cultura que protege pouco o solo e o levou a uma intensa erosão. A Chapada do Apodi passou recentemente a sofrer grandes impactos de agricultura e pecuária extensiva.

A Depressão Sertaneja Meridional apresenta a paisagem mais típica do semiárido nordestino: extensas planícies baixas, de relevo predominante suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem. O clima da ecorregião é predominantemente quente e semiárido, com dois períodos chuvosos distintos principais - de outubro a abril nas áreas de sertão (inclusive regiões cársticas) e de janeiro a junho nas áreas de agreste. A precipitação média anual varia de 500 a 800 mm. A vegetação apresenta-se com uma Caatinga arbustiva a arbórea, de porte mais alto que a da Depressão Setentrional. O estado de conservação da ecorregião é muito variado. Em geral, a maior parte da ecorregião onde o relevo é de depressão está muito degradada por pecuária e agricultura de irrigação (ao longo do rio São Francisco) e produção de carvão. De uma maneira geral, a flora da Depressão Meridional é mais rica em espécies que a da Depressão Setentrional.



Figura 2. Ecorregiões propostas para a área da Caatinga.



Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

7.2. Caracterização Ambiental da Área dos Levantamentos

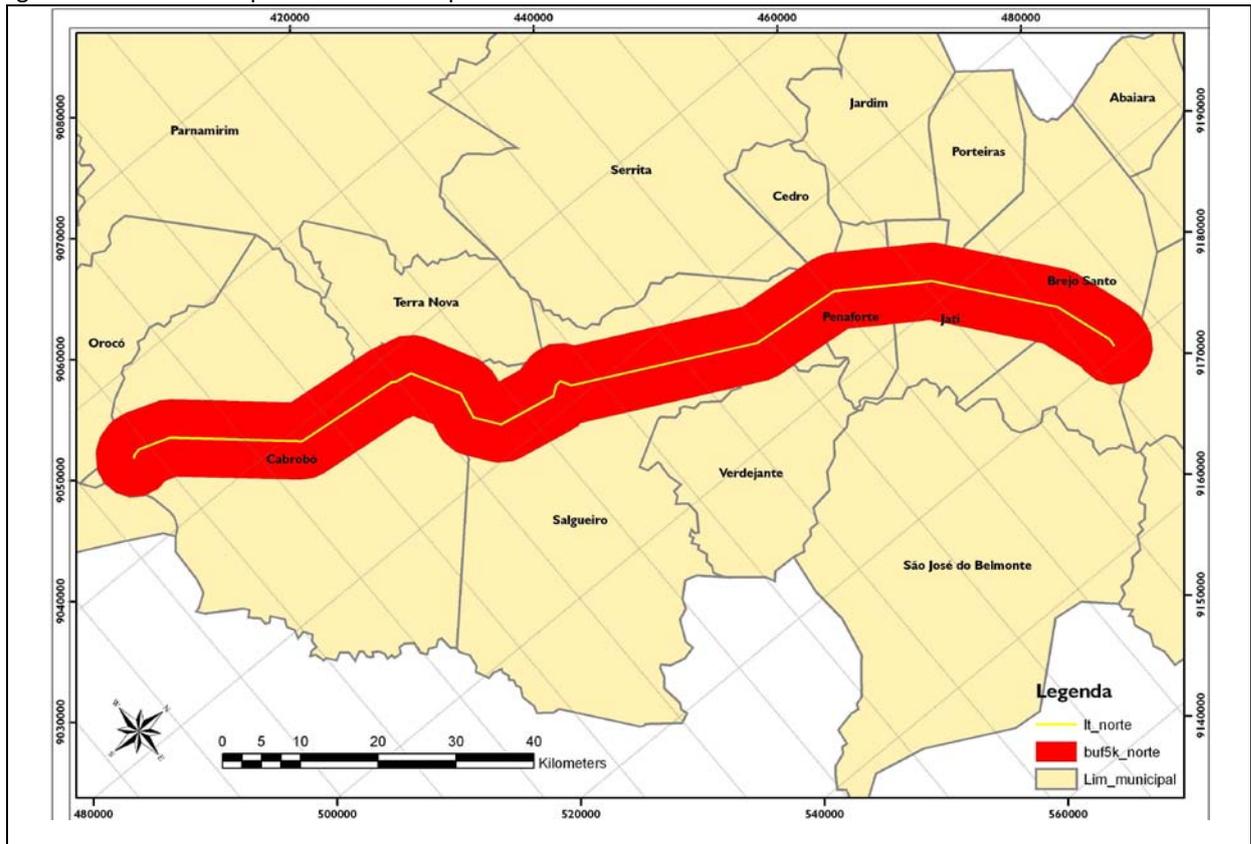
Os levantamentos foram realizados na Área de Influência das Linhas de Transmissão de 230kV que irão atender ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias

Hidrográficas do Nordeste Setentrional nos eixos Norte e Leste. O Eixo Norte (Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

3) abrange parte dos municípios de Cabrobó, Terra Nova, Salgueiro, Verdejante, São José do Belmonte, em Pernambuco, e Penaforte, Jati e Brejo Santo, no Ceará, enquanto que o Eixo Leste (Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

5) passa pelos municípios de Floresta, Betânia, Custódia, Sertânia, todos em Pernambuco.

Figura 3. Limites municipais atravessados pela Linha de Transmissão 230kV no Eixo Norte.

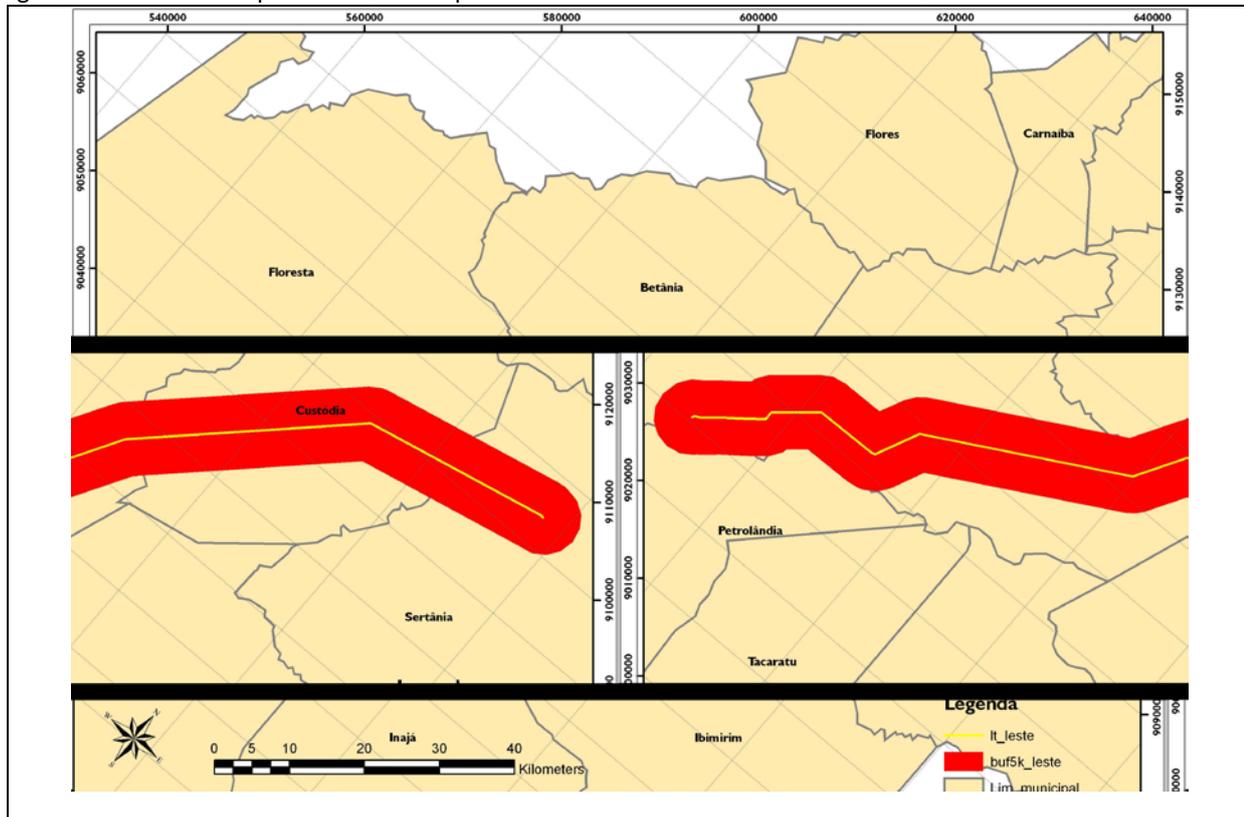


Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

A vegetação natural predominante é do tipo savana-estépica (Veloso *et al.* 1991) variando de arbustiva a arborizada, sendo localmente denominada Caatinga (stricto sensu). A maior parte da área situa-se na depressão sertaneja. No Eixo Norte, à medida que se distancia do rio São Francisco, situado em plena depressão, e se dirige rumo Norte, a influência de outra unidade geoambiental se faz marcante, a chapada do Araripe, especialmente nos municípios cearenses. O Eixo Leste (Figura 4) cruza os terrenos cristalinos situados na depressão do São Francisco até o piemonte do planalto da Borborema na direção da Paraíba (Sertânia).

A precipitação média anual é variável, abrangendo desde áreas muito secas, como o Sertão do São Francisco (Cabrobó e Floresta), até áreas com menor deficiência hídrica, como aquelas situadas nos municípios com maior influência da chapada do Araripe, como Penaforte, Jati e Brejo Santo.

Figura 4. Limites municipais atravessados pela Linha de Transmissão 230kV no Eixo Leste.



Fonte: RCA LTs – PISF 2006.

7.3. Fitossociologia e Inventário Florestal

a) Levantamento Qualitativo

Ao longo do percurso dos dois eixos foram realizadas coletas de material botânico, segundo os procedimentos usuais. Além disso, nas áreas onde foram realizados os levantamentos quantitativos, além do material fértil, também foram coletados ramos vegetativos das espécies que não foram encontradas em estado fértil. Para cada espécime foi preenchida uma ficha de campo com nome popular ou científico, número do indivíduo e hábito.

b) Levantamento Quantitativo

Foram selecionados sete pontos no Eixo Norte e 11 no Eixo Leste. Em cada ponto foi instalada uma parcela de 20 x 50 m, subdivididas em subparcelas de 10 x 10 m onde foram medidos a altura total e diâmetro do caule a 20 cm do solo, de todos os indivíduos vivos e não perfilhados com diâmetro do caule maior ou igual 3cm.

Com os dados coletados, foram calculados, no nível de espécie, os seguintes parâmetros fitossociológicos, segundo Rodal *et al.* (1992): densidade relativa por espécie (DRe, %), dominância relativa por espécie (DoRe, %) e o índice de valor de cobertura por espécie (VCe, %) e índice de diversidade de Shannon (Magurran, 1988). Os cálculos foram realizados usando o FITOPAC (Shepherd, 1995).

Também foram utilizados os mesmos dados para o levantamento florestal no processamento do inventário, sendo calculadas as estimativas para as variáveis: “número de árvores”; “área basal”; “volume”. Os cálculos foram realizados usando as planilhas eletrônicas do MS Excel e Mata Nativa.

7.4. Fisionomia e Flora ao Longo da Transecção

a) Classes de Área Mapeadas

As classes de cobertura e das fisionomias vegetais atravessadas pelo empreendimento encontram-se tabuladas nos Quadros 1 a 4:

Quadro 1. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo – Eixo Norte.

Município	Classes de Cobertura (ha)					Total ⁽²⁾	% ⁽²⁾
	Caatinga Densa	Caatinga Aberta / Pastagem	Pastagem / Caatinga Aberta	Agrícola / Solo Exposto	Sem Classificação		
Brejo Santo	4.878,00	4.998,47	3.296,50	3.316,83	7,00	16.496,80	28,8
Cedro	74,80	30,68	349,06	298,82	0,46	753,82	1,3
Jati	6.974,88	4.854,01	3.261,55	1.211,69	122,11	16.424,25	28,6
Mauriti	567,13	258,71	423,27	229,99	5,37	1.484,47	2,6
Penaforte	1.245,67	591,17	3.214,43	5.386,57	72,76	10.510,61	18,3
Porteiras	14,57	3,84	45,46	30,20	1,08	95,15	0,2
Salgueiro	1.703,58	4.158,11	2.766,07	2.317,29	5,70	10.950,75	19,1



Município	Classes de Cobertura (ha)					Total ⁽²⁾	% ⁽²⁾
	Caatinga Densa	Caatinga Aberta / Pastagem	Pastagem / Caatinga Aberta	Agrícola / Solo Exposto	Sem Classificação		
Serrita	1,99	20,84	33,10	92,46	-	148,37	0,3
Verdejante	120,43	78,29	186,73	88,03	-	473,48	0,8
TOTAL ⁽¹⁾	15.581,06	14.994,11	13.576,16	12.971,88	214,48	57.337,70	
% ⁽¹⁾	27,2	26,2	23,7	22,6	0,4		

(*) Valores expressos em hectares (5km de largura). - (1) Em relação às Classes de Cobertura; - (2) Em relação aos Municípios.

Quadro 2. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo – Eixo Leste.

Município	Classes de Cobertura (ha)					Total ⁽²⁾	% ⁽²⁾
	Caatinga Densa	Caatinga Aberta / Pastagem	Pastagem / Caatinga Aberta	Agrícola / Solo Exposto	Sem Classificação		
Betânia	449,66	412,59	815,40	159,50	0,33	1.837,47	2,2
Custódia	23.134,62	14.207,29	6.741,31	1.487,59	275,53	45.846,34	55,9
Floresta	9.354,51	2.555,04	3.151,59	583,48	-	15.644,61	19,1
Sertânia	5.613,91	8.478,24	4.041,29	573,41	44,37	18.751,22	22,8
TOTAL ⁽¹⁾	38.552,70	25.653,16	14.749,58	2.803,98	320,23	82.079,64	
% ⁽¹⁾	47,0	31,3	18,0	3,4	0,4		

(*) Valores expressos em hectares (5km de largura). - (1) Em relação às Classes de Cobertura; - (2) Em relação aos Municípios.

Quadro 3. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo - Eixo Norte (*).

Município	Situação Legal	Tipo de Corte	Classes de Cobertura (ha)					Total ⁽²⁾	% ⁽²⁾
			Caatinga Densa	Caatinga Aberta / Pastagem	Pastagem / Caatinga Aberta	Agrícola Solo Exposto	Sem Classificação		
Brejo Santo	ñapp	seletivo	17,01	18,40	19,00	3,50	0,01	57,91	8,3
		raso	1,43	1,64	1,69	0,27	-	5,03	0,7
	app	seletivo	0,76	0,37	0,56	0,06	-	1,75	0,3
		raso	0,06	0,03	0,05	0,01	-	0,15	0,0
Cabrobó	ñapp	seletivo	40,72	103,75	32,85	4,04	0,00	181,35	26,1
		raso	3,51	9,13	2,79	0,33	-	15,75	2,3



Município	Situação Legal	Tipo de Corte	Classes de Cobertura (ha)					Total ⁽²⁾	% ⁽²⁾
			Caatinga Densa	Caatinga Aberta / Pastagem	Pastagem / Caatinga Aberta	Agrícola Solo Exposto	Sem Classificação		
	app	seletivo	1,81	5,58	2,24	0,48	-	10,12	1,5
		raso	0,16	0,48	0,22	0,03	-	0,89	0,1
Jati	ñapp	seletivo	46,03	11,65	9,71	2,53	5,68	75,60	10,9
		raso	3,98	0,97	0,90	0,24	0,47	6,56	0,9
	app	seletivo	3,65	1,21	0,72	0,15	0,32	6,04	0,9
		raso	0,29	0,13	0,08	0,01	0,03	0,54	0,1
Penaforte	ñapp	seletivo	2,68	11,55	17,54	20,00	1,90	53,67	7,7
		raso	0,21	1,05	1,53	1,68	0,16	4,62	0,7
	app	seletivo	-	0,06	0,49	0,42	-	0,97	0,1
		raso	-	0,00	0,05	0,03	-	0,08	0,0
Salgueiro	ñapp	seletivo	109,71	75,50	40,80	18,04	2,27	246,32	35,4
		raso	9,63	6,58	3,48	1,60	0,21	21,50	3,1
	app	seletivo	1,68	1,99	1,61	0,96	0,00	6,23	0,9
		raso	0,12	0,17	0,13	0,08	-	0,51	0,1
TOTAL ⁽¹⁾			243,46	250,23	136,43	54,43	11,05	695,59	
% ⁽¹⁾			35,0	36,0	19,6	7,8	1,6		

(*). Agrupadas pela situação legal com relação às áreas de preservação permanente originadas pelos cursos d'água e tipo de corte a ser empregado. Valores expressos em hectares para a faixa de servidão (faixas de 50m referente ao corte seletivo e 4m, referente ao corte raso - de largura).

(1) Em relação às Classes de Cobertura;

(2) Em relação ao Tipo de Corte.

Quadro 4. Localização municipal e distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo - Eixo Leste (*).

Município	Situação Legal	Tipo de Corte	Classes de Cobertura (ha)					Total ⁽²⁾	% ⁽²⁾
			Caatinga Densa	Caatinga Aberta / Pastagem	Pastagem / Caatinga Aberta	Agrícola Solo Exposto	Sem Classificação		
Custódia	ñapp	seletivo	40,58	117,20	44,11	12,17	-	214,06	31,2
		raso	3,48	10,20	3,89	1,07	-	18,64	2,7%
	app	seletivo	3,15	6,80	3,63	2,99	-	16,58	2,4%
		raso	0,28	0,61	0,27	0,26	-	1,42	0,2
Sertânia	ñapp	seletivo	3,43	20,02	33,87	7,59	1,92	66,83	9,7



		raso	0,29	1,68	3,06	0,61	0,17	5,81	0,8
	app	seletivo	0,18	1,09	1,82	1,18	0,23	4,51	0,7
		raso	0,03	0,11	0,13	0,11	0,01	0,38	0,1
Floresta	ñapp	seletivo	50,41	172,32	74,41	12,80	0,02	309,96	45,2
		raso	4,54	14,86	6,50	1,04	-	26,94	3,9
	app	seletivo	4,31	8,95	4,46	1,66	-	19,38	2,8
		raso	0,41	0,76	0,39	0,13	-	1,69	0,2
TOTAL ⁽¹⁾			111,09	354,58	176,56	41,61	2,35	686,19	
% ⁽¹⁾			16,2	51,7	25,7	6,1	0,3		

(*). Agrupadas pela situação legal com relação às áreas de preservação permanente originadas pelos cursos d'água e tipo de corte a ser empregado. Valores expressos em hectares para a faixa de servidão (faixas de 50m referente ao corte seletivo e 4m, referente ao corte raso - de largura).

(1) Em relação às Classes de Cobertura;

(2) Em relação ao Tipo de Corte.

Em uma análise preliminar da Área de Influência Indireta extrai-se que no Eixo Norte da LT 230kV, 72,5% da área apresenta algum grau de antropismo, dessas, as classes de uso mais representativas são aquelas que apresentam uso para pastagens com 49,8% (caatinga aberta / pastagens e pastagens / caatinga aberta, onde a primeira classe representa a classe dominante). Para a área de vegetação nativa potencial, 27,2% apresenta uma formação savânica estépica mais densa (caatinga densa) enquanto que 0,4% não puderam ser mapeados. Enquanto que no Eixo Leste da LT 230kV, 52,6% da área apresenta algum grau de antropismo, dessas as classes de uso mais representativas são aquelas que apresentam uso para pastagens com 49,2% (caatinga aberta / pastagens e pastagens / caatinga aberta, onde a primeira classe representa a classe dominante). Para a área de vegetação nativa potencial, 47% apresenta uma formação savânica estépica mais densa (caatinga densa) enquanto que 0,4% não puderam ser mapeados (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

O **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e o Quadro 4 apresentam as áreas da faixa de serviço dos Eixos Norte e Leste, respectivamente. Deles extrai-se que, para o Eixo Norte, 96,1% da área está situada fora de APP, somente 3,9% enquadram-se nessa categoria. Enquanto que no Eixo Leste da LT 230 kV, 93,6% da área estão situadas fora de áreas de preservação permanente, somente 6,4% enquadram-se nessa categoria. Dos percentuais acima, nas classes de uso com vegetação nativa, o Eixo Norte apresenta fora da APP, 80,1% da área com corte seletivo e 7,0% com corte raso, dentro de APP, 3,3% com corte seletivo e

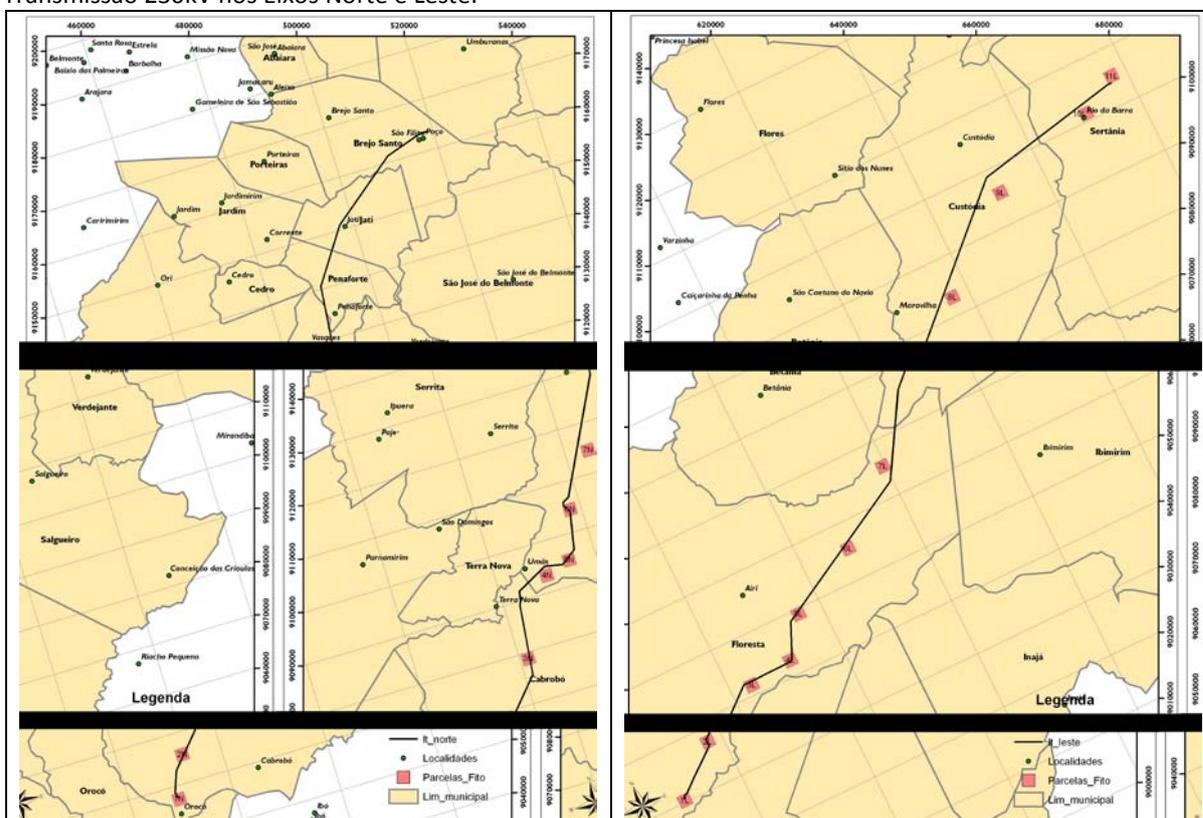


0,3% com corte raso. O Eixo Leste apresenta fora da APP, 81,1% da área com corte seletivo e 7,1% com corte raso, dentro de APP, 5,0% com corte seletivo e 0,4% com corte raso.

Ressalta-se que esses percentuais, em relação ao total - 695,59 e 686,19 ha para os Eixos Norte e Leste, respectivamente – representam o corte potencial, haja vista a possibilidade de alteamento das torres nas passagens dos cursos d'água e de outras medidas construtivas que evitarão a supressão de vegetação nativa.

7.5. Localização das áreas amostradas

Figura 5. Limites municipais, localidades e áreas amostradas no levantamento da flora da Linha de Transmissão 230kV nos Eixos Norte e Leste.



Fonte: RCA LTs – PISF 2006

7.5.1. Caracterização Qualitativa

As áreas que serão afetadas pelo empreendimento fazem parte do grande conjunto florístico do bioma caatinga, e apresentam composição florística similar. A maior ou menor diversidade dos ambientes está diretamente relacionada à ação antrópica, associada ou não a geomorfologia, ao tipo de solo e a umidade. Grande parte da vegetação a ser suprimida mostra-se bastante alterada pelo uso intensivo do solo. Mesmo assim, é possível reconhecer

quatro tipos de ambiente/vegetação: (i) a mata ciliar que acompanha as margens do rio São Francisco; (ii) a vegetação herbácea palustre; (iii) as ilhas do rio São Francisco; e (iv) a vegetação savânica-estépica (caatingas) com suas diferentes feições.

As descrições dos padrões florísticos, a seguir, acompanham os eixos Norte e Leste no sentido das margens do rio São Francisco para o interior.

a) Florística – Eixo Norte

Nesse trecho do empreendimento são observados os seguintes tipos de ambiente/vegetação: mata ciliar, vegetação herbácea palustre, ilhas, e a caatinga propriamente dita.

a.1) Município de Cabrobó.

A mata ciliar é encontrada nas margens do leito principal do rio São Francisco e de seus braços. É classificada por Andrade-Lima (1981) como caatinga de floresta ciliar. Em termos geológicos, elas ocupam a Depressão Periférica do São Francisco, especialmente o terraço fluvial, embora se estendam até o tabuleiro sertanejo. O terraço fluvial é constituído por deposição de material sedimentar de origem fluvial de natureza argilosa, arenosa e/ou siltosa, formando camadas estratificadas de aluvião, referida ao Holoceno/ Quaternário (Guerra, 1975).

No município de Cabrobó, a mata ciliar é perenifólia, com estrato arbóreo denso (10-12 m). Este tipo de vegetação está praticamente ausente na paisagem restando apenas fragmentos muito pequenos, descontínuos, em geral menores de 100m de extensão ou, ainda menores, reduzidos a pequenos agrupamentos de plantas. De acordo com os relatos de Luetzelburg (1922-1923) e Vasconcelos Sobrinho (1949), as matas ciliares do rio São Francisco constituíam verdadeiros cordões de floresta, que avançavam para o interior das caatingas, mas que estas foram quase que totalmente eliminadas devido à agricultura e ao extrativismo.

A flora desta mata é composta por poucas espécies lenhosas, destacando *Inga vera* subsp. *affinis* (Leguminosae Mimosoideae), por ser a mais abundante e amplamente distribuída nos fragmentos. Trata-se de uma planta de copa densa, cujos frutos são



consumidos pela população local e por animais. Isto ocorre pelo fato das sementes serem revestidas por arilo adocicado. Outras espécies presentes são: o joazeiro-mirim, *Celtis iguanaea* (Ulmaceae); o pau-muquém, *Albizia polyantha* (Leguminosae Mimosoideae); e *Mimosa pigra* (Leguminosae Mimosoideae). Esta última espécie foi encontrada, especialmente, nas margens do rio, em contato com a água, e tem seus frutos dispersos pela água e por animais.

De acordo com Nascimento (1999), as espécies *Inga vera* subsp. *affinis*, *Gaya aurea* A. St.- Hil. (Malvaceae), *Mimosa pigra* e *Paulinia pinnata* L. (Sapindaceae) são exclusivas das margens do rio, enquanto que *Geoffroea spinosa* Jacq. (Leguminosae Papilionoideae) e *Mimosa bimucronata* Kunth (Leguminosae Mimosoideae) ocorre em outros ambientes do terraço fluvial.

Nos trechos onde a mata foi retirada, o solo é aproveitado para a agricultura ou pecuária. Onde a vegetação parece estar se recompondo, espécies arbustivo-arbóreas comuns à flora da caatinga se estabelecem, como: *Senna martiana* (Leguminosae Caesalpinioideae), *Capparis flexuosa* (Capparaceae) e *Croton heliotropiifolius* (Euphorbiaceae). Uma espécie do gênero *Cissus* (Vitaceae), também foi encontrada. Estas mesmas espécies também são referidas para a área de dique, no terraço fluvial, por Nascimento (1999), além de outras como *Acacia farnesiana* (L.) Willd., *Mimosa tenuifolia* e *Pithecelobium parvifolium* (Willd.) Benth. (Leguminosae Mimosoideae).

Os ambientes palustres são exclusivos do leito principal e braços do rio São Francisco. Constituem as áreas ribeirinhas, permanentemente inundadas, ocupada por uma vegetação herbácea que antecede a mata ciliar. Onde a água é mais profunda, destacam-se gramíneas e a taboa, *Thypha domingensis* (Thyphaceae); em locais de águas mais rasas, próximas às margens, são encontradas a pimenta d'água *Polygonum acre*, (Polygonaceae), *Ludwigia* spp. (Onagraceae), *Physalis heterophylla* (Solanaceae), *Ruellia paniculata* (Acanthaceae), e uma espécie muito abundante de *Phytolaca* (Phytolacaceae).



Numerosas ilhas, de diversos tamanhos, ocorrem entremeadas aos braços do rio. Geologicamente, estas ilhas parecem ter sido formadas a partir do material sedimentar escavado ou assoreado. Apresentam diferentes estágios sucessionais de vegetação, e constituem ambientes perfeitos para estudos de dinâmica de população/povoamento de ilhas. As mais recentes (geologicamente) estão cobertas por uma vegetação herbácea, constituída por gramíneas e ciperáceas, que crescem em trechos rasos (dentro da água), até porções de solo exposto, além de outras espécies. Em outras ilhas, já se pode observar a presença de espécies lenhosas, como: *Psidium* sp. (Myrtaceae), uma provável espécie nova para a ciência; *Erythroxylum caatingae* (Erythroxylaceae) e *Alchornea castaneaefolia* (Euphorbiaceae), que também ocorrem na caatinga; e *Inga vera* subsp. *affinis*. Entre as herbáceas são freqüentes gramíneas, ciperáceas, além de *Ludwigia* spp., *Passiflora* sp. (Passifloraceae) e *Rhaphiodon echinus* (Lamiaceae). Naquelas geologicamente mais antigas, espécies arbóreas formam bosques. Estas ilhas são exploradas pelas comunidades locais, por constituírem fonte de forrageiras para o gado; aquelas de maior extensão, são mais diversamente utilizadas.

Diferentes feições da vegetação savânica-estépica (caatingas) são observadas nas áreas do empreendimento. No entanto, um conjunto de espécies, representado por *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira, Leguminosae Caesalpinioideae), *Aspidosperma pyriforme* (pereiro, Apocynaceae), *Schinopsis brasiliensis* (braúna, Anacardiaceae), *Commiphora leptofloea* (imburana-de-cambão, Burseraceae), *Mimosa* spp. (juremas, Leguminosae Mimosoideae), *Sideroxylon obtusifolium* (quixaba, Sapotaceae), *Tacinga inamoena* (quipá, Cactaceae) e *Tacinga palmadora* (palma braba, Cactaceae), está amplamente distribuído em todas as feições da caatinga. Estas plantas parecem ter vantagens em termos de dispersão de propágulos e reprodução vegetativa. Nas localidades descritas abaixo, quase sempre estão presentes, compondo a flora básica. Muitas vezes não são mencionadas para não se tornar repetitivo, dando-se prioridade registrar a presença das espécies menos comuns. Da mesma forma, a algaroba (*Prosopis juliflora*, Leguminosae Mimosoideae) está presente em quase todos os ambientes analisados, especialmente nas áreas de criatórios, embora não seja mencionada.



a.2) Trecho Cabrobó - Terra Nova

A caatinga nesse trecho varia de arbustiva aberta baixa a arbustivo-arbórea, com uma flora relativamente uniforme, cuja diversidade é influenciada pelo grau de antropização, resultante do maior ou menor uso da terra.

O trecho entre as localidades de Mosquito e Jibóia a vegetação é arbustivo-arbórea (4-5 m) com indivíduos arbóreos de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Leguminosae Mimosoideae), *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae), *Pilosocereus pachycladus* var. *pernambucensis* (Cactaceae) e *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), entre outros; sobre os ramos de algumas delas, numerosas plantas epífitas de *Tillandsia loliacea* (Bromeliaceae). Considerando as plantas arbustivas, alguns indivíduos de *Combretum monetaria* (Combretaceae) e *Ximenia americana* (Olacaceae) entre numerosos de *Jatropha mollissima* (Euphorbiaceae). No estrato herbáceo, são muito freqüentes *Neoglaziovia variegata* (caroá), *Tacinga inamoena* (quipá), *Herissantia tiubae* (malva branca) e *H. crispa*. Onde o solo se torna mais arenoso, aparecem *Calliandra depauperata* (Leguminosae Mimosoideae), conhecida como carqueja, *Jatropha mutabilis* (Euphorbiaceae) e *Caesalpinia microphylla* (Leguminosae Caesalpinioideae), popularmente denominada de catingueira rasteira. Essas três últimas espécies são endêmicas da região semi-árida nordestina, e parecem estar associadas com a presença de solos arenosos. A carqueja caracteriza-se por ser um arbusto muito ramificado, com ramos bastante endurecidos, os quais, mesmo assim, são tosados pelos animais (bovinos e caprinos). Também aparecem *Jatropha ribifolia* (Euphorbiaceae) e *Croton rhamnifolius* (velame, marmeleiro branco). A primeira espécie tem padrão de distribuição disjunto na América do Sul, com ocorrência no chaco boliviano (vegetação chaquenha) e no domínio das caatingas, no nordeste do Brasil (Silva & Sales, inéd.). A segunda espécie, embora bastante freqüente na flora do semiárido, está amplamente dispersa na meso e sulamérica.

Algumas espécies herbáceas, prostradas e de pequeno porte, tendem a formar um tapete sobre o leito do riacho com depósito de húmus, como *Eragrostis* sp. *Asteraceae* e *Cyperus* sp.; enquanto outras, principalmente lenhosas, acompanham as margens dos riachos secos: *Erythrina velutina* (mulungu, Leguminosae



Papilionoideae) e *Vitex gardeneriana* (Verbenaceae), ou têm presença esporádica, como *Dalbergia sp.* (Leguminosae Papilionoideae) e *Cordia insignis* (Boraginaceae).

Na localidade de Poço do Angico, distante cerca de 4 km de Cabrobó, predomina uma caatinga arbustiva aberta degradada (3-4m), com indivíduos de *Cnidoscolus phyllacanthus* (Euphorbiaceae), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Aspidospermae pyriformis* (pereiro), *Cereus jamacaru* (Cactaceae), *Commiphora leptofloea* (Burseraceae) e *Schinopsis brasiliensis* (braúna). Esta última espécie, sempre de maior porte, destaca-se na paisagem. No estrato herbáceo, vários indivíduos de *Tacinga inamoena* (quipá), *Neoglaziovia variegata* e *Bromelia laciniosa* (Bromeliaceae). A flora arbustiva é formada por *Mimosa stipulacea* (Leguminosae Mimosoideae), *Croton blanchetianus* (Euphorbiaceae), raros *Calotropis procera* (Apocynaceae), e indivíduos de menor porte de *Melochia tomentosa* (Sterculiaceae) e *Herissantia tiubae* (Malvaceae). Em praticamente toda a região do empreendimento, principalmente nas margens das estradas vicinais, predominam estas duas últimas espécies associadas a *Sida galheirensis* (Malvaceae).

a.3) Município de Salgueiro

No trecho entre a localidade de Terra Nova e a sede municipal de Salgueiro ocorre uma caatinga arbustiva marcada pela presença de *Cnidoscolus quercifolius* (favela) associado à *Caesalpinia pyramidalis* e a *Aspidospermae pyriformis*. Elementos arbóreos de *Commiphora leptofloea*, *Myracrodruon urundeuva* (aroeira, Anacardiaceae) e *Pilosocereus sp.* são dispersos na paisagem. No estrato arbustivo predominam *Croton blanchetianus* (marmeleiro preto, Euphorbiaceae) e *Jatropha mollissima*, e são esparsos os indivíduos de *Cnidoscolus lofgrenii* (urtiga branca). Composto o estrato arbustivo baixo (40-60cm de altura), numerosos indivíduos de *Calliandra depauperata*. A flora de suculentas (Cactaceae) é formada principalmente por *Pilosocereus gounellei* e *Harrisonia* ? Elementos importantes dessas paisagens são as Bignoniaceae, representadas por *Arrabidaea corallina* e *Melloa cf. quadrivalvis*. Trata-se de uma família (tribo Bignoneae) bem representada na flora da caatinga, embora parte das espécies necessite de uma melhor definição taxonômica. Nessa tribo, as plantas são trepadeiras lenhosas sobre árvores ou plantas arbustivas



cespitosas, com ramos flexuosos e volúveis. Destacam-se na paisagem pela beleza das flores.

Algumas espécies parecem ter sua presença associada às margens dos eixos rodoviários, sendo freqüentes ao longo dos mesmos, como: *Parkinsonia aculeata* (Leguminosae Caesalpinioideae), conhecida como turco, *Senna martiana* (Leguminosae Caesalpinioideae) e *Melochia tomentosa*. A primeira espécie apresenta ampla distribuição nas Américas, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos até Argentina, incluindo Antilhas, e ainda em Madagascar; a segunda é endêmica do nordeste brasileiro; Já *Melochia* tem distribuição exclusivamente neotropical, desde o México até Brasil. Em pequenos trechos alagados, provavelmente salinizados, aparecem: *Stemodia maritima* (Scrophulariaceae), *Cleome hassleriana* (Capparaceae) e *Ipomoea carnea* (Convolvulaceae).

a.4) Trecho Próximo à Sede Municipal de Salgueiro

Caatinga arbustiva aberta muito degradada, entremeada por áreas de agricultura e pecuária, com predomínio de *Caesalpinia pyramidalis*, embora ocorram também *Senna spectabilis* var. *excelsa* (Leguminosa Caesalpinioideae), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Croton blanchetianus* (marmleiro preto) e *Capparis cynophallophora* (Capparaceae). Em um trecho mais preservado, com solo recoberto por quartizo branco, aparecem *Capparis jacobina*, *Helicteres velutina* (Sterculiaceae), *Mimosa tenuifolia* e uma Rhamnaceae (*Rhamnidium molle*). Numa área de vale, bastante recortado para agricultura, predomina indivíduos arbustivos de *Croton blanchetianus* entremeados por *Arrojadoa rhodantha* (Cactaceae), *Ziziphus joazeiro*, e raros de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*.

a.5) Trecho Salgueiro- Jati- Mauriti

Área de relevo ondulado suave, com muitos espaços cultivados, onde predomina uma caatinga arbustiva. No estrato arbóreo destacam-se *Senna spectabilis* var. *excelsa*, *Senna sp.* e *Ziziphus joazeiro*, além de outros indivíduos arbóreos (3-5m) de *Aspidosperma pyrifolium* e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*. No estrato arbustivo, são muito freqüentes: *Mimosa tenuifolia*, *Jatropha mollissima* e *Croton*



blanchetianus, além de indivíduos esparsos de *Capparis flexuosa*. Em trechos mais úmidos, próximos a moradias, presença do trapiá (*Crataeva tappia*, Capparaceae), planta provavelmente cultivada pela beleza e pelos frutos carnosos comestíveis.

a.6) Trecho Próximo à Represa de Atalho

Caatinga arbustiva aberta degradada, pelo uso da terra, assentada sobre relevo ondulado. Sobre as serras, no estrato arbustivo baixo (0,5 - 1,5m) indivíduos esparsos de *Cordia globosa* (Boraginaceae), *Hyptis sp.* (Lamiaceae), *Bauhinia cheilantha* (Leguminosae Caesalpinioideae), *Banisteriopsis sp.*, *Heteropteris sp.* (Malpighiaceae) e *Acacia sp2.*. Entre as suculentas, *Harrisonia sp.* e *Cereus jamacaru*. Nesta mesma região, resquícios de uma caatinga arbórea densa (4-6m), que, provavelmente, recobria toda a área, atualmente utilizada para agricultura, com *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Caesalpinia pyramidalis* e *Capparis flexuosa*, entre outros elementos observados.

Na área de vale, próximo ao escoadouro da represa, pequenos trechos de caatinga arbustiva entre as áreas de cultivo de feijão e outros, com presença constante de *Senna spectabilis* var. *excelsa* e *Leucena leucocephala* (Leguminosae Mimosoideae). Acompanhando as margens de riacho perene, formado pelo escoadouro da represa, espécies arbóreas frondosas de *Lonchocarpus cf. obtusus*, *Enterolobium contortisilicium* (tamboril; Leguminosae Mimosoideae), *Talisia sp.* (Sapindaceae) e *Albizia polycephala* (pau muquém; Leguminosae Mimosoideae). Esta última espécie parece estar associada a ambientes de margens de rios perenes no Peru e nordeste do Brasil.

a.7) Trecho entre Brejo Santo- Poço do Pau- Passagem do Doutor

Área de agricultura irrigada com pequenos fragmentos de caatinga arbustiva ou presença de indivíduos isolados, em pequenos aglomerados ou isolados, de *Leucaena leucocephala*, *Ruprectia laxiflora* (Polygonaceae), *Bauhinia cheilantha*, *Pithecellobium diversifolium* (carcarazeiro, Leguminosae Mimosoideae), *Hymenolobium sp.*, *Luetzerburgia auriculata* (Leguminosae Papilionoideae), e plantas jovens de



Parkinsonia aculeata. Nos espaços alagados formados pelos canais de irrigação: *Ludwigia spp.* (Onagraceae), *Cyperus spp.* e *Azolla sp.* (Azollaceae).

b) Florística – Eixo Leste

A linha de transmissão percorrerá apenas trechos de vegetação savânica-estépica, com suas diferentes feições.

b.1) Trecho de Floresta – Airi

Área de caatinga relativamente uniforme (1-2,5 m), caracterizada pela presença de plantas de porte baixo, raquíticas e retorcidas, com solo exposto, denominada por Andrade-Lima (1961) de Sertão do Jatinã.

Área de caatinga arbustiva, aberta e baixa (1-2 m), com solo exposto e, em geral, com capeamento pedregoso. O estrato arbustivo com predomínio de indivíduos de baixo porte de *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia pyramidalis*, *C. microphylla* e *Cnidocolus quercifolius*, entremeados por poucos elementos de maior porte de *Pilosocereus sp.*, braúnas, quixabas, *Commiphora leptofloea* (imburana-de-cheiro), em cujos ramos são freqüentes as bromeliáceas epífitas: *Tillandsia recurvata* e *T. streptocarpa*. Entre as cactáceas, *Cereus jamacaru*, *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Tacinga inamoena* (quipá) e *T. palmadora*. No estrato herbáceo, numerosos indivíduos de *Encholirium spectabile* aglomeram-se ao redor das plantas arbóreas.

Ao longo do percurso, é comum a presença de conjuntos de plantas formados por: *Encholirium spectabile*, quipá e plantas nanicas (0,6-1 m de altura) e esgalhadas de pereiros e catingueiras, além de favelas (*Cnidocolus quercifolius*). Recobrando o solo, tapete de *Lycopodium sp.* (Lycopodiaceae). Nas margens dos riachos, indivíduos esparsos de *Tabebuia aurea* (craibeira; Bignoniaceae).

b.2) Localidade de Lagoa do Defunto

Caatinga arbustiva com predomínio de indivíduos de 2,5 – 3 m de *Cnidocolus quercifolius* (favela), *Jatropha mollissima* (pinhão brabo), entremeados por indivíduos mais altos de catingueira, *Spondias tuberosa* (imbu; Anacardiaceae) e quixaba. Composto o estrato arbustivo-herbáceo, *Sida galherensis*, *Melochia tomentosa* e *Herissantia tiubae*.



b.3) Trecho entre Lagoa das Areias – Estreito

Trecho do mesmo conjunto florístico/fisionômico anterior. Caatinga arbustiva aberta baixa (0,5 – 2,5m) caracterizada pela associação *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Cnidocolus quercifolius* e *Aspidospermae pyriformis* (pereiro). Dispersos no conjunto, indivíduos de maior porte de *Commiphora leptofloea* e *Sideroxylum obtusifolium*, e de menor porte: *Jatropha mollissima*. As cactáceas representadas por *Pilosocereus sp.*, *Tacinga palmadora* e *Cereus jamacaru*. No estrato herbáceo-arbustivo, numerosos indivíduos de *Encholirium* formam agrupamentos. Ao longo dos riachos temporários, algumas plantas esparsas de craibeira (*Tabebuia aurea*, Bignoniaceae) e nas porções alagadas: *Nicotiana glauca* (fumo brabo). Nas áreas de cultivo abandonadas, é comum a presença de indivíduos jovens de favela. As plantas dessa espécie, em geral, parecem não ser cortadas pelos criadores de caprino, pelo fato dos animais se alimentarem de suas folhas murchas e da casca dos ramos mais baixos. De acordo com Melo & Sales (inéd.), a espécie é endêmica da região semi-árida do nordeste brasileiro.

b.4) Arredores da Agrovila 6

Caatinga arbustiva mais densa que a anterior, com predomínio de indivíduos baixos (0,5 - 0,8m) e esgalhados de *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira) e *Aspidospermae pyriformis*, e de maior porte de *Commiphora leptofloea* (imburana-de-cambão), *Schinopsis brasiliensis* (5-7m), *Cnidocolus quercifolius* (4m) e *Spondias tuberosa* (3,5m), além de *Anadenathera colubrina* var. *cebil*. Raras plantas de *Arrabidaea corallina* formam grandes touceiras. No estrato arbustivo baixo, ainda, *Croton rhamnifolius* e raros indivíduos de *Froelichia sp.* e de *Capparis flexuosa*.

b.5) Localidade de Poço do Sal

Pequenos trechos de caatinga arbustiva baixa e muito degradada, assentada sobre solo detrítico, entremeados às áreas de criatório de caprinos. Na vegetação, predominam indivíduos de pereiros (*Aspidospermae pyriformis*), catingueiras (*Caesalpinia pyramidalis*) e de pinhão brabo (*Jatropha mollissima*), e algumas plantas emergentes de braúna (6-7m), quixaba (4m) e raros *Cereus jamacaru* (4-5). Destacam-se a ausência de *Croton spp.* e a presença da dupla *Sida galherensis* e



Melochia tomentosa. No solo quase desnudo, agrupamentos de quipá e muitos indivíduos de *Aristida adscensionis* (Poaceae). Em outros trechos, a caatinga modifica-se pela presença de *Encholirium*, formando grandes agrupamentos. No estrato arbustivo-arbóreo, *Spondias tuberosa*, *Pilosocereus pachycladus* var. *pernambucensis*, *Sideroxylon obtusifolium* e destaque para o *Maytenus rigida* (bom nome, Celastraceae). Esta espécie pode ser reconhecida na paisagem por ser árvore de pequeno porte, perenifólia, com folhas muito rígidas. Vale destacar que é endêmica do nordeste semiárido.

b.6) Arredores da Mata dos Angicos

Paisagem uniforme com solo pedregoso e vegetação mais alta (5-7m) pela presença de *Schinopsis brasiliensis* (6-7m), quixaba (5m), favela, *Maytenus rigida*, e alguns indivíduos de *Ziziphus joazeiro* e imburanas-de-cambão, e raros de *Myracruodon urundeuva* (aroeira). Prevalência de *Encholirium spectabile* formando grandes aglomerados ao redor de indivíduos arbóreos/arbustivos, especialmente de *Mimosa tenuifolia*. Ocorrem, ainda, *Pilosocereus* sp., *Tacinga palmadora* e *Harrisonia*. Nas margens úmidas do riacho, *Ipomoea asarifolia*, e *Sellaginella convoluta* (Selaginellaceae) na sombra de indivíduos arbustivos.

b.7) Localidade de Riacho dos Cavalos

Caatinga assentada sobre solo com muitos afloramentos rochosos graníticos, dominada por favela (*Cnidoscolus quercifolius*), *Aspidosperma pyrifolium* (nanicos e com ramificações patentes na base) e *Tacinga inamoena*, com raros facheiros (*Pilosocereus*). As bromeliáceas epífitas (*Tillandsia recurvata* e *T. streptocarpa*) são muito abundantes, especialmente sobre as catingueiras.

b.8) Trecho Lagoa Rasa - Caraíbas – Lagoa das Vacas

Caatinga arbustiva, aberta e baixa, assentada sobre solo muito pedregoso, com rochas de formato irregular, em geral de 10 -20cm de comprimento. As plantas mais altas são: *Mimosa tenuifolia* (3,5m), braúna (8m), favela (4-5m), alguns indivíduos esparsos de *Commiphora leptofloea*, *Maytenus rigida* e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*. No estrato arbustivo-herbáceo, continuam os *Encholirium spectabile*, quipá



e palma braba. Nas áreas mais antropizadas, numerosos indivíduos de *Jatropha pohliana*.

Em Caraíbas a vegetação apresenta-se mais adensada (3-5m), sobre solo arenoso, pelo predomínio de indivíduos arbustivos de *Croton blanchetianus* e de catingueira. No estrato arbustivo-arbóreo, elementos de *Sideroxilum obtusifolium*, *Spondias tuberosa*, imburana-de-cambão (5m), *Capparis jacobinae* e *Luetzerburgia auriculata*, além de raras favelas e *Bauhinia sp.* Entre as suculentas, destaca-se a presença de *Pilosocereus tuberculatus* (caxacubri), e numerosas plantas de *Pilosocereus gounellei* e a palma-braba. As espécies *Capparis jacobinae* e *P. tuberculatus* são endêmicas da região nordeste brasileira, sendo que esta última tem sua distribuição associada às áreas de solos arenosos da caatinga. Em alguns, trechos onde os afloramentos rochosos são evidentes, aparecem *Mimosa sp.*, carqueja (*Calliandra depauperata*), *Senna spectabilis* var. *excelsa* e *Melocactus sp.*, e populações de *Selaginella convoluta* ao redor de indivíduos de *Mimosa spp.* e de pereiros.

b.9) Trecho Ibimirim – Custódia

Mesmo padrão de caatinga arbustiva aberta (4-5m), assentada sobre solo arenoso, onde o caxacubri (*Pilosocereus tuberculatus*), *Cnidocolus orbiculatus* (favela de cachorro), a catingueira, o caroá e a carqueja formam a associação predominante. Compõem, ainda, a flora arbustiva: *Jatropha mutabilis*, *J. pohliana*, *J. ribifolia* e *Senna spectabilis* var. *excelsa*. Em ambientes mais antrópicos, *Arrojadoa rhodantha*, *Croton blanchetianus* e *Hippeastrum sp.* Em áreas de cultivos abandonadas, aparecem indivíduos esparsos de *Desmanthus virgatus* (Leguminosae Mimosoideae), de *Serjania commosa* (Sapindaceae) sobre as cercas e de *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae), em locais mais úmidos.

Na Serra da Cacimba, uma área recortada pela atividade agropecuária, com moradias, cultivo de palma forrageira e criatórios de caprinos e poucos bovinos. A caatinga arbustiva aberta é degradada, e restrita a pequenos espaços antes ocupados por essas atividades. Aparecem indivíduos isolados de catingueira, quixaba, *Pilosocereus sp.* e *Spondias tuberosa*. Em áreas de cultivo abandonadas, a favela



(*Cnidoscolus quercifolius*) rebrota com facilidade. Também podem ser avistadas, *Harrisonia sp.*, *Sida sp.*, *Cnidoscolus lofgrenii* e raras plantas de *Plumbago scandens*, nos espaços mais úmidos.

Na localidade de Maravilha a vegetação apresenta-se arbustiva densa (5-6m), entremeada por trechos mais baixos (3,5-5m), e por algumas áreas de criatórios de caprinos. No estrato arbustivo-arbóreo: catingueira, *Parapiptadenia zehntneri* (angico monjolo), *Leucaena leucocephalla*, facheiros, *Capparis flexuosa*, imbuzeiros (*Spondias tuberosa*), poucas *Mimosa sp.* e *Cnidoscolus quercifolius*. Compondo o estrato arbustivo (1,5-2,5m), numerosos indivíduos esgalhados de *Jatropha pohliana*, *J. ribifolia* e *Cnidoscolus orbiculatus*. As plantas de *Arrabidaea coralina* formam touceiras com ramos longos, flexuosos e volúveis no ápice, e exibem floração exuberante de flores lilases. No estrato arbustivo-herbáceo, caroá, *Bromelia laciniosa* e a dupla *Sida galherensis* e *Herissantia tiubae*. Poucos indivíduos de *Cissus sp.* (Vitaceae) enrolados sobre plantas de *Aspidospermae*. Também aparecem *Croton blanchetianus*, *Parkinsonia aculeata* e raros indivíduos de *Erythrina velutina*.

b.10) Trecho Maravilha – Custódia

Área de intensa atividade agropecuária com pequenos trechos de caatinga arbustiva aberta degradada. Poucos indivíduos de *Parapiptadenia zehntneri* (angico monjolo), *Leucaena leucocephalla* e de *Anadenanthera colubrina var. cebil* (angico vermelho). Aparecem também *Mimosa sp.*, *Jatropha ribifolia*, algumas *Harrisonia* e vários indivíduos de *Melochia tomentosa*. Sobre as cercas, *Serjania glabrata* e *Ipomoea carnea*, nos locais alagados.

Em Custódia a área apresenta predomínio de atividades agropecuárias, com cultivos de coqueiros, mangeiras, palma forrageira e outros, e criatórios de caprinos e bovinos. A vegetação está restrita a pequenos fragmentos de caatinga, que varia de arbustiva a arbórea, em decorrência da ação antrópica.

Na localidade de Carvalho a caatinga é arbustiva aberta 3-4m, restrita a pequenos trechos, em espaços ocupados por atividades agrícolas e, especialmente, por



pecuária. Predominam, entre as plantas de porte arbóreo: *Caesalpinia pyramidalis*, *Mimosa spp.*, *Capparis flexuosa* e alguns pereiros e imburanas; entre as cactáceas, *Pilosocereus gounellei*, *Tacinga palmadora*, *T. inamoena* e Harrisonia. Recobrando o solo, *Lycopodium sp.* forma tapete em grandes áreas. Podem ser verificadas plantas de *Ziziphus joazeiro*, *Senna spectabilis* var. *excelsa*, *Ruellia asperula* (Acanthaceae), *Lippia gracilis* (Verbenaceae) e, sobretudo, de *Croton rhamnifolius*.

Na localidade de Lagoa Boa Vista, uma área de criatório, com caatinga arbustiva degradada, destaca-se um pequeno fragmento de uma floresta de caatinga bem preservada em seus elementos arbóreos, de 15-25m, com *Parapiptadenia zehntneri*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, braúna, *Myracrodron urundeuva*, raros pereiros, entre outros. Indivíduos isolados de facheiros, *Senna spectabilis* var. *excelsa*, juazeiros e *Capparis flexuosa* são comuns em áreas de cultivo abandonadas. Envolvendo a copa de um joazeiro, uma bignoniácea de flor amarelo intenso (*Melloa quadrivalvis*) chama a atenção na paisagem. Também podem ser avistados indivíduos de *Banisteriopsis sp.* e *Desmanthus virgatus*.

Em Umbuzeiro a caatinga é de arbustivo-arbórea (5-7m) a arbustiva (em alguns trechos), com predomínio de indivíduos arbóreos de angico monjolo (*Parapiptadenia zehntneri*), angico vermelho (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*), catingueira, braúna e numerosos facheiros (*Pilosocereus pachycladus*). Compõem ainda esse estrato, quixaba, *Mimosa spp.*, *Senna spectabilis* var. *excelsa*, *Dalbergia sp.* e *Maytenus rigida*. Entre os arbustos, destacam-se *Croton rhamnifolius* e *Jatropha ribifolia*. Além do facheiro, *Arrojadoa rhodantha* e *Pilosocereus gounellei*, entre as suculentas. Numerosos indivíduos de macambira (*Bromelia laciniosa*) e caroá, e raros de *Acalypha multicaulis* (Euphorbiaceae), compõem a flora herbácea. Em áreas de cultivos, indivíduos adultos isolados de *Ceiba glaziovii* (barriguda) e jovens de angico monjolo.

A vegetação na Lagoa das Carnaúbas é de uma caatinga arbustiva de 4-6m. As plantas mais altas são representadas por catingueira, pereiro, *Anadenanthera colubrina*, *Pseudobombax marginatum* e indivíduos emergentes de *Schinopsis brasiliensis* (6-7). As plantas arbustivas (1,5-2,5m) são compostas, principalmente, por numerosos



indivíduos de *Croton blanchetianus* e de *Lippia gracilis*, e por plantas de menor porte de *Melochia tomentosa*, *Sida galheirensis* e *Bromelia laciniosa*. As cactáceas são freqüentes, sobretudo o facheiro, o xique-xique e *Melocactus sp.*. Recobrando o solo, nas sombras das árvores, muitas *Selaginella convoluta*. Nas margens dos riachos, indivíduos de *Lonchocarpus sericeus* (Leguminosae Papilionoideae), *Sapindus saponaria* (Sapindaceae) e *Rhamnidium molle*.

Na localidade de Malhadinha são encontradas pequenas áreas de caatinga arbustiva baixa e degradada, em área de pecuária (caprinos), onde se destacam *Aspidospermae pyriformis*, *Cereus jamacaru*, *Myracrodruon urundeuva* e *Anadenanthera colubrina*, além de alguns indivíduos isolados de juazeiro, *Capparis flexuosa* e *Leucaena leucocephala*. Em trechos com vegetação mais preservada e solo pedregoso, aparecem indivíduos de *Pseudobombax marginatum* (embiratanha), além de *Spondias tuberosa* e *Cnidodolus quercifolius*. No estrato arbustivo-herbáceo, *Bromelia laciniosa*, *Tacinga palmadora* e *Herissantia tiubae*. Numerosas plantas de *Selaginella convoluta* ao redor do tronco das plantas lenhosas.

b.11) Município de Sertânia

Predomina uma caatinga arbustiva baixa e degradada, com poucos locais de vegetação mais preservada, numa área de intensa atividade agropecuária, com cultivos de palma forrageira, e criatórios de caprinos e alguns bovinos. Nos trechos um pouco mais preservados, são freqüentes as plantas de *Caesalpinia pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Aspidospermae pyriformis* e *Myracruodron urundeuva*, embora indivíduos esparsos de *Anadenanthera colubrina*, *Parapiptadenia zehntneri* (angico monjolo), *Mimosa sp.* e *Capparis flexuosa*, estejam dispersos na paisagem. Nas áreas mais degradadas, a vegetação é rala com poucas plantas arbustivas/herbáceas de pequeno porte, como: quipá, palma braba, *Jatropha ribifolia*, *Sida galherensis*, *Melochia tomentosa* e *Bromelia laciniosa*. Dentro das áreas de criatórios ou de cultivos de palma, uma planta de *Moringa oleifera* (Moringaceae), espécie cultivada e de ampla distribuição nas regiões tropicais do globo. Em vários locais, indivíduos de juazeiro e *Caesalpinia ferrea* (Legumjnosae Caesalpinioideae). Em locais um pouco mais úmidos aparecem *Senna spectabilis* var. *excelsa* e *Dalbergia sp.*



Na localidade de Salgado a caatinga é arbustiva densa (4-6 m), com imburana, catingueira, *Leucaena leucocephala*, *Sapium glandulosum*, *Pseudobombax marginatus* e alguns indivíduos de *Ceiba glaziovii* (barriguda). Plantas de *Croton blanchetianus* são bastante freqüentes. *Cissus sp.* é uma trepadeira de ramos suculentos, enrolada em plantas arbustivo-arbóreas. Nas áreas onde o espaço é utilizado principalmente pela pecuária, aparecem plantas isoladas de quixaba, *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro), *Myracruodron urundeuva* (aroeira) e *Harrisonia*.

Em Rio da Barra a caatinga apresenta-se arbustiva aberta (3-4m) restrita a pequenos espaços antes ocupados por cultivos (palma forrageira, milho) e criatórios de caprinos e bovinos. As plantas mais altas são representadas por *Leucaena leucocephala*, catingueira, *Mimosa tenuifolia*, *Schinopsis brasiliensis* (braúna) e *Senna spectabilis* var. *excelsa*. Entre os arbustos, numerosos indivíduos de *Lippia gracilis*, *Croton blanchetianus*, xique-xique e *Jatropha mollissima*. Nas margens do riacho, destaca-se uma Polygonaceae: *Triplaris gardneriana* (5m), espécie com distribuída na Bolívia, Paraguai, Peru e Brasil, associada, provavelmente, a vegetações mais secas. Em restos de cultivos: *Cleome spinosa*, *Melocactus sp.* e *Aristida adscensionis*. Em baixo, com bosque de *Prosopis juliflora* (algaroba), provavelmente alagado temporariamente, aparecem plantas arbustivas de *Ruellia gemniflora* (Acanthaceae), *Acalypha multicaulis*, *Heliotropium angiospermum* e *Dioscorea ovata* (Dioscoreaceae) sobre uma cerca.

7.5.2. Caracterização Quantitativa

a) Fitossociologia

Conforme o Quadro 5 a densidade do componente lenhoso (plantas com diâmetro do caule maior ou igual 3 cm, a 20 cm do solo) no Eixo Norte variou de 1.170 a 3.750 ind./ha, enquanto no eixo Leste os valores oscilaram entre 800 e 3.600 ind./ha. Tais resultados indicam a acentuada variação fisionômica encontrada ao longo da linha de transmissão e são confirmados quando se analisa a variação nos demais parâmetros área basal, altura e diâmetro.



O componente lenhoso dos dois eixos apresentou valores de densidade similares aos encontrados em outras áreas de Caatinga stricto sensu enquanto os de área basal foram bem mais baixos que os relatados em outras áreas de Caatinga. Naturalmente, trabalhos com critérios de inclusão mais e menos abrangentes têm encontrado densidades maiores e menores, respectivamente (para revisão ver Sampaio 1996).

Considerando apenas as áreas amostradas com os mesmos critérios, como é o caso das 18 parcelas analisadas, a literatura também registra uma ampla variação. É provável que parte desta variação esteja ligada à disponibilidade hídrica, mas não existem estimativas desta disponibilidade nas áreas de vegetação nativa do semiárido nordestino.

Alcoforado-Filho *et al.* (2003) argumentam que a precipitação total anual não explica as variações em densidade dos levantamentos de Caatinga stricto sensu, que por vezes ocorrem em áreas muito próximas, mas a disponibilidade hídrica envolve outras variáveis, como a distribuição da chuva ao longo do ano e a retenção de água no solo. Também podem contribuir para a variação em densidade as diferenças de manejo das áreas. Apesar de todas terem sido escolhidas pela ausência de sinais de corte de árvores e pelo histórico oral de preservação, umas eram usadas para pecuária e outras não, como a área de Caruaru.

As alturas e diâmetros máximos e médios nas parcelas instaladas ao longo dos dois eixos estiveram próximos à maioria dos valores registrados em outras áreas de Caatinga stricto sensu (Sampaio 1996).

Das 18 parcelas instaladas ao longo dos dois eixos, destaque para a parcela 7N do eixo Norte e as parcelas 11L do eixo leste por sua maior densidade e área basal, sugerindo Caatingas de maior porte. No caso da primeira, é marcante a influencia da Chapada do Araripe, a qual propicia um ambiente menos seco. No caso da segunda, a proximidade com o piemonte do planalto da Borborema, concorre para o estabelecimento de habitats menos secos que aqueles encontrados na depressão sertaneja.



Os dados de riqueza de espécies e índice de diversidade de Shannon dessas duas foram os mais elevados no conjunto das 18 parcelas analisadas, mais uma vez confirmando sua condição diferenciada.

Do Quadro 6 ao **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, são mostrados os resultados dos levantamentos quantitativos e revelam que, de um modo geral, as espécies com maior valor de cobertura foram as mais importantes em outros levantamentos em áreas de Caatinga (Sampaio 1996).

Uma das espécies com maior cobertura, *Caesalpinia pyramidalis*, freqüentemente no topo das listas de estudos de caatinga do mesmo modo que *Anadenanthera colubrina*, *Commiphora leptophloeos*, *Myracrodruon urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis* (Sampaio 1996). Ainda sobre espécies estruturalmente importantes, vale a pena destacar que representantes de *Croton spp.* e *Mimosa spp.* são quase sempre citadas como entre as mais abundantes entre outras áreas de Caatinga, especialmente em termos de densidade.

De um modo geral, pode-se afirmar que Leguminosae e Euphorbiaceae são as duas famílias com o maior número de espécies estruturalmente importantes. Esse comportamento tem sido freqüentemente encontrado em áreas de Caatinga stricto sensu (Rodal 1992; Araújo *et al.*, 1995).

Quadro 5. Lista dos parâmetros fisionômicos, riqueza e diversidade por parcela da linha de transmissão de energia da transposição do São Francisco.

P.	Dens.	AB	A. md.	A.mx.	A. mn.	D. md.	D.mx.	RE	RF	H'
N1	1350	??	2,72 (0,66)	4,90	1,30	4,95 (0,79)	25,46	6	4	1,390
N2	1270	8,751	3,55 (1,33)	8,00	1,10	7,30 (5,89)	36,29	6	3	1,455
N3	1500	5,876	3,42 (1,04)	10,00	2,00	5,75 (4,12)	42,65	10	6	1,531
N4	3470	9,287	3,29 (0,82)	7,00	1,70	5,33 (2,38)	19,74	11	7	1,219
N5	1170	6,713	3,34 (1,15)	7,00	1,70	5,98 (6,18)	47,75	10	7	1,774
N6	1810	5,694	3,52 (0,96)	7,10	1,50	5,57 (3,01)	29,28	15	8	1,916
N7	3750	13,059	3,42 (1,06)	10,30	1,90	5,48 (3,79)	35,65	23	13	1,981
L1	1590	??	2,53 (0,84)	6,30	0,85	7,00 (4,60)	26,00	4	3	1,090



P.	Dens.	AB	A. md.	A.mx.	A. mn.	D. md.	D.mx.	RE	RF	H'
L2	1210	5,247	3,28 (0,95)	6,08	1,25	6,17 (4,16)	37,88	7	5	1,393
L3	860	7,766	3,44 (1,10)	6,04	1,65	7,88 (7,32)	35,33	11	6	1,882
L4	800	6,086	3,93 (0,93)	5,60	2,06	8,72 (4,60)	24,19	5	4	0,744
L5	1440	9,109	3,43 (1,34)	9,20	2,06	6,91 (5,75)	29,28	9	4	1,398
L6	1030	13,522	3,59 (1,497)	7,00	2,06	9,35 (8,972)	39,15	10	5	1,808
L7	2550	6,315	2,85 (0,811)	5,87	1,70	4,82 (2,893)	27,69	10	6	1,178
L8	2360	11,578	3,74 (1,179)	10,90	2,06	6,88 (3,898)	25,78	8	5	1,103
L9	1170	5,217	3,96 (1,449)	12,30	2,06	6,85 (3,153)	17,83	12	7	2,041
L10	1400	3,689	2,96 (0,865)	5,33	2,06	5,08 (2,800)	18,78	10	6	1,222
L11	3100	11,321	3,26 (1,048)	7,00	1,40	5,87 (3,470)	27,69	9	5	1,648

P. – parcela, Dens. – densidade (ind/ha), AB – área basal (m²/ha), A. – altura (m), mx. – máxima(o), md. – média(o), D. – diâmetro, RE – riqueza de espécies, RF – riqueza de famílias, H' – índice de diversidade de Shannon (nats/ind.). Os números entre () indicam o desvio padrão do parâmetro.

Quadro 6. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 1N do eixo Norte, Cabrobó, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Jatropha mutabilis</i>	50	37,04	18,49	55,53
<i>Caesalpinia bracteosa</i>	42	31,11	22,45	53,56
<i>Cnidoscolus cf quercifolius</i>	24	17,78	32,93	50,71
<i>Croton campestris</i>	16	11,85	5,19	17,04
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1	0,74	13,17	13,91
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	2	1,48	7,78	9,26

Nº.Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de importância.

Quadro 7. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 2N do eixo Norte, Cabrobó, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Sapium argutum</i>	32	25,2	49,92	75,12
<i>Croton sonderianus</i>	56	44,09	9,07	53,16
<i>Mimosa sp</i>	12	9,45	18,63	28,08
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	8	6,30	19,42	25,72
<i>Jatropha mutabilis</i>	16	12,60	2,27	14,87
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	3	2,36	0,70	3,06

Nº.Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.



Quadro 8. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 3N do eixo Norte, Cabrobó, Pernambuco.

Espécie	Nº.Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	80	53,33	33,41	86,74
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	26	17,33	12,73	30,06
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	1,33	25,3	26,63
<i>Mimosa sp</i>	9	6,00	14,96	20,96
<i>Jatropha mutabilis</i>	11	7,33	2,54	9,87
<i>Croton campestris</i>	11	7,33	1,79	9,12
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	5	3,33	3,14	6,47
<i>Schinus brasiliensis</i>	1	0,67	4,25	4,92
<i>Croton sonderianus</i>	3	2,00	1,20	3,20
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	2	1,33	0,68	2,01

Nº.Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 9. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 4N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	213	61,38	45,87	107,25
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	79	22,77	27,19	49,96
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	14	4,03	11,76	15,79
<i>Mimosa tenuiflora</i>	5	1,44	7,49	8,93
<i>Jatropha mutabilis</i>	19	5,48	3,16	8,64
<i>Schinus brasiliensis</i>	2	0,58	1,80	2,38
<i>Piptadenia stipulacea</i>	3	0,86	1,43	2,29
<i>Cordia leucocephala</i>	5	1,44	0,48	1,92
<i>Croton sonderianus</i>	3	0,86	0,29	1,15
<i>Erythroxylum revolutum</i>	2	0,58	0,28	0,86
<i>Jatropha mollissima</i>	2	0,58	0,25	0,83

Nº.Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 10. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 5N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	13	11,11	46,42	57,53
<i>Jatropha mutabilis</i>	31	26,50	10,05	36,55
<i>Croton sonderianus</i>	36	30,77	5,61	36,38
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0,85	26,67	27,52
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	16	13,68	4,30	17,98
<i>Picramnia sp</i>	8	6,84	4,01	10,85



<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	9	7,69	2,29	9,98
Desconhecida	1	0,85	0,27	1,12
<i>Manihot glaziovii</i>	1	0,85	0,20	1,05
<i>Fraunhofer multiflora</i>	1	0,85	0,17	1,02

Nº.Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura

Quadro 11. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 6N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	65	35,91	37,19	73,10
<i>Mimosa sp</i>	36	19,89	21,56	41,45
<i>Croton sonderianus</i>	34	18,78	7,36	26,14
<i>Piptadenia stipulacea</i>	4	2,21	12,30	14,51
<i>Commiphora leptophloeos</i>	10	5,52	4,84	10,36
<i>Jatropha mutabilis</i>	9	4,97	1,77	6,74
<i>Sapium argutum</i>	5	2,76	3,42	6,18
<i>Fraunhofer multiflora</i>	2	1,10	3,49	4,59
<i>Spondias tuberosa</i>	3	1,66	2,89	4,55
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	3	1,66	2,69	4,35
<i>Manihot glaziovii</i>	5	2,76	1,35	4,11
<i>Croton campestris</i>	2	1,10	0,44	1,54
<i>Bauhinia cheilantha</i>	1	0,55	0,27	0,82
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	1	0,55	0,24	0,79
<i>Cybastax antisiphilitica</i>	1	0,55	0,20	0,75

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 12. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 7N do eixo Norte, Salgueiro, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	Vce
<i>Cordia leucocephala</i>	140	37,33	16,94	54,27
<i>Manihot glaziovii</i>	75	20,00	11,59	31,59
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	16	4,27	26,10	30,37
<i>Piptadenia stipulacea</i>	42	11,20	7,87	19,07
<i>Cróton campestris</i>	45	12,00	6,06	18,06
<i>Commiphora leptophloeos</i>	4	1,07	11,61	12,68
<i>Cnidocolus bahianus</i>	15	4,00	3,71	7,71
<i>Fraunhofer multiflora</i>	8	2,13	4,66	6,79
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4	1,07	4,54	5,61
<i>Capparis flexuosa</i>	1	0,27	2,90	3,17
<i>Cróton sonderianus</i>	7	1,87	0,84	2,71
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3	0,80	0,35	1,15
<i>Cereus jamacaru</i>	1	0,27	0,75	1,02
<i>Bauhinia cheilantha</i>	3	0,80	0,20	1,00



Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	Vce
<i>Guapira laxa</i>	1	0,27	0,55	0,82
<i>Capparis jacobinae</i>	2	0,53	0,24	0,77
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	1	0,27	0,44	0,71
<i>Erythroxylum revolutum</i>	2	0,53	0,13	0,66
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	1	0,27	0,22	0,49
<i>Jatropha mollissima</i>	1	0,27	0,09	0,36
<i>Mimosa malacocentra</i>	1	0,27	0,07	0,34
<i>Jatropha mutabilis</i>	1	0,27	0,07	0,34
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0,27	0,06	0,33

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e Vce – valor de cobertura.

Quadro 13. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 1L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	78	49,06	63,53	112,59
<i>Caesalpinia bracteosa</i>	58	36,48	29,2	65,68
<i>Jatropha mutabilis</i>	15	9,43	4,17	13,60
<i>Jatropha mollissima</i>	8	5,03	3,10	8,13

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 14. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 2L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Jatropha mutabilis</i>	51	42,15	19,12	61,27
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	35	28,93	31,95	60,88
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	22	18,18	16,08	34,26
<i>Maytenus rigida</i>	1	0,83	21,48	22,31
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	6	4,96	9,79	14,75
<i>Jatropha mollissima</i>	5	4,13	1,33	5,46
<i>Mimosa malacocentra</i>	1	0,83	0,26	1,09

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 15. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 3L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Croton sp</i>	33	38,37	8,14	46,51
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3	3,49	34,86	38,35
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	9	10,47	22,66	33,13
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	14	16,28	8,30	24,58
<i>Jatropha mutabilis</i>	13	15,12	2,65	17,77
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	2	2,33	8,64	10,97
<i>Commiphora leptophloeos</i>	2	2,33	8,15	10,48



Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Jatropha mollissima</i>	4	4,65	1,54	6,19
<i>Mimosa malacocentra</i>	2	2,33	2,40	4,73
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	2,33	2,14	4,47
<i>Croton campestris</i>	2	2,33	0,52	2,85

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 16. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 4L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	61	76,25	77,92	154,17
<i>Jatropha mutabilis</i>	14	17,5	12,91	30,41
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	3	3,75	6,39	10,14
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	1	1,25	1,60	2,85
<i>Mimosa sp</i>	1	1,25	1,18	2,43

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 17. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 5L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	88	61,11	85,72	146,83
<i>Croton sonderianus</i>	15	10,42	1,56	11,98
<i>Croton campestris</i>	12	8,33	1,43	9,76
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	8	5,56	3,82	9,38
<i>Manihot glaziovii</i>	6	4,17	3,04	7,21
<i>Bauhinia cheilantha</i>	7	4,86	0,77	5,63
<i>Commiphora leptophloeos</i>	4	2,78	1,54	4,32
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3	2,08	1,90	3,98
<i>Jatropha mollissima</i>	1	0,69	0,22	0,91

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 18. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 6L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	24	23,3	33,71	57,01
<i>Commiphora leptophloeos</i>	9	8,74	39,36	48,1
<i>Croton campestris</i>	30	29,13	2,56	31,69
<i>Croton sp</i>	24	23,3	2,27	25,57
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4	3,88	9,85	13,73
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	3	2,91	8,52	11,43
<i>Mimosa malacocentra</i>	3	2,91	0,69	3,60
<i>Bauhinia cheilantha</i>	3	2,91	0,19	3,10
<i>Mimosa sp</i>	1	0,97	2,05	3,02
<i>Manihot glaziovii</i>	2	1,94	0,80	2,74



Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 19. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 7L do eixo Leste, Floresta, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	180	70,59	37,67	108,26
<i>Mimosa tenuiflora</i>	22	8,63	29,58	38,21
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	12	4,71	14,76	19,47
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	9	3,53	8,61	12,14
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	10	3,92	4,18	8,10
<i>Ziziphus joazeiro</i>	7	2,75	1,83	4,58
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	8	3,14	1,20	4,34
<i>Jatropha mollissima</i>	4	1,57	0,79	2,36
<i>Manihot glaziovii</i>	2	0,78	0,59	1,37
<i>Mimosa malacocentra</i>	1	0,39	0,79	1,18

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 20. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 8L do eixo Leste, Custódia, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	102	43,22	52,30	95,52
<i>Mimosa sp</i>	109	46,19	30,56	76,75
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6	2,54	11,03	13,57
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	12	5,08	2,47	7,55
<i>Caesalpinia ferrea</i>	1	0,42	2,47	2,89
<i>Jatropha mutabilis</i>	4	1,69	0,81	2,50
<i>Mimosa malacocentra</i>	1	0,42	0,22	0,64
<i>Sebastiania sp</i>	1	0,42	0,13	0,55

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 21. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 9L do eixo Leste, Custódia, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	39	33,33	25,29	58,62
<i>Mimosa sp</i>	21	17,95	26,2	44,15
<i>Jatropha mutabilis</i>	10	8,55	9,61	18,16
<i>Anadenanthera colubrina</i>	5	4,27	13,36	17,63
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	12	10,26	5,07	15,33
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6	5,13	7,61	12,74
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	6	5,13	6,55	11,68
<i>Croton campestris</i>	9	7,69	2,44	10,13
<i>Bauhinia cheilantha</i>	5	4,27	1,63	5,90
<i>Cordia trichotoma</i>	2	1,71	1,27	2,98
Desconhecida	1	0,85	0,67	1,52



Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Sebastiania sp</i>	1	0,85	0,30	1,15

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 22. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 10L do eixo Leste, Sertânia, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	53	37,86	39,59	77,45
<i>Croton campestris</i>	69	49,29	22,80	72,09
<i>Commiphora leptophloeos</i>	2	1,43	13,12	14,55
Desconhecida	1	4,29	8,77	13,06
<i>Mimosa sp</i>	3	2,14	4,88	7,02
<i>Euphorbia tirucalli</i>	1	0,71	3,45	4,16
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	0,71	3,45	4,16
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0,71	2,80	3,51
<i>Jatropha mutabilis</i>	2	1,43	0,68	2,11

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

Quadro 23. Lista das espécies amostradas em uma parcela de 20 x 50 m. Parcela 11L do eixo Leste, Sertânia, Pernambuco.

Espécie	Nº Ind.	DRe	DoRe	VCe
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	128	41,29	54,67	95,96
<i>Mimosa malacocentra</i>	26	8,39	17,68	26,07
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	50	16,13	8,45	24,58
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	41	13,23	10,04	23,27
<i>Croton sp</i>	47	15,16	5,82	20,98
<i>Croton campestris</i>	11	3,55	0,94	4,49
<i>Jatropha mutabilis</i>	3	0,97	0,76	1,73
<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	0,32	1,18	1,50
<i>Croton sonderianus</i>	3	0,97	0,46	1,43

Nº Ind. – número de indivíduos, DRe – densidade relativa (%), dominância relativa (%) e VCe – valor de cobertura.

b) Estimativas das Áreas sob o Traçado da LT Passíveis de Supressão com Vegetação Nativa

Foram consideradas as áreas passíveis de supressão como aquelas cobertas por vegetação natural no domínio das Caatingas. Os Quadros a seguir discriminam estas tipologias e a modalidade de área diretamente afetada pelo empreendimento, onde foi considerada área de supressão para faixa de lançamentos de cabos restrita a no máximo 3,0 metros de largura, e nos locais de instalação das torres de suporte a



supressão deverá ser reduzida ao mínimo necessário, em atendimento à NBR 5422/85:

Áreas de Supressão Total de corte raso (L):		Áreas de Supressão Potencial de corte seletivo(L):	
Áreas de Preservação Permanente (APPs)	3,0m	Áreas de Preservação Permanente (APPs)	0,0m
Áreas <u>Não</u> Consideradas de Preservação Permanente (ÑAPP)	3,0m	Áreas <u>Não</u> Consideradas de Preservação Permanente (ÑAPP)	46,0m

Quadro 24. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte raso discriminadas em áreas de preservação permanente ou não – Eixo Norte.

Município	Situação legal	Caatinga Densa		Caatinga Aberta / Pastagem		Pastagem / Caatinga Aberta	
		A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)
Brejo Santo	ñapp	1,43	3,58	1,64	4,10	1,69	4,23
	app	0,06	0,15	0,03	0,08	0,05	0,13
Cabrobó	ñapp	3,51	8,78	9,13	22,83	2,79	6,98
	app	0,16	0,40	0,48	1,20	0,22	0,55
Jati	ñapp	3,98	9,95	0,97	2,43	0,9	2,25
	app	0,29	0,73	0,13	0,33	0,08	0,20
Penaforte	ñapp	0,21	0,53	1,05	2,63	1,53	3,83
	app	-		0		0,05	
Salgueiro	ñapp	9,63	24,08	6,58	16,45	3,48	8,70
	app	0,12	0,30	0,17	0,43	0,13	0,33
TOTAL		19,39	48,48	20,18	50,45	10,92	27,18

(*) Valores expressos em hectares e quilômetros para extensão na área de supressão de vegetação (faixa de 4m para lançamento dos cabos).

Quadro 25. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte raso discriminadas em áreas de preservação permanente ou não - Eixo Leste.

Município	Situação legal	Caatinga Densa		Caatinga Aberta / Pastagem		Pastagem / Caatinga Aberta	
		A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)
Custódia	ñapp	3,48	8,70	10,2	25,50	3,89	9,73
	app	0,28	0,70	0,61	1,53	0,27	0,68
Sertânia	ñapp	4,54	11,35	14,86	37,15	6,5	16,25
	app	0,41	1,03	0,76	1,90	0,39	0,98
Floresta	ñapp	0,29	0,73	1,68	4,20	3,06	7,65
	app	0,03	0,08	0,11	0,28	0,13	0,33
TOTAL		9,03	22,58	28,22	70,55	14,24	35,60

(*) Valores expressos em hectares e quilômetros para extensão na área de supressão de vegetação (faixa de 4m para lançamento dos cabos).

Quadro 26. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte seletivo potencial discriminadas em áreas de preservação permanente ou não – Eixo Norte.

Município	Situação legal	Caatinga Densa		Caatinga Aberta / Pastagem		Pastagem / Caatinga Aberta	
		A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)
Brejo Santo	ñapp	17,01	3,70	18,4	4,00	19	4,13
	app	0,76	0,17	0,37	0,08	0,56	0,12
Cabrobó	ñapp	40,72	8,85	103,75	22,55	32,85	7,14
	app	1,81	0,39	5,58	1,21	2,24	0,49



Município	Situação legal	Caatinga Densa		Caatinga Aberta / Pastagem		Pastagem / Caatinga Aberta	
		A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)
Jati	ñapp	46,03	10,01	11,65	2,53	9,71	2,11
	app	3,65	0,79	1,21	0,26	0,72	0,16
Penaforte	ñapp	2,68	0,58	11,55	2,51	17,54	3,81
	app	-		0,06	0,01	0,49	0,11
Salgueiro	ñapp	109,71	23,85	75,5	16,41	40,8	8,87
	app	1,68	0,37	1,99	0,43	1,61	0,35
TOTAL		224,05	48,71	230,06	50,01	125,52	27,29

(*) Valores expressos em hectares e quilômetros para extensão na área de supressão de vegetação (faixa de 46m).

Quadro 27. Localização municipal das classes de cobertura do solo com vegetação natural, com corte seletivo potencial discriminadas em áreas de preservação permanente ou não – Eixo Leste.

Município	Situação legal	Caatinga Densa		Caatinga Aberta / Pastagem		Pastagem / Caatinga Aberta	
		A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)	A (ha)	L (km)
Custódia	ñapp	40,58	8,82	117,2	25,48	44,11	9,59
	app	3,15	0,68	6,8	1,48	3,63	0,79
Sertânia	ñapp	50,41	10,96	172,32	37,46	74,41	16,18
	app	4,31	0,94	8,95	1,95	4,46	0,97
Floresta	ñapp	3,43	0,75	20,02	4,35	33,87	7,36
	app	0,18	0,04	1,09	0,24	1,82	0,40
TOTAL		102,06	22,19	326,38	70,95	162,3	35,28

(*) Valores expressos em em hectares e quilômetros para extensão na área de supressão de vegetação (faixa de 46m).



8. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

8.1. Supressão vegetal

Esta atividade será diretamente relacionada ao descrito no escopo do programa de Supressão Vegetal – 10, ao Programa de Identificação e Salvamento de Bens Arqueológicos e ao Programa de Conservação de Fauna e Flora do Plano Básico Ambiental – PISF.

Será elaborada, quando necessário, solicitação de ASV - Autorização de Supressão Vegetal, seguindo o que preconiza a IN 06/2009, para a abertura de pátios e novos acessos em locais preferenciais para implantação das linhas de transmissão. No documento solicitativo serão apontados os locais definidos para as instalações e serão consideradas as características físicas e bióticas do local escolhido.

Antes do início das atividades de supressão vegetal, será feito o afugentamento da fauna silvestre e a análise prospectiva arqueológica da área a ser suprimida.

A supressão vegetal será realizada mediante o planejamento das operações de corte, com a locação, identificação, mensura e avaliação dos indivíduos arbóreos, inclusive aqueles protegidos por lei, considerando o previsto na ASV 444/2010, emitida pelo IBAMA, descritos em um Plano de Corte e Limpeza da Faixa de Servidão a ser elaborado pela empresa construtora e um Programa de Manutenção e Manejo da Faixa de Servidão a ser elaborado pela empresa responsável pela fase de operação. **A supressão vegetal da faixa deverá ser reduzido ao mínimo estritamente necessário para garantir condições satisfatórias de construção, operação e manutenção das LT's. (NBR 5422/85)**

A supressão vegetal será iniciada aproveitando os acessos existentes, quando houver, permitindo o deslocamento de possíveis animais presentes nessas áreas.

A exploração **ocorrerá de maneira** uniforme e contínua, facilitando o arraste e baldeio da madeira quando necessário. O corte **será** realizado de forma semimecanizada, com uso de motosserras e manual quando o diâmetro da árvore ou arbusto não exceder 15 cm.



Os tipos de corte aceitáveis **serão condicionados** ao tipo e declividade do terreno, técnicas classificadas como “cortes especiais” serão utilizadas para as árvores que apresentam, pelo menos, uma das seguintes características: diâmetro grande, inclinação excessiva, tendência à rachadura, presença de sapopemas, existência de ocos grandes e direção de queda desfavorável. Ao técnico responsável pela supressão e limpeza caberá a definição das técnicas a serem adotadas.

~~Uma equipe técnica deverá **irá** determinar previamente as áreas para supressão, A definição das áreas será feita por meio de imagens de satélite georreferenciadas e campanhas de campo. As áreas deverão ser demarcadas por meio de estacas pintadas, delimitando seu perímetro e prioridades de corte. Cabe destacar que essas balizas devem estar a uma distância compatível com sua visualização por parte das equipes de campo.~~

~~A faixa de servidão, bem como aquelas de apoio às obras, deverá ser demarcadas e sinalizadas — especialmente a faixa de servidão, que será balizada quanto a sua largura.~~

Primeiramente serão demarcadas e sinalizadas a faixa de servidão e aquelas de apoio às obras. A faixa de servidão será balizada em 50 metros de largura, 25 metros para cada lado da LT. Cabe destacar que essas balizas devem estar a uma distância compatível com sua visualização por parte das equipes de campo. Posteriormente à demarcação da faixa de servidão, “Uma equipe técnica irá determinar previamente as áreas para supressão, corte e poda da vegetação. Para as áreas sob as Linhas de Transmissão, será adotado faixa de supressão de 3,0m sob os cabos, e, proporcionalmente maiores para as torres, conforme condicionante 2.2 da Autorização de Supressão de Vegetação nº 444/2010. A definição das áreas será feita por meio de imagens de satélite georreferenciadas e campanhas de campo.

Os trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão receberão instruções de um técnico capacitado para prevenir incêndios de vegetação, sendo formado, entre eles, um grupo voluntário de combate ao fogo, que estará atento durante toda a atividade de supressão e retirada da vegetação, uma vez que o material vegetal seco é facilmente inflamável. A esse grupo, **serão disponibilizados** equipamentos primários de prevenção e combate a incêndios, incluindo equipamentos de proteção individual (EPIs).



Deve-se evitar o lançamento ou corte de árvores e demais partes vegetais, assim como derrame de produtos químicos, graxas, óleos e combustíveis oriundos de maquinário nas áreas destinadas à obra.

Da mesma forma, o pessoal contratado para essa atividade, ou para quaisquer outras relacionadas à obra, **será** informado de que é proibido caçar, molestar a fauna, pescar ou retirar material da flora para comercialização e/ou uso próprio na região do empreendimento.

Todas as atividades de supressão vegetal e limpeza seguirão as diretrizes previstas no escopo do programa de Supressão Vegetal, **da ASV 444/2010, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, da Resolução CONAMA nº 369/2006, do Decreto nº 5.975 de novembro de 2006 e a IN nº 06/2009.**

8.2. Resgate da fauna e flora

Esta atividade será diretamente relacionada ao escopo do Programa de Conservação de Fauna e Flora – 23, do PISF.

A fauna associada aos ambientes que serão desmatados será identificada e acompanhada por um zoólogo durante toda a atividade de supressão de vegetação, o qual supervisionará e, eventualmente, induzirá o deslocamento desses animais, realizando eventuais capturas e realocações de espécimes. Ressalta-se que, durante todo esse processo, a coleta de material biológico para depósito em coleções de instituições de pesquisa poderá ser realizada, mediante acompanhamento por um especialista em cada grupo zoológico.

As frentes de obras **serão** acompanhadas por Agentes Ambientais especialmente capacitados para registrar e informar todo tipo de ocorrência ou risco potencial que possam afetar as comunidades da fauna e da flora nas frentes de serviços, principalmente naquelas áreas indicadas como potenciais para conservação, ou consideradas em bom estado de conservação.



Da mesma forma, as equipes responsáveis pela determinação da localização precisa do traçado nas frentes de obras serão acompanhadas, cada uma, de dois agentes ambientais. Estes técnicos **farão a comunicação** de todas as ocorrências e riscos potenciais à fauna e flora ao Coordenador geral do Programa de Conservação de Fauna e Flora - 23.

As ações que os Agentes deverão acompanhar são: (1) se estão sendo desmatadas as áreas estritamente necessárias para a construção das LTs, minimizando assim a destruição de áreas com Caatinga bem conservada; (2) observar se estão sendo intensificadas ocorrências de caça no entorno das frentes de obra; (3) assegurar o correto encaminhamento dos animais eventualmente acidentados; (4) garantir que os animais peçonhentos capturados tenham sua destinação correta.

Também será de responsabilidade desses profissionais, realizar o registro fotográfico das atividades. Essas fotos **serão** encaminhadas ao Coordenador-Geral e serão utilizadas para a confecção de relatórios de acompanhamento e avaliação do Programa de Conservação da Fauna e Flora.

Com vistas à manutenção da integridade da flora, os agentes **ajudarão** nas coletas de sementes e propágulos de espécies que estiverem na fase reprodutiva durante o momento do corte, conforme técnicas usuais para conservação de sementes, principalmente das endêmicas, ameaçadas e utilizadas pela população local, para posteriormente serem utilizadas no enriquecimento de áreas degradadas no PISF. Essa coleta é fundamental para a ampliação do conhecimento do aproveitamento econômico das espécies da Caatinga, assim como sua conservação, através da mitigação do impacto da supressão.

8.3. Encaminhamentos da fauna oriunda das atividades de resgate

Esta atividade será diretamente relacionada ao escopo do Programa de Conservação de Fauna e Flora – 23, do PISF.

É possível que, eventualmente, sejam encontrados indivíduos da fauna silvestre acidentados na faixa construtiva da LT, para socorrer esses animais serão previstas, pelo menos, uma Unidade de Tratamento Veterinário (UTV) nos principais canteiros de obras fixos.



Os animais encaminhados para socorros veterinários deverão pertencer exclusivamente à área afetada pelo Empreendimento, sendo vedado o tratamento de outros animais que não provenientes de acidentes causados pelas obras de instalação do Projeto.

Todos os animais encaminhados para tratamento **estarão** acompanhados de suas respectivas fichas de informações, onde **constará** a exata procedência, com coordenadas em UTM, motivo do acidente, horário, etc.

O período de manutenção dos animais em cativeiro deve ser o mais breve possível. Assim que o animal mostrar condição de plena sobrevivência, **será** imediatamente reconduzido à localidade de onde foi recolhido e libertado, exatamente no mesmo ponto.

8.4. Arqueologia

Durante todo o período de obras, os inspetores ambientais **estarão** constantemente atentos para o aparecimento de material arqueológico.

Além disso, **será** permitido o acesso a todas as frentes de trabalho à empresa que será contratada para fazer o levantamento e resgate do patrimônio cultural (arqueológico, histórico e outros), em cumprimento à legislação específica (Lei Federal no 3.924/61).

8.5. A manutenção e manejo das ALTEEs - Áreas Sob Linhas de Transmissão de Energia Elétrica - seguirão as seguintes diretrizes – faixa de servidão:

8.5.1. Estimativa de supressão, corte e poda da vegetação durante a construção e operação do empreendimento

O corte seletivo **será** feito dividindo a faixa de servidão em três zonas, onde, em cada uma delas, se determina a altura máxima que a vegetação remanescente poderá atingir em relação ao condutor e seus assessorios eletrizados e a quaisquer partes, energizadas ou não, da própria linha.

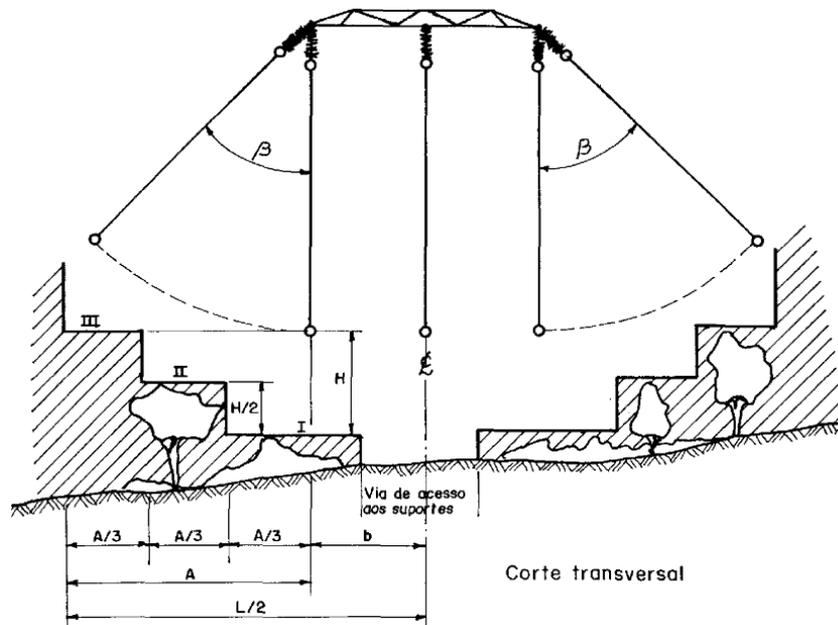
O cálculo da distância mínima **segundo NBR 5422/85:**

$$H = 4,0 + 0,01 \left(\frac{D_u}{\sqrt{3}} - 50 \right)$$



Será adotada altura mínima H em metros entre a vegetação e a cota dos condutores em repouso, na condição de flecha mínima. Desta forma para o corte seletivo da faixa de servidão, são consideradas três zonas de supressão vegetal I, II e III (Figura 6):

Figura 6. Esquemática do corte seletivo.



Fonte: NBR 5422/1985

Onde:

H = Altura sobre o solo, em metros;

L = Largura da faixa de servidão de acordo com o projeto LT, em metros;

b = Distância entre o eixo da torre e a fase lateral, em metros;

A = Distância entre a fase lateral e o limite da faixa de servidão, em metros;

D_u = Distância, em metros, numericamente igual à tensão máxima da linha, valor eficaz fase-fase, em Kv.

- Zona I – Faixa que compreende as distâncias b e $A/3$ – altura mínima entre a copa da árvore e o cabo condutor em repouso igual a H ;
- Zona II – Faixa que compreende a segunda parte de $A/3$ – altura mínima entre a copa da árvore e o cabo condutor em repouso igual a $H/2$;
- Zona III – Faixa que compreende a terceira parte de $A/3$ – altura da copa da árvore e cabo iguais.



Destaca-se ainda que:

- Nas travessias onde a altura dos condutores em relação ao solo for significativa, a vegetação **será** preservada, se limitando o corte de árvores ao estritamente necessário à implantação, operação e manutenção da Linha Transmissão;
- A limpeza da faixa **será** executada procurando-se limitar ao mínimo seu impacto sobre o meio ambiente. A vegetação rasteira sempre **será** preservada no intuito de evitar processos erosivos;
- No caso de árvores fora da faixa de servidão, elas **sofrerão** intervenção de poda ou corte de forma que, em caso de tombamento, não atinjam os cabos condutores, estruturas e estais;
- O corte seletivo **se realizará** de maneira individual, com uso de motosserra, no intuito de evitar danos aos espécimes próximos no ato da queda;
- Quando de incerteza relativa à distância entre os cabos e as árvores, a verificação **ocorrerá** com auxílio de equipamentos de medição topográfica;

Segundo Padovan *et al.* 2007, o cálculo de vegetação a ser suprimida ao longo de um vão durante sua construção **seguirá** a seguinte fórmula:

$$V = \left[(H_v - D + H) * \left(b + \frac{A}{3} \right) + \left(H_v - D + \frac{H}{2} \right) * \frac{A}{3} + (H_v - D) * \frac{A}{3} \right] * 2 * l$$

Onde:

V = Volume inicial a ser retirado da vegetação, em m³;

H_v = Altura média da vegetação existente, em metros;

D = Distância entre cabo e solo, em metros;

H = Altura entre cabo e vegetação, em metros;

b = Distância entre o eixo da torre e a fase lateral, em metros;

A = Distância entre a fase lateral e o limite da faixa de servidão, em metros;

l = Comprimento do vão, em metros.



Os dados D, b, A e I fazem parte do projeto de transmissão, portanto, não são calculados. A variável Hv deve ser estimada para cada vão durante a definição do traçado da Linha de Transmissão, no caso da variável H, esta é obtida no cálculo de distância mínima referido acima.

Para o cálculo da densidade de supressão vegetal a ser retirada de cada vão, se utiliza a equação:

$$DS = V * d$$

Onde:

DS = Densidade da supressão de vegetação, em m³;

V = Volume inicial a ser retirado da vegetação, em m³;

d = Fator densidade, retirado da Quadro 28.

Analisando a equação acima, se observa que a densidade de supressão da vegetação varia proporcionalmente de acordo com o fator densidade d, este fator leva em consideração o tipo de vegetação que compõe cada vão, sendo retirado da tabela abaixo (Padovan *et al.* 2007):

Figura 7. Fatores de densidade de vegetação.

Tipo de Vegetação	Fator de Densidade
Eucaliptos/Pinus	1,0
Mata Nativa	0,4
Mata Ciliar	0,1
Campo, Pastagem	0,1
Plantações de culturas até 3 metros	0,0

Fonte: SNPTEE

Em muitas das áreas destinadas às LTs, não será necessária a supressão total de vegetação, pois o projeto de engenharia **irá considerar** o alteamento das torres em trechos de vegetação ciliar; bem como a partir desse material, será possível reduzir a quantidade a ser suprimida levando-se em consideração a altura e porte da vegetação, haja vista que, especificamente, no Eixo Leste a vegetação tem um porte



mais baixo em relação ao outro Eixo, principalmente no Sertão do Jatinã e Complexo do Moxotó.

Após o término das atividades de implantação das LTs, pretende-se estabelecer os critérios para a manutenção de sua faixa de servidão, tendo em vista a obrigatoriedade de se obedecer às distâncias mínimas de segurança durante todo o período de operação e considerando-se que supressões desnecessárias ~~deverão ser~~ **serão** evitadas. Os pedaços de madeira não aproveitáveis, assim como as folhagens, **serão** reduzidos a pedaços menores e espalhados ao longo das LTs, de forma que não ultrapassem 15cm de altura, para que mantenham a umidade do solo, diminuindo assim os riscos de erosão.

8.6. Distância de segurança

As distâncias de segurança são os afastamentos mínimos recomendados do condutor e seus acessórios energizados e quaisquer partes, energizadas ou não, da própria linha, do terreno ou dos obstáculos atravessados. **As distâncias adotadas para a execução deste Programa Ambiental obedecem ao estabelecido na NBR 5422, de fevereiro de 1985, que trata de Procedimentos para Projetos de Linhas Aéreas de Transmissão de energia Elétrica.**

Será adotada uma velocidade de vento de projeto com um período de retorno, no mínimo, igual a 50 anos e com um período de integração igual a 30 segundos para distâncias mínimas do condutor ao solo ou aos obstáculos em condições normais de operação e em condições de emergência.

São fixados, separadamente, requisitos para a condição normal de operação da linha e para alguns espaçamentos verticais em condições de emergência.

8.6.1. Distâncias mínimas no suporte

As distâncias mínimas no suporte **serão**, obrigatoriamente, determinadas em função de estudos que levem em consideração as várias solicitações elétricas a que a linha de transmissão será submetida, devidamente coordenadas com as condições de vento que ocorrem simultaneamente com cada uma das referidas solicitações.



Caso esteja previsto o uso de manutenção em linha viva, todos os espaçamentos deverão ser verificados de forma a garantir a segurança dos eletricitistas envolvidos nessa atividade.

A geometria do suporte resultante desses estudos deverá, no entanto, atender obrigatoriamente as condições estabelecidas pelo método convencional ou pelo método alternativo (quando aplicável), ambos descritos na NBR 5422 de 1985.

8.6.2. Distância mínima do condutor ao solo ou aos obstáculos em condições normais de operação

As distâncias de segurança, a seguir especificadas, **serão** verificadas nas condições mais desfavoráveis de aproximação do condutor ao obstáculo considerado.

➤ Método convencional.

As distâncias de segurança são calculadas pelas fórmula básica:

$$D = a + 0,01 \left(\frac{D U}{\sqrt{3}} - 50 \right), \quad \text{se } U > 87 \text{ kV}$$

Em locais acessíveis somente a pessoal autorizado, podem ser utilizadas distâncias menores que as calculadas pela fórmula básica.

Os valores de “a” são apresentados na Figura 09 a seguir.

Figura 8. Distância básica.



Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância básica a (m)	Seção de Referência	Figura no Anexo A
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0		8
Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5		-
Rodovias, ruas e avenidas	8,0		9
Ferrovias não eletrificadas	9,0		10
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,0		-
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4,0		-
Águas navegáveis	H +2,0	10.3.1.4	11
Águas não navegáveis	6,0		-
Linhas de energia elétrica	1,2	10.3.1.5	12
Linhas de telecomunicações	1,8		12
Telhados e terraços	4,0	10.3.1.6	13
Paredes	3,0	10.3.1.7	14
Instalações transportadoras	3,0		15
Veículos rodoviários e ferroviários	3,0	10.3.1.8	16

Fonte: NBR 5422/85.

No cálculo de distâncias verticais de partes de uma linha às de outra linha de transmissão, o valor de D_u , na fórmula básica, corresponde à tensão mais elevada das duas linhas consideradas. Se ambas forem superiores a 87 kV, se deve calcular a parcela $0,01 (D_u / \sqrt{30} - 50)$ para ambas e se somar o resultado das duas tensões ao valor básico "a".

A verificação das distâncias verticais deve ser feita com os cabos condutores e pára-raios, se for o caso, nas temperaturas que conduzem aos menores espaçamentos, se considerando a mesma temperatura ambiente.

As distâncias indicadas para telhados e terraços são válidas para os casos em que esses não sejam acessíveis a pedestres. Caso contrário, o espaçamento deve ser de 6 m. As distâncias devem ainda ser aumentadas convenientemente, se isso se fizer necessário, em vista da existência de equipamento como guindastes ou andaimes, piscinas, jardins, ou da execução de trabalhos de conservação ambiental, extinção de incêndios, etc.



No cálculo da distância dos condutores às paredes cegas, nas quais, por acordo entre as partes interessadas, não for permitida a abertura de janelas, portas, etc., ressalvadas as disposições legais pertinentes, a distância mínima pode ser calculada pela fórmula a seguir, se adotando 0,5 m como o valor mínimo:

$$D = \frac{D_U}{150}$$

➤ Método de cálculo alternativo.

As distâncias calculadas pelo método alternativo não podem ser menores do que as calculadas para o método convencional para condições normais, para U igual a 169 kV. Caso sejam menores, devem ser adotados os valores calculados conforme o método convencional para condições normais para U igual a 169 kV.

No caso de duas linhas, a distância calculada pelo método alternativo não pode ser inferior à calculada conforme o método convencional para condições normais considerando-se a linha de tensão inferior com tensão igual a zero.

Para linhas de transmissão com níveis de tensão alternada, fase-fase, superiores a 169 kV e que tenham fatores de surto de manobra conhecidos, a distância de segurança pode ser calculada pelo seguinte método alternativo:

$$D = a_1 + \left[\frac{(\frac{\sqrt{2} \cdot D_U}{\sqrt{3}} \cdot P_U + V_L) a_2}{500 \cdot k} \right]^{1,667} \cdot b \cdot c$$

Onde:

a_1 = distância básica, apresentada na Quadro 30;

D_U = valor, em metros, numericamente igual à tensão máxima de operação em kV.

Nos casos de travessias de linhas de energia elétrica, D_U refere-se à tensão mais elevada das linhas consideradas;



V_L = valor, em metros, numericamente igual à tensão máxima de crista para terra, em kV, da linha de tensão menos elevada (só se aplica a distâncias verticais entre linhas de energia elétrica);

P_u = valor da sobretensão de manobra, expresso em por unidade do valor de crista da tensão máxima de operação entre fase e terra, definido para o nível correspondente a uma probabilidade de 98% de não ser excedido;

$a_2 = 1,15$ - fator correspondente a 3 desvios padrões;

$b = 1,03$ - fator de correção para condições atmosféricas diferentes das condições normais;

c = coeficiente de segurança (ver Quadro 30);

k = fator de forma (ver Quadro 30).

Para altitudes superiores a 450 metros em relação ao nível do mar, o valor da segunda parcela de D deverá ser acrescido de 3% para cada 300 metros de altitude acima de 450 metros.

Figura 9. Distância básica, coeficiente de segurança e fator de forma para método alternativo.

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância básica, a_1 (m)	Coeficiente de segurança, c	Fator de forma, k
Locais acessíveis apenas a pedestres	2,8	1,2	1,15
Locais onde circulam máquinas agrícolas	4,3	1,2	1,15
Rodovias, ruas e avenidas	4,3	1,2	1,15
Ferrovias não eletrificadas	6,7	1,2	1,15
Águas navegáveis	$H+0,8$	1,2	1,15
Águas não navegáveis	4,3	1,2	1,15
Telhados e terraços	2,8	1,2	1,15
Paredes	1,5	1,0	1,15
Linhas de energia elétrica	0,0	1,2	1,40
Linhas de telecomunicações	0,60	1,2	1,40

Fonte: NBR 5422/85.

➤ Efeitos eletrostáticos.

Para tensões máximas de operação superiores a 169 kV, corrente alternada entre fases, o espaçamento vertical deve ser aumentado ou o campo elétrico reduzido por



outros meios de forma a limitar a corrente devida a efeitos eletrostáticos a 5,0 mA, valor eficaz, quando o maior veículo ou equipamento previsto para operação dentro da faixa de segurança for curto-circuitado para terra.

8.6.3. Distâncias mínimas do condutor ao solo ou aos obstáculos em condições de emergência

Para períodos de emergência de duração de até 4 dias e desde que o somatório de tais períodos não ultrapasse 5% do tempo anual de operação de linha, se admitem distâncias de segurança inferiores às estabelecidas no método convencional para condições normais. As prescrições desta seção só se aplicam aos itens da Tabela 4 e para $U < 242$ kV.

As distâncias mínimas de segurança, em metros, são dadas pela equação:

$$D = a_1 + L_{CAD} + 0,7$$

Onde:

L_{CAD} = comprimento da penca de isoladores (metros).

Os valores da distância básica "a1" são apresentados no Quadro 31:

Figura 10. Distâncias básicas em condições de emergência.

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância básica, a_1
Locais acessíveis apenas a pedestres	2,8
Locais onde circulam máquinas agrícolas	3,9
Rodovias, ruas e avenidas	4,3
Ferrovias não eletrificadas	5,5

8.6.4. Distância mínima entre condutores em suportes diferentes

Os limites de aproximação entre condutores de suportes diferentes devem ser estabelecidos conformes as fórmulas e condições descritas na figura 7.

Na condição de maior aproximação, os condutores de cada uma das linhas devem ser considerados na condição de deslocamento de se adotar uma velocidade de vento de



A distância diagonal D_D da Figura 7, é igual ao maior valor entre D_H e D_v .

As distâncias D_H e D_v podem também ser calculadas por métodos alternativos, conforme método de cálculo alternativo para distâncias mínimas no suporte (para distâncias horizontais) e conforme o método de cálculo alternativo para distância mínima do condutor ao solo ou aos obstáculos em condições normais de operação (para distâncias verticais).

Para efeito deste programa, em quaisquer situações aqui não contempladas, deverão ser obedecidas as recomendações previstas no item 10 – Distâncias de Segurança, da NBR 5422/1985.

8.7. Frequência do corte e poda na vegetação

A proposição de plano de manejo para as áreas sob linhas de transmissão de energia elétrica tem como base legal o decreto 24.643, de 10 de julho de 1934, artigo 151, alínea c, do Código das Águas, o que deu origem à metodologia descrita por Xavier *et al.* 2007.

O método pressupõe o controle do dossel arbóreo nas faixas de servidão e áreas paralelas, de modo que a altura dos indivíduos não implique em risco de interrupção de transmissão de energia elétrica. **Para as ações de corte e poda na faixa de servidão, a metodologia utilizada será também baseada na NBR 5422/85.**

O revestimento vegetal existente na faixa deve ser objeto de limpeza seletiva através de um corte transversal em qualquer ponto ao longo do vão. Mas em casos onde as faixas forem estreitas, com adoção de apenas um ou dois níveis de altura de vegetação, são permitidas simplificações. A altura mínima H deverá ser calculada conforme a expressão dada na NBR 5422/85:

$$H = 4,0 + 0,01 \left(\frac{D_u}{\sqrt{3}} - 50 \right) \quad \text{se } U > 87 \text{ kV}$$

Se a vegetação na faixa de segurança for considerada de preservação permanente, será obedecida a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Será realizado abertura de clareiras nos locais de locação e montagem dos suportes. Após a montagem da linha será permitido a utilização da faixa para fins de manutenção. Caso as linhas de transmissão



elétrica tenham que atravessar áreas de canavial, se recomenda a retirada total dos canaviais existentes na faixa de segurança. (NBR 5422/85)

Para o controle do crescimento da vegetação na faixa de servidão, será medida a altura dos indivíduos com diâmetro, à altura do peito, maior que 5 cm, e a distância de cada planta em relação ao primeiro cabo de energia da rede elétrica. Os indivíduos serão identificados com plaquetas de alumínio visando o monitoramento das alturas e do diâmetro do caule na superfície em visitas periódicas à área.

Considerando que as maiores taxas de crescimento de vegetação ocorrem em áreas instaladas em menores cotas altitudinais e diminuem com a elevação da altitude; e que o crescimento é favorecido no período úmido, pela maior disponibilidade de água, se observa que o crescimento da vegetação em altitudes acima de 800m, entre 600m e 800m, e abaixo de 600m, variou entre os períodos de seca e chuvoso, respectivamente de 10 a 32cm/mês (acima de 800m) ; de 12 a 42cm/mês (entre 600 e 800m); e até 50cm/mês (abaixo de 600m) (Xavier *et al.* 2007).

Observando a escassez pluviométrica e as características fitofisionômicas da região, no que tange à altura máxima da vegetação arbórea caatingueira (altura variando entre 08 e 12 metros), a formação vegetal das ALTEEs, a altura das torres e do primeiro cabo da linha de transmissão, será realizado o monitoramento da dinâmica do crescimento das espécies vegetais, através da utilização de varas de medição especializadas, ou similares, de maneira sistemática, pelo responsável pela operação da linha de transmissão, e será feita a poda quando necessário.

As inspeções rotineiras **serão** realizadas quadrimestralmente, por dois inspetores de linhas de transmissão. Onde esses realizarão a poda seletiva da vegetação, retirando apenas vegetação que poderá causar danos às instalações, tendo em vista a distância de segurança entre a vegetação e os cabos condutores. **Essas inspeções serão intensificadas caso seja verificado crescimento maior que o previsto da vegetação da ALTEE's, ou um considerável número de árvores potencialmente capazes de causar danos às LT's.**



As árvores que oferecerem risco de queda sobre as linhas de transmissão **serão** retiradas e substituídas por vegetação arbustiva nativa, e paralelamente à retirada, **ocorrerá** o rebaixamento da vegetação para que não ocorra o aterramento da rede elétrica (XAVIER *et al.*, 2007).

Será evitada a ocorrência de solo exposto nas ALTEE's', **mantendo sempre a vegetação rasteira para evitar favorecer surgimento de** erosões. O surgimento de clareiras, como resultado das podas, contribui para o aumento da luminosidade, o que pode afetar a permanência de espécies intolerantes à luz (TABARELLI E MANTOVANI, 1999).

O manejo da vegetação em áreas de encostas ou inclinação superior a 45° ou 100% na sua linha de maior declive, que caracteriza APP, admitirá intervenções corretivas (podas corretivas), somente nos indivíduos que ofereçam risco iminente à rede elétrica.

9. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

9.1. Plano Ambiental de Construção – 02

Os trabalhadores que executarão as atividades relativas a este programa, de Corte e Poda Seletiva da Vegetação, **obedecerão o previsto** no PAC, e as construtoras **se atentarão** aos mecanismos de segurança dispostos em seu anexo III.

9.2. Programa de Identificação e Salvamento Arqueológico – 06

As diretrizes previstas no âmbito do programa 06, do PBA-PISF, **serão consideradas** em virtude do atendimento à Lei Federal nº 3.924/61. A equipe de arqueologia **fará a liberação** áreas destinadas à supressão vegetal, previamente ao início das atividades de supressão.

9.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – 09

As diretrizes para a recuperação das áreas degradadas nas ALTEE's serão realizadas conforme o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, tendo seu detalhamento descrito nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD's, específicos que seguirão as instruções da IN 004/2011 do IBAMA.

9.4. Programa de Supressão Vegetal – 10



As diretrizes para supressão vegetal **ocorrerão** de acordo com o previsto no âmbito do programa de Supressão Vegetal das Áreas de Obras e Limpeza dos Reservatórios.

9.5. Programa de Conservação de Flora e Fauna – 23

As atividades de implantação das Linhas de Transmissão **irão** se atentar ao previsto no escopo do programa de Conservação de Fauna e Flora no que tange à liberação da área pelos parceiros intervenientes, ao resgate e encaminhamento da fauna e flora silvestre, conforme seus respectivos subprogramas.

9.6. Programa de Controle de Processos Erosivos - 27

Esses programas **é** de fundamental importância para conter os processos erosivos, pois estes podem acarretar danos à integridade das LT e comprometer a transmissão de energia elétrica.

9.6 Responsável pela Elaboração do Programa

Elianeiva de Queiroz Viana Odísio – Engenheira Agrônoma

Mônica Assad – Engenheira Florestal

10. BLIOGRAFIAS

ABNT. NBR 5422: Projetos de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica. Rio de Janeiro, 1985. 57p.

ABREU, A. R.; FIEDLER, N. C.; PÁDUA, C. B. V. *et al.* Fatores econômicos relacionados à intervenção na vegetação para implantação de linhas de transmissão no estado de Rondônia. *Ciência Florestal*, v. 4, n. 2, p. 149 – 153, 1981.

ABREU, A.R.; FIEDLER, N.C.; PADUA, C. B. V. *et al.* Fatores economicos relacionados a intervengao na vegetacao pars a implantacao de linhas de transmissao no estado de Rondonia. *Ciencia Florestal*, v.12, n.1, p. 153-158, 2002.

ALBUQUERQUE, S. G. de; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO FILHO, J.A. de. Densidade de espécies arbóreas e arbustivas em vegetação de caatinga Petrolina; Embrapa - CPATSA, 1982. 9p. (CPATS/, Pesquisa em Andamento, 16).



ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL, M.J.N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. Acta Botanica Brasilica v.17, n. 2, p. 287-303.

ANDRADE, W.M. 2000. Variação de abundância em populações de plantas da Caatinga. 55p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ANDRADE-LIMA, D. 1964. Notas para a fitogeografia de Grossos, Mossoró e Areia Branca. Anais da Associação de Geógrafos Brasileiros v.12, p. 29-48.

ANDRADE-LIMA, D. 1966. Vegetação. In: IBGE. Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia. 75p.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The Caatinga dominium. Revista Brasileira Botânica v. 4, p. 149-153.

ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL, M.J.N. 1995. Composição florística e fitossociológica de três áreas de Caatinga. Revista Brasileira de Biologia v. 55, n.4, p. 595-607.

Brasil. Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. 2006.

Brasil. Resolução CONAMA nº 369-2006, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

Brasil. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal. 1965.

Brasil. Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre monumentos arqueológicos e pré-históricos. 1961.

CASTELETI, C. H. M., SILVA, J. M. C., TABARELLI, M., & SANTOS, M. M. 2000. Quanto resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. 11 p. In: SILVA, J. M. C., & TABARELLI, M. (coord.).



Workshop: Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação e utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma caatinga. Petrolina.

CAMACHO, R.G.V. 2001. Estudo fitofisiográfico da Caatinga do Seridó - Estação Ecológica do Seridó, RN. 145p. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAMPELLO, F. C. B. 2000. Diagnóstico Florestal do Nordeste. In: Impactos Ambientais Da Pequena Produção Agropecuária No Semiárido Nordestino: Relatório Do Seminário. FETARN - Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Rio Grande do Norte.

COSTA, T. C. C., NETO, N. C. S., OLIVEIRA, M. A. J., & ACCIOLY, L. J. O. 2003. Estimativa da diversidade florística da caatinga por meio da análise multi-critério. Pp. 2689-2696. In: Anais do XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 - 10 abril 2003. Belo Horizonte, INPE.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. S. & CAVALCANTE, J. 2000. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. 23 p. In: SILVA, J.M.C e TABARELI, M. (coord.). Workshop: Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação e utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma caatinga. Petrolina.

FIGUEIREDO, M.A. 1987. A microregião salineira norte-riograndense no domínio das Caatingas. Mossoró, Coleção Mossoroense 11. 44p.

FERNANDES, A.G. 1996. Fitogeografia do semiárido. In: SBPC (Org.) Anais da 4. Reunião Especial da Sociedade para o Progresso da Ciência. Feira de Santana, UEMS. p. 215-219.

FERRAZ, E.M.N.; RODAL, M.J.N. & SAMPAIO E.V.S.B. 2003. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region of northeastern Brazil. Phytocoenologia v. 33, p. 71-92.

FERREIRA, R.L.C. 1988. Análise estrutural da vegetação da estação florestal de experimentação de Açú-RN, como subsídio básico para o manejo florestal. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FERRI, M. G. 1980. A vegetação brasileira. EDUSP, São Paulo.

FIGUEIREDO, 2000. L.S. Influência dos sítios de estabelecimento na forma das plantas de populações simpátricas da Caatinga. 46p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.



FIGUEIREDO, L.S.; RODAL, M.J.N. & MELO, A.L. 2000. Florística e fitossociologia da vegetação caducifólia espinhosa arbustiva no município de Buíque, Pernambuco. *Naturalia* v. 25, p. 205-224.

GADELHA-NETO, P.C. 2000. Levantamento florístico e fitossociológico em um remanescente de Caatinga no município de Sousa, Paraíba. 48p. Monografia (Graduação – Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY R.M.; QUEIROZ, L.P. de *et al.* 2002. Espécies endêmicas da Caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. *Vegetação & Flora da Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste/ Centro Nordestino de Informações sobre Plantas. p. 103-118.

GOMES, M.A.F. Padrões de Caatinga nos Cariris Velhos, Paraíba. 1979. 79 p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

GOODLAND, R. J. A., & FERRI, M. G. 1979. *Ecologia de cerrado*. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia. 1979. 193 p.

GROSSMAN, D.H.; FABER-LANGENDOEN, D.; WEAKLEY, A.S. *et al.* 1998. *International Classification of Ecological Communities: Terrestrial vegetation of the United States*. v. Arlington, The Nature Conservancy.

GUERRA, A. T. 1975. *Dicionário geológico geomorfológico*, 4a Edição. IBGE, Rio de Janeiro.

IBAMA. *Instrução Normativa nº 004, de 13 de abril de 2011. Dispõe sobre Procedimentos para Elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas*. 2011

IBAMA. *Instrução Normativa nº 06, de 15 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências*. 2006.

KENT, M. & COKER, P. 1992. *Vegetation description and analyses: a practical approach*. London, John Wiley & Sons.

LEMOS, J.R. & RODAL, M.J.N. 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de Caatinga no Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* v.16, n.1, p. 23-42.



MI [Ministério da Integração Nacional]. Relatório de Controle Ambiental - RCA Linhas de Transmissão de 230 Kv do Projeto de Integração do Rio São Francisco com o Nordeste Setentrional - PISF. Janeiro de 2006. v1. Pp. 988.

MI [Ministério da Integração Nacional]. Plano Básico Ambiental - PBA Programa de Conservação de Fauna e Flora do Projeto de Integração do Rio São Francisco com o Nordeste Setentrional - PISF. Agosto de 2005. v1. Pp. 140.

MEDEIROS, J.B.L.P. 1995. Florística e fitossociologia de uma área de Caatinga localizada na fazenda Araçanga, município de Capistrano-CE. 93p. Monografia (Graduação – Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MENDES, M.R.A. 2003. Florística e fitossociologia de um fragmento de Caatinga arbórea, São José do Piauí, Piauí. 111p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MMA [Ministério do Meio Ambiente]. 2003. Florestas: consumo sustentável - manual de educação. Pp. 46-62.

MMA/SBF [Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas]. 2002. Biodiversidade Brasileira – Avaliações identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. 404 p.

MOURA, F.B.P. 1996. Fitossociologia de uma mata serrana semidecídua no brejo de Jataúba, Pernambuco, Brasil. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

NASCIMENTO, C.E.S.; RODAL, M.J.N. & CAVALVANTI, A.C. 2003. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. Revista Brasileira de Botânica v. 26, n. 3: p. 271-287.

OLIVEIRA, M.E.A.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CASTRO A.A.J.F. *et al.* 1997. Flora e fitossociologia de uma área de transição Carrasco-Caatinga de areia em Padre Marcos, Piauí. Naturalia v. 22, p. 131-150.



OLIVEIRA, R. R. de; ZAU, A. S. Impactos da instalação de linhas de transmissão sobre ecossistemas florestais. *Floresta e Ambiente*. v.5, n. 1, p. 184-191, 1998.

PADOVAN, A. L.; ANTUNES, D. M.; ANTUNES, D. M.; BACKES, R. B. 2007. Aplicação do método quantitativo para obtenção do corte seletivo otimizado para minimizar impactos ambientais e riscos elétricos durante o processo de construção e operação de linhas elétricas de transmissão. 08 p.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; BARBOSA, M.R.V. *et al.* 2002. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste paraibano. *Acta Botanica Brasilica* v. 16, n.3: p. 241-369.

RIZZINI, C.T. Tratado de Fitogeografia do Brasil, aspecto sociológicos e florísticos, São Paulo: USP, 1979. 2v. 374p.

RODAL, M.J.N. 2002. Montane forests in Northeast Brazil: a phytogeographical approach *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* v.124, p.1-10.

RODAL, M. J. N. & SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma Caatinga. pp. 11 – 24, 2002.. In: Sampaio, E. V. S. B.; Giuliatti, A. M.; Virgínio & J. Gamarra-Rojas, C. F. L. *Vegetação & Flora da Caatinga*. Associação Plantas do Nordeste / Centro Nordestino de Informações sobre Plantas, Recife.

RODAL, M.J.N. 1992. Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

SAMPAIO, E.V.S.B., ANDRADE-LIMA, D. & GOMES, M.A.F. 1981. O gradiente vegetacional das Caatingas e áreas anexas. *Revista Brasileira de Botânica* v. 4, p. 27-30.

SANTOS, M.F.A.V. 1987. Características de solo e vegetação em sete áreas de Parnamirim, Pernambuco. 230p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SOUZA, M.J.N.; MARTINS, M.L.R.; SOARES, Z.M.L. *et al.* 1994. Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de Desertificação. Fundação Esquel do Brasil, Fortaleza.



- SOUZA, G.V. 1983. Estrutura e vegetação da Caatinga hipoxerófila do estado de Sergipe. 95p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica Montana. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, p. 251 – 261, 1999.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.V.; TAVARES, E.J. S. *et al.* 1969a. Inventário florestal do Ceará. I. Estudo preliminar das matas remanescentes do município de Quixadá. *Boletim de Recursos Naturais* v.7, p. 93-111.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.V.; TAVARES, E.J. S. *et al.* 1969b. Inventário florestal de Pernambuco. Estudo preliminar das matas remanescentes do município de São José do Belmonte. *Boletim de Recursos Naturais* v. 7, p. 113-139.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.V.; TAVARES, E.J. S. *et al.* 1970. Inventário florestal de Pernambuco. Estudo preliminar das matas remanescentes do município de Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina. *Boletim de Recursos Naturais* v.8, p. 149-194.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.V.; TAVARES, E.J.S. *et al.* 1974. Inventário florestal do Ceará II. Estudo preliminar das matas remanescentes do município de Tauá. *Boletim de Recursos Naturais* v.12, p. 5-19.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.V.; TAVARES, E.J.S. *et al.* 1975. Inventário florestal da Paraíba e no Rio Grande do Norte I. Estudo preliminar das matas remanescentes do vale do Piranhas. Recife, SUDENE. 31p. (Recursos Naturais, 3).
- VELOSO, H.P., FILHO, A.L.R.R. e LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 124p.
- XAVIER, F. A. S. *et al.* Manejo da vegetação sob linhas de transmissão de energia elétrica na Serra de Baturité. *Ciência Florestal*, v. 17, n. 4, p. 351 – 364, 2007.



PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRAFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

CRONOGRAMA MASTER

ATIVIDADE	ANO 1 - 2007					ANO 2 - 2008					ANO 3 - 2009					ANO 4 - 2010					ANO 5 - 2011					ANO 6 - 2012					ANO 7 - 2013					ANO 8 - 2014					ANO 9 - 2015																																																																		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
PISF	[Red bar]																																																																																																										
LT EIXO NORTE	[Red bar]																																																																																																										
LT EIXO LESTE	[Red bar]																																																																																																										
PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS	[Red bar]																																																																																																										

37 - PROGRAMA DE DE CORTE E PODA SELETIVA DA VEGETAÇÃO (LINHA DE TRANSMISSÃO)

ATIVIDADE	ANO 1 - 2007					ANO 2 - 2008					ANO 3 - 2009					ANO 4 - 2010					ANO 5 - 2011					ANO 6 - 2012					ANO 7 - 2013					ANO 8 - 2014					ANO 9 - 2015																																																																		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
OBTENÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE SUPRESSÃO VEGETAL (5)	[Red bar]																																																																																																										
DEMARCAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO E DA ÁREAS DE SUPRESSÃO (5)	[Red bar]																																																																																																										
ACOMPANHAMENTO DO AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA TERRESTRE (15)	[Red bar]																																																																																																										
SUPRESSÃO VEGETAL DA FAIXA DE CORTE (15)	[Red bar]																																																																																																										
CORTE E PODA SELETIVA DA VEGETAÇÃO (30)	[Red bar]																																																																																																										
MONITORAMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO (30)	[Red bar]																																																																																																										

* A atividade continuará durante a operação das LTs.