



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

PEDRO KENNEDY PAIVA DE MELO

**ESTUDO DAS PREMISSAS REGULATÓRIAS PARA LIBERAÇÃO FUNDIÁRIA DE
UMA LINHA DE TRANSMISSÃO EM JUAZEIRO/BA**

FORTALEZA

2023

PEDRO KENNEDY PAIVA DE MELO

ESTUDO DAS PREMISSAS REGULATÓRIAS PARA LIBERAÇÃO FUNDIÁRIA DE
UMA LINHA DE TRANSMISSÃO EM JUAZEIRO/BA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará como parte dos requisitos para a obtenção de Graduação em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M486e Melo, Pedro Kennedy Paiva de.
Estudo das premissas regulatórias para liberação fundiária de uma linha de transmissão em Juazeiro/BA /
Pedro Kennedy Paiva de Melo. – 2023.
61 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara.

1. Regularização. 2. Linha de Transmissão. 3. Fundiário. I. Título.

CDD 621.3

PEDRO KENNEDY PAIVA DE MELO

ESTUDO DAS PREMISSAS REGULATÓRIAS PARA LIBERAÇÃO FUNDIÁRIA DE
UMA LINHA DE TRANSMISSÃO EM JUAZEIRO/BA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Departamento de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal do Ceará como parte dos
requisitos para a obtenção de Graduação em
Engenharia Elétrica.

Aprovada em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Raquel Cristina Filiagi Gregory
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Valquíria Melo Souza Correia
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio financeiro e emocional, me dando forças para melhorar, principalmente minha mãe.

Aos meus amigos, que me apoiaram na vida acadêmica, fazendo com que mesmo quando não enxergasse esperança, terminasse meu curso.

Em geral a todos que passaram pela minha vida acadêmica desde o período da UFERSA em Mossoró/RN, finalizando na UFC em Fortaleza/CE. Foram 8 anos desde então, interrompidas por greves e pandemia, mas que finalmente terminou.

RESUMO

As Linhas de Transmissão são partes de um robusto projeto de infraestrutura responsável pelo serviço de transporte da energia gerada, sendo monitorado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), e coordenado e operado pelo Sistema Interligado Nacional (SIN), através de concessões. Com o aumento das populações e do consumo, a demanda por energia aumenta cada vez mais, para isso, na busca de uma maior segurança, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) realiza estudos para a expansão do sistema elétrico. Os empreendimentos, frutos dos estudos realizados, são divididos em lotes e leiloados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em grandes leilões de energia. Durante a concessão, os agentes de transmissão serão responsáveis pela construção, operação e manutenção durante o período de 30 anos. O cumprimento ou até a antecipação do cronograma da construção das linhas de transmissão depende da definição clara das fases de planejamento, execução e conclusão, embasado com metodologias de gerenciamento e documentações específicas para cada etapa da obra. O entendimento das principais premissas de instalação da linha de transmissão, em específica ambiental e fundiária, são fundamentais, visto a possível antecipação da operação do empreendimento de maneira a rentabilizar melhor o projeto. Dada a escassez sobre esse assunto, essa pesquisa examina a disseminação do conhecimento relacionado às tratativas regulatórias aplicadas a liberação fundiária para a implantação de linha de transmissão de energia. Desta Maneira, é abordado as principais etapas do processo de implantação de uma linha de transmissão, com ênfase na premissa fundiária, expondo através de um relato de caso as principais incertezas de riscos no processo das fases de implantação da linha de transmissão de energia de Serra Verde 230kV localizada na cidade de Juazeiro – BA, apontando os mais diversos empecilhos que tencionam a finalização da obra. Conclui-se que quando se trata da liberação ambiental e da liberação fundiária, esses são apontados como os principais agentes responsáveis pelo atraso no cumprimento dos prazos da linha estudada.

Palavras-chave: Regularização; Linha de Transmissão; Fundiário.

ABSTRACT

The Transmission Lines are part of a robust infrastructure project responsible for the transport service of the energy generated, being monitored by the National Operator of the Electric System (ONS), coordinated and operated by the National Interconnected System (SIN), through concessions. With the increase in populations and consumption, the demand for energy increases more and more, and for this reason, in the search for greater security, the Energy Research Company (EPE) conducts studies for the expansion of the electrical system. The projects, resulting from the studies, are divided into lots and auctioned by the National Electric Energy Agency (ANEEL), in large energy auctions. During the concession, transmission agents will be responsible for construction, operation and maintenance during the 30-year period. The compliance or even the anticipation of the transmission lines construction schedule depends on the clear definition of the phases of planning, execution and conclusion, based on management methodologies and specific documentation for each stage of the work. The understanding of the main premises the transmission line installation, in particular environmental and land, are fundamental, since it is possible to anticipate the operation of enterprise in order to make the project more profitable. Given the scarcity on this subject, this research examines the dissemination of knowledge related to the regulatory procedures applied to land clearance for the implementation of power transmission lines. In this way, the main stages of the implementation process of a transmission line are approached, with emphasis on the land premise, exposing through a case report the main uncertainties of risks in the process of deployment phases of the Serra Verde 230kV power transmission line located in the city Juazeiro - BA, pointing out the most diverse obstacles that intend the completion of the work. It is concluded that when it comes to environmental release and land release, these are pointed out as the main agents responsible for the delay in meeting the deadlines of the planned line.

Keywords: Regularization; Transmission Line; Land Tenure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama institucional do setor elétrico brasileiro	14
Figura 2 - Sistema Interligado Nacional	15
Figura 3 - Processo de licenciamento	18
Figura 4 – Ilustrativo sobre as diferentes tensões e suas respectivas Faixas de Servidão	22
Figura 5 – SE Juazeiro III . Coordenadas: 333419 / 8951050	25
Figura 6 – Localização da LT	25
Figura 7– Edificação atingida pelo traçado inicial. Coordenadas: 321822 / 8919968	26
Figura 8 – Vegetação nativa. Coordenadas: 770093 / 9308738	26
Figura 9 – Pasto. Coordenadas: 771167 / 9307330	27
Figura 10 – Cultivo de Palma:- Coordenada 765151 / 9311545	27
Figura 11 – Açudes da região inicial. a) Coordenadas: 766033 / 9313658 b) Coordenadas: 768124 / 9312013	28
Figura 12 – Áreas de reserva legal.	29
Figura 13 – Alternativa 01, Opção 01 e reservas legais..	30
Figura 14 – Diferença inicial entre alternativa 01 e ças opção 01 e opção 02.	31
Figura 15 – Casa atingida – Coordenadas: 321874 / 8920001	31
Figura 16 – Desvio de reservas legais atingidas pelo traçado da Opção 01	31
Figura 17 – Alternativa 01, Opção 01 e área do Projeto Salitre.	32
Figura 18 – Desvio de área de dominio do DNIT ao longo da rodovia BR-122	33
Figura 19 – Rodovia BR-122 (Ao fundo LT 230kV Delfina / Juazeiro.	33
Figura 20 – Acampamento Abril Vermelho.	34
Figura 21 – Travessia da LT existente, das rodovias BA-210 / BR-122 e reserva atingida.	34
Figura 22 – Bifurcação entre as rodovias BA-210 e BR-122. Ao fundo, LT Delfina.	35
Figura 23 – Alternativa 01 e opção 01.	35
Figura 24 – a) LT 500kV Luiz Gonzaga – Sobradinho C2. b) LT 230 kV UHE Sobradinho – Juazeiro II C1 e C2. c) LT 500kV Luiz Gonzaga – Sobradinho C1. d) LT 230 kV Delfina – Juazeiro II C1..	36
Figura 25 – Loteamento Santa Paz II.	36
Figura 26 –Desvio reserva legal proximo a SE Juazeiro III.	37
Figura 27 – Alternativa 1 completa.	37
Figura 28 – Trecho final alternativa 02.	38
Figura 29 – LT 230 kV Delfina, trecho final alternativa 01 e 02.	38

Figura 30 – Alternativa 02 completa.	39
Figura 31 – Alternativa 03 e desvio do Projeto Salite.	39
Figura 32 – Alternativa 03 e áreas de reservas legais.	40
Figura 33 – Alternativa 03	40
Figura 34 – Alternativa 03, Opção 01 e Opção 02.	41
Figura 35 – Área de abrangencia da LT 230kV SE Ventos de serra verde / SE Juazeiro III	43
Figura 36 – Localização do município de Juazeiro/BA	44
Figura 37 – Área de abrangencia da LT 230kV SE Ventos de serra verde / SE Juazeiro III	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos produtos e prazos de cada etapa	30
Tabela 2 - Descrição dos pontos a serem avaliados de cada produto	47
Tabela 3 - Modelo de dados do protocolo <i>Modbus</i>	49

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
1.1 Motivação.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo geral.....	12
1.2.1 Objetivo Específicos.....	13
1.3 Estrutura de trabalho.....	13
2. REGULAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	14
2.1 Política elétrica nacional.....	14
2.2 O setor de Transmissão de energia elétrica.....	15
2.3 Implementação de Linha de Transmissão.....	16
2.4 Licenciamento ambiental.....	18
2.5 Liberação fundiária.....	20
2.6 Projeto de linha de transmissão.....	22
3. ANÁLISE DA LINHA DE TRANSMISÃO 230KV VENTOS DE SERRA VERDE / JUAZEIRO III	24
3.1 Estudo de traçado e fundiário.....	24
3.2 Aspectos fundiários e possíveis interferências.....	24
3.3 Caracterização das alternativas de traçado	29
3.4 Gestão Fundiária.....	42
3.5 Caracterização da região.....	44
3.6 Diagnóstico de mercado e toporama dos fatores limitantes.....	44
3.7 Aspectos metodológicos.....	46
3.8 Projeção dos Valores dos Imóveis.....	48
3.9 Percentuais.....	50
3.9.1 Cadastro físico.....	51
3.9.2 Laudo de avaliação.....	52
3.10 Status operacional	52
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	55
ANEXOS.....

1 INTRODUÇÃO

A relevância da energia elétrica deixou de ser de apenas acender uma lâmpada ou resfriar um alimento, mas passou a ter uma importância incalculável, sendo meta de fonte para carros, equipamentos automotivos, entre outros usos, causando uma dependência futura, não tão longe, ainda maior (CGEE, 2017). Entretanto, só nos deparamos com a importância dessa forma de energia quando há uma interrupção abrupta de fornecimento por parte da concessionária de energia, ou quando visto na contemporaneidade, atinge níveis de bandeiras tarifárias mais rígidas, pesando no bolso do consumidor (ANEEL, 2022).

De acordo com Leão (2010) o caminho percorrido pela energia elétrica até o consumidor final, denominado sistema elétrico, é robusto e destrinchado em três grandes atividades: geração, transmissão e distribuição. A geração é o primórdio, é nela em que a energia é gerada através da conversão de energia hidráulica, eólica, solar, térmica, por exemplo, resultando na energia elétrica. Depois de gerada, é necessária a transmissão da energia elétrica através de altos níveis de tensão, a fim amenizar as perdas, desse modo antes de chegar ao consumidor final, os níveis de tensão são rebaixados nas distribuidoras ou consumidores livres, distribuídas por concessionárias locais, configurando assim essa a última atividade (ALVES, 2017).

A fim de regulamentar e fiscalizar todo o sistema de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) atua com diversas empresas. Assim, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), opera como monitor e coordenador permanente sobre as condições de segurança e suprimento de carga no Sistema Interligado Nacional (SIN). Na busca por maior confiabilidade energética, o Ministério de Minas e Energia (MME) possui a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pelas pesquisas e pelo planejamento da expansão do sistema elétrico brasileiro em um horizonte de 25 a 30 anos.

As transmissoras são os agentes responsáveis por implantar, operar e manter as linhas de transmissão e subestações, de sua propriedade. De acordo com o documento de Apoio ao Plano Nacional de Energia (PNE, 2050), foram agrupados sete grandes temas desafiadores para setor de transmissão, entre eles o Aumento da Complexidade Socioambiental e Fundiária, e como contraproposta sete recomendações para desenvolvimento, estudos e da execução.

1.1 Motivação

Esta pesquisa surge segundo a carência de expor de modo mais preciso como o processo de implementação de uma Linha de transmissão ocorre, tendo em vista que nesse processo é notória a ausência de referências ou documentações específicas sobre as etapas de implantação dessa estrutura, principalmente, quando se trata do processo de liberação fundiária, haja vista, os processos que se desenrolam durante essa etapa. A elevada complexidade socioambiental e fundiária associada à expansão do sistema de transmissão é bastante significativa em projetos em regiões metropolitanas, e cidades de porte médio, isso desperta a hipótese que, deverá se agravar no futuro, o que contribui para o risco de atrasos em relação à data de sua efetiva necessidade, implicando problemas elétricos que podem variar dependendo do propósito das instalações.

Desse modo, a consolidação desse material permite auxiliar o agente de transmissão em sua elaboração detalhada de projetos de implantação de linhas de transmissão, principalmente referente a aspectos regulatórios à liberação fundiária.

Vale dizer que essa pesquisa se justifica de modo pessoal, uma vez que completa uma investigação que faz parte do contexto de trabalho e formação do discente, bem como, favorece para a compreensão dos processos que atravessa o trabalho do engenheiro electricista e as particularidades, dúvidas e percalços que surgem desde a graduação; exigindo a plena capacidade em solucionar problemas e favorecer estratégias e caminhos seguros para uma prestação de serviço promissor. Também, essa pesquisa amplia o acervo no tocante a pesquisas e investigações que compõe a área da engenharia elétrica e as diversas faces que a compõe.

Em virtude disso a pesquisa busca discorrer a respeito das fases de implantação da linha de transmissão de energia de Serra Verde 230kV da cidade de Juazeiro - BA, tendo em vista os aspectos regulatórios para liberação fundiária. O que nos causa interesse em pesquisa esse caso específico é pelo fato que há diversos empecilhos que tencionam a finalização da obra em questão. Portanto, a pesquisa que se figura enquanto estudo de caso de cunho qualitativo, pois se interessa em descrever e analisar os aspectos que tencionam a implementação da LT de Serra Verde 230kV.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Essa pesquisa busca examinar a disseminação do conhecimento relacionado às tratativas regulatórias aplicadas a liberação fundiária para a implantação de linha de transmissão de energia.

1.2.2 Objetivos específicos

Entre os objetivos específicos deste trabalho, estão:

- Descrever as fases de implementação de uma linha de transmissão;
- Analisar as principais fases da liberação fundiária;
- Discriminar a liberação fundiária do projeto Serra verde 230kV;
- Documentar os principais cálculos e laudos no processo fundiário.

1.3 Estrutura do trabalho

De modo direcionar a estrutura deste trabalho apresentada, além dessa introdução, 3 seções.

Na seção seguinte, no segundo capítulo, abordamos as etapas para construção de uma linha de transmissão, buscando desde as realizações de estudos pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética), até a concessão e construção.

No terceiro capítulo expomos algumas evidências e principais desafios que surgem durante a construção de uma obra dessa magnitude, de modo particular, o da Serra verde 230kV, do Município de Juazeiro¹ do estado da Bahia. Além de apresentamos alguns dados os quais apontam para o panorama que se encontra a obra estudada, bem como, aos avanços que apontam ao status de conclusão.

Por fim, no capítulo quatro, dissertamos sobre as considerações finais, conclusões, aprendizados, contribuições e as sugestões para trabalhos futuros.

¹ O município de Juazeiro, estado da Bahia, implantado à margem direita do Velho Chico, situa-se no ponto exato onde ocorria o cruzamento de duas importantes e estratégicas estradas interiores do Brasil. Sua população em 2021 era de 219 544 habitantes de acordo com a estimativa do IBGE, sendo o quinto município mais populoso da Bahia e o décimo do interior do Nordeste. Disponível em: <<https://www.juazeiro.ba.gov.br/>>. Acessado: Novembro de 2022.

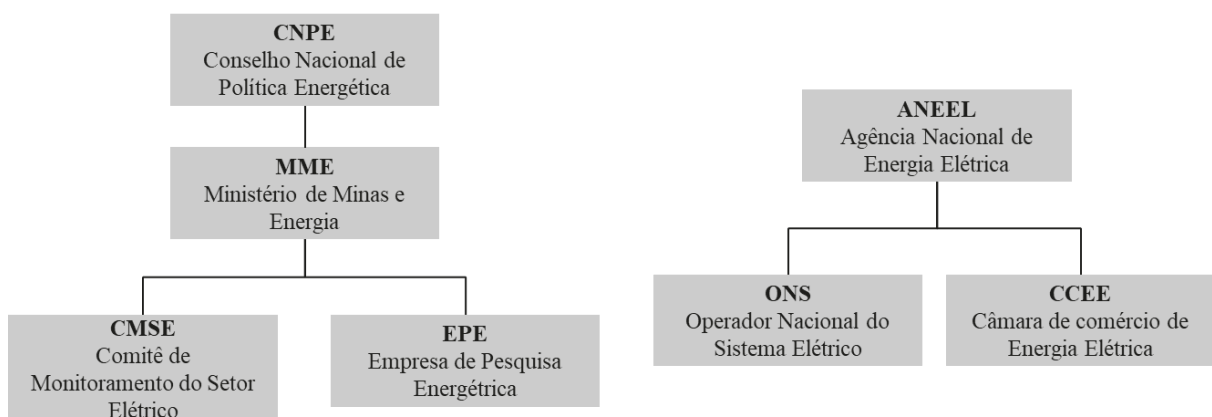
2. REGULAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

2.1 Política elétrica nacional

Dentro de uma perspectiva histórica, o sistema elétrico nacional evoluiu a convergir com as demandas e necessidades estruturais necessárias à época (BAJAY, 2004). Assim, dentro das mais importantes mudanças, que redefiniram o papel do governo e das agências reguladoras no setor, temos o modelo proposto em 2004, responsável pela criação de novos agentes institucionais, como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pela expansão do setor elétrico (EPE, 2004), entre outros agentes. Dentro de uma perspectiva mais atual temos a medida provisória (MP) 579, de setembro de 2012. Nessa MP, posteriormente convertida na Lei 12.783/2013, empresas geradoras e transmissoras puderam renovar antecipadamente seus contratos de concessão desde que seus preços fossem regulados pela ANEEL (ABRADEE, 2021).

Assim, ainda de acordo com ABRADEE (2021) a atual estrutura de funcionamento do setor elétrico foi idealizada sob um modelo de ponderação institucional entre agentes de governo, agentes públicos e privados. Assim, os agentes de governo são responsáveis pela política energética do setor, sua regulação e operação centralizada, ou seja, o CNPE, o MME e o CMSE (JANSSEN, 2021). Por sua vez, as atividades de planejamento, operação e contabilização são exercidas por empresas públicas ou de direito privado sem fins lucrativos, como a EPE, o ONS e a CCEE. Por fim, as atividades regulatórias e de fiscalização de todos esses agentes são exercidas pela ANEEL (Figura 1) (ABRADEE, 2021).

Figura 1 Diagrama institucional do setor elétrico brasileiro



Fonte: ABRADEE, 2021.

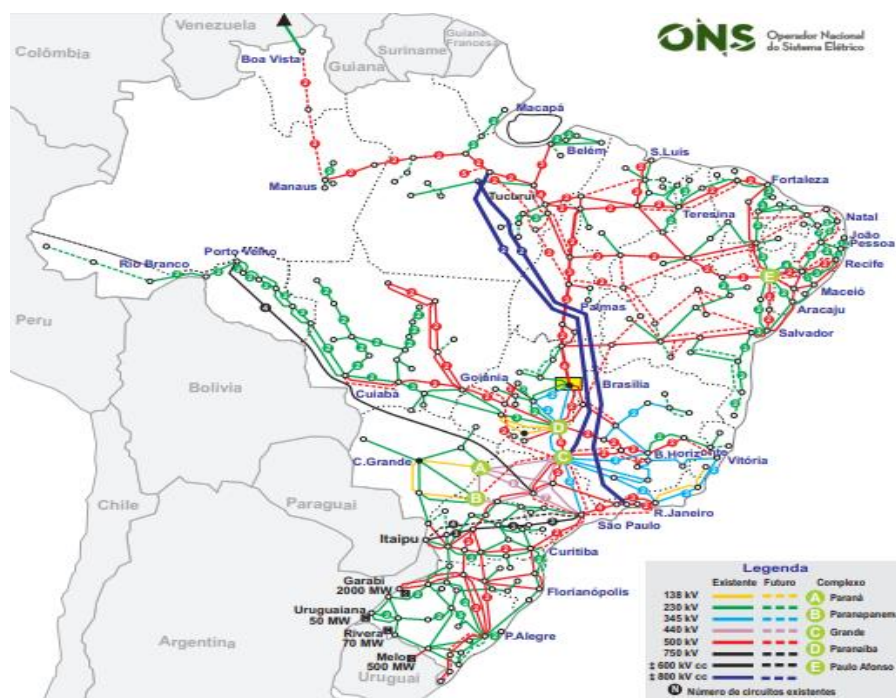
2.2 O setor de Transmissão de energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica depende de uma vasta e complexa rede e infraestrutura compreendida desde a geração, transmissão à distribuição da energia aos consumidores e usuários finais (LEÃO, 2010).

Linhas de transmissão e subestações com tensão nominal acima de 230kV é denominada Rede Básica de Transmissão, responsável por maneira ampla em transmitir blocos de energia das áreas de produção até o entorno das áreas de consumo, onde ocorrem as conexões com a distribuição propriamente dita, a qual se encarrega de encaminhar a energia elétrica aos mais diversos tipos de consumidores, tais como indústrias, comércio em geral, residências, iluminação pública, dentre outros (ALVES, 2017).

Por isso, a Rede Básica permite constantes intercâmbios energéticos que otimiza os custos de operação do parque gerador e de operação em complementação térmica, através da substituição de geração térmica de alto custo por geração hidráulica, por exemplo. De acordo com a ONS (2021) no ano de 2020 existiam cerca de 145,600 mil quilômetros de linhas de transmissão da Rede Básica ligados ao SIN, conforme ilustra a Figura 2. Assim, de acordo com sumário PAR/PEL 2021- 2025 a previsão da Rede Básica de transmissão para o ano de 2025 é para 184,054 mil quilômetros.

Figura 2 Sistema Interligado Nacional



Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2021.

O Programa de Expansão da Transmissão (PET), elaborado pela EPE, juntamente com o Plano de Ampliações e Reforços (PAR), elaborado pelo ONS, são os principais documentos necessários a serem apontados para um ativo de transmissão faça parte do leilão de energia, a fim de indicar as obras, como linhas e subestações, necessárias para a cabível prestação dos serviços (ALVES, 2017).

Dentro do processo regulatório é anexado junto ao edital alguns relatórios referentes à caracterização e detalhamento técnico sobre o objeto de licitação como modo de verificar pelo pretendente a viabilidade, analisando, por exemplo, quanto tempo o investimento passaria a ser rentável, através da taxa interna de retorno (TIR) (ANEEL, 2021).

Após os processos regulatórios, e serem declarados os vencedores do leilão, as transmissoras assinam o contrato de concessão com a ANEEL, que afirmam regras tarifárias, regulatórias, continuidade, segurança, atualidade e qualidade dos serviços e do atendimento prestado aos consumidores, definindo as penalidades ao constatar irregularidades (ALVES, 2017).

2.3 Implementação de Linha de Transmissão

A definição da matriz de deveres é crucial para a melhor condução de um projeto de LT, atribuindo funções e responsabilidades dentro dos processos, sendo formalizadas e documentadas com intuito de sanar dúvidas e possíveis conflitos internos. Em virtude disso, para uma melhor gerência e eficiência, o mapeamento do projeto é crucial, evidenciando as áreas do financeiro, meio ambiente, fundiário, regulação e engenharia.

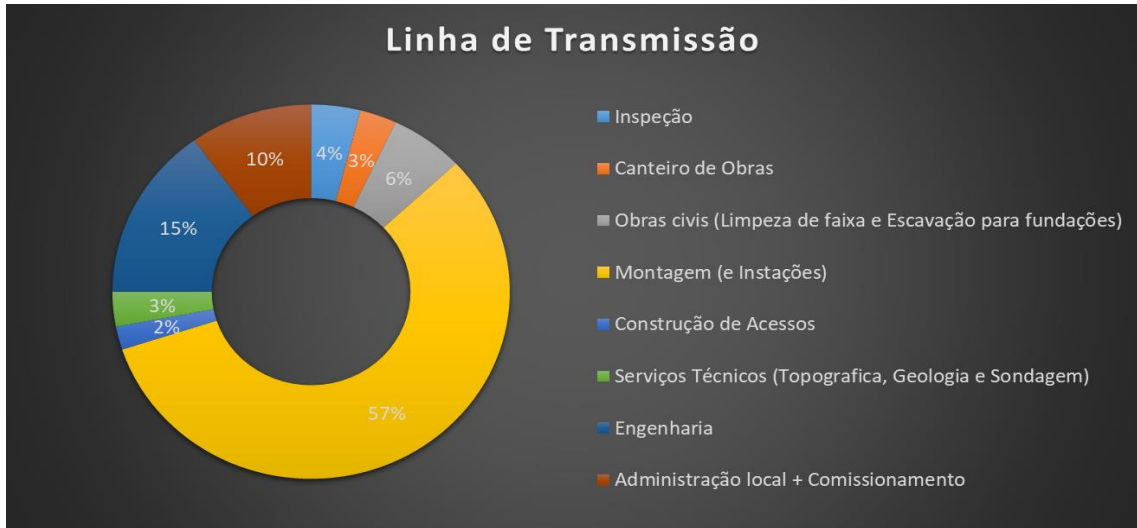
Dentro de uma perspectiva econômica, se faz necessário um planejamento financeiro logo que no momento de licitação e geração do TIR, é importante que o projeto de implantação da linha de transmissão possua um controle financeiro, permitindo amenizar as chances de aditivos e pleitos posteriormente pelas empresas prestadoras de serviço. Desse modo o entendimento em aspectos ambientais, regulatórios, fiscais, administrativos, financeiros e jurídicos são fundamentais para a construção da linha, enxergando além da engenharia (JEGUNDO, 2013).

A ENEEL possui, dentre de seus bancos de dados, uma base de preços de referência alinhada à metodologia modular, por meio da qual as instalações (subestações ou linhas de transmissão), são divididas em módulos construtivos, cujo investimento é obtido pela multiplicação dos quantitativos médios de materiais e equipamentos pelo preço médio unitário

de cada um desses itens, acrescidos os serviços envolvidos (Resolução Homologatória nº 2.514, de 2019).

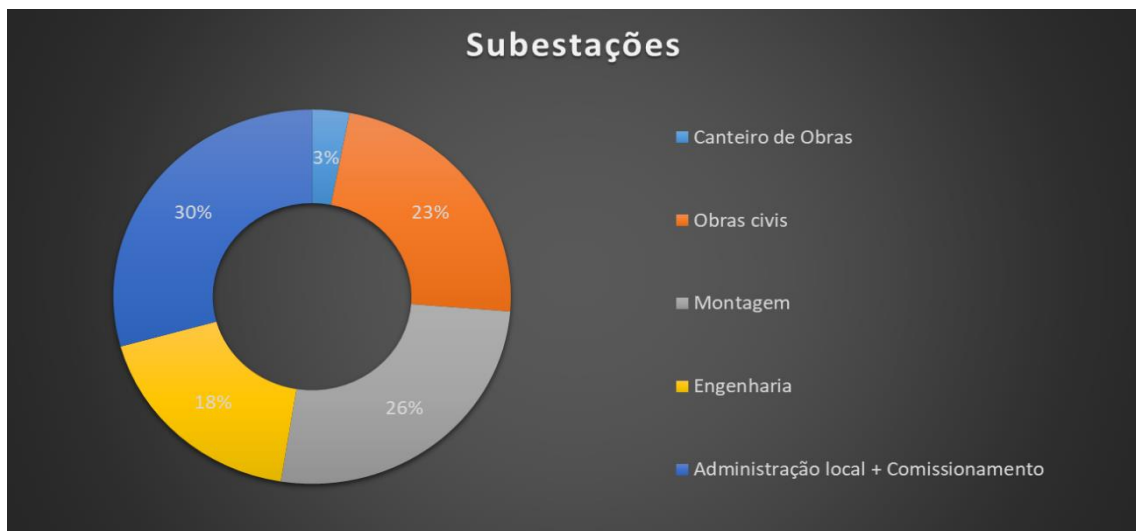
Dito isso, de modo comparativo é possível estimar a distribuição dos seus custos para linha de transmissão (Gráfico 1), e Subestação (Gráfico 2), com interesse de apurar seus gastos.

Gráfico 1 - Divisão de custos para linhas de transmissão



Fonte: ANEEL, 2017.

Gráfico 2 - Divisão de custos para subestações



Fonte: ANEEL, 2017.

Nessa fase a capacidade em lidar com os custos pode ser alternada através de negociações com instituições financeiras, potenciais subsidiadoras do projeto e com o poder executivo com a intenção de obter os incentivos pertinentes. Dentre as alternativas uma das

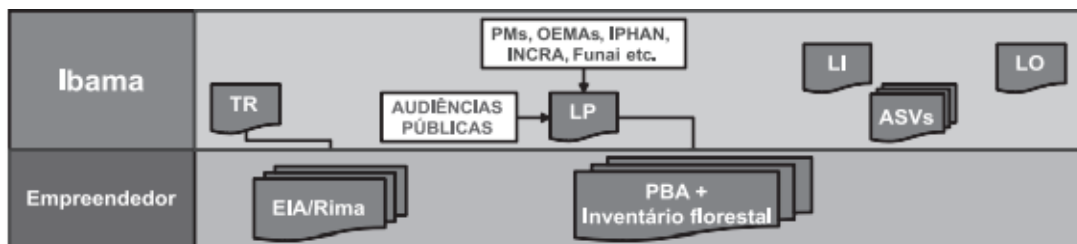
mais utilizadas é o financiamento fornecido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Portanto, nessa etapa, tomado pelo desejo de distribuir a responsabilidade de execução e diminuição de custos, é elaborado o Termo de Referência (TR), o qual requer a contratação de uma ou mais empresas para a demanda de construção. Assim, a instituição contratante estabelece os termos pelos quais um serviço deve ser prestado ou um produto deve ser entregue por potenciais contratados. Assim, a preço fixo e prazo determinado, há menor flexibilidade da contratante, ao mesmo tempo em que a demanda de organização interna da mesma é menor e há uma mitigação maior de problemas e riscos que podem surgir durante o projeto visto que a responsabilidade é toda da contratada (Resolução Normativa nº 454, 2011).

2.4 Licenciamento ambiental

De acordo com a resolução do Conama 237/97, uma linha de transmissão (LT) é considerada enquanto um potencial poluidora e capaz de causar degradação ambiental, justificando a necessidade do licenciamento prévio pelos órgãos ambientais. As informações pertinentes à caracterização e Análise Socioambiental são disponibilizadas pela ANEEL em anexo no momento da licitação e é crucial para esse momento.

Figura 3 - Processo de licenciamento



Fonte: Campos, 2010.

A figura 3 apresenta os principais documentos específicos relacionados ao processo de licenciamento a serem apresentados pelo empreendedor e analisados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para apoiar a avaliação técnica do órgão quanto ao deferimento ou não da licença correspondente.

O Termo de Referência (TR), elaborado pelo IBAMA, determina escopo, procedimentos e critérios para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), ademais de

listar documentos acessórios necessários à avaliação técnica e administrativa do empreendimento para concessão da licença prévia.

O IEA deve abranger toda a descrição e a análise dos fatores ambientais e suas interações de modo a caracterizar a situação ambiental das áreas de influência, antes da implementação do empreendedorismo (IBAMA, 2009). Todas as variáveis passíveis de efeitos significativos, diretos ou indiretos, durante a fase de implantação e de operação do empreendimento, deverão ser identificadas.

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em conformidade com a Resolução Conama 001/86, possui as informações técnicas e conclusões geradas no EIA, sendo apresentadas em um documento de linguagem apropriado ao entendimento do público. Ainda em conformidade com a Constituição Federal de 1988 e a Resolução Conama 237/97, deve ser dada publicidade ao EIA/Rima elaboradas audiências públicas objetivando expor, deduzir e aprimorar esses documentos, com o auxílio da sociedade.

A Licença Prévia (LP) manifesta a viabilidade ambiental do empreendimento, e para isso necessita das manifestações técnicas de várias entidades. As prefeituras da região de implantação da linha de transmissão devem se manifestar sobre a conformidade da localização do empreendimento com a legislação de ocupação e uso do solo do município (Conama 237/97). Ademais, devem se manifestar os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs) envolvidos no licenciamento e os órgãos federais de gestão do Patrimônio Histórico (IPHAN), das comunidades indígenas (FUNAI), de comunidades quilombolas (Fundação Palmares), de assentamentos rurais (INCRA), de conservação da biodiversidade (ICMBio), e de controle de endemias (FUNASA), entre outros (CAMPOS, 2010).

De acordo com o IBAMA (2009), uma vez concedida a LP, o empreendedor deve elaborar o Plano Básico Ambiental (PBA), detalhando os planos e programas de acompanhamento e mitigação de impactos definidos no EIA. O PBA é um dos documentos que subsidiam a emissão da Licença de Instalação (LI). É importante destacar que nenhuma intervenção na vegetação pode ocorrer antes da obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) no órgão ambiental competente.

Finalmente, a Licença de Operação (LO) deve ser solicitada antes de o empreendimento entrar em operação, uma vez que é a licença que autoriza o início do seu funcionamento. Sua aprovação está subordinada à realização de vistoria no empreendimento, verificando se ao longo da instalação do projeto foram cumpridas todas as exigências e detalhes técnicos, bem como, se as condicionantes e medidas de controle ambiental previstas

na LP, e na LI foram atendidas. O prazo de validade dessa licença não pode ser superior a 10 anos, devendo ser renovada periodicamente (CAMPOS, 2010).

2.5 Liberação fundiária

Juntamente com o licenciamento ambiental, a liberação fundiária é dada como uma das maiores complexidades a implementação de novos projetos de transmissão, principalmente, quando se trata em regiões metropolitanas e cidades de porte médio, impactando consideravelmente no prazo da obra (PNE, 2021). Assim, é necessária gestão e fiscalização por meio do setor fundiário, permitindo um melhor aproveitamento da terra utilizada para a passagem da linha da unidade geradora, compreendendo algumas premissas.

A definição do traçado é o primeiro passo para o projeto de implementação da linha de transmissão iniciar. Desse modo, é analisada uma série de fatores contemplando: fundiário, engenharia e meio ambiente, a fim de determinar a melhor rota de passagem das linhas de transmissão, assegurando além de tudo o menor custo e maior aproveitamento para a obra (PEREZ; KALUCZ, 2014).

Com isso, são analisadas as condições geográficas sob, cujo linha estará sujeita em toda sua extensão e largura de faixa. Com isso, os dados do licenciamento ambiental serão de suma importância, uma vez que é preciso esquivar o traçado de APAs, APPs, reservas indígenas e outras determinações. Em virtude disso, é necessário analisar outros empreendimentos próximos, como, por exemplo, outras LTs, linhas férreas, gasodutos. Que exigirá estudos técnicos mais aprofundados com relação aos efeitos desses cruzamentos, podendo tornar o empreendimento mais oneroso (FRANÇA; NOGUIERA, 2020). Além disso, deve ser observada a valorização e a ocupação da terra que poderá passar a linha, sendo esse, também, um fator de inviabilidade de determinado traçado preliminar (FRANÇA; NOGUIERA, 2020).

Além do mais não se pode esquecer-se de mencionar, a gestão fundiária, que nesse estágio tem por objetivo a liberação fundiária da faixa de servidão determinada para a linha de transmissão. Uma vez que o procedimento de liberação ocorre, justamente, por uma sequência de passos (FRANÇA; NOGUIERA, 2020).

Podemos mencionar, a priori, o cadastro fundiário, como sendo a etapa responsável por reunir as documentações de todas as propriedades e proprietários atingidos pelo estudo de traçado são levantadas a fim de organizar este processo e, então, obter a autorização para o início dos trabalhos da linha de transmissão. Portanto, é realizado o levantamento topográfico

dentro da NBR 13.133 das divisas das propriedades e das possíveis interferências nas linhas de transmissão, elaborando-se as Plantas e Memoriais Descritivos para cada propriedade atingida (Visão Geo, 2021).

Outro, ponto a ser mencionado é a avaliação das faixa de servidão administrativa, que na perspectiva de Perez; Kalucz,(2014) a avaliação dos imóveis é realizada de acordo com a NBR 14.653, com base nisso, elaboram-se os cadernos de valores para cada trecho da linha, dividida em critérios, a serem analisadas e discutidas.

Além do mais, temos que dar vazão ao cadastro físico, pois é nessa fase que é realizado todo o inventário das terras e benfeitorias passíveis de indenização, alinhando-se com o responsável pelas terras a fim de evitar questionamentos futuros.

O que implica no levantamento de um laudo de avaliação, que na compreensão de Perez; Kalucz, (2014) após aprovação da pauta dos valores da faixa de servidão administrativa, é elaborado o laudo técnico para cada propriedade atingida pela linha de transmissão, com o ideal de chegar ao valor proposto de indenização.

De acordo com Visão Geo (2021), já em uma das últimas etapas da liberação fundiária, nesse ponto busca-se a liberação das terras para a então esperada obra da linha de transmissão. É comum nessa fase a oferta inicial sofrer resistência, e ajustes serem necessários como modo de se chegar a um consenso. Mesmo que haja a recusa pelo proprietário, inicia-se a Ação de Constituição de Servidão Administrativa para se conquistar a imissão provisória na posse, apoiada pela DUP - Declaração de Utilidade Pública.

Nesse percurso devemos observar a apresentação de valores e negociações, pois, é meio dessa manobra que se fundem as últimas etapas de liberação, bem como, na elaboração da escrituração e pagamento do que foi definido. Nisso, com a realização do pagamento das indenizações, os proprietários são apresentados ao contrato de averbação, que através de reconhecimento em cartório, são assinados e levados para a próxima fase.

Por fim, a Declaração de Utilidade Pública (DUP) é um ato administrativo que declara que um determinado objeto será necessário para a prestação de um serviço público, no qual dá poderes ao judiciário proceder com a desapropriação desse objeto ou instituição servidão administrativo sobre esse objeto, conforme declara a ANEEL (2021).

Além disso, a DUP tem o propósito de facilitar a liberação fundiária, de maneira que permitir a construção de subestações (desapropriação), e Linhas de Transmissão (Instituição de Servidão Administrativa), último caso, o proprietário permanece em posse do imóvel e com o título das terras, porém passará a ter restrições no seu uso, como fazer construções, edificações, queimadas, e plantações de elevado porte.

2.6 Projeto de linha de transmissão

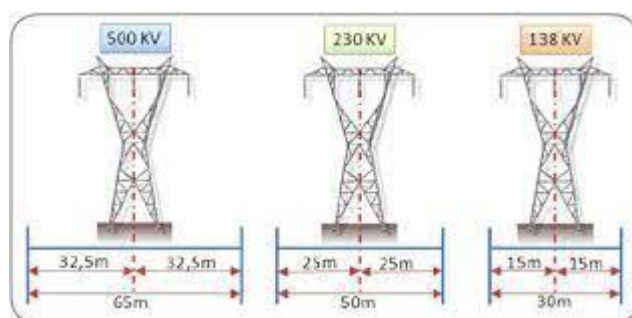
Com todas as condições anteriores formadas, é necessária a elaboração de documentos básicos com a finalidade da implementação da linha de transmissão, prescindindo de um minucioso levantamento de campo, proporcionando um conhecimento do meio físico, biótico e antrópico que o corredor de estudo atravessa (ALVES, 2017).

Nessa fase é realizada a plotação do projeto, que para sua análise, é crucial a análise do levantamento topográfico feito ao longo do trecho de LT projetada. De acordo com França (2019), nessa fase são observados lagoas, rios, aclives, declives, APPs, APAs, dentre outros pontos que influenciarão em medidas de projeto.

O melhor traçado possui premissas como a minimização do número de torres; uma distribuição uniforme dessas, de modo que a variação dos vãos ao longo da linha seja pequena; evitadas deflexões fortes, pois quanto mais agudos os ângulos entre duas estruturas, maiores os esforços nas torres e fundações, entre outros (PEREZ; KALUCZ, 2014).

A instituição da largura da faixa de servidão, que consiste no espaço de terra transversal ao eixo da linha de transmissão é necessária para garantir o bom desempenho da linha, sua inspeção, manutenção e segurança das instalações e de terceiros. Assim, as concessionárias, em conjunto com o Ministério de Minas e Energia, de acordo com o descrito na NBR 5422, definiram os espaçamentos necessários para compor a faixa de servidão para cada tensão de linha, sendo a área restritiva respectiva a sua tensão (Figura 4).

Figura 4 - Ilustrativo sobre as diferentes tensões e suas respectivas Faixas de Servidão



Fonte: WOSNY, 2010.

É necessário observar quanto à instalação da largura da faixa de servidão, aos aspectos ambientais inerentes, de modo que a supressão vegetal neste espaço seja reduzida ao mínimo, assegurando condições satisfatórias de construção, operação e manutenção da linha (MMA, 2011).

O dimensionamento dos cabos deve levar em consideração as tensões mecânicas, consequentes da dilatação e retração do condutor, provocada pela variação de temperatura durante a operação da linha e da ocorrência de curto-circuito.

Concluído os desenhos que traçam a planta, o perfil da LT e o levantamento topográfico serem concluídos, pode ser iniciado o projeto executivo, com a alocação das estruturas no traçado. A base para a compra do material é disponibilizada pela própria ANEEL, ditando todas as características de todos os materiais e equipamentos, especificações de tores, cabos condutores e para-raios, além dos tipos de isoladores e todos os componentes empregados na construção (ANEEL, 2019). Após a obtenção de todas as licenças e o projeto executivo concluído, a implantação pode ser efetivamente iniciada.

3. ANÁLISE DA LINHA DE TRANSMISSÃO 230KV VENTOS DE SERRA VERDE / JUAZEIRO III

3.1 Estudo de traçado e fundiário

Com o objetivo de apresentar a caracterização fundiária da área e o estudo de alternativas de traçado para implantação da Linha de Transmissão (LT) em 230kV Ventos de Serra Verde / Juazeiro III, é a partir desse tópico, solicitado pela empresa responsável pelo empreendimento Casa Forte Investimentos, que é disponibilizado informações técnicas e fundiárias para implantação do projeto.

Para caracterização da área e identificação de interferências, o trabalho de campo conta com a identificação de benfeitorias reprodutivas (culturas), e não reprodutivas (equipamentos, residenciais, comerciais e de serviços) acessos e possíveis interferências ao longo da linha de transmissão. A partir disso, é elaborado um arquivo em formato kmz com as principais informações e registro fotográfico das interferências levantadas.

O trabalho de levantamento, análise a produção de dados convertendo para o *datum* denominado Sistema de Referência para as Américas (SIRGAS, 2000), e para o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), dentro da zona 24M, em que se encontra inserida toda a área de implantação da linha de transmissão e da subestação.

3.2 Aspectos fundiários e possíveis interferências

A linha de transmissão 230 kV Ventos de Serra Verde /Juazeiro III fica localizado no município de Juazeiro no estado da Bahia, região do nordeste brasileiro, possui como ponto de partida o parque eólico Serra Verde, ainda em fase de construção, e tem por objetivo final a subestação Juazeiro III, com distância de aproximadamente 50km (Figura 5).

Figura 5 – SE Juazeiro III. Coordenadas: 333419 / 8951050



Fonte Autoral: 2021

Foram fornecidas duas opções de traçado para estudo. Esses se diferem apenas nos quilômetros iniciais, na saída da subestação Ventos de Serra Verde. No mais, são similares e buscam acompanhar o sentido de uma LT existente, e possuem faixa de servidão de 40m (Figura 6).

Figura 6 – Localização da LT.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021.

O padrão de ocupação é de pequenas propriedades rurais, como: sítios e chácaras, com edificações de médio-baixo padrão, embora também possam ser encontrados padrões distintos com menor frequência. Poucas edificações são atingidas pelo traçado base fornecido conforme mostra a figura 7 nas áreas em que o traçado caminha paralelo à LT 230kV Delfina.

Figura 7 – Edificação atingida pelo traçado inicial. Coordenadas: 321822 / 8919968.



Fonte: Autoral, 2021.

No que se refere aos usos da terra, podemos identificar que área inicialmente estabelecida para implantação da linha de transmissão, há forte presença de vegetação nativa, com predominância de espécies da caatinga (Figura 8). Além disso, foi possível identificar pequenas áreas produtivas com plantação de palmeira e pasto (Figura 9 e Figura 10). Ademais, áreas produtivas mais significativas foram observadas dentro dos limites da área da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), com cultivos principalmente de Banana e Uva.

Figura 8 – Vegetação nativa. Coordenadas: 770093 / 9308738.



Fonte Autoral: 2021.

Figura 9 – Pasto. Coordenadas: 771167 / 9307330.



Fonte: Autoral, 2021.

Figura 10 – Cultivo de Palma. Coordenada: 765151 / 9311545.



Fonte: Autoral, 2021.

Na região é comum à presença de corpos hídricos (pequenos açudes), como mostram as imagens no período de vistorias (Figura 11), não apresentavam volumes significativos, mas foi possível constatar a presença desses.

Figura 11 – Açudes da região inicial. a) Coordenadas: 766033 / 9313658. b) Coordenadas: 768124 / 9312013



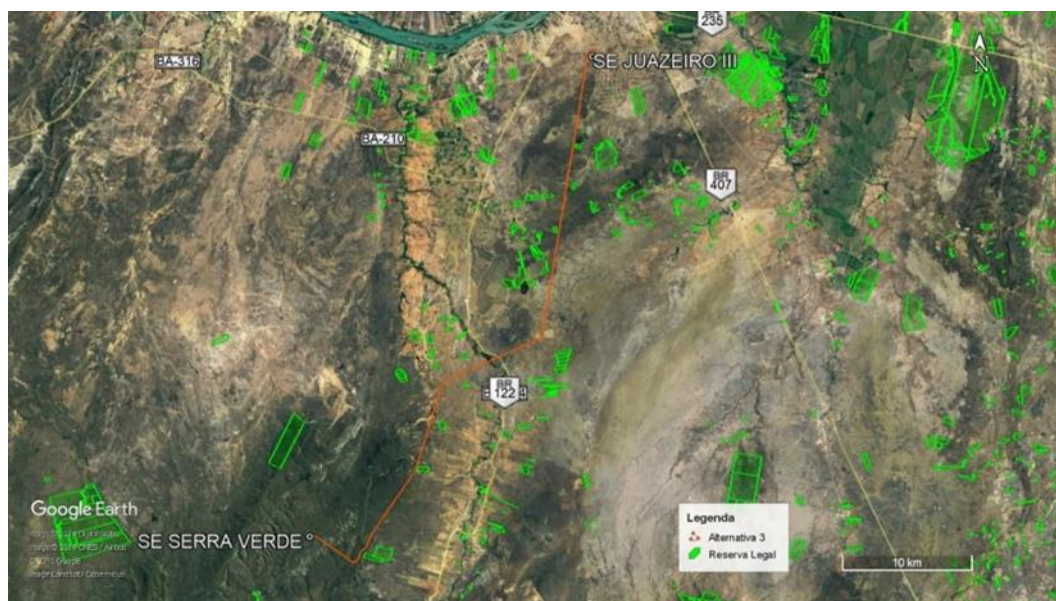
Fonte Autoral: 2021

Vale ainda, pontuar que de acordo com dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o traçado atinge algumas áreas objetos de processos minerários, no entanto, com lavra concedida. O processo mais avançado e, coincidentemente, com *status* mais recente está na fase de requerimento de lavra e se refere à exploração de pegmatito para uso industrial. Em vistoria, não foram observadas indicações de exploração mineral ao longo da área.

Outro ponto a ser mencionado é que essa região registra terras de cunho indígenas, quilombola e assentamentos, conforme dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), áreas indígenas, quilombolas ou assentamentos não são afetados pelo traçado.

A partir dos dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e de dados de restrições ambientais fornecidos pela empresa de consultoria ambiental Saberes, também envolvida no projeto, foram verificadas várias reservas legais propostas e algumas áreas de preservação permanente cadastradas na área de intermédio entre as duas subestações (Figura 12).

Figura 12 – Áreas de reserva legal.



Fonte: SICAR, 2021.

No que diz respeito às linhas de transmissão de alta tensão cruzadas ou paralelas ao traçado previsto, foram identificadas algumas linhas de transmissão já em operação, como LT 230kV Delfina / Juazeiro, LT 500kV Luiz Gonzaga / Sobradinho, LT 500kV Luiz Gonzaga / Sobradinho e LT 230kV Sobradinho – Juazeiro II. Bem como, foram observadas também, rodovias federais ou estaduais atravessadas pelo traçado inicial, como a BR-122 e BA-210, além das estradas locais que direcionam à área do projeto. Os cinco quilômetros iniciais estão inseridos em área de vegetação nativa densa de tal forma que o acesso foi feito por meio de trilhas percorridas a pé.

3.3 Caracterização das alternativas de traçado

Esta seção trata das alternativas de traçado, elaboradas com base nos aspectos anteriormente apontados e analisados. As alternativas foram orientadas, a princípio, pelos traçados fornecidos previamente (Opção 1 e 2) pela empresa contratante. A partir disso, foram elaboradas três diretrizes buscando equilíbrio entre vértices: extensão da LT, restrições fundiárias e ambientais.

É válido ressaltar que os traçados fornecidos previamente, definidas como opção 1 e 2, não tiveram suas justificativas esclarecidas, sendo apenas ela recepcionada como os traçados propostos empresa contratante.

Descrições das alternativas, com ênfase em pontos relevantes para sua sugestão serão tratadas a seguir. Para isso conforme consta no quadro abaixo, podemos perceber um resumo de características das alternativas que serão apresentadas.

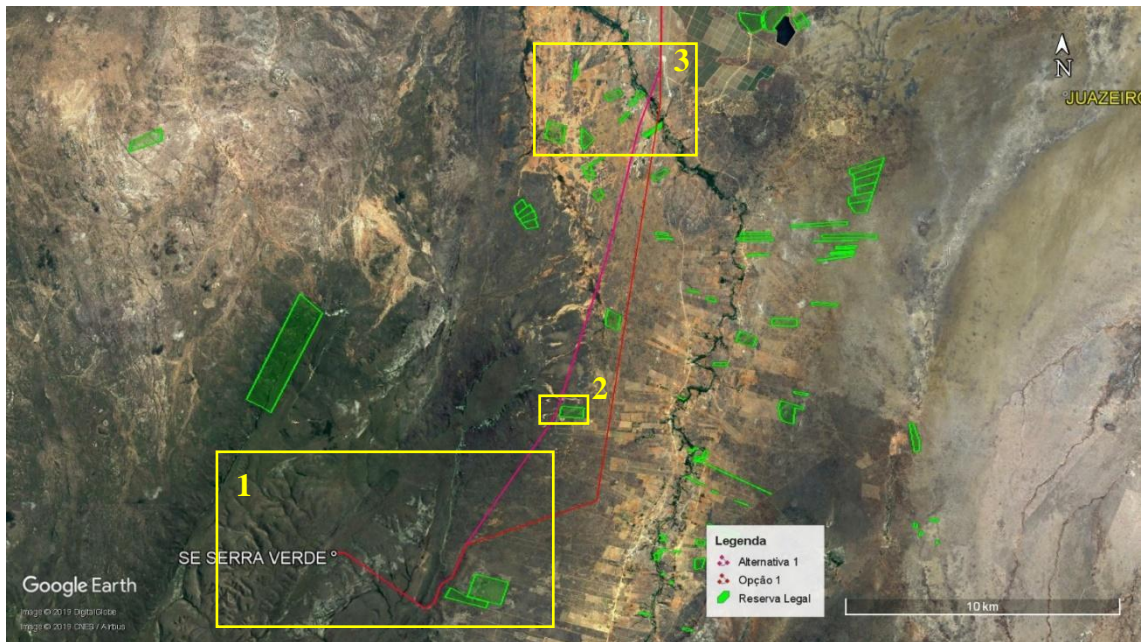
Tabela 1 - Alternativas de traçado.

Diretrizes	Extensão (km)
Traçado prévio – Opção 1	51,61
Traçado prévio – Opção 2	49,56
Alternativa 1	50,62
Alternativa 2	50,51
Alternativa 3	50,66

Fonte: Autorial, 2021

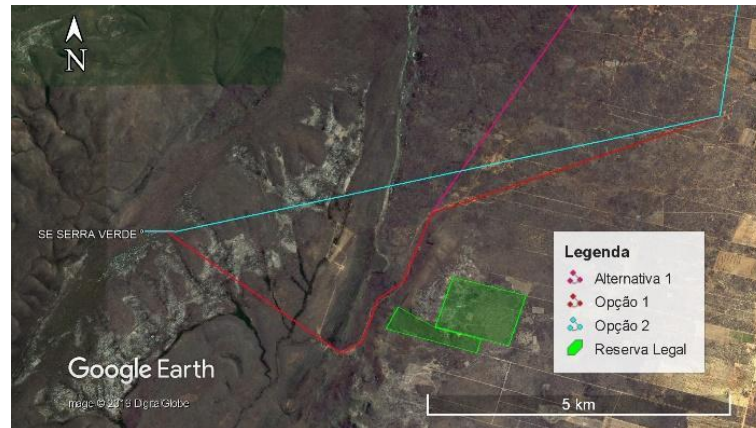
Em relação aos traçados previamente fornecidos (figura 13), a Alternativa 1 inicia-se igual à Opção 1 e diferencia da Opção 02, conforme exemplificada (figura 14).

Figura 13 – Alternativa 01, Opção 01 e reservas legais



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021.

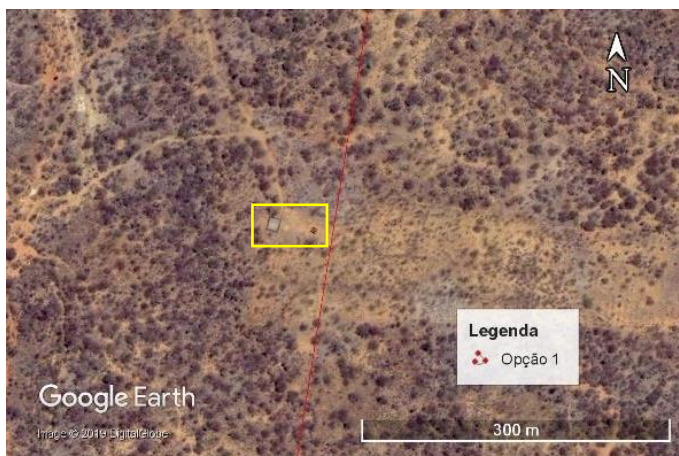
Figura 14 – Diferença inicial entre alternativa 01 e opção 01 e opção 02 fornecida.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

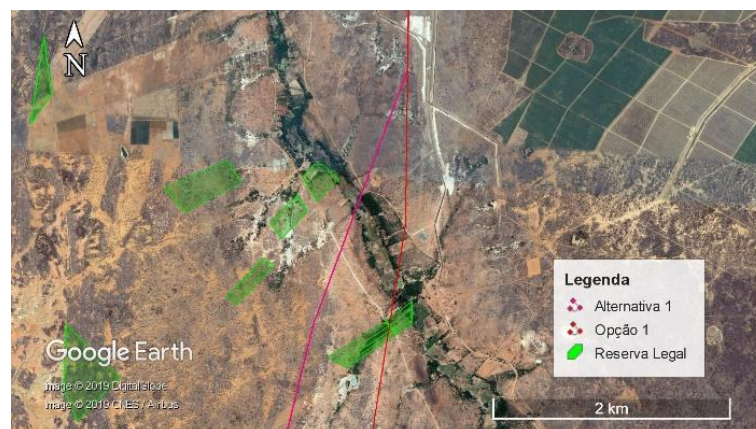
A partir do km 6,70 se difere por passar nos fundos das propriedades, desviando de uma residência (Figura 15), e de reservas legais (Figura 16), atingidas pela Opção 1.

Figura 15 – Casa atingida – Coordenadas: 321874 / 8920001.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

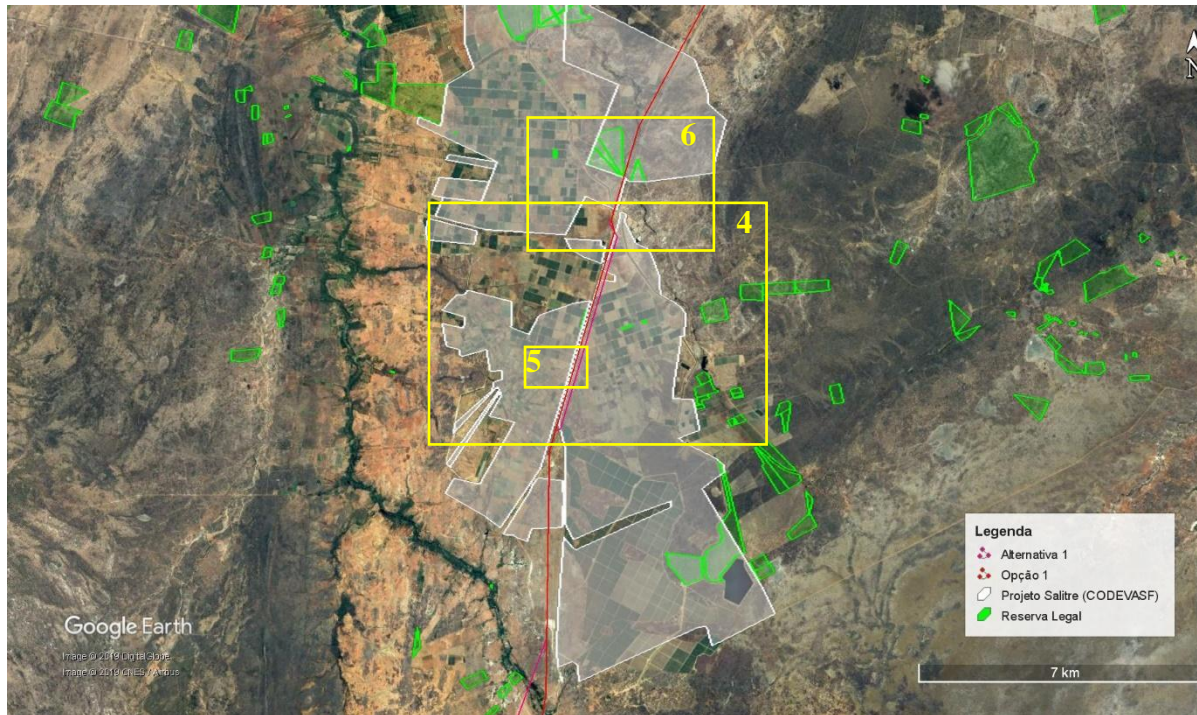
Figura 16 – Desvio de reservas legais atingidas pelo traçado da Opção 01



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Nos quilômetros seguintes, ao atravessar a área do Projeto Salitre, de domínio da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, a Alternativa 1 proposta volta a acompanhar o mesmo traçado da Opção 1 fornecida (Figura 17).

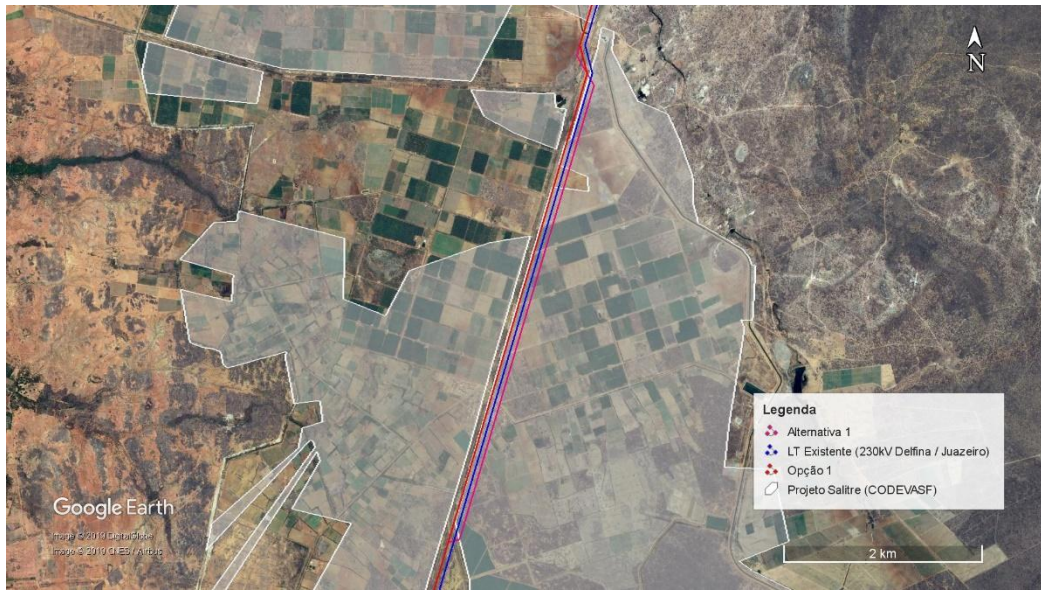
Figura 17 – Alternativa 01, Opção 01 e área do Projeto Salitre.



Fonte: INCRA, 2019.

Ao realizar travessia da rodovia BR-122, a Alternativa 1 se difere novamente da Opção 1 para desvio da área de domínio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (Figura 18 e Figura 19). Para realizar o desvio, o traçado proposto cruza a LT existente e se insere ainda mais na área do Projeto Salitre. Com isso, também passa a atingir algumas construções, que são depósitos para materiais utilizados na manutenção das áreas cultivadas.

Figura 18 – Desvio de área de domínio do DNIT ao longo da rodovia BR-122



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021.

Figura 19 – Rodovia BR-122 (Ao fundo LT 230kV Delfina / Juazeiro).



Fonte: Autoral, 2021.

O desvio foi realizado pela área do projeto, pois na margem oposta da rodovia há uma área ocupada por um acampamento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST denominado Abril Vermelho (Figura 20).

Figura 20 – Acampamento Abril Vermelho.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Para evitar atingir uma grande construção próxima ao canal de irrigação e uma reserva legal adiante, foi realizada novamente travessia da LT Delfina e de uma bifurcação entre as rodovias BA-210 e BR-122. A Alternativa 1 voltou a se igualar à Opção 1. O traçado ainda, atinge as bordas de outra reserva legal segundo podemos ver nas (figura 21 e figura 22), no entanto em uma área menor do que a que seria atingida se não houvesse sido sugerido o desvio.

Figura 21 – Travessia da LT existente, das rodovias BA-210 / BR-122 e reserva atingida.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Figura 22 – Bifurcação entre as rodovias BA-210 e BR-122. Ao fundo, LT Delfina.

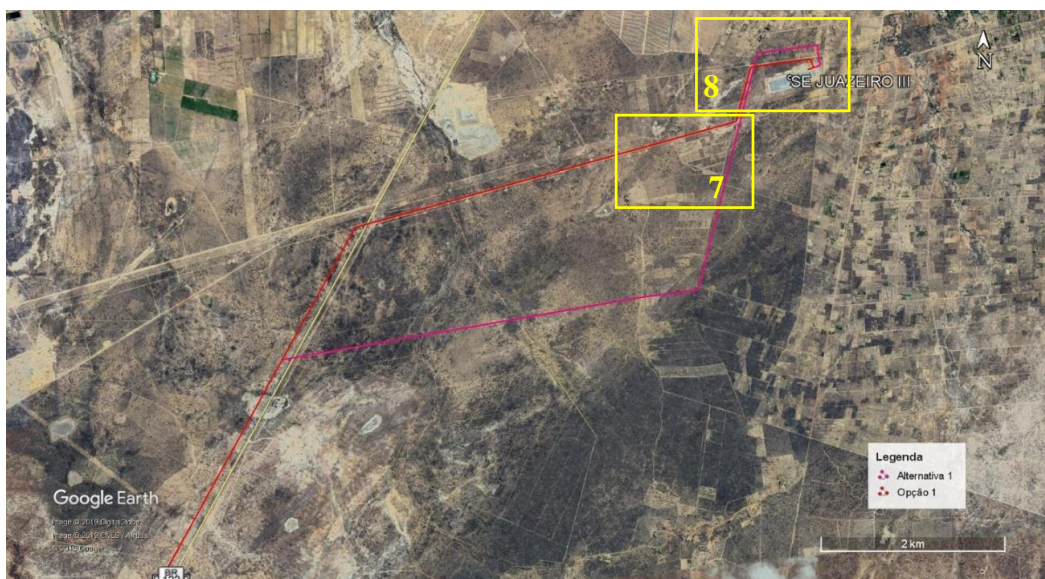


Fonte: Autorial, 2021

Dado conflitos anteriormente registrados em projetos que antecederam esse na área do Projeto Salitre, sabe-se que as negociações nesse perímetro são conflituosas, pois a DUP do projeto antecede a data de obtenção da declaração para a linha em questão, de modo que não obriga a CODEVASF a aceitar a passagem da LT. Com isso, podem surgir negociações com valores elevados.

Em aproximadamente 42 km de traçado, são cruzadas novamente a rodovia BR-122 e a LT existente (Figura 23), com o objetivo de evitar aglomerados de edificações e competição por espaço entre linhas de transmissão que estão construídas nas proximidades da SE Juazeiro III (Figura 24).

Figura 23 – Alternativa 01 e opção 01.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Figura 24 – a) LT 500kV Luiz Gonzaga – Sobradinho C2. b) LT 230 kV UHE Sobradinho – Juazeiro II C1 e C2. c) LT 500kV Luiz Gonzaga – Sobradinho C1. d) LT 230 kV Delfina – Juazeiro II C1..



Fonte: Autorial, 2021

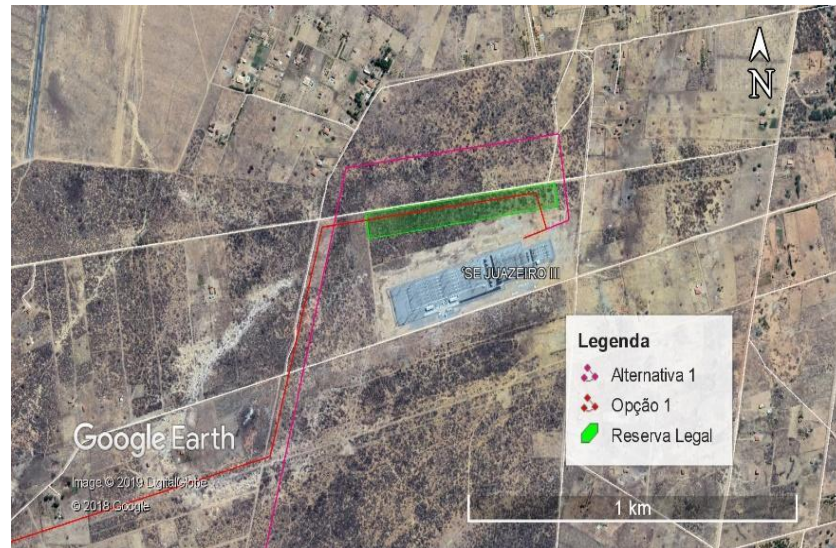
Além disso, foi possível desviar de um loteamento identificado a menos de 1 km de distância da SE Juazeiro III (Figura 25). Após a travessia de algumas LTs com as quais se evitou paralelismo, foi realizado desvio de uma área de reserva legal (Figura 26). Por fim, a Alternativa 1 chega à subestação de destino (Figura 27).

Figura 25 – Loteamento Santa Paz II.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Figura 26 – Desvio reserva legal próximo a SE Juazeiro III.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021.

Figura 27 – Alternativa 1 completa.

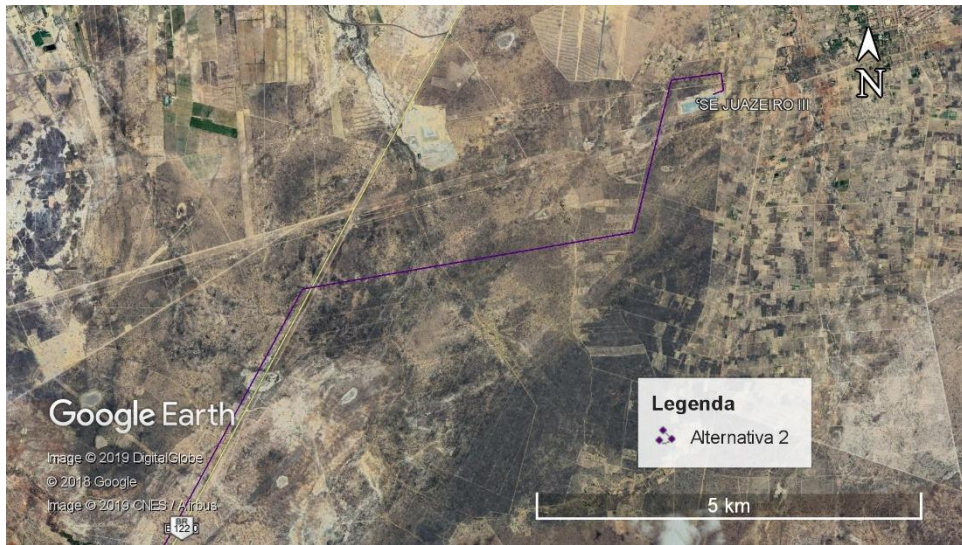


Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

A diretriz Alternativa 2 possui o traçado igual ao da Alternativa 1 em sua quase totalidade. Os traçados se diferenciam apenas nos quilômetros finais, no desvio de áreas com aglomerados de LTs construídas e do loteamento (Figura 28).

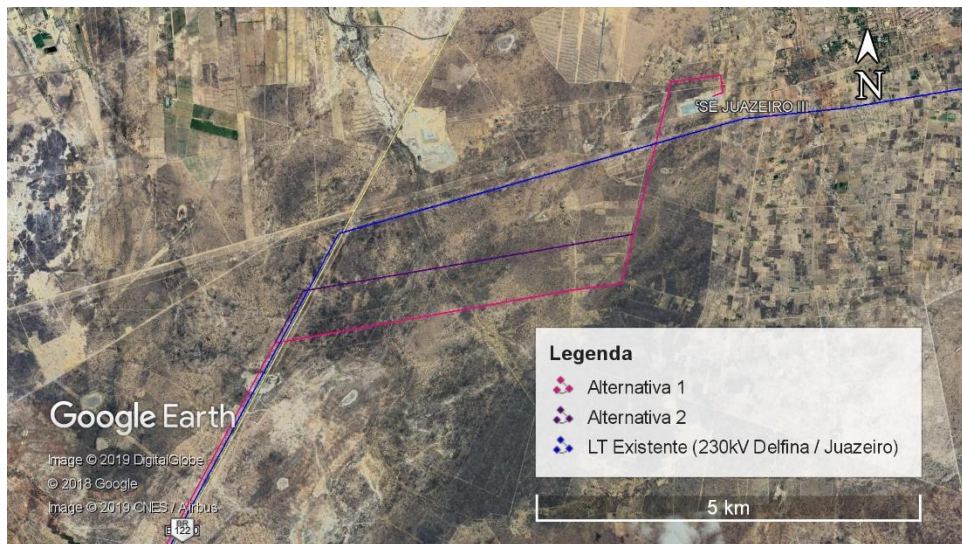
A Alternativa 2 faz paralelismo com a LT existente por mais 800 metros aproximadamente, até que é feita a travessia da BR-122. Em 4,4km faz uma deflexão em direção a SE Juazeiro III, igualando-se novamente à Alternativa 1 (Figura 29).

Figura 28 – Trecho final alternativa 02.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Figura 29 – LT 230 kV Delfina, trecho final alternativa 01 e 02.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

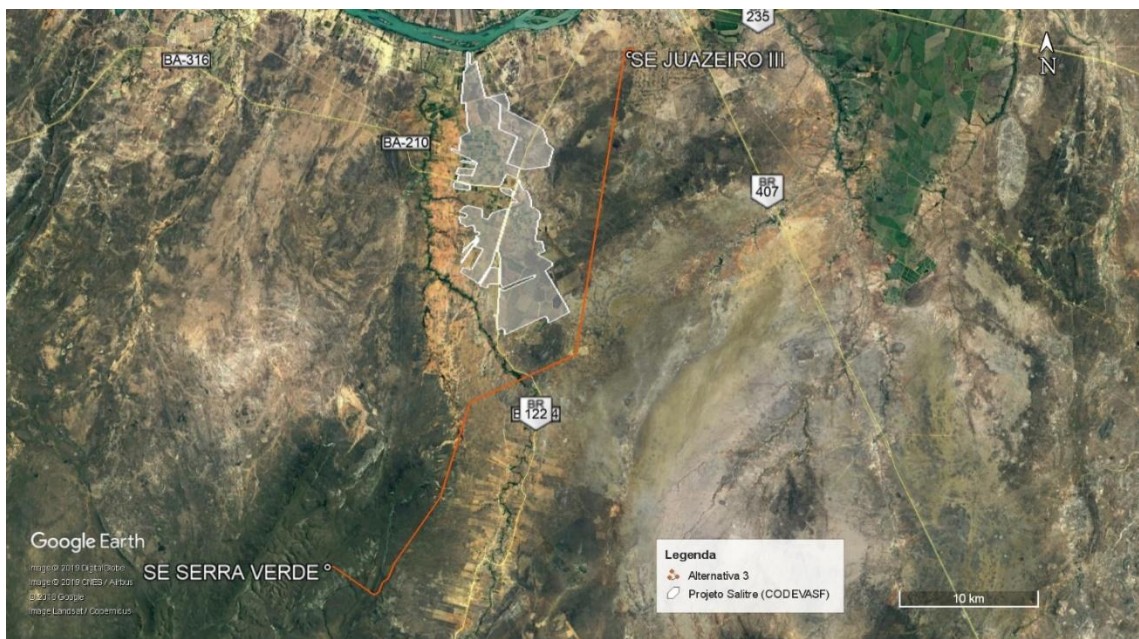
Figura 30 – Alternativa 02 completa.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Assim como as diretrizes apresentadas anteriormente, a Alternativa 3 começa igual à Opção 1 fornecida. O traçado da alternativa 3 é similar ao da alternativa 2 e da alternativa 1, diferenciando ao atravessar a LT Delfina numa reta de mais de 8 km com o objetivo de desviar completamente da área de domínio do Projeto Salitre (Figura 31).

Figura 31 – Alternativa 03 e desvio do Projeto Salitre.

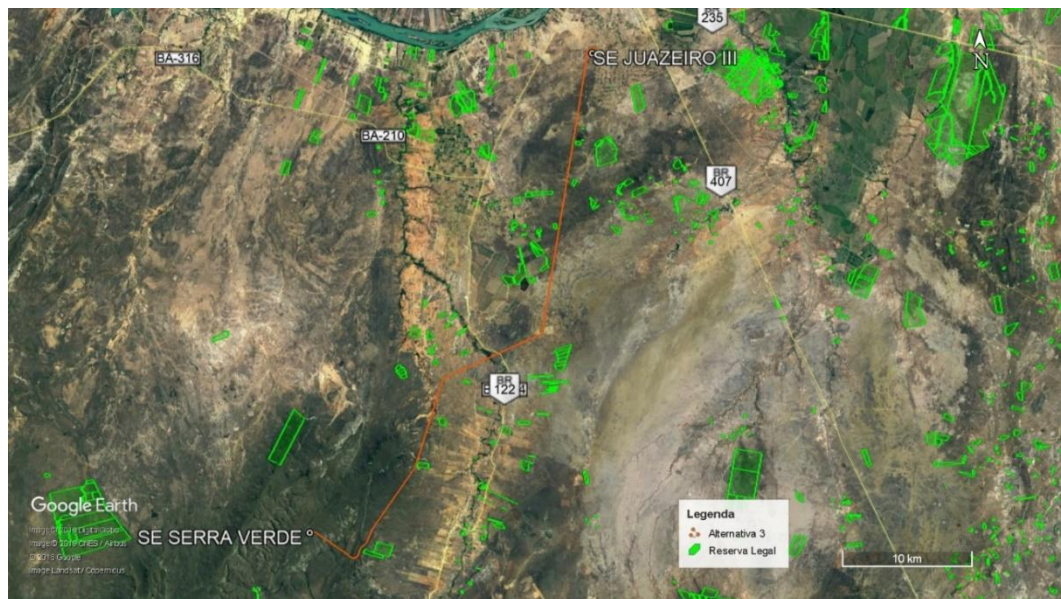


Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Desse trecho em diante, a LT segue numa reta com um único ângulo bastante suave, até o desvio da reserva legal nas proximidades da subestação Juazeiro III.

Até o vértice mais perceptível, o traçado proposto atravessa algumas áreas com aglomerados de edificações, porém, no período da vistoria, verificou-se apenas uma construção, cercada, atingida pelo traçado. Por outro lado, esse traçado não atinge nenhuma reserva legal cadastrada no SICAR (Figura 32). Por fim, chegamos à versão final da alternativa 03 (Figura 33) e a comparação com as opções 01 e opções 02 (Figura 34).

Figura 32 – Alternativa 03 e áreas de reservas legais.



Fonte: SICAR, 2021.

Figura 33 – Alternativa 03



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Figura 34 – Alternativa 03, Opção 01 e Opção 02.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021.

Diante disso, de acordo com Quadro 1, sintetizamos que a Alternativa 2 apresenta melhor relação entre extensão e vértices em relação aos traçados inicialmente propostos, com 50,51km de extensão. Por outro lado, atinge algumas APPs e áreas da CODEVASF. Ademais, evita atingir casas e se aproxima bastante do traçado fornecido como base.

A alternativa 3, possui uma relação vantajosa em comparação as duas outras alternativas, pois foge totalmente das APPs e das áreas consideradas do Projeto Salitre. Porém, é uma área totalmente radical quanto às opções fornecidas e será necessária uma análise mais aprofundada sobre acesso, e restrições de passagem. De acordo com estudo realizado, considerando os aspectos ambientais, fundiários e interferências verificadas em campo, sugere-se como diretriz preferencial a Alternativa 2, pelo conjunto de características a seguir: apresenta menos vértices em relação ao traçado prévio fornecido; apresenta desvios de áreas com pequenos grupos de edificações, não impactando basicamente nenhuma casa identificada na vistoria; quando possível, busca atingir de maneira menos impactante as propriedades, aproveitando divisas aparentes; é similar ao traçado fornecido como base, a partir do qual vem sendo realizadas identificações.

Quadro 1 – Resumo de alternativas propostas

Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
<ul style="list-style-type: none"> • Extensão: 50,62km • Desvios de loteamento • Passagem sobre o projeto Salitre (CODEVASF) 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensão: 50,51km • Desvios de loteamento • Passagem sobre o projeto Salitre (CODEVASF) 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensão: 50,66km • Desvios de loteamento • Desvio do projeto Salitre (CODEVASF) • Desvio de áreas de APP's

Fonte: Autoral, 2021

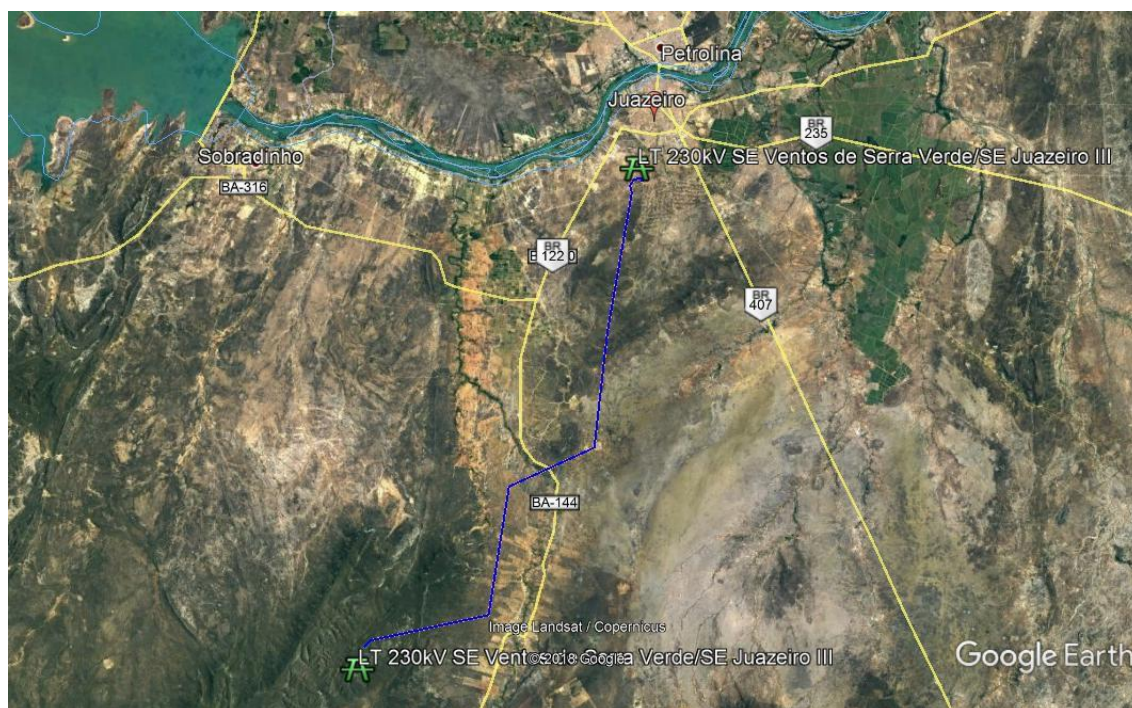
3.4 Gestão Fundiária

O cadastro físico busca recolher todas as informações referentes ao proprietário e sua propriedade, recolhendo assim os seguintes documentos: documentos pessoais: RG, CPF, e comprovante de endereço; documentos Cônjuge: RG, CPF e certidão de casamento (Caso o (a) proprietário (a) seja casado(a)); documentos da propriedade: Registro de imóveis, Contrato particular de compra e venda ou Declaração de posse.

Portanto é nessa fase que é recolhida a autorização de estudo de passagem, caso positivo, autoriza o estudo topográfico (ANEXO I) na área, juntamente com o recolhimento dos dados pessoais (ANEXO II), citados anteriormente.

É importante mostrar o estudo técnico do Laudo de Avaliação Imobiliária para fins de instituição de Servidão Administrativa da faixa de terra necessária à passagem da Linha de Transmissão denominada LT 230 kV SE Ventos de Serra Verde / SE Juazeiro III, localizada no Estado da Bahia, em favor da empresa Casa Forte Energia. (Figura 35).

Figura 35 – Área de abrangência da LT 230kV SE Ventos de serra verde / SE Juazeiro III



Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

O objeto de estudo da avaliação consiste em determinar o valor venal de mercado dos imóveis atingidos pela faixa de servidão administrativa da Linha de Transmissão de 230 kV. O laudo técnico de avaliação imobiliária das faixas de servidão administrativa atingidas pela Linha de Transmissão LT 230 kV SE Ventos de Serra Verde / Se Juazeiro III, a seguir enumerado, calculado e particularizado, obedece aos seguintes princípios fundamentais:

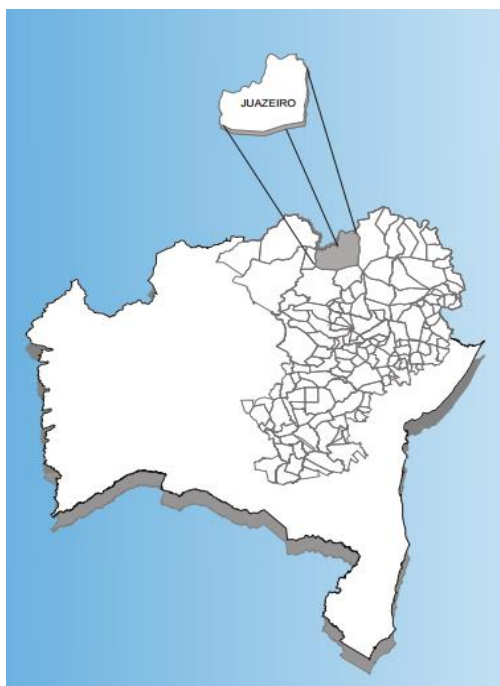
- O avaliador percorre toda a região atingida do imóvel avaliando (área de influência);
- O avaliador não tem no presente, nem contempla no futuro, interesse algum no bem objeto dessa avaliação;
- As análises, opiniões, e conclusões expressas no presente trabalho são baseadas em dados, diligências, pesquisas e levantamento de dados efetuados pelo próprio avaliador, tendo-se como idôneas e verdadeiras as informações a ele prestadas por terceiros;
- O laudo técnico foi elaborado com estrita observância dos postulados constantes do Código de Ética Profissional do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), assim como, as diretrizes constantes nas Normas Técnicas de Avaliação de Imóveis, especificamente a NBR

14.653, partes 01, 02 e 03, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3.5 Caracterização da região

Juazeiro é um município brasileiro do estado da Bahia, em conjunto com o vizinho município de Petrolina, em Pernambuco, forma o maior aglomerado urbano do semi-árido. Localizada na região sub-média da bacia do Rio São Francisco a cidade se destaca pela agricultura irrigada que se firmou na região graças às águas do Rio São Francisco. Também é conhecida como a Terra das Carrancas, figuras antropomorfas usadas pelas embarcações que subiam e desciam o São Francisco. Seu nome se origina dos pés de juá ou juazeiro, árvore típica da região nordeste².

Figura 36 – Localização do município de Juazeiro/BA



Fonte: CPRM, 2004.

3.6 Diagnóstico de mercado e toporama dos fatores limitantes

² Disponível em: <<https://www.juazeiro.ba.gov.br/>>. Acessado: Novembro de 2022.

O mercado imobiliário, de um modo geral, é variável ao longo do tempo e depende fundamentalmente dos níveis de ofertas e demandas, estando diretamente relacionado a políticas econômicas de investimentos.

Para os imóveis urbanos, a situação atual é favorável aos investidores de imóveis, são várias as instituições financeiras que abriram a carteira de créditos imobiliários. Para os imóveis rurais, a conjuntura do mercado imobiliário da macro-região do município de Juazeiro, encontra-se estagnado devido à falta de investimentos públicos e privados para alavancar o mercado imobiliário da região, como, por exemplo, o sistema de abastecimento de água e pavimentação. Dessa forma, pela situação acima exposta, classificaremos os presentes imóveis como de liquidez baixa.

Além da experiência profissional, o avaliador não pode deixar de observar as regras técnicas cabíveis em cada caso e as recomendações das Normas Brasileiras de Avaliações de Imóveis Urbanos e Rurais elaboradas pela ABNT, assim como as Normas do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE). Em virtude disso, em concordância com nossos objetivos, a pesquisa apresenta valores que expressam as condições vigentes no mercado imobiliário local, ou seja, representa o real valor venal de mercado.

Desse modo, com a intenção de atingir a finalidade da avaliação, utilizamos o método comparativo direto de dados de mercado, ou de comparação de vendas e ofertas. A estimativa do valor de mercado foi obtida sobre os preços pagos e/ou em oferta referente a transações imobiliárias, sendo esse um processo de correlação de valores de propriedades existentes no mercado imobiliário em estudo.

Por isso, ainda vale ponderar que para a determinação do valor venal da faixa de servidão administrativa do avaliando na região em estudo, foram empregados Modelos de Regressão Linear, através do Processo da Inferência Estatística, utilizando para tratamento de dados o Programa de Regressão Linear Múltipla SisDEA Windows Versão 1.11.7.

Na vistoria “*in loco*” do mercado imobiliário, realizou-se uma pesquisa de valores para composição do modelo explicativo da formação de preços de mercado, através de processo analítico e interativo dos possíveis elementos para a composição da amostra representativa com identificação de suas principais variáveis acerca da quantificação, verificação dos seus efeitos, finalizando com a interpretação e validação dos resultados obtidos.

Primeiramente, foi realizada uma coleta de elementos de valor através de visitas às imobiliárias da região com entrevista aos operadores do Mercado Imobiliário, como corretores de imóveis, cartórios e proprietários, igualmente, a de verificação de placas de anúncios publicados nos jornais da região do imóvel avaliando, vale ressaltar que as amostras

coletadas apresentam características compatíveis às características do imóvel avaliando. As transformações utilizadas na linearização do modelo de regressão refletiram diretamente o comportamento do mercado imobiliário em estudo, com preferência pelas transformações mais simples de variáveis, desta forma, obteve-se um modelo estatístico satisfatório.

Portanto, de acordo com a área de influência do imóvel avaliando, com características físicas compatíveis como proximidade geográfica, econômica e social, as pesquisas foram realizadas nos municípios atingidos na Macrorregião de Juazeiro-BA, levando em consideração a proximidade da localização da Linha de Transmissão em estudo.

3.7 Aspectos metodológicos

Para atingir os objetivos e finalidades propostas nessa avaliação, a metodologia utilizada seguiu as diretrizes e preceitos das seguintes normas técnicas:

- O laudo técnico foi elaborado de acordo com a NBR 14.653 – Avaliação de Bens (partes 1 e 2), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Desta forma, foi utilizado o método comparativo direto de dados de mercado com o devido tratamento técnico dos valores coletados, assim como, a adoção do respectivo modelo de regressão linear/inferência estatística;
- Para o cálculo inferencial estatístico, foi utilizado o *software* SisDEA Windows Versão 1.11.7, tendo como função estimar o valor de mercado projetado para a situação hipotética, anteriormente mencionada, bem como sua variação ao longo do tempo para fins de regressão linear múltipla.

O período da pesquisa de valores concentrou-se entre os meses de Agosto/2017 a Julho/2019 com visitas aos operadores do mercado imobiliário local, por meio de consultas em cartórios e prefeituras municipais e vistorias “*in loco*” das possíveis ofertas e/ou transações realizadas.

O modelo matemático/estatístico é composto por 31 (trinta e um) dados de mercado, conforme análise estatística por regressão linear/inferência estatística, para determinação do valor venal da faixa de servidão administrativa, de acordo com os preceitos da NBR 14.653 – Avaliação de Bens (partes 1 e 2). Por isso, para a obtenção de um modelo representativo

adequado ao comportamento do mercado imobiliário local, foram consideradas as seguintes variáveis:

- **Variável 01** - Valor Total: caracterizada por ser uma variável do tipo dependente, expressa o valor total do imóvel em reais (R\$);
- **Variável 02** - Área do terreno: caracterizada por ser uma variável independente quantitativa, medida em metros quadrados (m²), com amplitude amostral de 875,00 a 130.680.000,00;
- **Variável 03** - setor: caracterizada por ser uma variável independente do código ajustado, indicativa da região que se localiza o imóvel. Definido da seguinte maneira:
 - 1,00 = Macrorregião de Juazeiro;
 - 2,00 = Microrregião de Juazeiro;
 - 3,00 = Periferia de Juazeiro.
- **Variável 04** - Atratividade: caracterizada por ser uma variável independente código alocado, expressa o nível de atratividade em relação à localização do imóvel na região. Definido da seguinte maneira:
 - 1,00 = Inexistente;
 - 2,00 = Discreta.
- **Variável 05** - IDHM: caracterizada por ser uma variável independentemente do tipo *proxy*, expressa o Índice de Desenvolvimento Humano do Município. Fonte: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Amplitude da amostra: 0,506 a 0,677.

Para uma compreensão mais acertada a tabela 2 apresenta as características das variáveis adotadas no modelo matemático/estatístico, do mesmo modo as considerações para o modelo de regressão linear.

Tabela 2 - Informações acerca das variáveis utilizadas no modelo de avaliação.

Nome	Tipo	Classificação	Descrição da variável	Habilitada
Endereço	Texto	Texto	Endereço completo do imóvel	Sim
Complemento	Texto	Texto	Complemento ao endereço do imóvel	Sim

(Continua)

(Conclusão)

Tabela 2 - Informações acerca das variáveis utilizadas no modelo de avaliação.

Nome	Tipo	Classificação	Descrição da variável	Habilitada
Localidade	Texto	Texto	Localidade onde do imóvel está inserido	Não
Município	Texto	Texto	Município onde o imóvel está localizado	Sim
Informante	Texto	Texto	Nome do responsável pelas informações	Sim
Telefone do Informante	Texto	Texto	Telefone do responsável pelas informações	Sim
Área do Terreno	Numérica	Quantitativa	Variável que expressa à área de terreno medida em metros quadrados (m ²).	Não
Setor	Numérica	Código Ajustado	Variável que indica a região onde localiza-se o imóvel: 1,00 = Macrorregião Juazeiro; 2,00 = Microrregião Juazeiro; 3,00 = Periferia Juazeiro.	Sim

Fonte: Damous, 2019.

3.8 Projeção dos Valores dos Imóveis

Conforme projeção do modelo matemático/estatístico proveniente dos cálculos avaliatórios, o valor venal da faixa de servidão administrativa foi calculado através da substituição das características e dados referentes a cada imóvel na função de regressão, dessa forma, obtêm-se um valor individual para cada propriedade de acordo com os aspectos intrínsecos e extrínsecos dos mesmos.

Contudo, verificou-se que os imóveis atingidos pela Linha de Transmissão denominada LT 230 kV SE Ventos de Serra Verde / SE Juazeiro III, encontram-se no mesmo polo de valoração imobiliária, identificou-se apenas duas situações para os imóveis servientes. Com isso adotaremos um Hectare de Referência.

O percentual de servidão (P) foi determinado de acordo com o polinômio desenvolvido segundo Alves (1991). Em virtude disso adota-se uma fórmula com diversos parâmetros e seus respectivos pesos para o cálculo do percentual de servidão (%).

A seguir apresentamos os fatores envolvidos nos impactos causados pela implantação da faixa de servidão administrativa da linha de transmissão LT 230 kV SE Ventos de Serra Verde / Se Juazeiro III, tais como: topografia, região, tipo, posição, torres, área, acesso, uso do solo, aptidão agrícola, benfeitorias atingidas, superfície e campo de arbítrio. Vale ressaltar que cada um dos fatores considerados na análise do percentual de servidão foi subdividido de acordo com características e percentuais próprios conforme índices apresentados no quadro abaixo.

Tabela 3 - Fatores de impacto

<i>Fatores</i>	<i>Índices</i>
Topografia	1 a 4
Região	1 a 4
Tipo	1 a 6
Posição	1 a 10
Torres	2 a 10
Área	1 a 8
Acesso	1 a 5
Uso do Solo	1 a 8
Aptidão Agrícola	1 a 5
Benfeitorias Atingidas	1 a 10
Superfície	1 a 4
Campo de Arbítrio	1 a 10

Fonte: Damous, 2019.

A seguir, definem-se as variáveis consideradas no polinômio para o cálculo do percentual de servidão (P):

- Topografia: define a superfície do relevo do imóvel;
- Região: define a região do imóvel em função da sua localização;
- Tipo: define o aproveitamento do imóvel em função da sua localização e tamanho;
- Posição: define a posição pela qual a faixa de servidão administrativa atinge o imóvel;

- Torres: define os intervalos em função da quantidade de torres que são instaladas no imóvel;
- Área: define o intervalo no qual está inserida a área absorvida pela faixa de servidão administrativa;
- Acesso: define o estado e meio de acesso ao imóvel;
- Uso do Solo: define qual a destinação acerca do uso do solo do imóvel;
- Aptidão Agrícola: define qual a característica do solo do imóvel em função de sua capacidade de produção agrícola;
- Benfeitorias Atingidas: define os tipos e as quantidades de benfeitorias atingidas pela faixa de servidão administrativa;
- Superfície: define o estado hidrológico e consistência da área da faixa de servidão administrativa;
- Campo de Arbítrio: variável definida e justificada pelo avaliador, caracterizada por apresentar valor subjetivo reflete a percepção do avaliador acerca dos fatos.

3.9 Percentuais

O Percentual de Servidão foi calculado através de um polinômio de segunda potência conforme equação 1:

$$\begin{aligned}
 P (\%) = & - 12,00 + 0,14(\text{Arbítrio})^2 + 0,16(\text{Topografia})^2 \\
 & + 0,25(\text{Região})^2 + 0,33(\text{Tipo})^2 + 0,19(\text{Posição})^2 \\
 & + 89,71(\text{Torres})^{-2} + 0,49 (\text{Área})^2 + 0,07(\text{Acesso})^2 \\
 & + 0,14(\text{Uso do Solo})^2 + 0,42(\text{Aptidão Agrícola})^2 \\
 & + 0,01(\text{Benfeitorias})^2 + 0,37(\text{Superfície})^2
 \end{aligned} \tag{1}$$

Sendo:

P (%): Percentual de servidão (adimensional);

Para cada faixa de servidão administrativa, determina-se o valor venal de mercado da terra nua, de acordo com a projeção adotada no modelo estatístico, através da equação 2:

$$I = P \times V_U \times A_F \tag{2}$$

Sendo:

I: Indenização da área de terra nua referente à faixa de servidão administrativa (R\$);

P: Percentual de Servidão (adimensional);

Vu: Valor Unitário da terra nua (R\$);

Af: Área de terra nua da faixa de servidão administrativa (m²).

Para definição do valor final da avaliação das faixas servientes, foi calculado o valor da terra nua da faixa de servidão administrativa que atinge o imóvel, através de modelo estatístico elaborado aplicando-se o polinômio mediante Alves (1991), para extração e aplicação do percentual de depreciação da servidão e, posteriormente, multiplicou-se pela área atingida pela faixa de servidão, desse modo encontrando o valor final da indenização. É importante ressaltar que cada imóvel terá um valor diferente de acordo com o que fora exposto acima.

O valor total da indenização de cada faixa de servidão administrativa é a soma do valor da indenização da terra nua com o valor das benfeitorias existentes na propriedade. Entretanto, devido à pequena atividade do mercado imobiliário de localidades na região em estudo, em alguns municípios são possíveis de observar resultados de alguns valores de indenização, mesmo que tecnicamente corretos, que necessitam de um valor mínimo estipulado entre a equipe técnica e a contratante:

R\$ 1100,00 (Mil e cem reais)

Dessa forma, o valor mínimo mencionado tem como objetivo principal compensar a intangibilidade do aumento da responsabilidade do proprietário sobre o imóvel, provocado pela passagem da linha de transmissão de energia elétrica, além do ônus permanente que vai incidir no imóvel avaliando.

3.9.1 Cadastro Físico

Através do aplicativo *TimeStamp Camera Free* são registrados todas as benfeitorias atingidas pela faixa de servidão (Figura 37). Assim é possível, além do registro fotográfico da benfeitoria, marcar data e hora, do mesmo modo que a coordenada geográfica.

Figura 37 – Área de abrangência da LT 230kV SE Ventos de serra verde / SE Juazeiro III



Fonte: Autorial, 2021

Após isso, as benfeitorias são ajustadas e agrupadas de acordo com o seu tipo ao serem definidas como reprodutivas ou não, se enquadrando como construção, edificação, cerca, plantações ou outros.

3.9.2 Laudo de Avaliação

De acordo com a COPEL, (2019), o laudo de danos de cada propriedade deverá conter: identificação da obra; nome do proprietário; nome do arrendatário; identificação da propriedade; número da matrícula; levantamento de danos agrícolas; levantamento de danos florestais; levantamento das edificações/construções.

Assim, é fornecido ao proprietário o laudo (Anexo III), cujo é possível apreciar as justificativas para o valor final da indenização. As indenizações, por sua vez são realizadas após assinatura de recibo com firma reconhecida em cartório.

3.10 Status operacional

A obra da linha de transmissão 230kV ventos de serra verde / Juazeiro III segue em desenvolvimento bastante avançado sob a perspectiva fundiária, com toda a sua extensão demarcada e documentada, incluindo documentos pessoais dos proprietários e documentos da propriedade, que contempla título de posse de terra, declaração de compra e venda, declaração

de posse ou declaração do sindicato. Além disso, o levantamento físico de toda extensão da linha, que é de suma importância para elaboração do laudo indenizatório, sendo já foi realizado e aguarda apenas autorização da empresa contratante para pagamento.

A ação de importar todos os documentos em sistemas digitais de armazenamentos, conhecido como *drive*, configura-se como indispensável para a formação de uma base de dados para uso de todos os setores responsáveis pela obra, agilizando a troca do material disponível entre as equipes, e dessa forma contribuindo não apenas para a construção da linha, mas para manutenção e expansão futura, o que deve ser realizado de modo organizado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo principal Examinar a disseminação do conhecimento relacionado às fases de implantação de linhas de transmissão de energia, com ênfase no aspecto regulatório para liberação fundiária. O que contribui para transmitir o funcionamento do mercado da transmissão de energia elétrica, setorizado todas as fases, que muitas vezes, não são atuantes durante a graduação em engenharia elétrica, e quando vista, de forma superficial. Assim, a discussão em torno dessa pesquisa soma como indispensável para a compreensão da implantação de linhas de transmissão, que possuem papel fundamental para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

Em virtude disso a pesquisa reafirma, do ponto de vista das empresas, a consolidação de um melhor entendimento dos principais desafios e demandas necessárias para que uma linha de transmissão de energia possa operar comercialmente. É indispensável, para a uma menor incidência de imprevistos possíveis, que os agentes de transmissão realizem um monitoramento rígido de todas as etapas: planejamento, execução e conclusão da implantação das linhas de transmissão.

Quando se trata da liberação ambiental e da liberação fundiária, aqui tratado detalhadamente, temos esses como os principais agentes responsáveis pelo atraso no cumprimento dos prazos. Todavia, como exposto na pesquisa as transmissoras podem focar nessas atividades a fim de mitigar riscos ao projeto.

Para os próximos trabalhos pode-se buscar trazer relatos de casos de outras implementações de linha de transmissão, principalmente próximos a centros urbanos de médio porte. O compartilhamento dos sucessos e fracassos, através de relato de experiência e material, contribui para o aprimoramento dos indicadores futuros, investigando de maneira mais aprofundada como os diferentes parâmetros relacionam-se entre si, garantindo que os atrasos no cumprimento dos prazos de implementação sejam mitigados.

REFERÊNCIAS

ALVES, Claudio Souza. **Metodologia para determinação de percentual de servidão aérea para faixa e áreas remanescentes**, IBAPE - XVI COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. Manaus, 2011.

ALVES, R. B. **Implantação de Linhas de Transmissão: do leilão à operação comercial**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Escola politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, **Nota Técnica nº 62 – Informações para Atualização do Banco de Preços de Referência ANEEL a Ser Utilizado nos Processos de Autorização, Licitação e Revisão Tarifária das Concessionárias de Transmissão de Energia Elétrica**, 10 abr. 2017.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, **Resolução Homologatória N°2.514 - Homologa novos valores para o Banco de Preços de Referência ANEEL a ser utilizado nos processos de autorização, licitação para outorga de concessão e revisão das receitas anuais permitidas das concessionárias de transmissão de energia elétrica**, 19 fev. 2019.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, **Resolução Normativa N°454 - Estabelecer os critérios e condições para entrada em operação comercial e integração ao Sistema Interligado Nacional - SIN de ampliações e reforços em instalações de transmissão sob responsabilidade de concessionárias de serviço público de transmissão ou equiparadas a concessionárias de serviço público de transmissão**, 26 out. 2011.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, **Resolução Normativa nº 740 – Procedimentos Gerais para Requerimento de Declaração de Utilidade Pública – DUP**, 11 out. 2016.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, **Sobre Bandeiras Tarifárias**, 24 fev. 2022. Disponível em: < <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/bandeiras-tarifarias>>. Acesso em: 29 de julho de 2023.

Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADDEE, **Visão Geral do Setor**. Disponível em: <<https://www.abradee.org.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor/>>. Acesso em: 04 de Setembro de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13.133: Execução de levantamento topográfico: apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5422: Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica**. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14.653: Avaliação de Bens. Parte 1: Procedimentos Gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14.653: Avaliação de Bens. Parte 2: Imóveis Urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

BAJAY, Sergio V. **National Energy Policy: Brazil**. In: Cleveland, C. J. (ed.), Encyclopedia of Energy, v.4, Elsevier Inc., 2004, p. 111-25.

CAMPOS, O. L. **Estudo de caso sobre impactos ambientais de linhas de transmissão na Região Amazônica**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 32, p. [231]-266, set. 2010.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE . **Prospecção Tecnológica no Setor Prospecção Tecnológica no Setor Elétrico Brasileiro: Evolução Tecnológica Nacional no Segmento de Transmissão de Energia Elétrica**. Volume 4. Brasília, 2017.

CPRM – Setor Geológico do Brasil – Ministério de Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico Do município de Juazeiro-BA**. Outubro, 2005.

FRANÇA, A. L.; NOGUEIRA, R. L. S. **Análise da Antecipação da Implantação de Linhas de Transmissão sob a Ótica do Gerenciamento de Projeto**. Boletim do Gerenciamento, [S.l.], v. 13, n. 13, p. 46-62, abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Termo de referência para o estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/Rima) da linha de transmissão 500 kV Tucuruí/PA-Xingu-Jurupari/PA**. IBAMA, 16 de fevereiro de 2009.

JANSSEN, F. S. **O momento não é adequado para se discutir a privatização da ELETROBRAS!!**. Disponível em: <<https://jansenadvogados.com.br/o-momento-nao-e-adequado-para-se-discutir-a-privatizacao-da-elektrobras>>. Acesso em: 22 de Outubro de 2021.

JEGUNDO, A. L. S. **Análise Financeira de Projetos de Investimento: Caso dos Incentivos QREN**. Tese de Mestrado - Universidade de Coimbra. Coimbra, Jul. 2013.

LEÃO, R. P. S. **GTD: geração, transmissão e distribuição de energia elétrica**. Texto para uso didático - Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

Ministério de Meio Ambiente – MMA, **Portaria nº 421 – Licenciamento e Regularização Ambiental Federal de Sistemas de Transmissão de Energia Elétrica**, 26 out. 2011.

Ministério de Minas e Energia – MME, Empresa de Pesquisa Energética – EPE, **PNE Plano Nacional de Energia 2050**, Sistema de Transmissão de Energia Elétrica, 2021.

Ministério de Minas e Energia – MME, Empresa de Pesquisa Energética – EPE. **Plano Decenal de Energia 2027**. Rio de Janeiro, 2015.

Ministério das Minas e Energia - MME. **Sistema de gestão sócio patrimonial**. Brasília, 1997.

Ministério de Minas e Energia – MME, Empresa de Pesquisa Energética – EPE. **“QUEM SOMO”**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em < <https://www.epe.gov.br/pt/a-epe/quem-somos#:~:text=A%20Empresa%20de%20Pesquisa%20Energ%C3%A9tica,e%20seus%20derivados%20e%20biocombustiveis.>>. Acesso em: 14 de Setembro de 2021.

Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, **Sobre o Sin, O Sistema Em Números**. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>>. Acesso em: 14 de Setembro de 2021.

Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, **Sumário Executivo 2020 PAR / PEL 2021-2025 Plano de Operação Elétrica de médio prazo do SIN**.

PEREZ, L. L.; KALUCZ, R. **ESTUDO DE PROJETO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO TRIFÁSICAS AÉREAS COM ÊNFASE NOS CÁLCULOS ELÉTRICOS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PUC-Rio. **Um Breve Histórico do Setor elétrico Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13064/13064_3.PDF>. Acesso em: 05 de Outubro de 2021.

RIBEIRO, Daniel Augusto. **Aspectos regulatórios do setor elétrico e os impactos decorrentes da implantação de linhas de transmissão**. Brasília, n° 1. Jan/Jun, 2016.

SOUSA, E. C. **Traçado de linhas de transmissão: um mapeamento das complexidades ambientais para o licenciamento**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

U.S. Department of Energy. Energy Transmission, Storage, and Distribution Infrastructure – **Modernizing the Electric Grid – chapter III**. QER Report. April 2015.

VISÃO GEO. **Regularização**. Disponível em:<<https://visaogeo.com.br/servicos/>>. Acessado em Novembro de 2021.

WOSNY, G. C. **Proposta de Base Cartográfica para Linhas de Transmissão de Energia Elétrica**. 2010. 188 f. Dissertação (Mestre) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ANEXO I

LINHA DE TRANSMISSÃO 230kV – SE VENTOS DE SERRA VERDE / JUAZEIRO III

PERMISSÃO PARA LEVANTAMENTO E ESTUDOS PRELIMINARES

Sr (a)

CASAFORTE ENERGIA S/A, levam ao conhecimento de V.Sa, que estamos iniciando os estudos topográficos para a construção de uma Linha de Transmissão de 230kV – SE VENTOS DE SERRA VERDE / JUAZEIRO III, na localidade de _____, com o objetivo de implantação e exploração do Projeto Solar Bom Jardim.

Solicitamos, portanto, permissão para iniciarmos os trabalhos de laudos de faixa de servidão na sua propriedade, buscando definir o encaminhamento real da linha, necessitando dos seguintes estudos:

- Levantamento topográfico que consiste em medições com instrumentos, fixação de piquetes e provável poda de vegetação para abrir o caminhamento;
- Estudos geológicos que devem incluir sondagens e amostragens técnicas preliminares, bem como estudos arqueológicos, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento.
- Estudos ambientais no intuito de obter licença prévia, licença de instalação e licença de operação da linha de transmissão.

Caso a linha de transmissão venha realmente a passar por dentro de sua propriedade, comunicaremos posteriormente a V.Sa. para que possa providenciar a documentação necessária.

Antecipadamente, agradecemos a atenção.

CASAFORTE ENERGIA S/A

Data: ____/____/____

De acordo: _____

ANEXO II

LINHA DE TRANSMISSÃO 230kV – SE VENTOS DE SERRA VERDE / JUAZEIRO III

SOLICITAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO PARA LAUDO DE AVALIAÇÃO DE FAIXA DE SERVIDÃO DE LT

Sr (a)

CASAFORTE ENERGIA S/A, levam ao conhecimento de V.Sa, que estamos iniciando os estudos topográficos para a construção de uma Linha de Transmissão de 230kV – SE VENTOS DE SERRA VERDE / JUAZEIRO III, na localidade de _____, com o objetivo de implantação e exploração do Projeto Solar Bom Jardim que passará por dentro de sua propriedade.

Com efeito, deveremos proceder ao devido laudo de avaliação, pelo que de logo solicitamos providenciar os seguintes documentos: RG (Identidade), CPF, Documento comprobatório de propriedade ou posse do Imóvel.

Antecipadamente, agradecemos à atenção.

CASAFORTE ENERGIA S/A

Data: ____/____/____

De acordo: _____

6. Avaliação das Benfeitorias Reprodutivas

Quadro de Avaliação - Benfeitorias Reprodutivas

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço UNITÁRIO	Preço TOTAL
Vegetação nativa de médio porte	ha	0,4751	R\$ 915,01	R\$ 434,72
Total das Benfeitorias Reprodutivas (A)				R\$ 434,72

quatrocentos e trinta e quatro reais e setenta e dois centavos

7. Avaliação das Benfeitorias Não Reprodutivas

Quadro de Avaliação - Benfeitorias Não Reprodutivas

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço UNITÁRIO	Preço TOTAL	Depreciação	Valor AVALIAÇÃO
Cerca de arame farpado, com 8 (oito) fios	m	55,00	R\$ 16,02	R\$ 881,10	1,00	R\$ 881,10
Cerca de arame farpado, com 8 (oito) fios	m	43,00	R\$ 16,82	R\$ 723,26	1,00	R\$ 723,26
Total das benfeitorias não reprodutivas (B)						R\$ 1.604,36

um mil seiscentos e quatro reais e trinta e seis centavos

8. Valor Final das Benfeitorias

O valor final das benfeitorias é o somatório das benfeitorias reprodutivas com as benfeitorias não reprodutivas que resulta na quantia de:

Valor final das benfeitorias

R\$ 2.039,08

dois mil e trinta e nove reais e oito centavos

9. Valor Final da Indenização

O valor final da indenização é o somatório das benfeitorias na quantia de:

Valor da Indenização

R\$ 2.927,58

dois mil novecentos e vinte e sete reais e cinquenta e oito centavos

10. Fotos do Imóvel Avaliando





Juazeiro/BA, 18 de Abril de 2022.

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO