



**Universidade Federal de Santa Catarina
CTC – Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Civil**

**ESTUDO DE MÉTODOS E CÁLCULO DE INDENIZAÇÃO EM VIRTUDE DE
INSTITUIÇÃO DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA EM ÁREA RURAL**

Leandro Saraiva de Medeiros
Professor Orientador: Norberto Hochheim

FLORIANÓPOLIS

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CTC – CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ESTUDO DE MÉTODOS E CÁLCULO DE INDENIZAÇÃO EM VIRTUDE DE
INSTITUIÇÃO DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA EM ÁREA RURAL**

Trabalho apresentado à disciplina
de Trabalho de Conclusão de
Curso II, como requisito de
avaliação da mesma.

Leandro Saraiva de Medeiros
Orientador: Norberto Hochheim

FLORIANÓPOLIS
2014

Leandro Saraiva de Medeiros

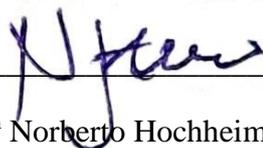
**ESTUDO DE MÉTODOS E CÁLCULO DE INDENIZAÇÃO EM VIRTUDE DE
INSTITUIÇÃO DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA EM ÁREA RURAL**

Este trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Engenheiro Civil”, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 07 de julho de 2014.

Prof. Luis Alberto Gómez, Dr.

Coordenador do Curso



Prof.ª Norberto Hochheim, Dr.º

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração, que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao professor Norberto Hochheim, pela orientação, apoio e confiança.

À minha mãe, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai que apesar de todas as dificuldades sempre me forneceu condições e que sempre para mim foi um exemplo a seguir, assim como correções e formatações de última hora.

A Aline Sardá, minha companheira, pela compreensão, pelas correções, pelos puxões de orelha, pelas dicas e, principalmente, pelo carinho e amizade de tantos anos, que sem os quais não seria possível a realização dos meus objetivos, incluindo este TCC e formação no ensino superior.

“It’s time”
Bruce Buffer

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre modelos e critérios de cálculo para definição de valores de indenizações referentes a instituição de servidões devido a linhas de transmissão de energia, com o intuito de comparação entre eles. O estudo é baseado em dados de uma linha preexistente, com detalhes e dados de terrenos referentes a época de construção da linha de transmissão. A parte inicial consta de uma breve revisão bibliográfica de alguns métodos para determinação de indenizações. Posteriormente são destacados e detalhados os terrenos a serem analisados, seguindo a ideia de selecionar os dados mais variáveis possíveis para se tentar abranger todas as divergências dos métodos propostos. Com os dados levantados, são realizados os cálculos baseados nos métodos descritos na parte inicial. Na análise geral do trabalho, comparam-se os resultados encontrados. Nas considerações finais comenta-se os possíveis motivos da diferença entre os métodos comparados e analisados quais dos métodos são mais coerentes e indicados para a realidade do mercado.

Palavras-chave: Indenização, Servidão administrativa, Linha de transmissão, Avaliação de imóveis rurais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Linha de transmissão	15
Figura 2: Tensões e suas respectivas distâncias destinadas à faixa de servidão.....	20
Figura 3: Casos de posição da LT	37
Figura 4: Mapa de localização do Brasil	52
Figura 5: Mapa de Santa Catarina, localização LT Vidal Ramos	52
Figura 6: Linha de Transmissão Vidal Ramos – Rio do Sul	53
Figura 7: Terreno 4.....	60
Figura 8: Caracterização do terreno 1	100
Figura 9: Caracterização terreno 2.....	101
Figura 10: Caracterização terreno 3.....	102
Figura 11: Caracterização terreno 4.....	103
Figura 12: Caracterização terreno 5.....	104
Figura 13: Caracterização terreno 6.....	105
Figura 14: Caracterização terreno 7.....	106
Figura 15: Caracterização terreno 8.....	107
Figura 16: Caracterização terreno 9.....	108
Figura 17: Caracterização terreno 10.....	109
Figura 18: Caracterização terreno 11.....	110
Figura 19: Caracterização terreno 12.....	111
Figura 20: Caracterização terreno 13.....	112
Figura 21: Caracterização terreno 14.....	113
Figura 22: Caracterização terreno 15.....	114
Figura 23: Caracterização terreno 16.....	115
Figura 24: Caracterização terreno 17.....	116
Figura 25: Caracterização terreno 18.....	117
Figura 26: Caracterização terreno 19.....	118
Figura 27: Caracterização terreno 20.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Restrições de utilização na faixa de servidão	22
Tabela 2: Pesos para os riscos	34
Tabela 3: Pesos	36
Tabela 4: Percentual de comprometimento	38
Tabela 5: Resumo dos Fatores	40
Tabela 6: Índices de taxa	45
Tabela 7: Principais fatores depreciativos	45
Tabela 8: Riscos de queda de linhas de transmissão (confiabilidade mecânica)	47
Tabela 9: Interferência causada pela indução	47
Tabela 10: Interferência causada pela indução	47
Tabela 11: Posição da linha	48
Tabela 12: Características da região	49
Tabela 13: Coeficientes CL para o cálculo da desvalorização dos remanescentes	51
Tabela 14: Dados terreno 20	56
Tabela 15: Principais cultivos na região de Vidal Ramos	56
Tabela 16: Fatores dos terrenos 1, 2 e 3	63
Tabela 17: Fatores dos terrenos 4, 5 e 6	63
Tabela 18: Fatores dos terrenos 7, 8 e 9	64
Tabela 19: Fatores dos terrenos 10, 11 e 12	64
Tabela 20: Fatores dos terrenos 13, 14 e 15	65
Tabela 21: Fatores dos terrenos 16, 17 e 18	65
Tabela 22: Fatores dos terrenos 19 e 20	65
Tabela 17: Resultados pelo método da Renda	67
Tabela 18: Resultados pelo método Pellegrino	69
Tabela 25: Resultados pelo método da Renda	71
Tabela 26: Resumo fatores	74
Tabela 27: Características do Terreno	75
Tabela 28: Métodos coeficientes	90
Tabela 29: Métodos da Renda e Pellegrino	93
Tabela 30: Comparativo global	94
Tabela 25: Dados terreno 01	100
Tabela 26: Dados terreno 02	101
Tabela 27: Dados terreno 03	102
Tabela 28: Dados terreno 04	103
Tabela 29: Dados terreno 05	104
Tabela 30: Dados terreno 06	105
Tabela 31: Dados terreno 07	106
Tabela 32: Dados terreno 08	107
Tabela 33: Dados terreno 09	108
Tabela 34: Dados terreno 10	109
Tabela 35: Dados terreno 11	110
Tabela 36: Dados terreno 12	111
Tabela 37: Dados terreno 13	112
Tabela 38: Dados terreno 14	113
Tabela 39: Dados terreno 15	114

Tabela 40: Dados terreno 16.....	115
Tabela 41: Dados terreno 17.....	116
Tabela 42: Dados terreno 18.....	117
Tabela 43: Dados terreno 19.....	118
Tabela 44: Dados terreno 20.....	119

SUMÁRIO

1.....INTRODUÇÃO	13
1.1.OBJETIVO GERAL	14
1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2.....REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1.....DEFINIÇÕES	15
2.1.1 ...Linhas de Transmissão	15
2.1.2...Servidão administrativa	16
2.1.2.1Classificação	18
2.1.3...Servidão de Passagem Aérea de Cabos Condutores	19
2.1.4...Restrições Atribuídas às Servidões	20
2.1.5...Indenização	22
2.1.6...Métodos: Caracterização e Procedimentos	23
2.1.6.1Método Comparativo Direto de Dados de Mercado	23
2.1.6.2Pesquisa	24
2.1.6.3Identificação das variáveis	24
2.1.6.4Levantamento de mercado	25
2.1.6.5Tratamento de dados	26
2.1.6.6Tratamento por fatores	27
2.1.6.7Tratamento científico	27
2.1.7 ...Método Involutivo	28
2.1.7.1Pesquisa de valores	28
2.1.7.2Previsão de receitas	29
2.1.7.3Modelo	29
2.1.8...Método da renda	29
2.1.8.1Estimação das receitas e despesas	29
2.1.8.2Montagem do fluxo de caixa	30
2.1.8.3Estabelecimento da taxa mínima de atratividade	30
2.1.8.4Estimação do valor do imóvel	30
2.1.9...Método evolutivo	30

2.6.MÉTODOS DE CÁLCULO DE INDENIZAÇÃO ESTUDADOS	31
2.6.1 Método Usado pelas Centrais Elétricas do Sul do Brasil	32
2.6.2...Avaliação da indenização em função da rentabilidade líquida da faixa	41
2.6.3...Avaliação da indenização em função da rentabilidade líquida da faixa (Pellgrino)	44
2.6.4...Método de Phillippe Westin	45
2.6.5...Método da CEEE	46
2.6.5.1. Determinação do coeficiente de servidão	46
2.6.5.2. Determinação da indenização primária	49
2.6.5.3. Valor primário de indenização	50
2.6.5.4. Determinação da indenização devida pela desvalorização da área remanescente	50
2.6.5.5. Valor final da indenização	51
3.....ÁREA DE ESTUDO	52
3.1.LOCALIZAÇÃO	52
3.2.CARACTERIZAÇÃO	53
3.2.1...Caracterização da LT e sua servidão	53
3.2.2...Caracterização dos terrenos	54
4.....DESCRIÇÃO DOS CÁLCULOS DE INDENIZAÇÃO	55
4.1.DIAGNÓSTICO DE MERCADO	55
4.2.PRODUÇÃO VEGETAL REGIONAL	56
4.3.CÁLCULO PELOS MÉTODOS DESCRITOS	57
4.3.1...CÁLCULO PELO MÉTODO ELETROSUL	57
4.3.2...CÁLCULO PELO MÉTODO AVALIAÇÃO DA INDENIZAÇÃO EM FUNÇÃO DA RENTABILIDADE LÍQUIDA DA FAIXA	66
4.3.3...CÁLCULO PELO MÉTODO AVALIAÇÃO DA INDENIZAÇÃO EM FUNÇÃO DA RENTABILIDADE LÍQUIDA DA FAIXA (PELLEGRINO)	67
4.3.4...CÁLCULO PELO MÉTODO PHILLIPE WESTIN	69
4.3.5...CÁLCULO PELO MÉTODO DA CEEE	71
4.3.6...Método utilizado pela CEEE	72
4.3.6.1. Determinação do coeficiente de servidão	72

4.3.6.2. Determinação da indenização primaria	76
4.3.6.3. Valor primário de indenização	77
4.3.6.4. Determinação da indenização devida pela desvalorização da área remanescente	77
4.3.6.5. Valor final da indenização	79
5.....COMPARATIVO E ANALISE DOS RESULTADOS	90
5.1.MÉTODOS COEFICIENTES	90
5.2.MÉTODOS DE RENDA	92
5.3.COMPARATIVO GLOBAL	94
6.....CONCLUSÕES	96
REFERÊNCIAS	97

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento do país a demanda energética da sociedade cresce proporcionalmente e, para acompanhar tais demandas, as concessionárias de energia têm que expandir suas redes de transmissão e distribuição de energia.

Para que as expansões de suas redes sejam economicamente viáveis, o poder público concede às concessionárias o direito chamado de servidão administrativa, já que o conceito de desapropriação se aplicado sobre as faixas de servidão acarretaria um custo muito alto tanto de indenizações quanto de manutenção de tais faixas.

O custo da linha de transmissão em relação à rentabilidade da venda de energia depende da quantidade de energia produzida, assim, nas PCHs, que tem menor produção, normalmente o custo da linha é muito alto, e é onde há uma tendência de surgirem mais problemas nas avaliações de indenização, por serem oferecidos valores muito baixos aos proprietários. Por outro lado como a energia é vendida antecipadamente na bolsa, em algumas médias a grandes usinas o custo de compra de energia para cumprir contrato de fornecimento, em razão da linha não ter ficado concluída por problema de indenização em algum imóvel é muito superior ao valor que seria pago pela DESAPROPRIAÇÃO da faixa de servidão de todos os imóveis atingidos. Ou seja, ao uso de um coeficiente de servidão de 100%. Se as empresas indenizassem 100% poderia caracterizar uma desapropriação, e elas teriam de providenciar as matrículas das áreas em seu nome, o que causaria as seguintes dificuldades:

- Controle burocrático de centenas de títulos de propriedade
- Necessidade de cercar as áreas
- Pagar impostos
- Manutenção das áreas
- Evitar invasões das áreas

Este é o motivo da CEEE pagar 95% e não 100% da área da instalação das torres, não caracterizar desapropriação.

Muitas empresas, em algumas situações, teriam condições de pagar 100% (95% no caso) de Coeficiente de Servidão para todos os imóveis de uma linha, mas não o fazem porque deve-se pagar uma indenização justa, não caracterizando enriquecimento sem causa dos proprietários. Além disto, abriria um precedente

perigoso para outras linhas, e os proprietários passariam a exigir 100% mesmo quando fosse inviável economicamente para a empresas. Apesar de sua grande frequência, a indenização relativa à depreciação por áreas de servidão é um assunto muito polêmico, cujas técnicas avaliadoras são as mais diversas e, muitas vezes, os resultados finais divergem consideravelmente, em grande parte devido à falta de um método padronizado para o seu cálculo.

Cabe aqui ressaltar que o presente trabalho não tem a intenção de definir novos conceitos básicos e nem indicar tentativas de padronização de critérios avaliatórios, mas apenas analisar o tema onde cabe ainda muita discussão para se chegar a uma tendência centralizadora de métodos.

1.1. OBJETIVO GERAL

Comparar diversos métodos e cálculos de indenização em virtude de instituição de servidão administrativa de linhas de transmissão.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Analisar alguns dos métodos utilizados atualmente no mercado;
- b) Detectar possíveis simplificações nos métodos analisados;
- c) Verificar os pontos de divergencia entre os métodos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFINIÇÕES

2.1.1 Linhas de Transmissão

Linhas de Transmissão são utilizadas para transportar a energia de centros geradores, geralmente distantes, para os polos consumidores. A região em torno do eixo da Linha de Transmissão é chamada de faixa de servidão. As faixas das LT's são regiões de restrições e limitações de uso e ocupação que são consideradas violações dos padrões de segurança impostas nas normas técnicas e procedimentos das concessionárias de energia, conforme **Error! Reference source not found.**

Figura 1: Linha de transmissão



Fonte: <http://www.canalenergia.com.br/>

Ao contrário das linhas de distribuição, que são utilizadas para distribuir energia dentro de um município e atravessar pequenas distâncias de domínio público, as Linhas de Transmissão geralmente percorrem grandes distâncias linearmente por terrenos privados. Para viabilizar a passagem dessas linhas em terrenos privados, o poder público concede às concessionárias o direito de utilização de servidões administrativas.

2.1.2 Servidão administrativa

“Servidão administrativa consiste em direito real sobre coisa alheia. Tendo em vista que este direito é exercido pelo poder público, pode ser mais especificamente definido como o direito real de gozo do Poder Público (União, Estados, Municípios, Distrito Federal, Territórios, Pessoas Jurídicas Públicas ou Privadas autorizadas por lei ou contrato) sobre propriedade alheia de acordo com o interesse da coletividade.” (LFG, <http://lfg.jusbrasil.com.br/>, 2010)

DECRETO Nº 35.851, DE 16 DE JULHO DE 1954.

Regulamenta o art. 151, alínea c, do Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934).

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, usando da atribuição que lhe confere o art. 87, inciso I, da Constituição e atendendo ao disposto no art. 151, alínea c, do Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934,

DECRETA:

Art 1º As concessões para o aproveitamento industrial das quedas d’água, ou, de modo geral, para produção, transmissão e distribuição de energia elétrica, conferem aos seus titulares o direito de constituir as servidões administrativas permanentes ou temporárias, exigidas para o estabelecimento das respectivas linhas de transmissão e de distribuição.

Art 2º A constituição da servidão a que se refere o artigo anterior, depende da expedição, pelo Poder Executivo, de decreto em que, para êsse efeito, se reconheça a conveniência de estabelecê-la e se declarem de utilidade pública as áreas destinadas à passagem na linha.

§ 1º Para a fixação das áreas sujeitas ao ônus da servidão, a administração terá em vista, entre outros característicos, a tensão da linha, o número de circuitos e o tipo da construção.

§ 2º A servidão compreende o direito, atribuído ao concessionário, de praticar, na área por ela abrangida, todos os atos de construção, manutenção, conservação e inspeção das linhas de transmissão de energia elétricas e das linhas, sendo-lhe assegurado ainda o acesso à área da servidão, através do prédio serviente, desde que não haja outra via praticável.

Art 3º Os proprietários das áreas atingidas pelo ônus limitarão o uso do gozo das mesmas ao que fôr compatível com a existência a servidão, abstendo-se, em conseqüência, de praticar, dentro delas, quaisquer atos que a embarcem ou lhe causem dano, incluídos entre os de erguerem construções ou fazerem plantações de elevado porte.

§ 1º A administração, ao expedir o decreto de servidão, poderá vedar que tais construções ou plantações se façam em uma faixa paralela à área da servidão, estabelecendo-lhe os respectivos limites.

§ 2º Aos concessionários é assegurado o direito de mandar podar ou cortar quaisquer árvores, que, dentro da área da servidão ou na faixa paralela à mesma, ameacem as linhas de transmissão ou distribuição.

Art 4º Uma vez expedido o decreto de que trata o art. 1º, a constituição da servidão se realizará mediante escritura pública, em que o concessionário e os proprietários interessados estipulem, nos termos do mesmo decreto, a extensão e limites do ônus, e os direitos e obrigações de ambas as partes.

Art 5º Os proprietários das áreas sujeitas à servidão têm direito à indenização correspondente à justa reparação dos prejuízos a eles causados pelo uso público das mesmas e pelas restrições estabelecidas ao seu gozo.

Art 6º Os concessionários poderão promover, no caso de embaraço oposto pelos proprietários à constituição da servidão, ou ao respectivo exercício, as medidas judiciais necessárias ao seu reconhecimento, cabendo-lhes também a

faculdade de utilizar-se do processo da desapropriação, nos termos do art. 40 do Decreto-lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941.

Art 7º Revogam-se as disposições em contrário.

Di Pietro (2008) conceitua servidão administrativa como “o direito real de gozo, de natureza pública, instituído sobre imóvel de propriedade alheia, com base em lei, por entidade pública ou por seus delegados, em face de um serviço público ou de um bem afetado a fim de utilidade pública”.

O Poder Público tem o direito de estabelecer servidões para passagem de estradas, túneis, linhas de transmissão de energia, encanamentos, canalizações, oleodutos, para estabelecimento de cones de aproximação em pistas de pouso, proteção de paisagem entre outros.

Conforme citada na diretriz metodológica para avaliação de servidão da ELETROSUL (1998), “servidão administrativa é a limitação do direito de uso da propriedade. Impõe compulsoriamente restrições ao proprietário, em benefício de terceiros ou mesmo do coletivo mediante previa indenização.”.

Diferente da desapropriação, na qual o Poder Público compulsoriamente despoja alguém de certo bem, móvel ou imóvel, adquirindo-o para si em caráter originário, faixa de servidão somente limita o direito de uso de parte da propriedade, e na área do terreno que a faixa não atinge se mantém os direitos originais do proprietário.

2.1.2.1 Classificação

Conforme o engenheiro Manoel Philippi indica em sua publicação, “ Servidões - Depreciação/Avaliação “, as servidões podem ser classificadas quanto à forma legal, quanto a profundidade e quanto a duração:

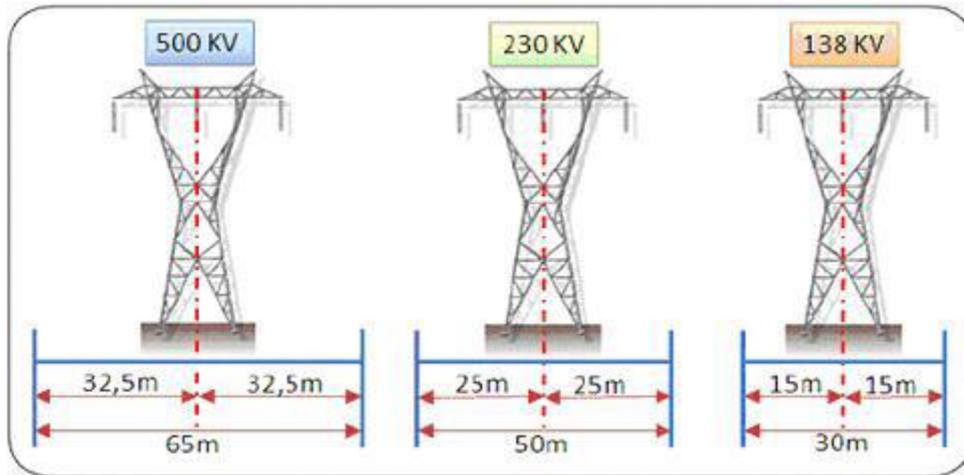
- Quanto à forma legal, pode ser classificada como:
 - pessoal, quando incidentes sobre algo, em favor de uma pessoa, denominada titular da servidão;

- prediais, quando incidente sobre um imóvel, em favor de outro imóvel;
 - administrativa que são as prediais porem com o título da servidão cedido ao Poder Público.
- no parâmetro de profundidade de uma servidão pode se classificar em três servidões distintas:
- subterrânea, para quando a tuneis, metros, galerias de águas pluviais, drenos, redes de esgoto, oleodutos e similares;
 - superficiais, são aquelas utilizadas para, acessos, canais, adutoras, emissários, dentre outros;
 - aéreas quando destinadas a linha de transmissão de energia elétrica e telefônica, cones de aproximação de voos, etc.
- segundo a duração da servidão pode-se ainda classificar, como:
- temporária, quando instituídas para atividades temporárias, como pesquisa de minérios, pesquisa arqueológicas;
 - perpétuas, são aquelas instituídas permanentemente ou por prazo indeterminado como é o caso das linhas de transmissão.

2.1.3 Servidão de Passagem Aérea de Cabos Condutores

A faixa de servidão devido à passagem de cabos de transmissão é formada por uma faixa contendo o cabo como eixo e equidistante das bordas, com uma distância preestabelecida que varia com a voltagem da linha, conforme **Error! Reference source not found..**

Figura 2: Tensões e suas respectivas distâncias destinadas à faixa de servidão



Fonte: Wosny, 2010

2.1.4 Restrições Atribuídas às Servidões

O uso sob a linha de transmissão, segundo Garcia (1999), deve ser receber a aprovação por parte da concessionária elétrica para toda e qualquer utilização da faixa de segurança.

As restrições se devem pela questão de segurança, de forma que o intuito principal é evitar atividades que promovam a permanência e aglomeração de pessoas, tais como: benfeitorias, quadras ou campos destinados as práticas esportivas ou recreação; praças e parques (estacionamentos, lavouras que demandam mão de obra intensiva)

Segundo Garcia (1999), no tocante às benfeitorias, as construções de madeira, de alvenaria, ou de outro material, que mantem pessoas, de forma permanente ou temporária não são permitidas nas áreas de servidão. As pessoas não devem estar sujeitas a nenhum tipo de risco de efeitos elétricos, (choques por indução, por tensão de passo, tensão de toque), e de efeitos mecânicos (queda de condutores e estruturas) agravados pelas sucessivas tentativas de religamento (no caso de falha operacional), que provocará descargas elétricas em cabos rompidos sobre o solo.

Em relação à utilização das áreas de servidão para plantações ou cultivos de espécies vegetais, as restrições se dão por motivos de técnicas de plantio, que não podem pôr em risco o funcionamento normal das linhas de transmissão. Além das técnicas de plantio, é importante observar as técnicas de colheita, estas não devem

violam as restrições de segurança na área de servidão e por isso devem ser autorizadas pela empresa. As imposições quanto à utilização dessas áreas para atividades agrícolas se dão pelo porte dos vegetais, que não deve ultrapassar a altura máxima de 4 metros do fio mais baixo sob a linha de transmissão, diante dos riscos que podem ser causados pelo contato com os cabos. Dadas as restrições para os cultivos, a cultura da cana-de-açúcar, por exemplo, está sujeita a queimadas intencionais ou não principalmente quando voltada à exploração industrial que provocam o desligamento das linhas, além de seu porte médio/ alto que pode prejudicar o funcionamento normal das linhas por contato. De uma maneira geral, não é permitida a permanência desse tipo de cultura nas faixas das linhas de transmissão. A cultura da cana-de-açúcar em uso doméstico pode ser reavaliada, e então a definição de permanência se dá após avaliação técnica e autorização expressa da área técnica da empresa.

As plantações de baixo porte, altura de no máximo 1 metro, tais como de feijão, batata, podem ser aceitas, porém estão sujeitas a danificações devido a passagem de veículos de manutenção (pivô central, cercas elétricas, pulverização aérea).

É Proibido na faixa de servidão (Eletrosul):

- subir nas torres de transmissão;
- atirar objetos nos sinalizadores;
- danificar cabos enterrados;
- abastecer veículos;
- construir edificações ou benfeitorias;
- instalar bombas e equipamentos eletromecânicos;
- depositar ou estocar material;
- plantar árvores de grande porte e fazer queimadas;
- instalar motores, bombas d'água, pivô central para irrigação e cercas elétricas;
- passar com aeronave por baixo dos cabos da linha de transmissão; estacionar implementos e maquinário agrícola e automotivo.

OBS: tratores, máquinas e implementos (plantadeiras, colheitadeiras e arados) SOMENTE poderão ser usados a uma distância mínima de três metros em relação a cada um dos cabos de sustentação das torres de transmissão.

2.1.5 Indenização

A indenização consiste no ressarcimento dos proprietários dos imóveis pelas restrições de uso impostas pelas concessionárias de energia, devido aos riscos gerados pela alta tensão nos cabos de transmissão, e pela desvalorização do remanescente sem restrições de uso. Tais restrições são aplicadas independente da tensão na rede passante ou da região do país em que se encontra tal rede.

A Tabela 1 define, de forma simples, as restrições impostas no país:

Tabela 1: Restrições de utilização na faixa de servidão

Utilizações proibidas na faixa de servidão	
Âmbito Rural	Benfeitorias associadas às atividades Pecuárias e agrícola; Instalações Elétricas e mecânicas; Açudes.
Âmbito Urbano	Edificações; Loteamentos; Praças e Parques; Paradas para ônibus; Áreas Industriais e comerciais; Estacionamentos.
Sistema de infraestrutura	Ruas; Redes de água e esgoto; Rede de comunicação.
Atividades Extrativas	Exploração de jazidas; serviços de Terraplenagem.

Fonte: Brasil (1997)

Segundo o Glossário de Terminologia do IBAPE - SP (2011), a avaliação de imóveis trata da determinação técnica do valor ou de seus rendimentos, gravames, frutos, direitos, seguros, ou de um empreendimento, para uma data e um lugar determinado.

O cálculo da indenização é realizado de inúmeras maneiras, já que existem diversos métodos e nenhum deles é considerado unânime. Os variados métodos utilizam critérios e informações de entrada, diferentes para o cálculo da indenização, sendo alguns mais trabalhosos do que outros e alguns mais bem fundamentados.

Segundo Pellegrino em sua publicação “Avaliação de faixas de servidão de passagem – Engenharia de Avaliações” (1974), nas servidões de passagem, assim como na maioria das desapropriações, é sistematicamente negada a definição e o conceito de justo valor, pois inexistem as condições básicas para uma transação

livre, já que o pagamento da indenização devido a uma servidão de passagem é caracterizado pelas presenças:

- Comprador de necessidade: Poder público, empresa estatal, concessionária autorizada etc., que está obrigada a adquirir e pretende pagar o mínimo possível.
- Vendedor: o proprietário particular ou privado, que não deseja mas está obrigado a venda, e que por isso procura obter o maior valor possível.

A escolha de qual método adotar depende de cada avaliador, segundo a ABNT (2001), por meio de sua NBR 14653 – 1, o método escolhido deve ser compatível com a natureza do bem avaliado, a finalidade da avaliação e os dados de mercado disponíveis.

2.1.6 Métodos: Caracterização e Procedimentos

Entre os métodos propostos para atribuir o valor de um bem, seus frutos e direitos pela ABNT (2001), tem-se:

- Método Comparativo Direto de Dados de Mercado;
- Método Involutivo;
- Método Evolutivo;
- Método de Capitalização da Renda.

2.1.6.1 Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

É aquele em que o valor do bem é estimado através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas (DANTAS, 2005), ou seja, imóveis similares que foram comercializados ou encontram-se em oferta.

Segundo o referido autor, é condição fundamental para aplicação desse método a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado estatisticamente como amostra do mercado.

O valor do imóvel é obtido pela comparação com um conjunto de dados de mercado (amostra) que possuem atributos mais semelhantes possíveis aos do imóvel avaliando (THOFEHRN, 2010).

2.1.6.2 Pesquisa

Segundo a norma NBR 14653-2 da ABNT, no planejamento de uma pesquisa, o que se objetiva é a formação de uma amostra representativa de dados do mercado de imóveis, com suas características o mais semelhante possível com as do imóvel avaliado. Esta etapa, que envolve estrutura e estratégia da pesquisa, deve começar pela caracterização e delimitação do mercado em análise.

Na estrutura da pesquisa são escolhidas as variáveis que, em teoria, são relevantes para justificar a formação do valor.

A estratégia de pesquisa indica a abrangência da amostra e as técnicas que serão utilizadas no levantamento e processamento de dados, como a escolha e abordagem de fontes de informações, seleção do tipo de análise (quantitativa ou qualitativa) e o desenvolvimento do instrumento de coleta de dados.

2.1.6.3 Identificação das variáveis

Para a definição certa da variável dependente, é necessária uma investigação no mercado em relação a sua conduta e as formas de expressão dos preços, bem como observar a homogeneidade nas unidades de medida.

Já as variáveis independentes referem-se às características físicas, de localização e econômicas. Devem ser adotadas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se mostrem importantes no andar dos trabalhos, visto algumas variáveis consideradas no planejamento da pesquisa podem se mostrar pouco relevantes e o oposto também.

Sempre que possível, aconselha-se o uso de variáveis quantitativas. As diferenças qualitativas das características dos imóveis podem ser especificadas na seguinte ordem de prioridade:

- Por meio de codificação, com emprego de variáveis dicotômicas;
- Pelo emprego de variáveis proxy;
- Por meio de códigos alocados.

2.1.6.4 Levantamento de mercado

O levantamento de dados busca a coleta de uma amostra representativa para tentar explicar o comportamento do mercado em que o imóvel em avaliação está inserido e constitui a base do processo avaliatório. Nesta etapa o engenheiro avaliador pesquisa o mercado, coleta dados e informações mais confiáveis e preferencialmente a respeito de negociações realizadas e ofertas, com datas mais próximas possível da data de referência da avaliação, com suas principais características econômicas, físicas e de locação.

As fontes devem ser diversificadas tanto quanto possível. A necessidade de identificação das fontes deve ser acordada entre os interessados. No caso de avaliações judiciais, é obrigatória a identificação das fontes utilizadas nas pesquisas.

Os dados de ofertas são indicações importantes do valor de mercado. Entretanto, deve-se considerar as superestimativas que em geral acompanham esses preços e, sempre que possível, quantificá-las pelo confronto com dados de transações.

Na amostragem deve-se sopesar o uso de informações que impliquem opiniões subjetivas do informante e recomenda-se:

- Visitar cada imóvel tomado como referência, com o intuito de identificar a veracidade, tanto quanto possível, de todas as informações de interesse;
- Atenção para os aspectos qualitativos e quantitativos;
- Confrontar as informações das partes envolvidas, de forma a conferir maior confiabilidade aos dados.

2.1.6.5 Tratamento de dados

Deve-se considerar a possibilidade de se sumarizar as informações obtidas na forma de gráficos que mostrem as distribuições de frequência de cada uma das variáveis selecionadas, assim como as relações entre elas.

Pois desta forma nesta etapa dos trabalhos é possível verificar:

- Equilíbrio da amostra;
- Influência das possíveis variáveis-chaves sobre os preços e a forma de variação, possíveis dependências entre elas;
- Identificação de pontos atípicos.

Em situação onde se deve transformar o pagamento parcelado ou a prazo de um dos dados de mercado para preço à vista, esta deve ser realizada com adoções de uma taxa de desconto, efetiva, líquida e representativa da média praticada pelo mercado.

No tratamento dos dados podem ser utilizados, alternativamente e em função da qualidade e da quantidade de dados e informações disponíveis:

- Tratamento por fatores: homogeneização por fatores e critérios adotados pelo engenheiro avaliador, e posterior análise estatística dos resultados homogeneizados;
- Tratamento científico: tratamento de evidências empíricas pelo uso de métodos científicos que leve a indução de modelo validado para o comportamento do mercado.

O engenheiro avaliador deve ter em mente que qualquer modelo é uma representação simplificada do mercado, uma vez que os modelos não levam em conta todas as suas informações, por isso precisam ser tomados alguns cuidados científicos na sua elaboração, desde a preparação da pesquisa e do trabalho de campo, até o exame final dos resultados.

O poder de predição de um modelo deve ser verificado a partir do gráfico de preços observados na abscissa versus valores estimados pelo modelo na ordenada, que deve apresentar pontos próximos da bissetriz do primeiro quadrante. Alternativamente, podem ser utilizados procedimentos de validação.

2.1.6.6 Tratamento por fatores

Os fatores possuem limites temporais e físicos para serem utilizados, uma vez que os mercados onde se formam os fatores variam muito com o passar do tempo, ainda mais com mudanças de localização.

Podem ser adotados fatores de homogeneização medidos no mercado, desde que o estudo de mercado específico que lhe deu origem seja anexado ao laudo.

A qualidade da amostra deve estar assegurada quanto a:

- Correta identificação dos dados de mercado, com endereço completo, especificação e quantificação das principais variáveis levantadas;
- Isenção e identificação das fontes de informação;
- Número de dados de mercado efetivamente utilizados;
- Suas semelhanças com o imóvel objeto da avaliação, no que diz respeito a situação, a destinação, ao grau de aproveitamento e as características físicas.

2.1.6.7 Tratamento científico

O tratamento científico serve para estimar o valor de mercado do imóvel e fundamenta-se na metodologia inferencial, que consiste na dedução de expressão algébrica que confirme a formação de valor de mercado para o imóvel avaliando (ABUNAHMAN, 2008).

Independentemente do modelo utilizado para inferir o comportamento do mercado e formação de valores, este deve ter seus pressupostos devidamente explicitados e testados. Se mostrar-se necessário, devem ser intentadas medidas corretivas, com repercussão na classificação dos graus de fundamentação e precisão.

2.1.7 Método Involutivo

Segundo a norma NBR 14653-2 da ABNT o método evolutivo identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.

A avaliação de imóvel pelo Método Involutivo considera a receita provável da comercialização das unidades hipotéticas com base em preços obtidos em pesquisas; considera todas as despesas inerentes à transformação do terreno no empreendimento projetado; prevê margem de lucro líquido ao empreendedor, despesas de comercialização, remuneração do capital-terreno, computados em prazos viáveis ao projeto, à execução e à comercialização das unidades, mediante taxas financeiras operacionais reais, expressamente justificadas.

Eventuais projetos do proprietário, como instalar pesque pague, hotel, etc, só poderão ser considerados para cálculo do lucro cessante se houver algum documento que comprove que era mais do que uma simples idéia, ou um casuísmo, como projeto aprovado no CREA, licença do IBAMA, etc., todos com data pretérita, ao anúncio da implantação da linha no local.

2.1.7.1 Pesquisa de valores

A pesquisa de valores visa fazer a caracterização da região, de seus aspectos gerais e físicos, uso e ocupação do solo, infraestrutura urbana, atividades existentes e equipamentos comunitários.

Conforme indica a norma NBR 14653-2 da ABNT, a pesquisa de valores deve ser realizada segundo os preceitos do método comparativo direto de dados de mercado, e tem como objetivo estimar o valor de mercado do produto imobiliário projetado para a situação hipotética adotada e sua variação ao longo do tempo.

2.1.7.2 Previsão de receitas

Ainda segunda a norma NBR 14653-2 da ABNT, as receitas de venda das unidades do projeto hipotético são calculadas a partir dos resultados obtidos no item anterior, considerados a eventual valorização imobiliária, a forma de comercialização e o tempo de absorção no mercado.

2.1.7.3 Modelo

A avaliação poderá ser realizada com a utilização dos seguintes modelos, em ordem de preferência:

- a) por fluxos de caixa específicos;
- b) com a aplicação de modelos simplificados dinâmicos;
- c) com a aplicação de modelos estáticos.

2.1.8 Método da renda

Conforme citado em norma NBR 5676/89, o método da renda é definido como aquele em qual se apropria do valor do imóvel e de suas partes constitutivas, com base na capitalização presente da sua renda, seja real ou prevista. Para a sua utilização, precisam ser determinados o período de capitalização e a taxa de desconto a ser utilizada.

2.1.8.1 Estimação das receitas e despesas

Ainda segunda a norma, as receitas são estimadas em função do tipo de imóvel que se pretende avaliar. Para tanto deve ser todas as despesas necessárias à

sua manutenção e operação, impostos etc., e receitas provenientes da sua exploração.

2.1.8.2 Montagem do fluxo de caixa

A montagem do fluxo de caixa é feita com base nas despesas e receitas previstas para o imóvel e suas respectivas épocas.

2.1.8.3 Estabelecimento da taxa mínima de atratividade

Esta taxa é estimada em função das oportunidades de investimentos alternativos existentes no mercado de capitais e, também, dos riscos do negócio.

2.1.8.4 Estimação do valor do imóvel

O valor máximo estimado para o imóvel é representado pelo valor atual do fluxo de caixa, descontado pela taxa mínima de atratividade.

2.1.9 Método evolutivo

É um método analítico que consiste na obtenção do valor do imóvel por meio do cálculo direto ou indireto dos valores do terreno e da construção devendo ser consideradas, também, as condições do mercado com o emprego do fator de comercialização

Segundo a norma NBR 5676/89, a composição do valor total do imóvel avaliando pode ser obtida através da conjugação de métodos, a partir do valor do terreno, considerados o custo de reprodução das benfeitorias devidamente depreciado e o fator de comercialização, ou seja:

$$VI = (VT + VB) . FC \quad (1)$$

Onde:

- VI é o valor do imóvel;
- VT é o valor do terreno;
- VB é o valor da benfeitoria;
- FC é o fator de comercialização.

A aplicação do método evolutivo exige que:

- O valor do terreno seja determinado pelo método comparativo de dados de mercado ou, na impossibilidade deste, pelo método involutivo;
- As benfeitorias sejam apropriadas pelo método comparativo direto de custo ou pelo método da quantificação de custo;
- O fator de comercialização seja levado em conta, admitindo-se que pode ser maior ou menor do que a unidade, em função da conjuntura do mercado na época da avaliação.

Quando o imóvel estiver situado em zona de alta densidade urbana, onde o aproveitamento eficiente é preponderante, o engenheiro de avaliações deve analisar a adequação das benfeitorias, ressaltar o sub-aproveitamento ou o superaproveitamento do terreno e explicitar os cálculos correspondentes.

Quando puder ser empregado, o método evolutivo pode ser considerado como método eletivo para a avaliação de imóveis cujas características sui generis impliquem a inexistência de dados de mercado em número suficiente para a aplicação do método comparativo direto de dados de.

2.6. MÉTODOS DE CÁLCULO DE INDENIZAÇÃO ESTUDADOS

Procedimentos para cálculo da Indenização devida:

1 – Avaliação do hectare de terra nua.

2 – Durante a instalação da linha e erguimento torres pode haver dano tanto na faixa da linha (culturas, solo, árvores, etc.) como fora dela para acessar o local da linha.

Calcular o valor destes danos para indenização. Ex: perda de parte de uma lavoura de milho – calcular o prejuízo naquela safra. Se houve revolvimento do solo com perda de camada arável – calcular despesas para recuperação do solo (hora/máquina, hora/homem, adubação orgânica) e prejuízo nas colheitas futuras até a recuperação do solo ao seu estágio inicial. Nesta fase deve-se cobrar ainda

danos em cercas, estradas, árvores cortadas, casas ou galpões que tiveram de ser demolidos ou realocados, etc.

Se tiver uma cultura perene, como pomar ou reflorestamento que tenha de ser eliminado, tem de fazer um fluxo de caixa e calcular o VPL, para pagar o lucro cessante.

3 – Determinar o Coeficiente de Servidão (CS), isto é, um percentual que será aplicado sobre o valor do hectare, para calcular a desvalorização do mesmo em razão dos riscos, incômodos e restrições que a área onde passa a linha sofrerá.

Se utilizar o método antes e depois (avaliar todo imóvel antes e todo imóvel depois), não tem sentido de incluir no cálculo do CS a restrição de uso da área que já terá sido avaliada.

4 – Determinar eventual desvalorização da área remanescente.

5 – A soma de tudo isto dá o valor da indenização.

Eventuais projetos do proprietário, como instalar pesque pague, hotel, etc, só poderão ser considerados para cálculo do lucro cessante, se houver algum documento que comprove que era mais do que uma simples idéia, ou um casuísmo, como projeto aprovado no CREA, licença do IBAMA, etc., todos com data pretérita, ao também ao anúncio da implantação da linha no local.

Alguns peritos consideram que o CS não deveria ser pago, mas somente os prejuízos reais que podem ser mensurados.

No entanto as próprias empresas de energia e outras entendem que deva ser pago. A maior parte dos juízes também entende assim. Isto é, deve-se pagar algo além do prejuízo real mensurado, referente aos riscos, incômodos e desvalorização da área remanescente.

2.6.1 Método Usado pelas Centrais Elétricas do Sul do Brasil – ELETROSUL

A seguir será descrito um dos métodos escolhido para ser utilizado no cálculo da indenização e comparação de métodos.

Considerando que o coeficiente de servidão é o peso em percentual que exprime a perda real do valor de um imóvel depois da passagem de uma linha de

transmissão, ou seja, a verificação do preço do imóvel antes e depois da construção. O objetivo deste método é aferir a desvalorização ocorrida.

A determinação do coeficiente de servidão em linha de transmissão aérea acusa uma variação em função das características de cada propriedade, pois verifica-se um conjunto de fatores que atuam direta ou indiretamente em sua determinação. Tais fatores, podem ser aglutinados e relacionados em tópicos, os quais serão abordados como sendo:

- Incomodo devido a construção e manutenção da linha de transmissão;
- Existência de riscos, efeitos psicológicos e de indução;
- Percentual da propriedade atingida pela faixa de servidão;
- Posição da linha de transmissão na propriedade (frente, fundos, diagonal, transversal, longitudinal);
- Comprometimento com a continuidade das atividades da propriedade;
- Alteração do manejo até então empregado.

Mediante análise paralela das áreas serviente e remanescente, ou seja, uma vez evidenciada a desvalorização destas, pode-se ter que a passagem da LT limita a utilização do imóvel, caracterizando uma servidão onerosa, sendo necessário calcular, neste caso, os efeitos da servidão na área remanescente.

2.6.1.1. Índices para cálculo

a) Riscos (são pagos previamente pela desvalorização do imóvel em razão da existência de riscos, mas serão pagos novamente se ocorrer qualquer dano, ao imóvel ou pessoas, causado pela linha de transmissão).

Os riscos devem ser considerados a partir da possibilidade de rompimento dos cabos elétricos, quer por defeito de fabricação ou fadiga do material, ou por ação dos ventos; por eventuais defeitos de isolamento e de aterramentos juntos as estruturas, tornando desaconselhável a aproximação de pessoas e animais, e ainda, pela maior possibilidade de descargas elétricas (raios), com consequências imprevisíveis nas adjacências.

Tendo em consideração que a execução do projeto e da construção de uma linha de transmissão segue, rigorosamente, as exigências da NBR-5422 da ABNT, objetivando alcançar o máximo de segurança, é adotado seguintes pesos para os RISCOS da Tabela 2 a que se reportam os imóveis atingidos.

Tabela 2: Pesos para os riscos

Local da Faixa de Segurança	Pesos
Sem a presença de torres e distante da sede do imóvel	04
Com a presença de torres mas distante da sede do imóvel	06
Sem a presença de torres mas próxima da sede do imóvel	08
Com a presença de torres e próxima da sede do imóvel	10

Fonte: ELETROSUL, 1998

b) Incômodos

Devem ser considerados os inconvenientes causados ao atingido, desde os serviços preliminares de topografia até a entrada da linha em operação e futuras manutenções, considerando ainda o efeito de indução e psicológico.

Segundo Furnas – Centrais Elétricas S.A. “O gradiente de potencial, ou campo eletrostático sobre uma pessoa, pode, a partir de certos níveis, causar sensações desagradáveis, como por exemplo atração dos cabelos, faiscamento na pele, etc.”

A longo prazo, poderão ocorrer alterações fisiológicas no organismo, dependendo do tempo de exposição do corpo humano a um campo elétrico de alta intensidade (acima de 5kV/m).

Além dos itens citados acima, a exposição de objetos (cercas, antenas, telefonia, veículos) ao campo eletrostático, resulta em energia eletrostática

acumulada, que se descarrega com o contato do ser humano em forma de corrente elétrica.

Mediante essas considerações, admite-se, uma desvalorização no imóvel, para tanto, sugere-se, atribuir como fator de Incômodo, um peso de até 5,0, analisando cada caso nos imóveis servientes.

c) Restrições de uso

A instituição da faixa de servidão implica as seguintes restrições de uso do imóvel:

- Promover a edificação e benfeitorias, quer seja para moradia, produção ou recreação, ou seja, a faixa de servidão torna-se " nonaedificandi", não se permitindo construções na mesma, sendo necessário, inclusive, demolir as existentes;
- Promover queimada na faixa de servidão, bem como, nas áreas adjacentes, evitando-se o plantio de cana de açúcar;
- Realizar plantio de essência de porte médio e alto, reflorestamentos, que distem pelo menos 4,00m do fio mais baixo.

d) Destinação econômica da propriedade

A destinação econômica da propriedade é analisada em função do uso atual do solo na área da faixa de servidão.

A propriedade de manutenção de determinadas culturas, que reflete no grau de erradicação das mesmas, referenda o arbitramento de índices para o máximo de 15,0 para glebas urbanizáveis e áreas com reflorestamento e mínimo de 4,0 para áreas improdutivas.

Segundo FURNAS, este fator é mais analisado em função do "uso atual do solo", em que são considerados todos os fatores de produção, refletindo o manejo da propriedade. Une-se aqui o tipo de cultivo da área da servidão, a mão-de-obra

disponível, as máquinas agrícolas utilizadas na propriedade, o planejamento, a administração rural, tudo isto compondo a infraestrutura da propriedade.

Tabela 3: Pesos

CARACTERÍSTICAS	PESOS
Reflorestamento artificial	15
Fruticultura com erradicação total e culturas anuais com manejo de irrigação por aspersão – tipo pivô central e/ou pulverização aérea	12
Fruticultura com erradicação parcial, cana-de-açúcar e culturas anuais com pulverização aérea	10
Glebas Urbanizáveis com possibilidade para loteamento urbano, com destinação residencial, comercial e industrial	Até15
Culturas anuais, pastagem artificial e açude com exploração econômica.	07
Reserva Florestal (capoeira, mata)	06
Pastagem natural, campo e açude	05
Banhados, estradas, afloramento de rocha	04

Fonte: ELETROSUL, 1998

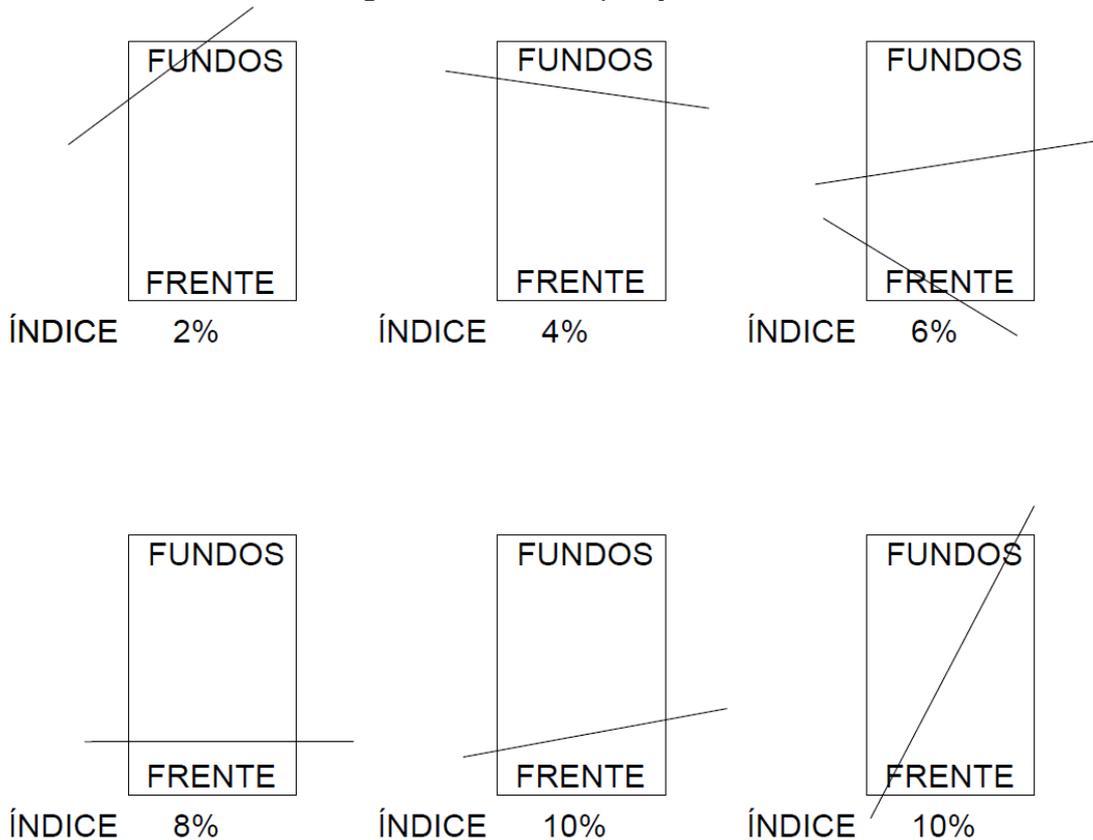
e) Posição da LT em relação ao imóvel

Uma linha de transmissão ao longo de seu traçado pode causar outros ônus aos proprietários de imóveis, e um, que na maioria das vezes dificulta mais as negociações, é com relação a posição com que o imóvel é atingido pela LT.

A sede da propriedade é construída em um lugar de topografia mais plana, onde são plantadas arvore ornamentais, com açudes e lagos, que muitas vezes são planejados (mesmo em locais impróprios ao cultivo) objetivando uma reserva d'água para desenvolvimento da piscicultura e/ou embelezamento do local, e ainda, e talvez o mais importante, é que o ambiente é formado em função do maior fluxo de pessoa que ali transitam diariamente. Em virtude destas considerações é que existe a variação de pesos considerada na tabela.

A identificação da posição exata da LT na propriedade é fundamental para se analisar não só a faixa serviente, como a área remanescente. Assim pode-se identificar alguns casos e seus respectivos pesos.

Figura 3: Casos de posição da LT



Fonte: ELETROSUL, 1998

No caso de passagem de cabos próximos a 200 metros de benfeitorias principais ou da sede da propriedade sugere-se que se estabeleça o percentual máximo (10,0), independentemente da posição da faixa em relação ao imóvel.

f) Percentual de comprometimento

O fator relação de área da faixa de segurança para com a área total do imóvel permite estabelecer o percentual de comprometimento da obra para com o bem serviente. Os pesos estabelecidos em tabela anexa sugerem um limite mínimo de 5,0 e um máximo de 50,0.

A limitação desse fator em 50,0 fundamenta-se na ocorrência de casos onde lotes pouco atingidos tornam-se muito limitados quanto à destinação devido ao fato da Linha de Transmissão passar pela sua frente, seccionando-o longitudinalmente ou transversalmente; ou ainda por serem lotes industriais que requerem uma ocupação mais compacta e homogeneia do terreno onde a presença da LT impede tal ocupação.

Aqui é considerado a taxa de comprometimento, sendo observado a relação entre a área de servidão e a área total do imóvel.

$$\text{Percentual} = \text{AS} / \text{AP}$$

AS – área de servidão

AP – área da propriedade

O critério adotado para fixação do percentual de servidão (peso) é de indenizar o máximo de 50,0, tendo em vista que os demais parâmetros podem atingir os restantes 50,0.

Tabela 4: Percentual de comprometimento

Percentual	Peso	Percentual	Peso	Percentual	Peso	Percentual	Peso
Até 1,0	05	9,5 – 11,0	17	27,5 – 29,0	29	53,5 – 56,5	41
1,0 – 1,5	06	11,0 – 12,0	18	29,0 – 31,0	30	56,5 – 59,0	42
1,5 – 2,0	07	12,0 – 13,0	19	31,0 – 33,0	31	59,0 – 61,5	43
2,0 – 2,5	08	13,0 – 14,5	20	33,0 – 35,0	32	61,5 – 64,5	44
2,5 – 3,0	09	14,5 – 16,0	21	35,0 – 37,0	33	64,5 – 67,0	45
3,0 – 4,0	10	16,0 – 17,5	22	37,0 – 39,5	34	67,0 – 70,0	46
4,0 – 4,5	11	17,5 – 19,0	23	39,5 – 42,0	35	70,0 – 73,0	47
4,5 – 5,5	12	19,0 – 20,5	24	42,0 – 44,0	36	73,0 – 75,5	48
5,5 – 6,5	13	20,5 – 22,0	25	44,0 – 46,5	37	75,5 – 79,0	49
6,5 – 7,5	14	22,0 – 24,0	26	46,5 – 49,0	38	79,0 acima	50
7,5 – 8,5	15	24,0 – 26,0	27	49,0 – 51,0	39		
8,5 – 9,5	16	26,0 – 27,5	28	51,0 – 53,5	40		

Fonte: ELETROSUL, 1998

Obs.: no caso da propriedade ser atingida por mais de uma Linha de Transmissão da empresa, será considerado, para efeitos de cálculo e entrada nesta tabela, a somatória das áreas servientes, mesmo que as primeiras já tenham sido indenizadas.

g) Locação das torres

A área de terra onde estão localizadas as torres metálicas dentro de uma propriedade rural torna-se inapta à produção de todo e qualquer cultivo.

Sugere-se para a composição do percentual de servidão, a título de indenização da área, adotar o seguinte fator, baseado na equação:

$$\text{Fator de Locação de Torres} = (3 / \text{AFS}) \times \text{n}^\circ \text{ de torres} \quad (2)$$

Onde:

- AFS = Área da Faixa de Servidão.

Diante do exposto, elaborou-se uma tabela resumo, na qual se pode observar os fatores que implicam os Riscos, Incômodos e Restrições de Uso na desvalorização de um imóvel, após a implantação de uma Linha de Transmissão.

Considerando que o coeficiente de servidão é o peso expresso em percentual que exprime a perda real do valor de um imóvel após a passagem de uma Linha de Transmissão sobre o mesmo, ou seja, seria a verificação do preço do imóvel antes e depois da construção da Linha de Transmissão, indenizando esta diferença, levaremos em conta que:

Para esta gleba, a determinação de coeficiente de servidão não deve ser inferior ao percentual atingido pela faixa de servidão em relação a área do lote.

Neste caso, tem-se:

Tabela 5: Resumo dos Fatores

Fatores	Índices (%)
Riscos	02 a 10
Incômodos	Até 05
Comprometimento	05 a 50
Destinação da Propriedade	06 a 15
Posição da LT	02 a 10
Locação de Torres	Até 10

Fonte: ELETROSUL, 1998

O cálculo do Valor da Indenização da Faixa de Servidão é feito através da equação abaixo:

$$I = (ASF * VTN * CS * FH) + TPI \quad (3)$$

Onde:

- ASF = Área da Faixa de Servidão
- VTN = Valor da Terra nua
- CS = Coeficiente de Servidão
- FH = Fator de Homogeneização (quando for utilizada avaliação por homogeneização para determinar o valor do hectare)
- TPI = Taxa Primária de Indenização

Desde a primeira visita até as visitas de inspeção após a conclusão da obra, a Empresa serve-se da presteza e disponibilidade dos proprietários dos imóveis onde a linha de transmissão segue seu traçado. Estes “incômodos” mais evidentes no momento da construção das torres e lançamento dos cabos condutores são indiferentes em relação a uma maior ou menor valoração dos imóveis e às dimensões do imóvel.

Os incômodos que ocorrem ao proprietário merecem uma atenção individualizada para cada propriedade, instituindo-se como sendo de direito ao

proprietário receber o que se define por “TAXA PRIMÁRIA DE INDENIZAÇÃO” - TPI, estipulada como um valor único e irrestrito, equivalente ao salário mínimo vigente no país.

2.6.1.2. Indenização por Servidão em Lotes Urbanos

Apesar de pouca ocorrência de faixa em áreas urbanas loteadas, tem-se também um processo de cálculo para indenização das servidões, visando interessar proprietários expropriados a aceitarem servidões com desvalorizações de remanescentes, eliminando a aquisição total do lote que onera financeiramente e administrativamente o expropriante.

A aquisição dos lotes implicaria a seguinte indenização:

$$I = A * VTN * PS * FH \quad (4)$$

Onde:

- I = Valor da Indenização;
- A = Área do lote;
- PS = Percentual de Servidão;
- VTN = Valor da Terra nua;
- FH = Fator de Homogeneização.

2.6.2. Avaliação da indenização em função da rentabilidade líquida da faixa

Analisando a rentabilidade líquida obtida a partir do estudo técnico da exploração econômica da faixa de terras objeto da valoração e de uma taxa de rentabilidade líquida anual obtida no mercado financeiro tradicional, como por exemplo, a Caderneta de Poupança (Isenta de IR), calcula-se a indenização representada por um montante que, se aplicado no mercado financeiro, proporcione renda equivalente à rentabilidade da área gravada pela Servidão.

$$I_{\text{CSV}} = (\text{RL} \times \text{Af} \times 100 / \text{Tx}) + \text{Bf} \quad (5)$$

Onde:

- I_{CSV} : Indenização pela Constituição de Servidão;
- RL: Receita líquida anual na área onde será Constituída a Servidão, em valor unitário;
- Tx: Taxa de rentabilidade líquida anual;
- Bf: Valor da benfeitoria a ser indenizada;
- Af: Área da faixa objeto da Const. de Servidão.

Quando há arrendatários na área objeto da valoração, a indenização destes pelas restrições impostas à exploração plena da atividade econômica pode ser calculada da seguinte forma:

$$I_{\text{ARCSV}} = (\text{RL} \times \text{Af} \times \text{Px}) + \text{Bf} \quad (6)$$

Onde:

- I_{ARCSV} : Indenização do Arrendatário pela Constituição de Servidão;
- RL: Receita líquida anual do Arrendatário na área onde será Constituída a Servidão, em valor unitário;
- Px: Período do Contrato (Abrange desde a implantação da Servidão até o término da Contrato);
- Bf: Benfeitoria;
- Af: Área da faixa objeto da Const. de Servidão.

Quando a indenização abrange Proprietário e Arrendatários utiliza-se para cálculo da indenização a seguinte fórmula:

$$I_{\text{CSV}} = (RL \times Af \times 100 / Tx) + Bf + I_{\text{ARCSV1}}: [(RL1 \times Af1 \times Px1) + Bf1] + I_{\text{ARCSVn}}: [(RLn \times Afn \times Pxn) + Bfn] \quad (7)$$

Onde:

- I_{CSV} : Indenização pela Constituição de Servidão;
- RL: Receita líquida anual na área onde será Constituída a Servidão, em valor unitário;
- Tx: Taxa de rentabilidade líquida anual;
- Bf: Benfeitoria;
- Af: Área da faixa objeto da Const. de Servidão;
- I_{ARCSV1} : Indenização do Arrendatário 1, pela Constituição de Servidão;
- RL: Receita líquida anual do Arrendatário na área onde será Constituída a Servidão, em valor unitário;
- Px: Período do Contrato (Abrange desde a implantação da Servidão até o término do Contrato);
- Bf: Benfeitoria;
- Af: Área da faixa objeto da Const. de Servidão;
- n: Número de Arrendatários.

Coeficiente de Servidão

Índice aplicado sobre o terreno, para determinação do valor da indenização, que deverá ser calculado a partir da seguinte expressão matemática:

$$Cs = I_{\text{CSV}} \times 100 / Vt \quad (8)$$

Onde:

- Cs : Coeficiente de Servidão;
- I_{CSV} : Indenização pela Constituição de Servidão;
- Vt : Valor da área gravada pela Servidão.

2.6.3. Avaliação da indenização em função da rentabilidade líquida da faixa (Pellgrino)

Critério proposto pelo engenheiro Pellegrino (1974), baseado na rentabilidade, tanto do valor da indenização, como do valor da terra nua da faixa de servidão conduzindo a uma solução menos empírica.

Por este critério, parte-se do pressuposto que a rentabilidade produzida pela quantia resultante da indenização deve ser igual a rentabilidade que a faixa expropriada produziria caso não fosse instituída a servidão.

$$I \times V_i = t \times V_s \quad (9)$$

Onde:

- I = taxa de renda líquida anual no mercado financeiro
- V_i = valor da indenização
- t = taxa de renda líquida anual que possa ser obtida pelo proprietário, com arrendamento
- V_s = valor pleno da área de servidão

Dessa expressão pode-se concluir que:

$$V_i = (t/i) \times V_s \quad (10)$$

Adotando:

- $n = t/i$

Utilizando-se das taxas de rendas líquidas anuais da época, 1969, Pellegrino optou pelos valores expostos na Tabela 6 para o fator de depreciação.

Tabela 6: Índices de taxa

Zona	t	i	n
Urbana	8%	12%	0,6667
Rural	4%	12%	0,3333

Fonte: Pellegrino (1974)

Onde:

- $n = t / i$

2.6.4. Método de Phillippe Westin

Método empírico que propõe a utilização de uma tabela contendo fatores de depreciação associado aos riscos, restrições e incômodos decorrentes da servidão para o cálculo da indenização, Vasconcelos Filho (década de 70). Esta tabela não é aplicável a lotes urbanos. **Phillipe Westin C. Vasconcelos Filho (Engº Agrônomo)**

Tabela 7: Principais fatores depreciativos

Principais Fatores Depreciativos	Índices
Proibição de construção	30%
Limitação de Culturas	10%
Perigos decorrentes	10%
Indução	2%
Fiscalização e reparos	3%
Desvalorização	8%
Id= índice de depreciação	63%

Fonte: Vasconcelos Filho (década de 70)

Esses índices são aplicados sobre o valor de pleno domínio da faixa de servidão como terra nua, obtendo-se o valor da indenização através da expressão:

$$V_i = I_d \times V_{tn} \quad (11)$$

Onde:

- V_i = Valor da indenização
- I_d = Índice ou fator de depreciação
- V_{tn} = Valor da terra nua da Faixa

2.6.5. Método da CEEE

O método a seguir é de autoria da empresa CEEE e foi encontrado em um processo judicial entre o proprietário afetado por uma servidão e a concessionária de energia do Estado de Santa Catarina, onde o proprietário discorda do valor proposto inicialmente pela concessionária.

Para o cálculo da indenização da área atingida pela servidão o engenheiro agrônomo José Octavio de Azevedo Aragon, escolhido pelo juiz fez uso dos critérios descritos a seguir.

2.6.5.1. Determinação do coeficiente de servidão

O coeficiente de servidão é determinado pela fórmula, Anjos (1999):

$$CS = (A + B)^{1-x} \quad (12)$$

Onde:

- X = relação entre a área atingida e a área total do imóvel;
- A, B = índices discriminados nos itens seguintes.

O índice A é definido por cinco fatores:

- a) risco de queda de linhas de transmissão, mensurados a partir da tabela a seguir:

Tabela 8: Riscos de queda de linhas de transmissão (confiabilidade mecânica)

Tipo	Limite de falha	Risco ($i/2T$)	Peso 1
LT de 69 kV em madeira	50 anos	0,01	10
LT de (69 kV - 138 kV] metálica	100anos	0,00	8
LT de (138 kV - 230 kV] metálica	150 anos	5	6
Rede de distribuição	250 anos	0,00	5

- b) interferência em equipamentos eletroeletrônicos causados pela indução eletromagnética gerada pela Linha de Transmissão, mensurada a partir da seguinte tabela:

Tabela 9: Interferência causada pela indução

Potencia transmitida (MVA)	Peso
500	10
400	8
300	7
200	6
100	4
50	2

- c) incomodo causado pelo efeito corona: neste fator é levado em conta os ruídos produzidos pelo efeito corona gerado nas linhas de transmissão, mensurado de acordo com a tabela:

Tabela 10: Interferência causada pela indução

Potencia transmitida (MVA)	Peso
500	10
400	8
300	7
200	6
100	4
50	2

- d) Transtornos causado pelas equipes de manutenção: este fator apresenta um número elevado de variáveis particulares impedindo uma tabulação como nos casos

anteriores, porém, adota-se uma pontuação entre 1,0 e 10,0, considerando os seguintes fatores:

- Formas de acessos das equipes de manutenção a faixa de passagem;
- Destinação econômica;
- Localização;
- Topografia.

e) posição da linha de transmissão: a tabela a seguir define os pesos para cada caso:

Tabela 11: Posição da linha

Posição da linha	Índice
Canto/fundo	1
Canto/frente	2
Lateral	3
Transversal	4
Longitudinal	5
Diagonal	6
Transversal/meio	7
Longitudinal/meio	8
Frontal/parcial	9
Frontal	10

O índice B é determinado em função das restrições de uso e efeitos psicológicos.

O fator restrição de liberdade é determinado pela utilização que a propriedade tinha antes da instituição da servidão, este fator se dá pela soma de diferentes índices.

Conforme descrito no processo, foram listadas as formas mais comuns da região de estudo e atribuídos pesos de desvalorização, na escala de 1 a 10, resultado da análise e ponderação das restrições de liberdade impostas.

A tabela a seguir lista tais características da região:

Tabela 12: Características da região

Característica	Peso
Áreas de culturas com restrições	10
Áreas de culturas permitidas	4
Áreas de estradas e acessos	2
Áreas de preservação permanente	0
Áreas de mato, pasto nativo e capoeira	2

2.6.5.2. Determinação da indenização primária

A indenização primária determina-se por meio da seguinte fórmula:

$$IP = [(Aa - Abt) \times Vu \times CS] + It \quad (13)$$

Onde:

- IP é o valor da indenização primária
- Aa é a área da faixa de passagem da Linha de Transmissão
- Abt é a área da base das torres
- Vu valor unitário do terreno
- CS corresponde ao Coeficiente de Servidão;
- It é a indenização pela implantação de torres.

Sendo a indenização pela área atingida pela base das torres é calculada pela seguinte equação:

$$It = Abt \times Vu \times CST \times nT \quad (14)$$

Onde:

- It é a indenização pela implantação de torres;
- Abt é a área da base das torres;
- Vu é o valor unitário do hectare da terra nua atingida;
- CST é o coeficiente de servidão na área da base da torre, constante e igual a 95%
- nT é o número de torres na propriedade

2.6.5.3. Valor primário de indenização

O perito cita em sua avaliação que o proprietário sofre diversos incômodos decorrentes do estudo de traçado, construção e manutenção da linha, entre outros, e devem-se levar em conta todos esses incômodos para o cálculo do valor primário de indenização. Comenta ainda que nenhum cálculo deve resultar em valor menor que 1 salário mínimo, entretanto, o autor não explicita nem demonstra como deve ser realizado estes cálculos.

2.6.5.4. Determinação da indenização devida pela desvalorização da área remanescente

A desvalorização é calculada utilizando a formula a seguinte:

$$IDR = Vu \{PS \times [(FP \times ARI) + (ARA \times CD)]\} \quad (15)$$

Onde:

- IDR é o valor da indenização pela desvalorização da área remanescente;
- Vu é o valor unitário do hectare da terra nua atingida;

- PS representa o percentual de servidão e é dado pela razão entre a área serviente e a área total do imóvel: $PS = AS / AT$;
- AS é a área da faixa da servidão;
- AT é a área do terreno;
- FP é o fator de posição da faixa;
- ARI é a área remanescente inaproveitável;
- ARA é a área remanescente aproveitável;
- AF é a área da faixa de servidão;
- CL representa o comprometimento do lote: $CL = (AF + ARI) / A$
- CD é o coeficiente de desvalorização do remanescente em função do comprometimento do lote: $CD = CL + 0,005$
- A é a área total da propriedade.

Tabela 13: Coeficientes CL para o cálculo da desvalorização dos remanescentes

Situação encontrada	Fator de posição da faixa
Faixa à frente do lote, paralela à testada	2
Faixa interior ao lote, perpendicular à testada	1,5
Faixa nos fundos do lote	1
Faixa em outras posições	Interpolar

2.6.5.5. Valor final da indenização

O valor final da indenização é formado pela equação:

$$I = IP + VPI + IDR (+/-) a \quad (16)$$

Onde:

- I é o valor final da indenização
- IP é o valor da indenização primária;
- VPI é o valor primário de indenização;
- IDR é o valor da indenização pela desvalorização da área remanescente;
- A é o arredondamento arbitrado pelo engenheiro avaliador.

3. ÁREA DE ESTUDO

No presente capítulo será feita a descrição e caracterização da área de estudo escolhida para cálculo de indenização em virtude da instituição de servidão administrativa. Adotou-se para tal fim uma linha de transmissão, já existente de propriedade da concessionária de energia do Estado de Santa Catarina.

3.1. LOCALIZAÇÃO

A Linha de transmissão localiza-se no Estado de Santa Catarina, Brasil, iniciando seu traçado na Cidade de Vidal Ramos, tendo seu término na Cidade de Rio do Sul.

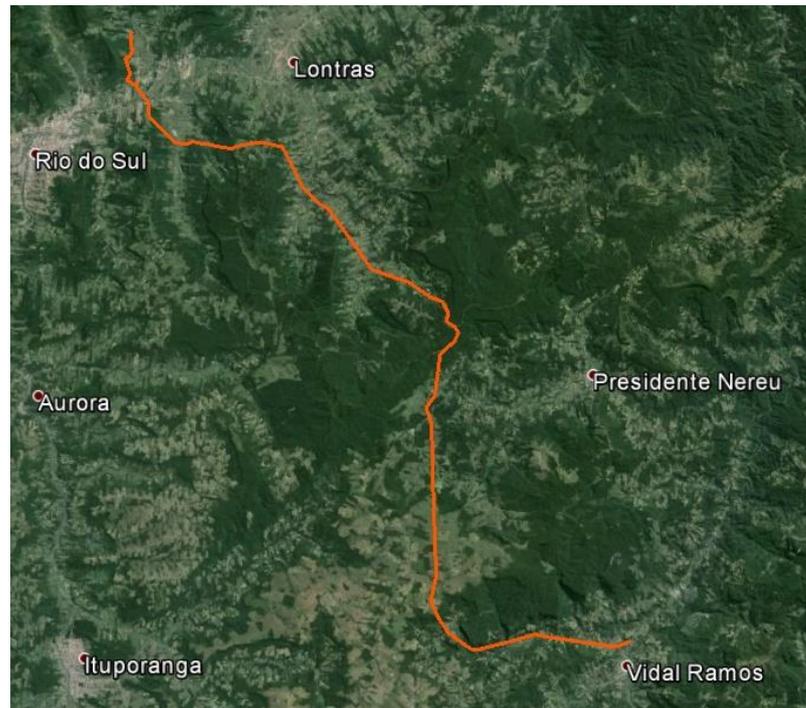
Figura 4: Mapa de localização do Brasil



Figura 5: Mapa de Santa Catarina, localização LT Vidal Ramos



Figura 6: Linha de Transmissão Vidal Ramos – Rio do Sul



3.2. CARACTERIZAÇÃO

3.2.1. Caracterização da LT e sua servidão

A linha de transmissão de 138Kv, que interliga a Subestação Vidal Ramos (CELESC Distribuições S/A) à Subestação Votorantim Cimentos S/A, foi construída para fornecer energia a empresa Votorantim Cimentos S/A e todo o Alto Vale do Itajaí, atendendo novas cargas residenciais, comerciais e industriais.

A servidão decorrente desta linha de transmissão é classificada como administrativa quanto à forma legal, aérea no parâmetro de profundidade e como perpétua segundo a duração.

3.2.2. Caracterização dos terrenos

Os terrenos se encontram em uma região predominantemente rural com classificação de terras, segundo o Centro de Socioeconômica e Planejamento Agrícola – EPAGRI/CEPA:

- Terra de primeira: terra mecanizável e de boa fertilidade.
- Terra de segunda: terra mecanizável de baixa fertilidade.
- Terra de terceira: áreas de topografia acidentada, impróprias a exploração de lavouras temporárias, permanentes e de pastagem. Uma das poucas alternativas de exploração econômica é a implantação de reflorestamento.

No apêndice deste trabalho estão expostos em tabelas os dados relativos aos terrenos selecionados ao longo da linha de transmissão. Tais terrenos foram selecionados de forma a se obter o maior número de informações variadas entre as características usadas nos cálculos de indenização, como a forma, tamanho, local de passagem do cabo, presença ou não de torre, entre outras.

4. DESCRIÇÃO DOS CÁLCULOS DE INDENIZAÇÃO

A descrição dos cálculos de indenização será apresentada na ordem disposta no item 2.6, contendo o cálculo de todos os terrenos para cada método, sendo os cálculos relativos ao primeiro terreno apresentado de forma mais detalhada, já os demais serão apresentados na forma de tabelas apenas com os resultados.

4.1. DIAGNÓSTICO DE MERCADO

Conforme descrito no processo número 4136-43.2010.824.0035 do Foro de Ituporanga segunda Vara, através dos contatos realizados com o operador do mercado de compra e venda de terrenos rurais na região em questão, Sr. Pablo Gustavo de Sá – Creci – 14542 / 11ª região, ficou constatada a existência de poucas ofertas de venda. Essas ofertas encontravam-se em carteira há muito tempo, não havendo registro de nenhum negócio efetivo no último ano.

Em face dessas constatações, verificou-se que se tratava de imóveis de baixa liquidez, com possibilidades de comercialização a médio/longo prazo.

Sem uma base de dados considerada suficiente para uma análise de mercado para obtenção do valor unitário de terra nua para a região, optou-se pelo uso do boletim de preços publicado pelo Instituto Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (CEPA)

Utilizou-se dos valores de terra nua publicados em boletim da época de construção da LT (2011). Utilizou-se dos seguintes valores, em R\$/ha, para as categorias existentes no entorno do eixo da LT:

Tabela 14: Dados terreno 20

Classe da Terra	Preço mínimo	Preço Comum	Preço máximo
Terra de primeira	15.000,00	20.000,00	25.000,00
Terra de segunda	10.000,00	15.000,00	15.000,00
Terra de terceira	5.000,00	6.000,00	8.000,00

Fonte: Centro de Socioeconômica e Planejamento Agrícola (2011)

Onde:

- Preço mínimo é o menor valor observado;
- Preço comum é a cotação mais frequente entre os valores;
- Preço máximo é o maior valor observado.

4.2. PRODUÇÃO VEGETAL REGIONAL

Não havia um tipo de cultivo totalmente dominante na região, porém, segundo informa o site do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola, pode-se considerar como os mais comuns na região os itens descritos na tabela a seguir:

Fumo e milho são as principais na faixa em Vidal Ramos. Não há cebola na área desta faixa.

Tabela 15: Principais cultivos na região de Vidal Ramos

Produto	Produtividade Média por hectare	Faturamento Médio (2011)
Fumo	2.000kg	R\$ 6,18/kg
Cebola	20,4t	R\$10,00/60 kg
Milho	80 sc	R\$25,90/sc

Fonte: Tabela “Preços diários de produtos agrícolas, segundo as principais praças de Santa Catarina do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola”.

Outra produção comum na região rural de Vidal Ramos é o reflorestamento que, segundo a EMBRAPA, rende uma produção média de 35 m³/ha.ano e apresenta um preço médio de R\$ 90,00 o metro cúbico.

Por certa dificuldade em determinar a cultura plantada em cada terreno pela análise de imagens por satélite, adotou-se um valor médio das culturas mais comuns na região, resultando em um rendimento anual médio por hectare de aproximadamente R\$ 3.300,00.

4.3. CÁLCULO PELOS MÉTODOS DESCRITOS

A seguir serão apresentados os cálculos referentes a indenização de cada terreno descritos no apêndice, seguindo todos os métodos expostos no item 2.6 deste trabalho.

4.3.1. Cálculo pelo método ELETROSUL

Para o cálculo da indenização do primeiro terreno com base no método descrito no item 2.6 deste trabalho, primeiro analisou-se as características do terreno pertinentes aos critérios de cálculo do coeficiente da servidão.

Por se tratar de uma servidão sem a presença de torres de linha de transmissão, porém com certa proximidade da sede do imóvel, o fator Risco ficou determinado em 8%.

Conforme descrito o fator por Incômodos deve ser arbitrado em um valor máximo de 5%, porém sem mínimo estipulado, já que ele mensura incômodos anteriormente à construção da linha, durante sua implantação e nas visitas de manutenção posteriores. Optou-se por um valor de 2%, já que o imóvel não possuía uma torre, logo não recebeu muitas visitas para a construção nem posteriores manutenções.

Com referência ao critério de destinação econômica da propriedade, concluiu-se que a linha impede que o proprietário explore economicamente a faixa de servidão já que se trata de uma fruticultura com erradicação total e culturas anuais com manejo de irrigação por aspersão - tipo pivô central e/ou pulverização aérea. Como base na tabela 1, e se considerando ter se optado pela utilização de uma

media de rentabilidade dos tipos de produção local, chegou-se em um peso de 12% para todas as propriedades.

Comparando a posição da linha de transmissão que passa pelo terreno com as imagens da **Error! Reference source not found.**, concluiu-se pela adoção de peso 4% para o fator de Posição da LT.

Já para o fator de locação de torres, o terreno foi atribuído peso igual à zero, uma vez que inexistente torre em seu domínio.

Calculando a relação entre a área do terreno e a área da servidão obtém-se o seguinte resultado:

$$\text{Percentual} = AS / AP$$

Onde:

$$\text{Área terreno} = AP = 67.532 \text{ m}^2$$

$$\text{Área servidão} = AS = 5.118 \text{ m}^2$$

Logo:

$$\text{Percentual} = 5.118/67.532 = 8\%$$

Chegando a uma relação entre áreas de 8%, que segundo a Tabela 4 equivale um fator de 15%.

Com todos os fatores do terreno determinados seguindo o método proposto, pode-se calcular o coeficiente total da servidão, determinado pela soma de todos os fatores obtidos a cima, conforme o seguinte cálculo:

C.S.= Fator risco + Fator incômodos + Fator de relação entre as áreas + Fator destinação econômica + Fator posição da linha de transmissão + Fator de locação das torres

Onde:

- Fator risco = 8%

- Fator incômodos = 2%
- Fator de relação entre as áreas = 15%
- Fator destinação econômica = 10%
- Fator posição da linha de transmissão = 10%
- Fator de locação das torres = 0%

Logo:

$$C.S. = 8\% + 2\% + 15\% + 10\% + 10\% + 0\%$$

$$C.S. = 45\%$$

Para se chegar ao valor da indenização da servidão deve se executar a seguinte operação:

$$I = (ASF * VTN * CS * FH) + TPI \quad (17)$$

Onde:

$$ASF = \text{Área da Faixa de Servidão} = 5.118 \text{ m}^2$$

$$VTN = \text{Valor da Terra nua} = \text{R\$ } 15.000,00$$

$$CS = \text{Coeficiente de Servidão} = 45\%$$

FH = Fator de Homogeneização (desconsiderado devido as considerações feias)

$$TPI = \text{Taxa Primária de Indenização} = \text{R\$ } 724,00$$

Logo:

$$I = (5.118,00 \times 15.000,00 \times 0,45) + 724,00$$

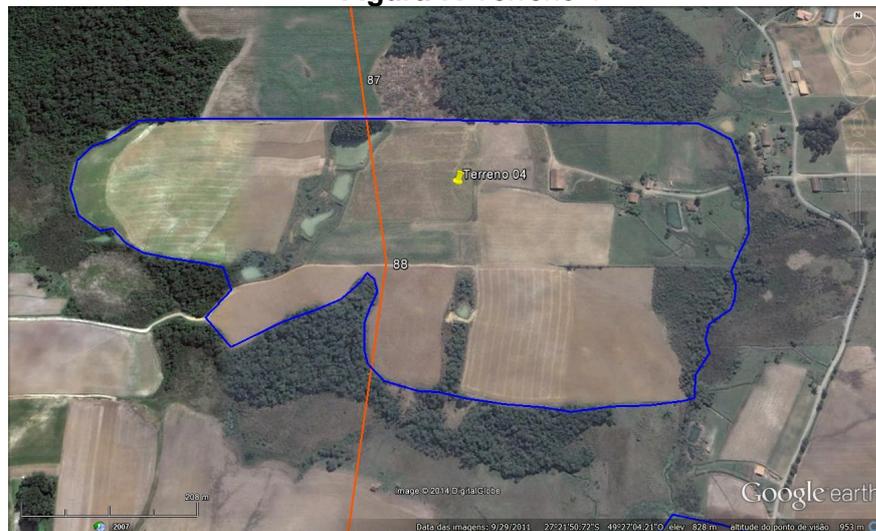
$$I = \text{R\$ } 4.178,73$$

Sendo assim, ficou determinado pelo método utilizado pela ELETROSUL que o valor da indenização para o terreno 1 deveria ser R\$ 4.178,73.

Por não contemplar o cálculo do terreno 1 todos os aspectos abordados por este método, será desenvolvido passo a passo do cálculo de um terreno com presença de torres de transmissão.

O terreno selecionado para se desenvolver os cálculos e explicitá-los foi o terreno 4, representado na figura a seguir.

Figura 7: Terreno 4



Assim como no primeiro cálculo iniciou-se analisando o fator Riscos. Por se tratar de uma servidão com a presença de uma torre de linha de transmissão e afastada da sede do imóvel, ficou determinado em 10% este fator.

Conforme descrito anteriormente o fator por incômodos trata-se de um fator que prevê incômodos anteriormente a construção da linha, durante a construção e visitas de manutenção posteriores. Optou-se por um valor de 4% tendo em vista que este imóvel possui uma torre e, diferentemente dos terrenos que não possuem torres localizadas em seus domínios, este terreno recebeu mais visitas para a construção e para as posteriores manutenções.

Seguindo a mesma análise feita da Tabela 1 para o cálculo anterior, para o critério de destinação econômica da propriedade, adotou-se o mesmo peso de 12%.

Comparando a posição da linha de transmissão que passa pelo terreno com as imagens da **Error! Reference source not found.**, concluiu-se pela adoção de peso 6% para o fator de posição da LT.

Diferentemente do cálculo anterior, foi considerado o fator de locação de torres, já que o terreno apresenta uma torre em seu domínio. Para a determinação de tal fator, foi desenvolvida da seguinte forma:

$$\text{Fator de Locação de Torres} = (3 / \text{AFS}) \times n^{\circ} \text{ de torres}$$

Onde:

- AFS = Área da Faixa de Servidão = 9.098m²
- n° = 1

Logo:

$$\text{FLT} = (3 / 9.098) \times 1$$

$$\text{FLT} = 3,29 \times 10^{-4}$$

Por se tratar de um terreno com uma área muito extensa e um número pequeno de torres chegou-se em fator praticamente igual a zero.

Calculando a relação entre a área do terreno com e a área da servidão obteve-se o seguinte resultado:

$$\text{Percentual} = \text{AS} / \text{AP}$$

Onde:

$$\text{Área terreno} = \text{AP} = 291.766 \text{ m}^2$$

$$\text{Área servidão} = \text{AS} = 9.098 \text{ m}^2$$

Logo:

$$\text{Percentual} = 9.098 / 291.766 = 3\%$$

Chegando em uma relação entre áreas de 3%, que resulta em um fator de 10%.

Com todos os fatores do terreno determinados seguindo o método proposto pode-se agora calcular o coeficiente total da servidão conforme segue:

C.S.= Fator risco + Fator incômodos + Fator de relação entre as áreas + Fator destinação econômica + Fator posição da linha de transmissão + Fator de locação das torres

Onde:

- Fator risco = 10%
- Fator incômodos = 4%
- Fator de relação entre as áreas = 10%
- Fator destinação econômica = 10%
- Fator posição da linha de transmissão = 6%
- Fator de locação das torres aproximadamente 0%

Logo:

$$C.S. = 10\% + 4\% + 10\% + 10\% + 6\% + 0\%$$

$$C.S. = 40\%$$

Para se chegar no valor da indenização da servidão executou-se a seguinte operação:

$$I = (ASF * VTN * CS * FH) + TPI \quad (18)$$

Onde:

- ASF = Área da Faixa de Servidão = 9.098 m²
- VTN = Valor da Terra nua = R\$ 15.000,00
- CS = Coeficiente de Servidão = 40%

- FH = Fator de Homogeneização (desconsiderado devido as considerações feitas)
- TPI = Taxa Primária de Indenização = R\$ 724,00

Logo:

$$I = (9.098,00 \times 15.000,00 \times 0,40) + 724,00$$

$$I = R\$ 6187,56$$

Sendo assim, ficou determinado pelo método utilizado pela ELETROSUL que o valor da indenização para o terreno 4 seria de R\$ 6.187,56.

Os resultados e fatores dos demais terrenos estão expostos na tabela a seguir:

Tabela 16: Fatores dos terrenos 1, 2 e 3

Fatores	Índices (%)	terreno 1	terreno 2	terreno 3
Riscos	04 a 10	8,00%	6,00%	6,00%
Incômodos	Até 05	2,00%	3,00%	3,00%
Relação Entra as Áreas	05 a 50	15,00%	9,00%	7,00%
Destinação da propriedade	06 a 15	10,00%	10,00%	10,00%
Posição da LT	02 a 10	10,00%	4,00%	6,00%
Locação de Torres	Até 10	0,00%	5,44%	5,75%
Area servidao	m2	5.118	5.517	5.216
relação de areas		7,58%	2,78%	1,92%
c.s.	-----	45,00%	37,44%	37,75%
Valor da indenização		R\$ 4.178,73	R\$ 3.822,08	R\$ 3.677,45

Tabela 17: Fatores dos terrenos 4, 5 e 6

Fatores	terreno 4	terreno 5	terreno 6
Riscos	6,00%	4,00%	8,00%
Incômodos	4,00%	2,00%	3,00%
Relação Entra as Áreas	10,00%	9,00%	6,00%
Destinação da propriedade	10,00%	10,00%	10,00%
Posição da LT	6,00%	6,00%	6,00%
Locação de Torres	3,30%	0,00%	1,80%
Area servidao	9.098	5.562	16.670
relação de areas	3,12%	2,56%	1,30%
c.s.	39,30%	31,00%	34,80%
Valor da indenização	R\$ 6.087,15	R\$ 3.310,27	R\$ 9.425,83

Tabela 18: Fatores dos terrenos 7, 8 e 9

Fatores	terreno 7	terreno 8	terreno 9
Riscos	4,00%	4,00%	6,00%
Incômodos	2,00%	2,00%	3,00%
Relação Entra as Áreas	10,00%	12,00%	11,00%
Destinação da propriedade	10,00%	10,00%	10,00%
Posição da LT	4,00%	4,00%	4,00%
Locação de Torres	0,00%	0,00%	4,65%
Area servidao	2.369	2.466	6.449
relação de areas	3,39%	5,23%	4,36%
c.s.	30,00%	32,00%	38,65%
Valor da indenização	R\$ 1.789,92	R\$ 1.907,66	R\$ 4.463,09

Tabela 19: Fatores dos terrenos 10, 11 e 12

Fatores	terreno 10	terreno 11	terreno 12
Riscos	6,00%	4,00%	4,00%
Incômodos	4,00%	3,00%	2,00%
Relação Entra as Áreas	12,00%	15,00%	8,00%
Destinação da propriedade	10,00%	10,00%	10,00%
Posição da LT	6,00%	2,00%	8,00%
Locação de Torres	3,10%	5,96%	0,00%
Area servidao	9.672	5.034	5.687
relação de areas	5,44%	7,76%	2,03%
c.s.	41,10%	39,96%	32,00%
Valor da indenização	R\$ 6.687,24	R\$ 3.741,15	R\$ 3.453,88

Tabela 20: Fatores dos terrenos 13, 14 e 15

Fatores	terreno 13	terreno 14	terreno 15
Riscos	4,00%	6,00%	4,00%
Incômodos	2,00%	3,00%	2,00%
Relação Entra as Áreas	8,00%	10,00%	10,00%
Destinação da propriedade	10,00%	10,00%	10,00%
Posição da LT	6,00%	4,00%	4,00%
Locação de Torres	3,46%	9,53%	0,00%
Area servidao	8.670	3.149	6.530
relação de areas	2,32%	3,33%	3,20%
c.s.	33,46%	42,53%	30,00%
Valor da indenização	R\$ 5.075,28	R\$ 2.732,69	R\$ 3.662,48

Tabela 21: Fatores dos terrenos 16, 17 e 18

Fatores	terreno 16	terreno 17	terreno 18
Riscos	4,00%	6,00%	6,00%
Incômodos	2,00%	3,00%	3,00%
Relação Entra as Áreas	12,00%	21,00%	12,00%
Destinação da propriedade	10,00%	10,00%	10,00%
Posição da LT	6,00%	6,00%	6,00%
Locação de Torres	0,00%	3,42%	8,69%
Area servidao	3.025	8.770	3.451
relação de areas	4,56%	15,11%	4,81%
c.s.	34,00%	49,42%	45,69%
Valor da indenização	R\$ 2.266,94	R\$ 7.225,59	R\$ 3.089,04

Tabela 22: Fatores dos terrenos 19 e 20

Fatores	terreno 19	terreno 20
Riscos	4,00%	6,00%
Incômodos	2,00%	3,00%
Relação Entra as Áreas	18,00%	12,00%
Destinação da propriedade	10,00%	10,00%

Posição da LT	8,00%	6,00%	
Locação de Torres	0,00%	6,20%	
Area servidao	4.822	4.837	
relação de areas	11,81%	4,59%	
c.s.	42,00%	43,20%	Total
Valor da indenização	R\$ 3.761,67	R\$ 3.858,65	R\$ 84.216,79

4.3.2. Cálculo pelo método Avaliação da indenização em função da rentabilidade líquida da faixa

No cálculo a seguir optou-se por utilizar a indenização direta aos proprietários, para permitir uma maior homogeneidade na futura comparação entre os métodos.

Conforme se pode observar nas imagens dos terrenos, a servidão não atinge nenhuma benfeitoria, logo não será calculado o valor de indenização para benfeitorias de nenhum dos terrenos.

De acordo com a metodologia apresenta no item 2.6.3, o valor da indenização é calculado pela expressão a seguir:

$$I_{csv} = (RL \times Af / Tx) + Bf \quad (19)$$

Considerando os seguintes dados para o primeiro terreno:

- Tx= taxa de rendimento líquido = 7% (taxa aproximada da caderneta de poupança 2011);
- RL = média de faturamento das culturas mais comuns na região descontando investimentos = R\$ 495,00 / há x ano;
- Af = área da faixa de servidão = 5118 m²;
- Bf = 0, uma vez que não há benfeitorias para se indenizar na região da faixa de servidão.

Tem-se:

$$I_{csv_{t1}} = 495,00 \times (5118 / 10000) / 0,07$$

Resultando em uma indenização total de R\$ 3.625,27.

Para o cálculo das demais indenizações referentes aos terrenos 2 ao 20, utilizou-se o *software* Excel.

Partindo dos mesmos critérios utilizados para o cálculo da indenização referente ao primeiro terreno chegou-se aos seguintes resultados:

Tabela 23: Resultados pelo método da Renda

Terreno	Área servidão	Vi
01	5.118,12	R\$ 3.625,27
02	5.516,83	R\$ 3.907,69
03	5.215,53	R\$ 3.694,27
04	9.098,42	R\$ 6.444,61
05	5.561,87	R\$ 3.939,59
06	16.670,37	R\$ 11.807,98
07	2.368,71	R\$ 1.677,81
08	2.465,95	R\$ 1.746,69
09	6.449,19	R\$ 4.568,10
10	9.672,34	R\$ 6.851,13
11	5.033,63	R\$ 3.565,43
12	5.687,25	R\$ 4.028,40
13	8.669,50	R\$ 6.140,79
14	3.148,86	R\$ 2.230,41
15	6.529,94	R\$ 4.625,30
16	3.025,37	R\$ 2.142,93
17	8.770,41	R\$ 6.212,27
18	3.450,51	R\$ 2.444,07
19	4.821,69	R\$ 3.415,31
20	4.837,21	R\$ 3.426,30
Total	122.111,70	R\$ 86.494,33

4.3.3. Cálculo pelo método Avaliação da indenização em função da rentabilidade líquida da faixa (Pellegrino)

No presente cálculo de indenização será utilizado o critério desenvolvido pelo Eng. José Carlos Pellegrino, que toma por base a rentabilidade do imóvel, segundo o qual:

“A indenização pela instituição da servidão deve ser um montante tal que propicie ao proprietário uma remuneração líquida, pela aplicação da mesma no mercado financeiro, igual àquela que vinha auferindo com a exploração da área servienda.”

Conforme metodologia descrita no item 2, o valor da indenização pela passagem de servidão é dado pela expressão:

$$V_i = t \times V_s / i \quad (20)$$

Considerando que a faixa de terra atingida pela servidão é classificada como “terras de segunda” e que seu preço médio identificado na região é de R\$ 15.000,00/há, temos;

- t = taxa de renda líquida anual sobre o valor da terra nua = 4%;
- i = taxa de renda líquida anual, que pode ser auferida com o montante da indenização = 12%;

Transformando as unidades da área de metro quadrado para hectare:

$$V_i = 0,04 \times (15.000,00/\text{há} \times 0,1559747 \text{ ha}) / 0,12$$

$$V_i = \text{R\$ } 2.559,06$$

Conforme cálculos acima chegamos em uma indenização no valor de R\$ 2.559,06, referente ao terreno 1.

Partindo dos mesmos critérios utilizados para o cálculo da indenização referente ao primeiro terreno chegou-se nos resultados da Tabela 24.

Tabela 24: Resultados pelo método Pellegrino

terreno	area servidao	Vi
01	5.118,12	R\$ 4.386,96
02	5.516,83	R\$ 4.728,71
03	5.215,53	R\$ 4.470,45
04	9.098,42	R\$ 7.798,65
05	5.561,87	R\$ 4.767,32
06	16.670,37	R\$ 14.288,89
07	2.368,71	R\$ 2.030,32
08	2.465,95	R\$ 2.113,67
09	6.449,19	R\$ 5.527,88
10	9.672,34	R\$ 8.290,58
11	5.033,63	R\$ 4.314,54
12	5.687,25	R\$ 4.874,79
13	8.669,50	R\$ 7.431,00
14	3.148,86	R\$ 2.699,02
15	6.529,94	R\$ 5.597,09
16	3.025,37	R\$ 2.593,17
17	8.770,41	R\$ 7.517,49
18	3.450,51	R\$ 2.957,58
19	4.821,69	R\$ 4.132,88
20	4.837,21	R\$ 4.146,18
Total	122.111,70	R\$ 104.667,17

4.3.4. Cálculo pelo método Phillipe Westin

Conforme descrito no item 2.6.4, o cálculo da indenização se dá pela formula a seguir:

$$Vi = Id \times Vtn \quad (21)$$

Onde:

- Vi= Valor da indenização
- Id= Índice ou fator de depreciação
- Vtn= Valor da terra nua da Faixa

Para se obter o valor da terra nua da faixa de servidão deve-se multiplicar a área da servidão pelo valor unitário apurado:

$$\mathbf{V_{tn} = A \times V_u} \quad \mathbf{(22)}$$

Onde:

- A = área atingida pela faixa de servidão do imóvel
- Vu = valor unitário do terreno

Assim como nos demais métodos, utilizou-se o valor unitário da região igual a R\$15.000,00/hectare.

Executando-se a operação para os dados do terreno 1 obtém-se:

$$V_{tn} = (5118,12m^2 \times 15.000,00 \text{ R\$/He}) / 10.000$$

$$V_{tn} = \text{R\$ } 7.677,18$$

Realizando-se a soma dos índices indicados na Tabela 24 se obtém um Id equivalente a 63%. Multiplicação do valor unitário pelo índice de depreciação se encontrou:

$$V_i = \text{R\$ } 7.677,18 \times 63\%$$

$$V_i = \text{R\$ } 4.836,62$$

Resultando em uma indenização de R\$ 4.836,62 para o terreno 1.

Para o cálculo das indenizações referentes aos terrenos 2 ao 20, utilizou-se um *software* de planilhas (EXCEL), resultando nos dados representados na tabela a seguir.

Tabela 25: Resultados pelo método da Renda

Terreno	Área da servidão	Indenização
01	5.118,12	R\$ 3.625,27
02	5.516,83	R\$ 3.907,69
03	5.215,53	R\$ 3.694,27
04	9.098,42	R\$ 6.444,61
05	5.561,87	R\$ 3.939,59
06	16.670,37	R\$ 11.807,98
07	2.368,71	R\$ 1.677,81
08	2.465,95	R\$ 1.746,69
09	6.449,19	R\$ 4.568,10
10	9.672,34	R\$ 6.851,13
11	5.033,63	R\$ 3.565,43
12	5.687,25	R\$ 4.028,40
13	8.669,50	R\$ 6.140,79
14	3.148,86	R\$ 2.230,41
15	6.529,94	R\$ 4.625,30
16	3.025,37	R\$ 2.142,93
17	8.770,41	R\$ 6.212,27
18	3.450,51	R\$ 2.444,07
19	4.821,69	R\$ 3.415,31
20	4.837,21	R\$ 3.426,30
Total	-	R\$86.494,33

4.3.5. Cálculo pelo método da CEEE

Assim como nos demais cálculos, será um maior detalhamento para o cálculo do primeiro terreno, enquanto que os demais serão apresentados na forma de tabelas, confeccionada com o auxílio de um *software* de planilhas(EXCEL) para o cálculo das indenizações.

4.3.6. Método utilizado pela CEEE

O cálculo da indenização seguirá o método descrito no item **Error! Reference source not found.**, detalhando aquele realizado para o primeiro terreno, como feito anteriormente, e os resultados dos demais terrenos expostos em tabela.

4.3.6.1. Determinação do coeficiente de servidão

O coeficiente de servidão será determinado pela fórmula do engenheiro Walter dos Anjos:

$$CS = (A + B)^{1-x} \quad (23)$$

Onde:

- X = relação entre a área atingida e a área total do imóvel;
- A, B = índices.
- O índice A é definido pelos cinco fatores descritos anteriormente.

a) risco de queda em linhas de transmissão:

Por se tratar de uma linha de transmissão de 138kV com limite de falha de 150, anos se adotou um peso de 6 para este fator, conforme a Tabela 8. Adotou-se o mesmo peso para os demais terrenos, já que se trata de uma mesma linha de transmissão para todas as propriedades.

b) interferência, em equipamentos eletroeletrônicos, causada pela indução eletromagnética gerada pela Linha de Transmissão:

Assim como no fator anterior, o peso deste critério vale para toda a linha de transmissão e, por consequência para todos os terrenos. Atribuiu-se

conforme a Tabela 9 peso seis, já que se trata de uma linha com potência transmitida de 200 MVA.

c) incômodo causado pelo efeito corona:

O fator de incomodo pelo ruído gerado pelo efeito corona é mensurado conforme mostra Tabela 10, como citado anteriormente, a linha possui uma potência de 200MVA, resultando portanto em um peso de seis para o fator.

d) transtornos causados pelas equipes de manutenção:

Já que este fator não possuiu uma tabulação simples para adotar um peso, deve se usar uma análise crítica e o bom senso para sua aplicação. A seguir será descrito fator a fator que se considerou para chegar a um peso de cinco:

- Formas de acessos das equipes de manutenção à faixa de passagem: por se tratar de uma faixa de servidão sem a presença de uma torre de transmissão, o número de visitas de ser menor do que em um terreno com uma torre;
- Destinação econômica: mesmo restringindo a plantação em uma área do terreno, esta servidão não impede a exploração econômica do restante do terreno;
- Localização: a linha se encontra relativamente distante da sede do terreno, o que acaba reduzindo um pouco os incômodos das visitas de manutenção;
- Topografia: apresenta uma topografia predominantemente plana, facilitando o acesso e o trabalho das equipes de manutenção.

e) Posição da linha de transmissão:

Seguindo as informações na Tabela 11 obteve-se um peso de 7 para este fator.

Tabela 26: Resumo fatores

Fatores	Máx.	Terreno 01
Risco de queda	10	8
Interferência	10	6
Efeito corona	10	6
Transtornos	10	5
Posição	10	7
Soma total	50	32

O índice A foi calculado mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$$A = (f_{\text{total}} / f_{\text{max}}) * 0,20 \quad (24)$$

Onde:

- f_{total} = fator total calculado para o terreno;
- f_{max} = fator máximo possível;
- 0,20 é o limitador definido pelo critério adotado.

Logo:

$$A = (32 / 50) * 0,20$$

$$A = 0,128$$

Resultando assim em um índice de **0,128**.

Já o índice B foi determinado em função das restrições de uso e efeitos psicológicos, relacionando peso para cada tipo de área na região da servidão, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 27: Características do Terreno

Característica	Peso	Área	Área equivalente
Áreas de culturas com restrições	10	4.570,12	45.701,21
Áreas de culturas permitidas	4	0,00	0,00
Áreas de estradas e acessos	2	240,00	480,00
Áreas de preservação permanente	0	0,00	0,00
Áreas de mato, pasto nativo e capoeira	2	308,00	616,00
Total	18		46.797,21

O índice B foi calculado seguindo a seguinte fórmula:

$$B = (Area_e / Peso_{Total}) * (1 / A_s) \quad (25)$$

Onde:

- Area_e = área equivalente calculada
- Peso_{Total} = somatório dos pesos
- A_s = área da servidão

Logo:

$$B = (46.797,21 / 18) * (1 / 5.052,83)$$

$$B = 0,508$$

Resultando assim em um índice de **0,508**.

Com os dois índices calculados obteve-se o CS utilizando-se a fórmula explicitada anteriormente, com:

- X = relação entre a área atingida e a área total do imóvel = 0,08
- A = 0,126
- B = 0,508

Obtém-se:

$$CS = (0,128 + 0,508)^{1 - 0,08}$$

$$CS = 0,66$$

Resultando assim em um coeficiente de servidão de **0,66**.

4.3.6.2. Determinação da indenização primária

A indenização primária determina-se por meio da seguinte fórmula:

$$IP = [(Aa - Abt) \times Vu \times CS] + It \quad (26)$$

Onde:

- IP é o valor da indenização primária
- Aa equivalente a área da faixa de passagem da Linha de Transmissão = 5.118,12
- Abt é a área da base das torres = 0, já que não apresenta torres em seu domínio.
- CS corresponde ao Coeficiente de Servidão = 0,66
- It é a indenização pela implantação de torres = 0, por não possuir torres em seu domínio.

Logo:

$$IP = \{[(5.118,12 - 0,0) \times 15.000 \times 0,66] + 0,0\} / 10.000$$

Dividindo por 10.000 para transformar a unidade de hectare para metro quadrado.

$$IP = 5.052,83$$

A indenização pela área atingida pela base das torres será igual a zero, já que não possui torres neste terreno.

4.3.6.3. Valor primário de indenização

Por não se ter muito detalhamento para o cálculo deste valor optou-se por utilizar o valor do salário mínimo como valor primário de indenização, logo:

$$V_{pi} = R\$ 545,00$$

4.3.6.4. Determinação da indenização devida pela desvalorização da área remanescente

A desvalorização da área remanescente foi calculada adotando a formula a seguir:

$$IDr = Vu \{PS \times [(FP \times ARI) + (ARA \times CD)]\} \quad (27)$$

Onde:

- PS representa o percentual de servidão;
- IDR é o valor da indenização pela desvalorização da área remanescente;
- Vu é o valor unitário do hectare da terra nua atingida = 15.000,00;
- PS representa o percentual de servidão e é dado pela razão entre a área serviente e a área total do imóvel: $PS = AS/AT$

$$PS = 5.118 / 67,532 = 0,08$$

- FP é o fator de posição da faixa, obtido através da Tabela 11, conclui-se logo que deve se adotar um valor de 1,5;
- ARI é a área remanescente inaproveitável, no presente imóvel não apresenta área remanescente inaproveitável;
- ARA é a área remanescente aproveitável= área total do terreno menos a área da faixa de servidão = $67.532 - 5.118 = 62.414$;
- AF é a área da faixa de servidão = 5.118;
- CL representa o comprometimento do lote calculada pela seguinte formula:

$$CL = (AF + ARI) / A \quad (28)$$

A é a área total da propriedade.

$$CL = (5.118 + 0) / 67.532$$

$$CL = 0,07$$

$$CD = CL + 0,005$$

CD é o coeficiente de desvalorização do remanescente - função do comprometimento do lote;

$$CD = 0,07 + 0,005 = 0,075$$

$$IDR = 15.000 \{0,08 \times [(1,5 \times 0) + (62.414 \times 0,075)]\}$$

$$\text{IDR} = 535,33$$

4.3.6.5. Valor final da indenização

O valor final da indenização foi formado pela equação

$$\mathbf{I = IP + VPI + IDR (+ ou - a)} \quad \mathbf{(29)}$$

Onde:

- I é o valor final da indenização
- IP é o valor da indenização primária = 5.052,83
- VPI é o valor primário de indenização = 545
- IDR é o valor da indenização pela desvalorização da área remanescente = 535,33
- A é o arredondamento preconizado pelas normas aplicáveis, adotado igual a zero.

Logo:

$$I = 6.312,16$$

Resultando assim em uma indenização de R\$ 6.312,16 para o terreno de número 1.

			terreno 01		terreno 02	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		4	
	posição	10	7		1	
	total	50	32		25	
	A		0,128		0,100	
B	areas de culturas com restrições	10	4.570,12	45.701,21	5.516,83	55.168,30
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	240,00	480,00	0,00	0,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	308,00	616,00	0,00	0,00
	total	18	0,508	46.797,21	0,56	55.168,30
At	A terreno	m ²	67.532,96		198.479,79	
As	A servidao	m ²	5.118,12		5.516,83	
x	relação entre areas	%	0,08		0,03	
CST	CS	-	0,66		0,66	
Nt	numero de torres	n°	0,00		1,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	0,00		64,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		0,00		91,20	
IP	indenização primaria		R\$	5.052,83	R\$	5.334,05
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	535,33	R\$	257,80
FP	fator posição		1,50		1,00	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	62.414,84		192.962,96	
CL	comprometimento do lote		0,07		0,03	
CD	coeficiente de desvalorização		0,08		0,03	
I	Valor total indenização		R\$	6.312,16	R\$	6.315,85

			terreno 03		terreno 04	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		8	
	posição	10	7		7	
	total	50	32		35	
	A		0,128		0,140	
B	areas de culturas com restrições	10	3.616,53	36.165,31	7.537,43	75.374,25
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	246,00	492,00	80,00	160,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	1.353,00	2.706,00	1.481,00	2.962,00
	total	18	0,42	39.363,31	0,48	78.496,25
At	A terreno	m ²	271.209,21		291.766,12	
As	A servidao	m ²	5.215,53		9.098,43	
x	relação entre areas	%	0,02		0,03	
CST	CS	-	0,55		0,63	
Nt	numero de torres	n°	1,00		1,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	64,00		64,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		91,20		R\$	91,20
IP	indenização primaria		R\$	4.187,22	R\$	8.427,71
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	183,13	R\$	476,90
FP	fator posição		1,75		1,40	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		100,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	265.993,68		282.667,69	
CL	comprometimento do lote		0,02		0,03	
CD	coeficiente de desvalorização		0,02		0,04	
I	Valor total indenização		R\$	5.094,36	R\$	9.628,62

			terreno 05		terreno 06	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		5	
	posição	10	7		7	
	total	50	32		32	
	A		0,128		0,128	
B	areas de culturas com restrições	10	5.311,88	53.118,78	13.080,37	130.803,73
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	250,00	500,00	990,00	1.980,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	0,00	0,00	2.600,00	5.200,00
	total	18	0,54	53.618,78	0,46	137.983,73
At	A terreno	m ²	217.475,68		1.277.505,47	
As	A servidao	m ²	5.561,88		16.670,37	
x	relação entre areas	%	0,03		0,01	
CST	CS	-	0,67		0,59	
Nt	numero de torres	n ^o	0,00		1,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	0,00		64,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		0,00		91,20	
IP	indenização primaria		R\$	5.594,48	R\$	14.653,59
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	243,37	R\$	441,29
FP	fator posição		1,40		1,40	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	211.913,81		1.260.835,09	
CL	comprometimento do lote		0,02		0,01	
CD	coeficiente de desvalorização		0,03		0,02	
I	Valor total indenização		R\$	6.561,85	R\$	15.818,89

			terreno 07		terreno 08	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		5	
	posição	10	4		4	
	total	50	29		29	
	A		0,116		0,116	
B	areas de culturas com restrições	10	2.231,71	22.317,13	2.185,95	21.859,51
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	0,00	0,00	280,00	560,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	137,00	274,00	0,00	0,00
	total	18	0,53	22.591,13	0,51	22.419,51
At	A terreno	m ²	69.972,51		47.166,72	
As	A servidao	m ²	2.368,71		2.465,95	
x	relação entre areas	%	0,03		0,05	
CST	CS	-	0,66		0,64	
Nt	numero de torres	n°	0,00		0,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	0,00		0,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		0,00		0,00	
IP	indenização primaria		R\$	2.328,96	R\$	2.355,29
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	129,57	R\$	191,70
FP	fator posição		1,40		0,00	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	67.603,80		44.700,77	
CL	comprometimento do lote		0,03		0,05	
CD	coeficiente de desvalorização		0,04		0,05	
I	Valor total indenização		R\$	3.182,53	R\$	3.270,99

			terreno 09		terreno 10	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		8	
	posição	10	4		7	
	total	50	29		35	
	A		0,116		0,140	
B	areas de culturas com restrições	10	0,00	0,00	8.442,35	84.423,49
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	185,00	370,00	220,00	440,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	6.264,19	12.528,38	1.010,00	2.020,00
	total	18	0,11	12.898,38	0,50	86.883,49
At	A terreno	m ²	147.974,51		177.857,88	
As	A servidao	m ²	6.449,19		9.672,35	
x	relação entre areas	%	0,04		0,05	
CST	CS	-	0,24		0,65	
Nt	numero de torres	n°	1,00		1,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	64,00		64,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		91,20		91,20	
IP	indenização primaria		R\$	2.229,19	R\$	9.345,98
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	432,66	R\$	776,22
FP	fator posição		1,40		1,50	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	141.525,32		168.185,53	
CL	comprometimento do lote		0,04		0,05	
CD	coeficiente de desvalorização		0,05		0,06	
I	Valor total indenização		R\$	3.385,85	R\$	10.846,19

			terreno 11		terreno 12	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		5	
	posição	10	9		7	
	total	50	34		32	
	A		0,136		0,128	
B	areas de culturas com restrições	10	2.038,63	20.386,33	4.912,25	49.122,53
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	455,00	910,00	145,00	290,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	2.540,00	5.080,00	630,00	1.260,00
	total	18	0,29	26.376,33	0,49	50.672,53
At	A terreno	m ²	64.827,71		280.370,45	
As	A servidao	m ²	5.033,63		5.687,25	
x	relação entre areas	%	0,08		0,02	
CST	CS	-	0,46		0,63	
Nt	numero de torres	n°	1,00		0,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	64,00		0,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		91,20		0,00	
IP	indenização primaria		R\$	3.310,10	R\$	5.365,93
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	612,48	R\$	207,96
FP	fator posição		1,75		1,50	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	250,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	59.794,08		274.683,19	
CL	comprometimento do lote		0,08		0,02	
CD	coeficiente de desvalorização		0,08		0,02	
I	Valor total indenização		R\$	4.646,58	R\$	6.297,88

		terreno 13		terreno 14	
Risco de queda	10	8		8	
interferencia	10	6		6	
efeito corona	10	6		6	
transtornos	10	6		7	
posição	10	7		4	
total	50	33		31	
A		0,132		0,124	
areas de culturas com restrições	10	8.313,50	83.135,00	0,00	0,00
areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
areas de estradas e acessos	2	356,00	712,00	0,00	0,00
app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
area de mato	2	0,00	0,00	3.148,86	6.297,72
total	18	0,54	83.847,00	0,11	6.297,72
A terreno	m ²	373.522,22		94.538,76	
A servidao	m ²	8.669,50		3.148,86	
relação entre areas	%	0,02		0,03	
CS	-	0,68		0,25	
numero de torres	n°	0,00		1,00	
CST	%	0,95		0,95	
area da base torre	m ²	0,00		64,00	
Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
indenização pela impl. Torre		0,00		91,20	
indenização primaria		R\$	8.785,30	R\$	1.050,47
valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
indenização pela desvalorização		R\$	351,65	R\$	170,01
fator posição		0,00		1,40	
area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
area remanescente aproveitavel	m ²	364.852,72		91.389,90	
comprometimento do lote		0,02		0,03	
coeficiente de desvalorização		0,03		0,04	
Valor total indenização		R\$	9.860,95	R\$	1.944,48

			terreno 15		terreno 16	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		5	
	posição	10	4		4	
	total	50	29		29	
	A		0,116		0,116	
B	areas de culturas com restrições	10	6.379,95	63.799,47	2.905,38	29.053,80
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	150,00	300,00	120,00	240,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	0,00	0,00	0,00	0,00
	total	18	0,55	64.099,47	0,54	29.293,80
At	A terreno	m ²	204.149,96		66.372,26	
As	A servidão	m ²	6.529,95		3.025,38	
x	relação entre áreas	%	0,03		0,05	
CST	CS	-	0,67		0,67	
Nt	numero de torres	n°	0,00		0,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	0,00		0,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		0,00		0,00	
IP	indenização primaria		R\$	6.564,07	R\$	3.025,58
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	341,29	R\$	210,47
FP	fator posição		1,50		1,50	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	197.620,02		63.346,89	
CL	comprometimento do lote		0,03		0,04	
CD	coeficiente de desvalorização		0,04		0,05	
I	Valor total indenização		R\$	7.629,36	R\$	3.960,06

			terreno 17		terreno 18	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	7		7	
	posiçao	10	3		7	
	total	50	30		34	
	A		0,120		0,136	
B	areas de culturas com restriçoes	10	8.015,41	80.154,14	2.940,52	29.405,19
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	450,00	900,00	110,00	220,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	305,00	610,00	400,00	800,00
	total	18	0,52	81.664,14	0,49	30.425,19
At	A terreno	m ²	58.057,32		71.725,32	
As	A servidao	m ²	8.770,41		3.450,52	
x	relaçao entre areas	%	0,15		0,05	
CST	CS	-	0,68		0,64	
Nt	numero de torres	n ^o	1,00		1,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	64,00		64,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenizaçao pela impl. Torre		91,20		91,20	
IP	indenizaçao primaria		R\$	8.817,79	R\$	3.160,54
VPI	valor primario de indenizaçao		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenizaçao pela desvalorizaçao		R\$	1.728,26	R\$	250,77
FP	fator posiçao		1,00		1,50	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	525,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	49.286,90		68.274,80	
CL	comprometimento do lote		0,14		0,05	
CD	coeficiente de desvalorizaçao		0,14		0,05	
I	Valor total indenizaçao		R\$	11.270,05	R\$	4.135,31

			terreno 19		terreno 20	
A	Risco de queda	10	8		8	
	interferencia	10	6		6	
	efeito corona	10	6		6	
	transtornos	10	5		7	
	posição	10	8		7	
	total	50	33		34	
	A		0,132		0,136	
B	areas de culturas com restrições	10	4.821,70	48.217,00	3.377,21	33.772,11
	areas de culturas permitidas	4	0,00	0,00	0,00	0,00
	areas de estradas e acessos	2	0,00	0,00	550,00	1.100,00
	app	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	area de mato	2	0,00	0,00	910,00	1.820,00
	total	18	0,56	48.217,00	0,42	36.692,11
At	A terreno	m ²	40.836,12		105.439,72	
As	A servidao	m ²	4.821,70		4.837,21	
x	relação entre areas	%	0,12		0,05	
CST	CS	-	0,72		0,57	
Nt	numero de torres	n°	0,00		1,00	
CST	CST	%	0,95		0,95	
Abt	area da base torre	m ²	0,00		64,00	
VU	Valor unitario terra nua	\$	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00
It	indenização pela impl. Torre		0,00		91,20	
IP	indenização primaria		R\$	5.197,67	R\$	4.008,21
VPI	valor primario de indenização		R\$	545,00	R\$	545,00
IDR	indenização pela desvalorização		R\$	705,50	R\$	338,28
FP	fator posição		1,50		1,50	
ARI	area remanescente inaproveitavel	m ²	0,00		0,00	
ARA	area remanescente aproveitavel	m ²	36.014,42		100.602,50	
CL	comprometimento do lote		0,11		0,04	
CD	coeficiente de desvalorização		0,11		0,05	
I	Valor total indenização		R\$	6.627,18	R\$	5.070,50

Apresentando um total de R\$ 131.859,63.

5. COMPARATIVO E ANALISE DOS RESULTADOS

A comparação dos resultados será feita em partes, iniciando pela comparação entre os métodos de mesma natureza e posteriormente entre todos os métodos utilizados no item anterior.

5.1. MÉTODOS COEFICIENTES

Os resultados dos métodos apresentados a seguir assemelham-se basicamente quanto ao seu cálculo. Ambos utilizam coeficientes tabulados para obtenção do valor de indenização, porém com algumas diferenças. A Tabela 28 contém resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos, comparando sua diferença numérica e percentual.

Tabela 28: Métodos coeficientes

Terreno	CEEE	Eletrosul	Diferença	%
1	R\$ 6.312,16	R\$ 4.178,73	R\$ 2.133,43	34%
2	R\$ 6.315,85	R\$ 3.822,08	R\$ 2.493,78	39%
3	R\$ 5.094,36	R\$ 3.677,45	R\$ 1.416,90	28%
4	R\$ 9.628,62	R\$ 6.087,15	R\$ 3.541,47	37%
5	R\$ 6.561,85	R\$ 3.310,27	R\$ 3.251,58	50%
6	R\$ 15.818,89	R\$ 9.425,83	R\$ 6.393,05	40%
7	R\$ 3.182,53	R\$ 1.789,92	R\$ 1.392,61	44%
8	R\$ 3.270,99	R\$ 1.907,66	R\$ 1.363,33	42%
9	R\$ 3.385,85	R\$ 4.463,09	-R\$ 1.077,24	-32%
10	R\$ 10.846,19	R\$ 6.687,24	R\$ 4.158,95	38%
11	R\$ 4.646,58	R\$ 3.741,15	R\$ 905,42	19%
12	R\$ 6.297,88	R\$ 3.453,88	R\$ 2.844,00	45%
13	R\$ 9.860,95	R\$ 5.075,28	R\$ 4.785,68	49%
14	R\$ 1.944,48	R\$ 2.732,69	-R\$ 788,20	-41%
15	R\$ 7.629,36	R\$ 3.662,48	R\$ 3.966,89	52%
16	R\$ 3.960,06	R\$ 2.266,94	R\$ 1.693,11	43%
17	R\$ 11.270,05	R\$ 7.225,59	R\$ 4.044,47	36%
18	R\$ 4.135,31	R\$ 3.089,04	R\$ 1.046,27	25%
19	R\$ 6.627,18	R\$ 3.761,67	R\$ 2.865,51	43%
20	R\$ 5.070,50	R\$ 3.858,65	R\$ 1.211,84	24%
	R\$ 131.859,63	R\$ 84.216,79	R\$ 47.642,84	36%

Pode-se observar na tabela acima que a diferença entre os dois métodos é relativamente grande, com uma diferença percentual mínima de 19%, variando até uma máxima de 52%. Sendo que na maioria dos casos, o valor obtido pelo método da CEEE é maior do que os resultados do método da ELETROSUL.

Apesar de que alguns resultados em que o método ELETROSUL apresentou uma indenização de maior valor, e outros com uma diferença pequena, pode se inferir que o método utilizado pela CEEE atribui maior valor de indenização do que o método da ELETROSUL.

Os resultados com menor diferença e aqueles que apresentam maior valor para o método ELETROSUL podem ser explicados por considerações feitas no método da CEEE. Ao contrário do método da ELETROSUL o método da CEEE leva em conta o uso do solo na faixa de servidão, atribuindo assim um menor valor para propriedades com menor exploração econômica de seu solo.

Como exemplo pode se observar no caso com a menor diferença, terreno de número 11, que consiste em um terreno com a presença de uma torre de transmissão, com uma área de 64.828,00m², sendo o terreno de menor área, e uma das maiores relações entre áreas de terreno e servidão. Com uma área de faixa de servidão igual a 5.033,00m², sendo que desse total 455,00m² foram considerados áreas de estradas e acesso e 2.540,00m² de área de mato, ou seja, mais da metade da área da faixa é inexplorada economicamente. Pelo método da CEEE, se utiliza no índice B pesos diferentes para diferentes tipos de uso do solo de uma mesma propriedade, fazendo com que o valor neste caso fique com uma diferença pequena entre os métodos, já que o outro método considera como se a área inteira da faixa de servidão fosse explorada economicamente.

Continuando nesta linha de pensamento, os únicos terrenos cujos valores do método da ELETROSUL resultaram em um valor superior ao outro método são aqueles que apresentaram valor das áreas de culturas com restrições igual a zero.

Uma das diferenças entre estes dois métodos está no cálculo do índice, enquanto o método da CEEE utiliza uma fórmula, mais elaborada para o cálculo do coeficiente, o outro método realiza a soma simples de todos os fatores indicados.

Nos fatores utilizados para o cálculo do coeficiente de cada servidão, é encontrada outra divergência, apesar de nenhum dos dois métodos mostrarem como foi obtido os índices, tabelas, tão pouco os locais ou dados para obtenção dos mesmos. O método da CEEE se mostra mais elaborado, por considerar fatores que o outro método não pondera, como por exemplo, a interferência em equipamentos e ruídos gerados pela linha de transmissão. Para os demais fatores as informações se assemelham, porém com valores e tabelas diferentes.

Uma das maiores diferenças vistas nos cálculos dos dois métodos, é a consideração feita pelo método da CEEE à destinação da área da faixa de servidão, que considera pesos diferentes para usos diferentes, como plantações que serão restringidas, plantações que não serão restringidas, área de APP, entre outras. Outra diferença notável é a consideração da desvalorização do resto do terreno devido a implantação da faixa de servidão.

5.2. MÉTODOS DE RENDA

A seguir será analisado os métodos da Renda e do Pellegrino, ambos se baseiam na rentabilidade anual do valor da indenização que o valor irá render para o proprietário.

Tabela 29: Métodos da Renda e Pellegrino

terreno	Renda	Pellegrino	Diferença
1	R\$ 3.625,27	R\$ 4.386,96	R\$ 761,69
2	R\$ 3.907,69	R\$ 4.728,71	R\$ 821,02
3	R\$ 3.694,27	R\$ 4.470,45	R\$ 776,18
4	R\$ 6.444,61	R\$ 7.798,65	R\$ 1.354,04
5	R\$ 3.939,59	R\$ 4.767,32	R\$ 827,73
6	R\$ 11.807,98	R\$ 14.288,89	R\$ 2.480,91
7	R\$ 1.677,81	R\$ 2.030,32	R\$ 352,51
8	R\$ 1.746,69	R\$ 2.113,67	R\$ 366,99
9	R\$ 4.568,10	R\$ 5.527,88	R\$ 959,78
10	R\$ 6.851,13	R\$ 8.290,58	R\$ 1.439,45
11	R\$ 3.565,43	R\$ 4.314,54	R\$ 749,11
12	R\$ 4.028,40	R\$ 4.874,79	R\$ 846,38
13	R\$ 6.140,79	R\$ 7.431,00	R\$ 1.290,21
14	R\$ 2.230,41	R\$ 2.699,02	R\$ 468,62
15	R\$ 4.625,30	R\$ 5.597,09	R\$ 971,79
16	R\$ 2.142,93	R\$ 2.593,17	R\$ 450,24
17	R\$ 6.212,27	R\$ 7.517,49	R\$ 1.305,22
18	R\$ 2.444,07	R\$ 2.957,58	R\$ 513,51
19	R\$ 3.415,31	R\$ 4.132,88	R\$ 717,57
20	R\$ 3.426,30	R\$ 4.146,18	R\$ 719,88
	R\$ 86.494,33	R\$ 104.667,17	R\$ 18.172,84

Os dois métodos são muito parecidos em seus cálculos de indenização, diferenciando-se apenas na escolha da taxa de rendimento. Logo pode-se observar que a diferença de valor dos métodos é pequena, constante e igual a 17%.

Enquanto o método da Renda utiliza de uma taxa de 7% a.a. para o desenvolvimento de seu cálculo, o método proposto pelo Pellegrino utiliza uma taxa de 4%. Outra diferença notável é o valor base que os métodos utilizam para determinação da indenização. O método do Pellegrino utilizado o valor unitário da terra nua, já o método da renda baseia-se nos rendimentos da exploração econômica do solo no terreno.

Essa diferença pode ser notada nos resultados, sendo o valor de indenização do método da renda sempre superior ao valor do outro método. O motivo de essa diferença ser sempre constante é decorrente a igualdade das formulas utilizadas pelos dois métodos.

5.3. COMPARATIVO GLOBAL

A seguir será compara os resultados de todos os métodos entre si.

Tabela 30: Comparativo global

Terreno	CEEE	Eletrosul	Renda	Pellegrino	Philipe	Média
1	R\$ 6.312,16	R\$ 4.178,73	R\$ 3.625,27	R\$ 4.386,96	R\$ 4.836,62	R\$ 4.667,95
2	R\$ 6.315,85	R\$3.822,08	R\$ 3.907,69	R\$ 4.728,71	R\$ 5.213,40	R\$ 4.797,55
3	R\$5.094,36	R\$3.677,45	R\$ 3.694,27	R\$ 4.470,45	R\$ 4.928,68	R\$ 4.373,04
4	R\$9.628,62	R\$ 6.087,15	R\$ 6.444,61	R\$ 7.798,65	R\$ 8.598,01	R\$ 7.711,40
5	R\$ 6.561,85	R\$3.310,27	R\$ 3.939,59	R\$ 4.767,32	R\$ 5.255,97	R\$ 4.767,00
6	R\$ 5.818,89	R\$ 9.425,83	R\$11.807,98	R\$ 14.288,89	R\$15.753,50	R\$ 13.419,02
7	R\$ 3.182,53	R\$1.789,92	R\$ 1.677,81	R\$ 2.030,32	R\$ 2.238,43	R\$ 2.183,80
8	R\$ 3.270,99	R\$1.907,66	R\$ 1.746,69	R\$ 2.113,67	R\$ 2.330,32	R\$ 2.273,87
9	R\$ 3.385,85	R\$ 4.463,09	R\$ 4.568,10	R\$ 5.527,88	R\$ 6.094,48	R\$ 4.807,88
10	R\$10.846,19	R\$ 6.687,24	R\$ 6.851,13	R\$ 8.290,58	R\$9.140,36	R\$ 8.363,10
11	R\$ 4.646,58	R\$3.741,15	R\$3.565,43	R\$ 4.314,54	R\$ 4.756,78	R\$ 4.204,90
12	R\$ 6.297,88	R\$3.453,88	R\$ 4.028,40	R\$ 4.874,79	R\$5.374,45	R\$ 4.805,88
13	R\$9.860,95	R\$ 5.075,28	R\$6.140,79	R\$ 7.431,00	R\$8.192,68	R\$ 7.340,14
14	R\$1.944,48	R\$2.732,69	R\$2.230,41	R\$ 2.699,02	R\$ 2.975,67	R\$ 2.516,45
15	R\$7.629,36	R\$3.662,48	R\$ 4.625,30	R\$ 5.597,09	R\$6.170,79	R\$ 5.537,00
16	R\$3.960,06	R\$2.266,94	R\$2.142,93	R\$ 2.593,17	R\$ 2.858,97	R\$ 2.764,42
17	R\$11.270,05	R\$ 7.225,59	R\$ 6.212,27	R\$ 7.517,49	R\$ 8.288,04	R\$ 8.102,69
18	R\$ 4.135,31	R\$ 3.089,04	R\$ 2.444,07	R\$ 2.957,58	R\$ 3.260,73	R\$ 3.177,35
19	R\$6.627,18	R\$ 3.761,67	R\$ 3.415,31	R\$ 4.132,88	R\$ 4.556,50	R\$ 4.498,71
20	R\$5.070,50	R\$ 3.858,65	R\$3.426,30	R\$ 4.146,18	R\$ 4.571,16	R\$ 4.214,56
--	R\$ 31.859,63	R\$ 84.216,79	R\$ 86.494,33	R\$ 104.667,17	R\$ 115.395,56	R\$ 104.526,70

Podemos observar na tabela acima que o método que atribui maior valor total para os terrenos é o método da CEEE, e o menor o método do ELETROSUL.

Analisando ainda os totais pode afirmar que os demais métodos chegam a valores razoavelmente próximos, mantendo uma mesma ordem de grandeza.

Outra informação que pode ser retirada da tabela acima, e que chama atenção, é a proximidade dos totais dos métodos da ELETROSUL e o da Renda. Apesar de algumas indenizações se diferenciarem um pouco mais, a diferença dos totais não passa de 3%, mesmo usando métodos de cálculos completamente diferentes.

Se analisarmos a amplitude total dos resultados, iremos verificar uma amplitude relativamente grande, em que a escolha do método influencia muito, uma vez que se utilizaram os mesmos parâmetros base para todos os métodos, como o valor unitário da terra de R\$15.000/hectare.

É observado nos resultados que os métodos que não utilizam coeficientes, tabelas e não se analisa cada caso separadamente com suas peculiaridades, apresentam um resultado linear, dependente diretamente da área da faixa de servidão.

6. CONCLUSÕES

Como pode ser notado na comparação entre todos os métodos, a escolha do método influi no resultado final, sendo imprescindível assim a utilização pelo engenheiro avaliador de uma das suas maiores ferramentas, o bom senso aliado à sua experiência. Provavelmente a maioria dos autores utilizaram-se desses valores para gerar seus índices, tabelas e fórmulas.

Percebe-se também, conforme dito no enceto deste trabalho, que não há um método padronizado para o cálculo da indenização. Há métodos empíricos, que buscam considerar mais informações de cada caso na busca de um valor mais próximo da realidade e outros mais teóricos, com base científica, porém que ignoram algumas peculiaridades de cada caso.

O método proposto por uma concessionária de energia elétrica (ELETROSUL), ou seja a parte que busca pagar o menor valor possível devido a sua necessidade de manter o custo da obra dentro de um patamar limite, chega a um resultado de menor valor. Por outro lado, o método utilizado no processo judicial, decorrente justamente da discordância de valor entre o método proposto pela concessionária e aquele proposto pelo assistente do proprietário, resultou em um valor superior aos demais.

Não é difícil notar que esta grande multiplicidade de métodos para o cálculo de indenizações tende a causar, em processos judiciais, discussões, atrasos e desperdício da máquina pública. Ao longo do tempo inúmeros autores apresentam uma enorme variedade de métodos para tentar sanar este problema, porém, o que se vê na prática, é uma grande dificuldade de se desenvolver um método unânime, devido ao grande número de variáveis envolvidas e a grande multiplicidade das características encontrada no país. Fazendo com que a utilização de alguns métodos seja, mais indicada que de outros em razão das características de cada região.

REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN, Sérgio Antonio. Curso básico de engenharia legal e de avaliações. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2000.

ADILSON REIS GARCIA. Manual de Manutenção. Florianópolis, 1999. 59 p.

Anjos, Walter Zer dos, Critérios e método para a determinação do coeficiente de Servidão em faixas de domínio – anais do X COBREAP, IBAPE, Porto Alegre, 1999

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Sistema de Gestão Sócio-Patrimonial: Setor Elétrico. São Paulo, 1997. 77 p.

DANTAS, Rubens Alves. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. São Paulo: Pini, 2005.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. "Direito Administrativo". São Paulo: Atlas. 18. ed., 2008.

Elétrica. 2010. Dissertação (Mestre) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ELETROSUL, "Metodologia para avaliação de servidão de passagem aérea de cabos condutores em linhas de transmissão". Florianópolis, 1998.

Glossário de Terminologia do IBAPE - SP (2011)

PELLEGRINO, Eng. José Carlos. Avaliação de faixas de servidão de passagem – Engenharia de Avaliações – Editora Pini – 1ª edição – abril/1974.

PHILIPPI, Manoel. "SERVIDÕES – DEPRECIACÃO/AVALIACÃO"

Sá, Ademir Roque da Silva e. Avaliação Imobiliária: método comparativo de dados do mercado – tratamento científico – julho/2013

THOFEHRN, Ragnar. Avaliação em massa de imóveis urbanos: para cálculo de IPTU e ITBI. São Paulo: Pini, 2010.

Vasconcelos Filho, Philippe Westin C., apostila sobre Indenização nas Servidões (Década 70)

WOSNY, G. C. Proposta de Base Cartográfica para Linhas de Transmissão de Energia

<http://www.canalenergia.com.br/> data de acesso 03/02/2014

<http://cepa.epagri.sc.gov.br/> data de acesso 28/04/2014

<http://www.cnpf.embrapa.br/> data de acesso 23/05/2014

<http://lfg.jusbrasil.com.br/> data de acesso 12/11/2013

APÊNDICE

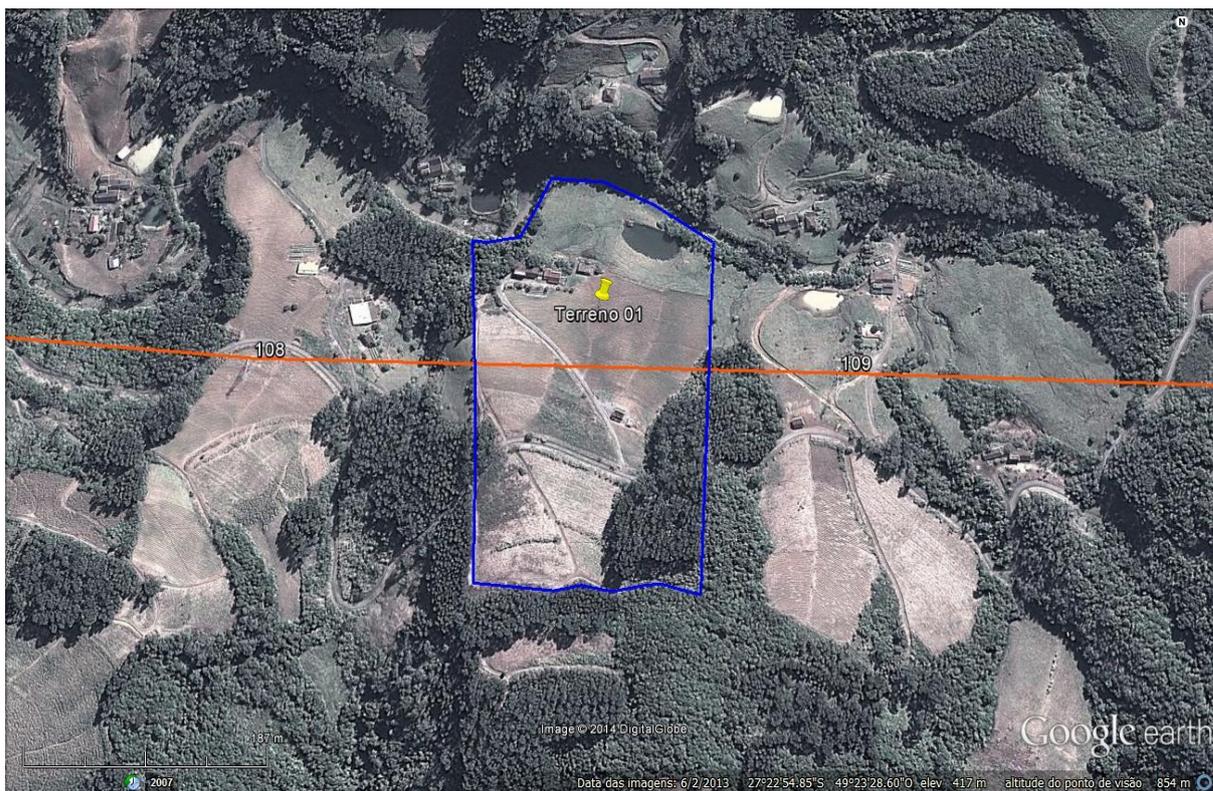


Figura 8: Caracterização do terreno 1

Tabela 31: Dados terreno 01

		terreno 1
Area terreno	m ²	67.533
Area servidao	m ²	5.118
relação de areas	%	8%



Figura 9: Caracterização terreno 2

Tabela 32: Dados terreno 02

		terreno 2
Area terreno	m ²	198.480
Area servidao	m ²	5.517
relação de areas	%	3%

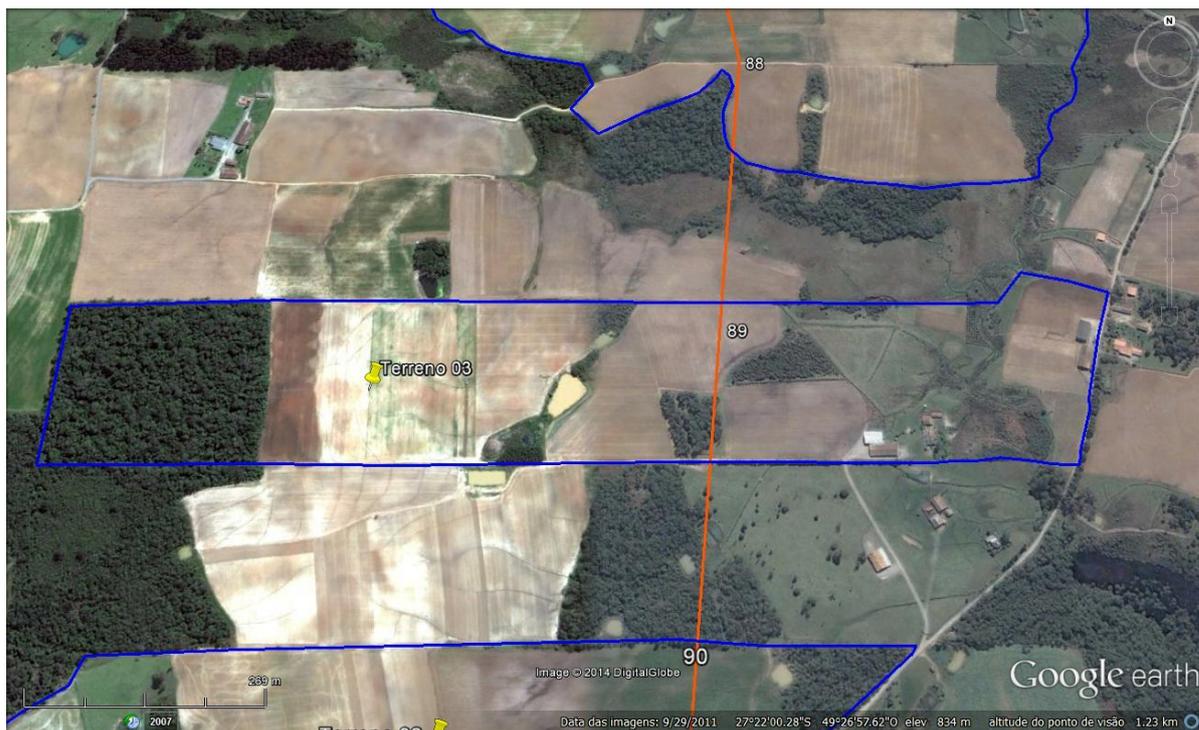


Figura 10: Caracterização terreno 3

Tabela 33: Dados terreno 03

		terreno 3
Area terreno	m ²	271.209
Area servidao	m ²	5.216
relação de areas	%	2%

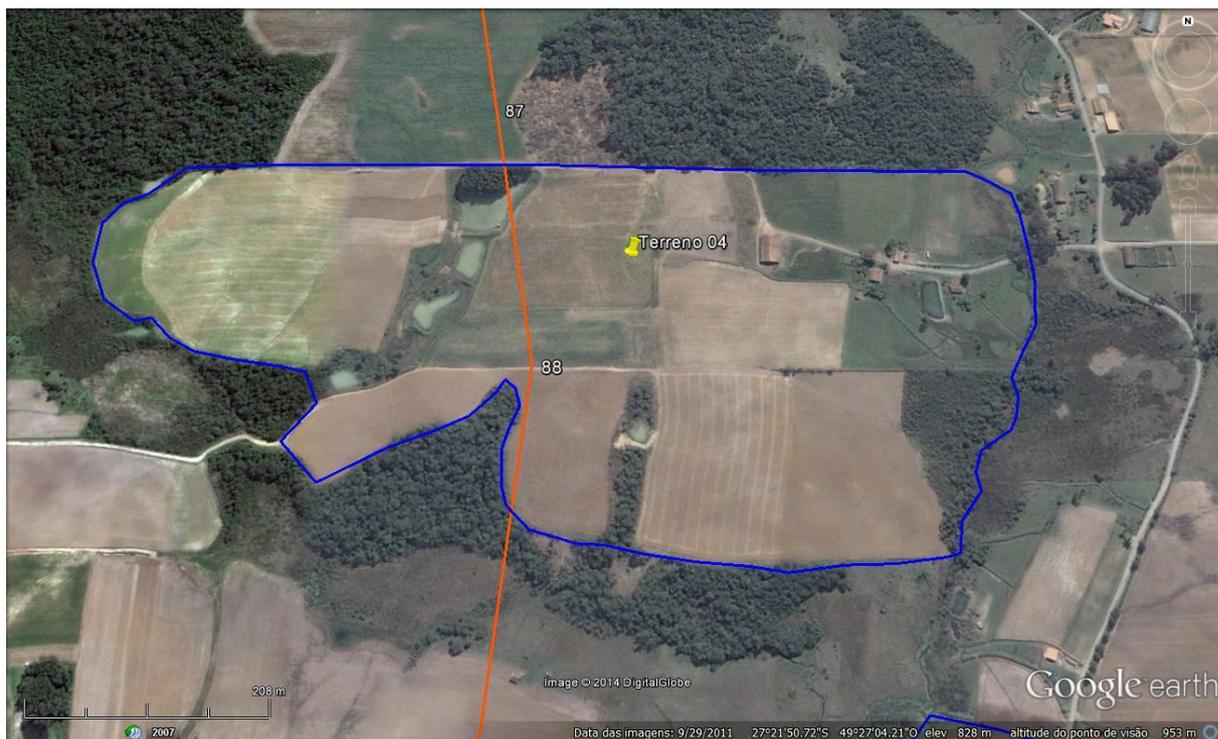


Figura 11: Caracterização terreno 4

Tabela 34: Dados terreno 04

		terreno 4
Area terreno	m ²	291.766
Area servidao	m ²	9.098
relação de areas	%	3%

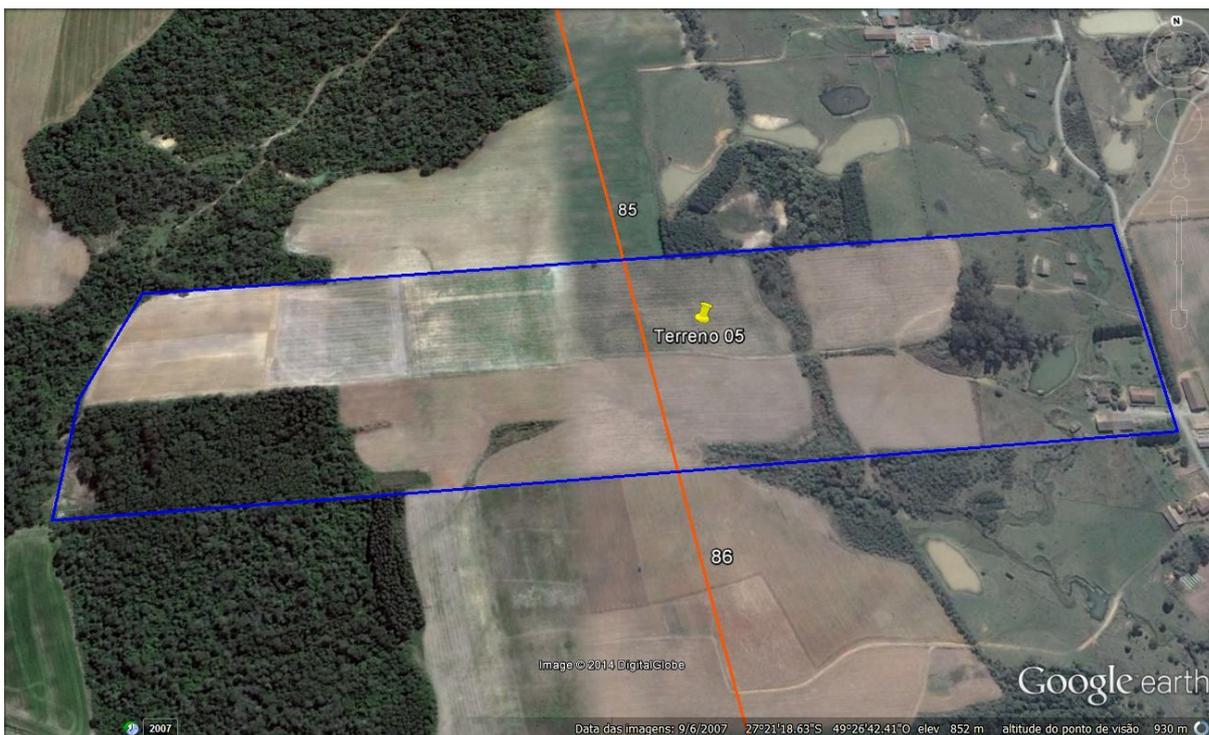


Figura 12: Caracterização terreno 5

Tabela 35: Dados terreno 05

		terreno 5
Area terreno	m ²	217.476
Area servidao	m ²	5.562
relação de áreas	%	3%



Figura 13: Caracterização terreno 6

Tabela 36: Dados terreno 06

		terreno 6
Area terreno	m ²	1.277.505
Area servidao	m ²	16.670
relação de areas	%	1%

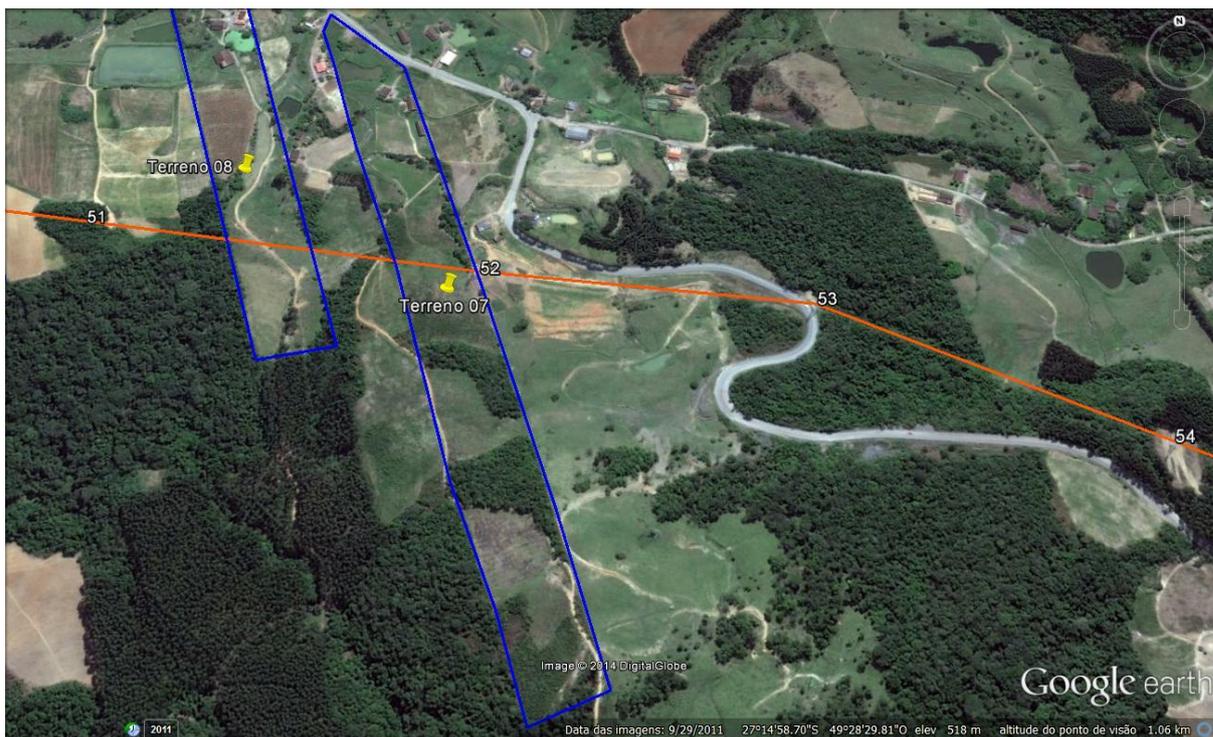


Figura 14: Caracterização terreno 7

Tabela 37: Dados terreno 07

		terreno 7
Area terreno	m ²	69.973
Area servidao	m ²	2.369
relação de areas	%	3%

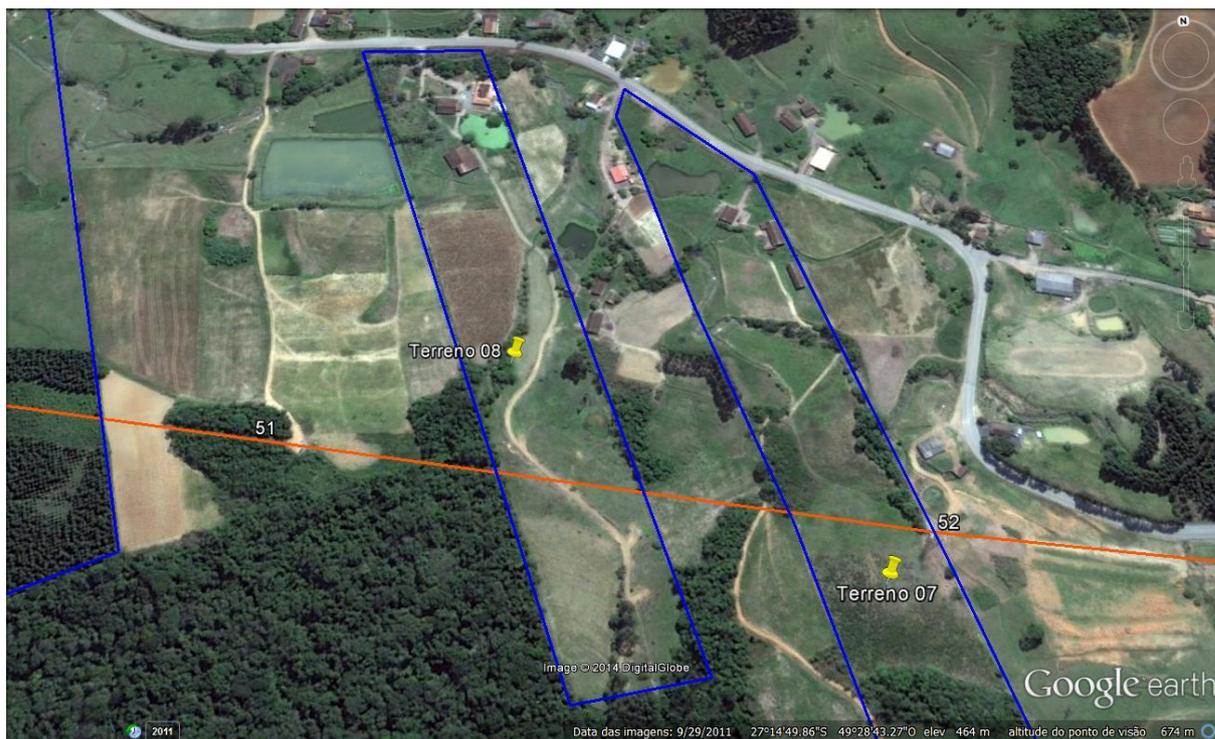


Figura 15: Caracterização terreno 8

Tabela 38: Dados terreno 08

		terreno 8
Area terreno	m ²	47.167
Area servidao	m ²	2.466
relação de áreas	%	5%



Figura 16: Caracterização terreno 9

Tabela 39: Dados terreno 09

		terreno 9
Area terreno	m ²	147.975
Area servidao	m ²	6.449
relação de areas	%	4%



Figura 17: Caracterização terreno 10

Tabela 40: Dados terreno 10

		terreno 10
Area terreno	m ²	177.858
Area servidao	m ²	9.672
relação de areas	%	5%

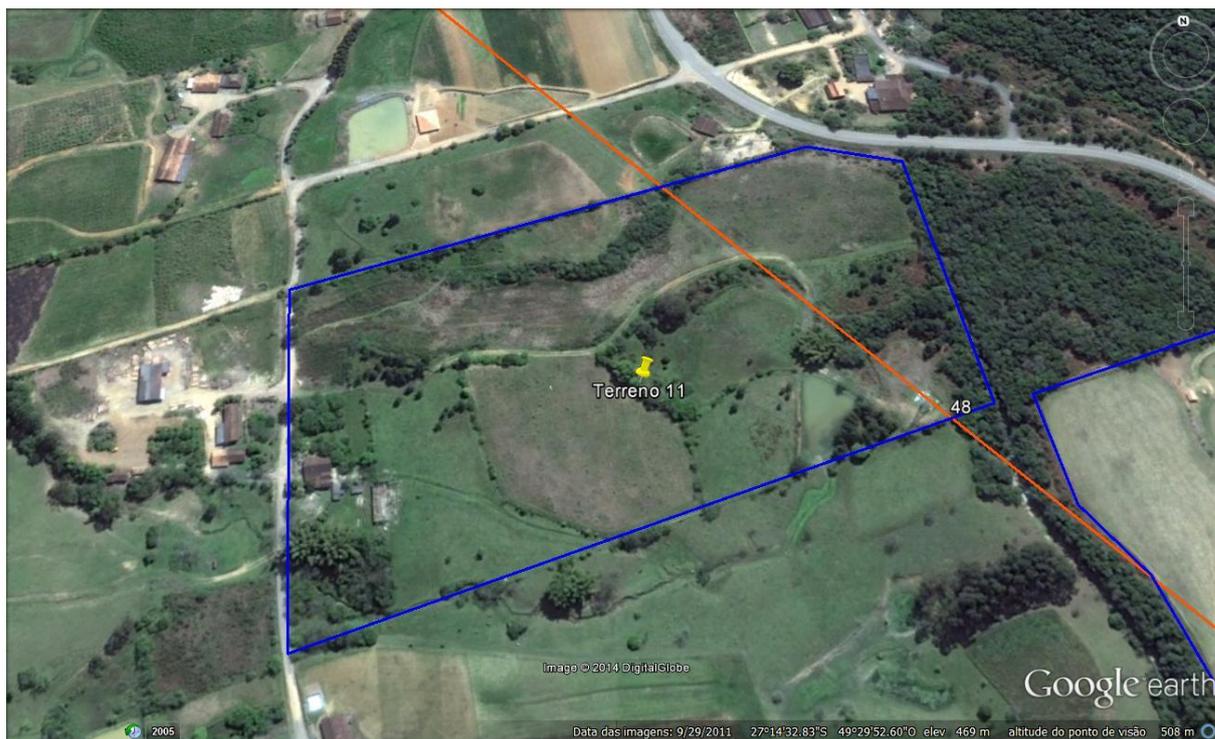


Figura 18: Caracterização terreno 11

Tabela 41: Dados terreno 11

		terreno 11
Area terreno	m ²	64.828
Area servidao	m ²	5.034
relação de areas	%	8%

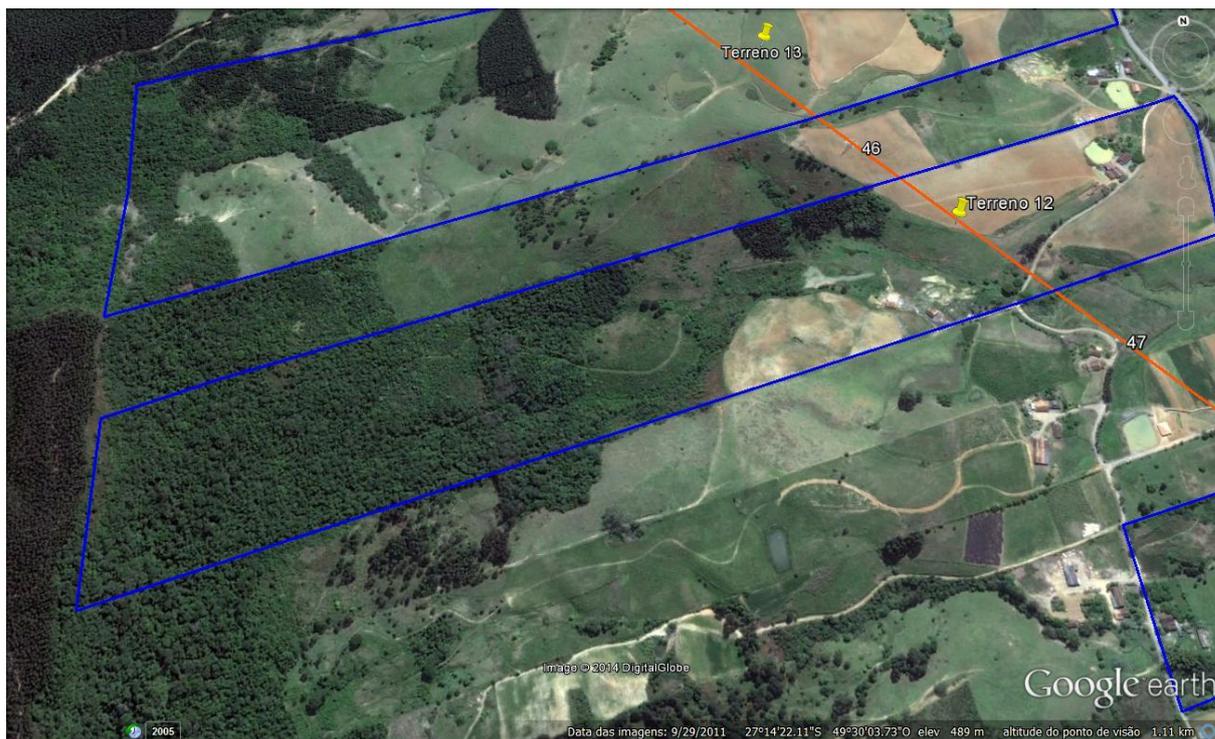


Figura 19: Caracterização terreno 12

Tabela 42: Dados terreno 12

		terreno 12
Area terreno	m ²	280.370
Area servidao	m ²	5.687
relação de áreas	%	2%



Figura 20: Caracterização terreno 13

Tabela 43: Dados terreno 13

		terreno 13
Area terreno	m ²	373.522
Area servidao	m ²	8.670
relação de areas	%	2%



Figura 21: Caracterização terreno 14

Tabela 44: Dados terreno 14

		terreno 14
Area terreno	m ²	94.539
Area servidao	m ²	3.149
relação de areas	%	3%

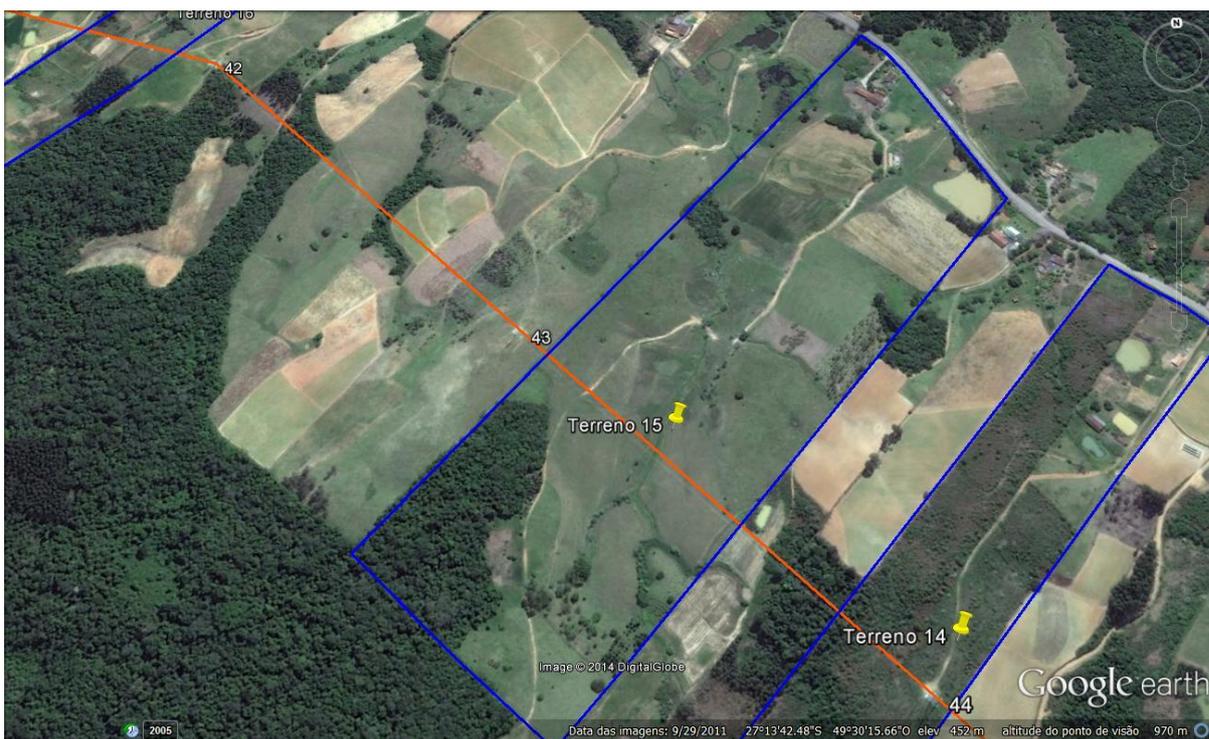


Figura 22: Caracterização terreno 15

Tabela 45: Dados terreno 15

		terreno 15
Area terreno	m ²	204.150
Area servidao	m ²	6.530
relação de areas	%	3%



Figura 23: Caracterização terreno 16

Tabela 46: Dados terreno 16

		terreno 16
Area terreno	m ²	66.372
Area servidao	m ²	3.025
relação de areas	%	5%



Figura 24: Caracterização terreno 17

Tabela 47: Dados terreno 17

		terreno 17
Area terreno	m ²	58.057
Area servidao	m ²	8.770
relação de areas	%	15%



Figura 25: Caracterização terreno 18

Tabela 48: Dados terreno 18

		terreno 18
Area terreno	m ²	71.725
Area servidao	m ²	3.451
relação de áreas	%	5%



Figura 26: Caracterização terreno 19

Tabela 49: Dados terreno 19

		terreno 19
Area terreno	m ²	40.836
Area servidao	m ²	4.822
relação de areas	%	12%

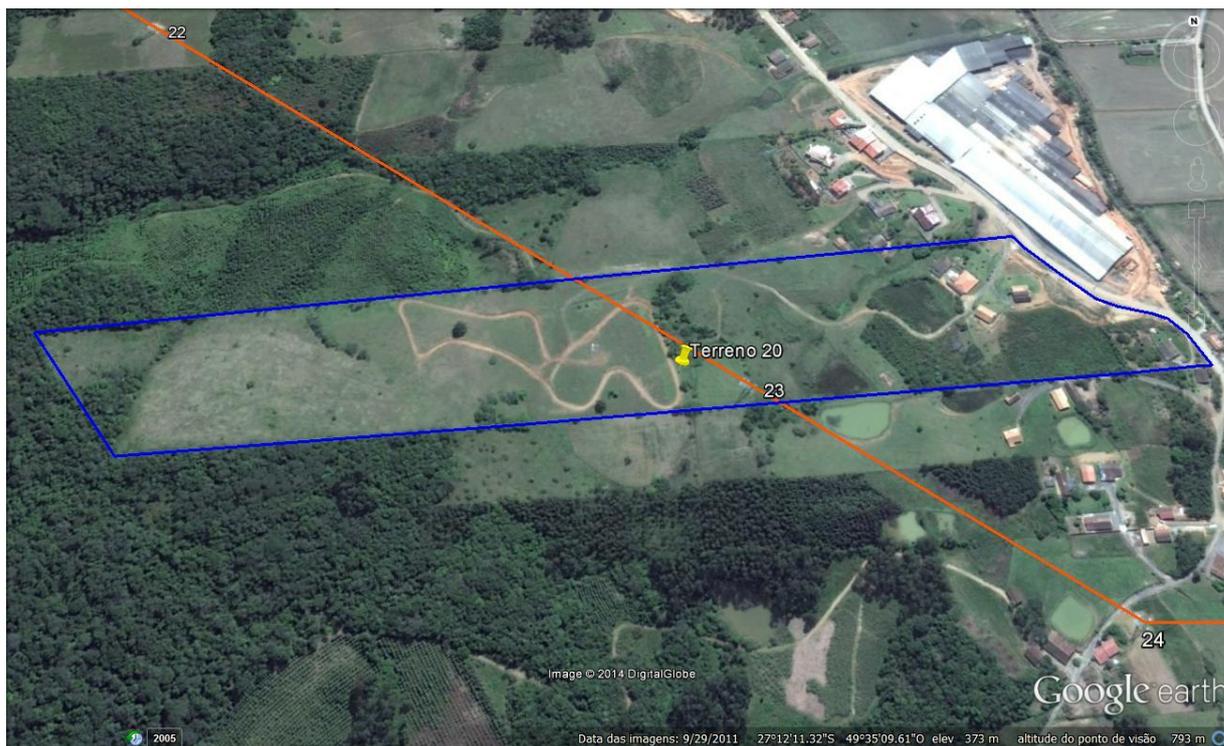


Figura 27: Caracterização terreno 20

Tabela 50: Dados terreno 20

		terreno 20
Area terreno	m ²	105.440
Area servidao	m ²	4.837
relação de areas	%	5%