



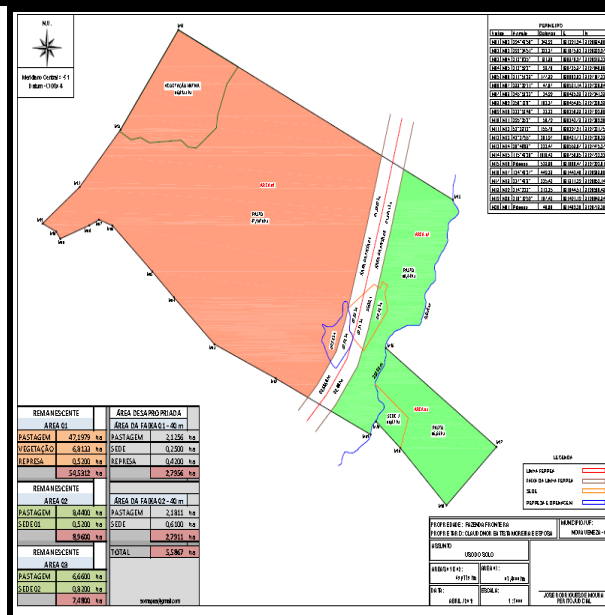
# Informativo Técnico IBAPE/GO nº 03/2019

02 Abril

# 2019

**Aplicação de Questionário  
para calcular índice de  
impactos aos remanescentes  
em decorrência da passagem  
ferrovia em imóvel rural.**

**Aplicação prática de coleta de  
informações para balizar Valor de  
Indenização ao Dano ( $V_{Indeinz}$ ) face ao  
grau de comprometimento da produção  
atual e/ou aptidão quando seccionado  
para passagem de linha férrea em  
Imóveis Rurais goianos.**



**Aplicação de Questionário para calcular índice de impactos aos remanescentes em decorrência da passagem ferrovia em imóvel rural**

Normativos a serem observados para se detectar a valorização ou depreciação de imóvel rural. Estudo de caso da Fazenda FRONTEIRA, seccionada para passagem Ferrovia. Metodologia do Questionário com as Classes de Danos às áreas remanescentes. Estimativa do Valor de Cálculo Estimativa do Valor de Indenização pela desapropriação parcial - Gleba remanescente à passagem Ferrovia

Por: Henrique Seleme Lauer  
Engenheiro Agrônomo  
CREA-GO nº 8.277/D  
IBAPE/GO nº 111-CF

Esta publicação está disponível para download no site: [www.ibape-go.com.br](http://www.ibape-go.com.br)

Questionário para calcular índice de impactos aos remanescentes em decorrência da passagem ferrovia em imóvel rural – Normativos a serem observados para se detectar a valorização ou depreciação de imóvel rural. Estudo de caso da Fazenda FRONTEIRA, seccionada para passagem Linha Férrea. Metodologia do Questionário com as Classes de Danos às áreas remanescentes. Estimativa do Valor de Cálculo Estimativa do Valor de Indenização pela desapropriação parcial – Gleba remanescente à passagem Linha Férrea / Henrique Seleme Lauer – Goiânia: Diretoria Técnica/Comissão Técnica de Agronomia. IBAPE/GO, Goiânia, 2019. 31p: il. – (Informativo Técnico IBAPE/GO nº 03).

Perícia de Engenharia em Desapropriação por Ferrovia. 2. Valor de Indenização pelo Dano. **1)** Prefácio **2)** Normativos a serem observados para se detectar a valorização ou depreciação de imóvel rural. **3)** Estudo de caso da Fazenda FRONTEIRA, seccionada para passagem Linha Férrea. **4)** Metodologia do Questionário com as Classes de Danos às áreas remanescentes. **5)** Estimativa do Valor de Indenização pela desapropriação parcial – Gleba remanescente à passagem Linha Férrea **6)** Conclusões e Considerações. **7)** Bibliografia. Lauer, Henrique Seleme.

**Presidente:** Engº Agrícola, Civil, Segurança do Trabalho Lamartine Moreira Júnior

**Diretor Técnico:** Engº Agrº Márcio Sena Pinto

**Comissão Técnica de Engenharia Agrônômica e Civil:**

Engº Agrº Annibal Lacerda Margon

Engº Civil Daniel Costa de Paula

Engº Agrº e Segurança do Trabalho Gélson de Moraes Ferreira

Engº Agrº Harry Jorge Lausmann

Engº Agrº Luciano de Camargo Orlando

Engº Civil George Frances Rodrigues

Engº Civil e Segurança do Trabalho José de Campos Meirelles Júnior

Engª Civil Veriane Vieira dos Passos

## Glossário:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AGEITEC – Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica  
 $A_{\text{Imóvel}}$  - Área do Imóvel original  
 $A_{\text{Remanesc}}$  - Área da Gleba Remanescente à desapropriação  
APP – Área de Preservação Permanente  
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica  
CCIR – Certificado de Cadastro de Imóvel Rural  
CCU – Classe de Capacidade de Uso do Solo  
 $C_{\text{Dano}}$  – Classe de Dano  
COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias  
 $\text{Coef}_{\text{Dano}}$  – Coeficiente de Dano  
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia  
CREA/GO – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, Seção Goiás  
 $\delta$  - Declividade em %  
DMTE – Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura em Transportes  
EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
 $F_{\text{DANO}}$  – Fator de Dano  
FMP – Fração Mínima de Parcelamento  
GUT – Grau de Uso da Terra em %  
ha – Hectare (100 x 100 metros)  
IBAPE/GO – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de Goiás  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária  
K - Fator de Dano total  
LNB – Linha Nivelada Básica ou Curva de Nível  
MR – Módulo Rural para culturas anuais  
NBR – Norma Brasileira de Regulação  
 $N_{\text{Dano}}$  – Nível de Dano  
 $\Delta_{\text{atribuída}}$  – Pontuação atribuída para cada Classe de Dano  
 $\Delta_{\text{máxima}}$  – Pontuação atribuída para cada Classe de Dano  
P – Fator de Ponderação da Classe de Dano à área remanescente  
RL – Reserva Legal  
TCC - Trabalho de Conclusão de Curso  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
 $\Delta_{\text{Pontuação}}$  – Variação da Pontuação da Classe de Dano  
VBenf. – Valor das Benfeitorias  
 $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  - Valor da Indenização pelo Dano ao remanescente  
VTI – Valor Total do Imóvel  
VTN – Valor da Terra Nua  
ZTM – Zona Típica de Módulo  
ZP – Zona Pecuária

# INDICE

1) Prefácio .....	05
2) Normativos e aspectos a se observarem para detectar Depreciação de Imóvel Rural .....	06
3) Estudo de caso Faz. FRONTEIRA (Nova Veneza-GO), seccionada para Ferrovia .....	12
4) Metodologia de cálculo da Indenização em face das Classes de Danos às áreas remanescentes ....	15
5) Estimativa do Valor de Comprometimento/Indenização das Glebas remanescentes .....	17
5.1) Classe <sub>Dano</sub> : Área desapropriada Atingida (A) Fator Ponderação do Dano: 9,867% .....	17
5.2) Classe <sub>Dano</sub> : Microrregião Geoeconômica ⇒ Fator Ponderação do Dano: 6,667% .....	18
5.3) Classe <sub>Dano</sub> : Tipo de Imóvel (TI) ⇒ Fator Ponderação do Dano: 5,067% .....	18
5.4) Classe <sub>Dano</sub> : Acesso ao Imóvel (AI) ⇒ Fator Ponderação do Dano: 2,933% .....	19
5.5) Classe <sub>Dano</sub> : Acesso Gleba Remanescente (Ac <sub>Remanesc</sub> ) ⇒ Fator Ponderação do Dano: 5,333% ..	20
5.6) Classe <sub>Dano</sub> : Aptidão Agrícola dos remanescentes ⇒ Fator Ponderação do Dano: 5,60% .....	20
5.7) Classe <sub>Dano</sub> : Dificuldade para acesso Recursos Hídricos entre as glebas mutiladas ou para fornecimento a gleba “sede” ⇒ Fator Ponderação do Dano: 3,467% .....	20
5.8) Classe <sub>Dano</sub> : Relevo das Glebas remanescentes ⇒ Fator Ponderação do Dano: 3,467% .....	21
5.9) Classe <sub>Dano</sub> : Posição Ferrovia ao acesso atual, às benfeitorias e a Linha Nivelada Básica (LNB) e/ou Declividade ⇒ Fator Ponderação do Dano: 5,067% .....	21
5.10) Classe <sub>Dano</sub> : Deflúvio à drenagem das enxurradas ⇒ Fator Ponderação do Dano: 3,467% ....	21
5.11) Classe <sub>Dano</sub> : Risco erosivo pós Ferrovia ⇒ Fator Ponderação do Dano: 5,067% .....	22
5.12) Classe <sub>Dano</sub> : Uso atual (e principal) do imóvel ⇒ Fator Ponderação do Dano: 8,267% .....	24
5.13) Classe <sub>Dano</sub> : Benfeitorias atingidas pela Ferrovia ⇒ Fator Ponderação do Dano: 18,40% .....	24
5.14) Classe <sub>Dano</sub> : Funcionalidade das Benfeitorias atingidas ⇒ Fator Ponderação do Dano: 1,6% .....	25
5.15) Classe <sub>Dano</sub> : Estado de Conservação das Benfeitorias ⇒ Fator Ponderação do Dano: 1,6% .....	25
5.16) Classe <sub>Dano</sub> : Incômodos à produção agrossilvopastoril e proprietário ⇒ Ft. Pond. do Dano: 2,933% .....	25
5.17) Classe <sub>Dano</sub> : Proibições à exploração rural pós Ferrovia ⇒ Fator Pond. do Dano: 3,467% .....	26
5.18) Classe <sub>Dano</sub> : Distância entre Glebas seccionadas à sede ⇒ Fator Ponderação do Dano: 4,267% ...	26
5.19) Classe <sub>Dano</sub> : Campo de Arbítrio do Engº Avaliador ⇒ Fator Ponderação do Dano: 2,267% .....	26
5.20) Cálculo do Fator de Dano Total (K) .....	27
5.21) Cálculo do Coeficiente de Desapropriação (Coef <sub>Desapropriação</sub> ) .....	27
5.22) Valor da Indenização pelo Dano ao Remanescente (VID <sub>Remanescente</sub> ) .....	28
5.23) Valor Total de Ressarcimento: Desapropriação + Indenização + Benfeitorias .....	28
6) Conclusões .....	29
7) Referências Bibliográficas .....	30

# 1) PREFÁCIO

Entre os anos de 2011 a 2013 ocupando cargo de Presidente do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de Goiás (IBAPE/GO) fui instado (06/abril/2012) a registrar opinião de preços pelo Perito Judicial – Engº Agrº José Rodrigues de Moura (IBAPE/GO nº 115-CF) – e Assistente Técnico do Proprietário do Imóvel Rural – Engº Agrº Annibal Lacerda Margon (IBAPE/GO nº 002-F) – acerca valor de justa indenização (VTI/ha) da desapropriação para implantação da Faixa de Domínio do eixo da via férrea (15 metros de cada lado) ou para constituição da Reserva Técnica (Decreto nº 7.929, de 18/02/13) em imóveis rurais, quanto fossem seccionados pela Linha Férrea ou implantação de estações, pátios, plataformas ou obras de arte não temporárias as quais se vinculariam à operação ferroviária.

Para contribuir com a opinião de preço, pedi aos colegas um final de semana para me inteirar de como eu poderia opinar, uma vez que o Perito Judicial respondera que todas opiniões de preços - junto aos Engenheiros de Avaliações – foram registradas apenas em atributos intuitivos do valor a ser compensado imóvel rural.

Ao longo do final de semana efetuei várias pesquisas bibliográficas; não encontrei qualquer metodologia para mensurar como avaliar desapropriação por passagem de Linha Férrea, obras de arte e Reserva Técnica. Apenas encontrei metodologias de atributos depreciativos e/ou valorativos quando houvesse Servidão por passagem de Linha de Transmissão, especialmente em Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de BASTIAN, Gabriela (2001) da UFSC e TCC-II de MEDEIROS, Leandro Saraiva de (2014) da UFSC.

Como me vi incumbido de atender ao colega Perito Judicial, em 09/04/12 elaborei modelo de Questionário a ser aplicado com intuito de encontrar variáveis numéricas aos atributos inquiridos para ter acuidade na Opinião de Preços. Ao final do Questionário, encontrei atributo numérico para aplicar na ficha de Opinião de Preços. Ao final da entrevista, o Perito Judicial mostrou-se agradecido e confidenciou-me que fora o único Informante – em anos de Perícias Judiciais – a utilizar Metodologia para Valorar e emitir opinião. Compeliu-me a publicar metodologia, pois seria de grande valia aos demais Engenheiros de Avaliações.

Em 2.016 – em reunião da Diretoria do IBAPE/GO – apresentei informalmente aos colegas Engenheiros e mais uma vez o Engº Civil Jorge Frances Rodrigues (IBAPE/GO nº 141) fora o maior entusiasta de que eu elaborasse mais um Informativo Técnico, uma vez que seria de grande valia a Engenharia de Avaliação aplicar Questionário de Atributos a fim de convertê-los em variáveis numéricas, com intuito de balizar critério de mensuração de avaliação de imóvel rural.

## **2) NORMATIVOS E ASPECTOS A SEREM VERIFICADOS PARA SE DETECTAR A VALORIZAÇÃO OU DEPRECIAÇÃO DE IMÓVEL RURAL**

**2.1) Decreto-Lei nº 3.365 (21/06/41)** ao qual dispõe sobre desapropriações por utilidade pública, em especial:

2.1.1) Artigo 5º, alínea “J”: ao qual considera o funcionamento dos meios de transporte coletivo como casos de Utilidade Pública.

2.1.2) Artigo 23, § 1º: atribui ao Perito Judicial elaboração de Laudo, indicando as circunstâncias para fixação da indenização.

2.1.3) Artigo 27: cabe ao Perito Judicial municiar o Juiz para emissão de sentença acerca estimação dos bens desapropriados, quanto a sua situação, Estado de Conservação (EC) e/ou Segurança, Valor Venal de bens da mesma espécie – retroativo a 05 anos – e a valorização ou depreciação de área remanescente, pertencente ao réu.

**2.2) Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, Norma Brasileira de Regulação-NBR nº 14.653-3/2004** a qual dispõe sobre Avaliações de Imóveis Rurais, quanto a Desapropriações (item 10.8):

2.2.1) NBR nº 14.653-3/2004, item 10.8.1: Quando for solicitado ou apresentado outro valor do imóvel, ou de seus componentes, que não seja valor de mercado, esta condição deve ser claramente explicitada no laudo de avaliação.

2.2.2) NBR nº 14.653-3/2004, item 10.8.2: Quando ocorrer desvalorização ou valorização do remanescente em decorrência da desapropriação, o valor desta alteração deve ser apresentado em separado do valor da área desapropriada, explicado e justificado.

2.2.3) NBR nº 14.653-3/2004, item 10.8.3: Se as benfeitorias forem prejudicadas, devem ser apurados os custos de sua readaptação ou reedição.

**2.3) A VALEC-Engª, Construções e Ferrovias S/A editou a Norma de Desapropriação nº 80-EG-000F-91-0001 (2ª revisão) – Faixa de Domínio: procedimentos para desapropriação – em 06/04/16**, ao qual instituiu Fatores valorativos (> que 1,0) e depreciativos (< que 1,0) de imóveis rurais vistoriados em função de:

2.3.1) Quadro I: Fator de Capacidade de Uso das Terras. Amplitude 70%: CCU I (Ft<sub>CCU</sub> de 1,3) a VIII (Ft<sub>CCU</sub> de 0,6).

2.3.2) Quadro II: Fator de Acesso e Viabilidade de Circulação. Amplitude 50%: Ótimo (Ft<sub>Acesso</sub> de 1,2) a Péssimo (Ft<sub>Acesso</sub> de 0,7).

2.3.3) Quadro III: Fator de Distância imóvel rural ao perímetro urbano do município geoeconômico. Amplitude de 50%: < 2,0 Km (Ft<sub>Distância</sub> de 1,2) a > 15 Km (Ft<sub>Distância</sub> de 0,7).

2.3.4) Quadro **IV**: Fator de Hidrografia. Amplitude de 50%: Muito Bom ( $F_{\text{Hidrogrf}}$  de 1,2) a Muito Ruim ( $F_{\text{Hidrogrf}}$  de 0,7).

2.3.5) Quadro **V**: Fator de Infraestrutura. Amplitude de 70%: Ótimo ( $F_{\text{Infraest}}$  de 1,5) a Ruim ( $F_{\text{Infraest}}$  de 0,8).

2.3.6) Quadro **VI**: Fator de Topografia. Amplitude de 20%: Plano ( $F_{\text{Topograf}}$  de 1,1) a Desnível Acentuado ( $F_{\text{Topograf}}$  de 0,9).

2.3.7) Quadro **VII**: Fator de Distância ao Centro/Polo geoeconômico. Amplitude de 45%: < 500m ( $F_{\text{Polo}}$  de 1,2) a > 4.500m ( $F_{\text{Polo}}$  de 0,75).

**2.4) O Governo do Estado de Goiás/IDAGO editou Decreto nº 2.281 (14/01/88)**, ao qual regulamentou preço de alienação das terras rurais do IDADO instituindo Fatores valorativos (> que 1,0) e depreciativos (< que 1,0) de imóveis rurais vistoriados em função de:

2.4.1) Art. 2º, inciso **I**: Fator de Localização do Imóvel (L). Amplitude 50%: < 10 Km da cidade, BR ou GO pavimentada ( $F_{\text{Loc}}$  de 1,5) a Terras de difícil acesso sem entrada pública ( $F_{\text{Loc}}$  de 1,0).

2.4.2) Art. 2º, inciso **II**: Fator de Dimensão (D). Amplitude 100%: > 1.500ha ( $F_{\text{Dim}}$  de 2,0) a < 100ha ( $F_{\text{Dim}}$  de 1,0).

2.4.2) Art. 2º, inciso **III**: Fator de Ancianidade de Posse (A). Amplitude 40%: < 5,0 anos ( $F_{\text{Anc}}$  de 1,0) a > 20 anos ( $F_{\text{Anc}}$  de 0,6).

**2.5) Anais do XVII COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, realizado pelo IBAPE/SC em 2013** – cujo Engº Agrº Marcelo Rossi de Camargo Lima apresentou o Trabalho, cuja proposta (figura 5) fora a de apresentar cálculo do valor de uma indenização por apossamento com Servidão Administrativa baseada na perda de renda e/ou efetivo prejuízo causada a imóveis rurais pela instalação de Linhas de Transmissão ou Dutos enterrados, apresentando trabalhos acadêmicos em Apostila sobre Indenização das Servidões do Engº Agrº Philippe Westin Cabral de Vasconcelos, Professor da ESALQ com índices de Depreciação máximo de 66% da área afetada pela Servidão para Linhas de Transmissão e de 100% da área afetada pela Servidão para passagem de Oleodutos, ao qual transcreveremos o quadro abaixo de autoria do Engº Agrº Philippe Westin Cabral de Vasconcelos, Professor da ESALQ na década de 70:

Principais Fatores Depreciativos aplicados	Índices (%)	
sobre Valor da Terra Nua (VTN)	Linha de Transmissão	Oleoduto
a) Proibição de Construção	30%	30%
b) Proibição de Culturas	-	33%
c) Limitação de Culturas	10%	-
d) Perigos decorrentes	10%	2%
e) Indução	2%	-
f) Fiscalização e Reparos	3%	5%
g) Desvalorização da área remanescente	8%	10%
h) Seccionamento do imóvel (cortes)	3%	10 a 20%
<b>Id = Índice de Depreciação</b>	<b>66%</b>	<b>90 a 100%</b>

**2.6) Anais do X COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, realizado pelo IBAPE/RS em 1999** – cujo Eng<sup>o</sup> Walter Zer dos Anjos (CREA-RS nº 9.010/D) apresentou o Trabalho de Crítérios e métodos para a determinação do Coeficiente de Servidão em Faixas de Domínio, com a proposta de **Coeficientes de Servidão (CS)** para Linhas de Transmissões de energia, atribuindo a respectiva escala de Pesos:

Descrição	Pesos
Riscos e Incômodos Psicológicos e Ambientais	02 a 10
Locação de Torres	Até 15
Destinação da Propriedade	04 a 15
Relação de Áreas (Afs/Atp*)	01 a 55
Posição da Linha de Transmissão	02 a 10

As = Área da Faixa de Segurança/Servidão Ap = Área total da Propriedade

**2.7) Anais do XVI COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, realizado pelo IBAPE/AM em 2011** – cujo Eng<sup>o</sup> Eletricista Cláudio Souza Alves (CREA-RJ nº 55.421/D) apresentou o Trabalho de Metodologia de cálculo de percentual de servidão sobre área remanescente através da inferência estatística e equação com as diferentes variáveis de percentual de servidão, com a proposta de **Índices** para Linhas de Transmissões de energia, atribuindo a respectiva escala de Pesos nas características paramétricas:

Descrição	Índices
a) Topografia	1 a 4
b) Região de localização do Imóvel	1 a 4
c) Tipo de propriedade	1 a 6
d) Posição do imóvel atingido	1 a 10
e) Número de Torres instaladas	0 a 10
f) Área atingida	1 a 8
g) Acesso ao imóvel	1 a 5
h) Capacidade de Uso do Solo	1 a 8
i) Aptidão Agrícola	1 a 5
j) Benfeitorias atingidas	1 a 10
k) Estado da superfície do imóvel	1 a 4
l) Campo de Arbítrio*	1 a 10



\* Segundo ALVES, Cláudio de Souza (2011) a variável do Fator Campo de Arbítrio (Arbitrio) - com índices entre 1 e 10 - assume o valor da **subjetividade** e do conhecimento técnico do avaliador, sendo o valor estabelecido de inteira competência e sentimento do avaliador, devendo porém, se usada, ser justificada.

**2.8) Artigo Técnico da área de perícias de Engenharia Civil e Aeronáutica: MARCONDES, Gandhi Furtado (CREA-RJ nº 9.037/D). Servidão de Passagem; Avaliação de Danos.** Agosto 2008. Rio de Janeiro. Acessado em fevereiro/19:

<http://www.proforienta.com.br/trabalhos/servidaodepassagemavaliacaodedanos.pdf>

O Eng<sup>o</sup> Civil e Aeronáutico Gandhi Furtado Marcondes atribui fatores de “pesos” às Classes de Danos os quais alterem a exploração econômica do imóvel, a saber:

**2.8.1) Incômodo:** que implicam na decisão do avaliador quanto à existência ou não do dano, como ocorre com o ônus como zelador da Expropriante, a perda de privacidade, e a perda da exclusividade de uso da terra, admitem apenas a escolha entre as alternativas “*sim*” e “*não*”, ou seja a escolha entre **0 -1**.

Fator de Ponderação (P) de 7%

**2.8.2) Riscos:** quaisquer que sejam eles, podem ser avaliados por uma pontuação a ser atribuída segundo uma escala entre **0 – 3**, também variável conforme a intensidade do dano.

Fator de Ponderação (P) de 3%

**2.8.3) Restrições de Uso:** danos que afetam o valor econômico do imóvel rural a ele impostas pela servidão, são avaliados segundo decisão do avaliador quanto à existência ou não do dano, e por isso admitem apenas a escolha na escala **0 – 1**. A posição da faixa de servidão em relação à área do imóvel, entretanto, pode representar um fator perturbador do ambiente em que se insere, pois - dependendo da finalidade da servidão - a sua presença pode afetar estética e negativamente, e/ou seccionar de forma inconveniente a propriedade, e ainda provocar a depreciação do remanescente. Por isso a posição da servidão e a depreciação dos remanescentes são avaliadas na classe de Restrições de Uso, atribuindo-se a esses danos uma pontuação variável na escala entre **0 – 3**, conforme o grau de perturbação.

Fator de Ponderação (P) de 90%

**2.8.4)** A soma dos pontos atribuídos em cada classe de danos dividida pela soma dos valores máximos da escala naquela classe, mede o Nível de Perturbação decorrente da servidão. Exemplo do cálculo do Fator de Ponderação para Servidão Administrativa 4,2424ha de Passagem da PETROBRÁS cuja largura de 20 m para o Gasoduto de imóvel rural com área (S) de 268,6200ha em Jembeiro-SP com Valor Unitário ( $V_{unit}$ ) da Terra Nua (VTN) de R\$ 92.300/ha.

Classe de Dano	Perturbação	Pontuação possível	Pontuação atribuída
Nível de Incômodo (N <sub>I</sub> )	Perda de Privacidade	0 ou 1	1
	Desassossego de Moradores e Empregados	0 ou 1	1
	Efeitos psicológicos s/ área próxima	0 ou 1	1
	Efeito estético sobre a paisagem	0 ou 1	0
	Efeito Corona (zumbido, luminescência, etc)	0 ou 1	0
	Campos Eletromagnéticos: interferência celular, rádio, etc)	0 ou 1	0
Perturbação	máxima p/ Incômodos ( $\Sigma I_{m\acute{a}x}$ )	6	3
N <sub>I</sub> =	$\Sigma I_{atrib} \div \Sigma I_{m\acute{a}x} \Rightarrow 3 \div 6$	$\therefore N_I =$	<b>0,500 ou 50,0%</b>
Fator de Ponderação (P <sub>I</sub> ) para os Incômodos =		<b>7%</b>	
Fator de Dano (K <sub>I</sub> ) para os Incômodos = 0,50 x 7%		<b>0,035 ou</b>	<b>3,5%</b>
Nível de Risco (N <sub>R</sub> )	Risco de Vazamento e/ou fogo e/ou explosão	0, 1, 2 ou 3	2
	Choque p/ falha de aterramento e isolação	0, 1, 2 ou 3	0
	Ruptura dos cabos elétricos	0, 1, 2 ou 3	0
	Probabilidade de incidência de raios	0, 1, 2 ou 3	0
Perturbação	máxima p/ Riscos ( $\Sigma R_{m\acute{a}x}$ )	12	2
N <sub>R</sub> =	$\Sigma R_{atrib} \div \Sigma R_{m\acute{a}x} \Rightarrow 2 \div 12$	$\therefore N_R =$	<b>0,167 ou 16,67%</b>
Fator de Ponderação (P <sub>R</sub> ) para os Riscos =		<b>3%</b>	
Fator de Dano (K <sub>R</sub> ) para os Riscos = 0,1667 x 3%		<b>0,005 ou</b>	<b>0,5%</b>
Nível de Restrições de Uso (N <sub>U</sub> )	Restrição a pastagens e culturas de pequeno porte	0 ou 1	1
	Restrição a culturas de médio porte	0 ou 1	1
	Restrição a culturas de grande porte	0 ou 1	1
	Perda de exclusividade de uso da terra	0 ou 1	1
	Posição da faixa servidão em relação ao imóvel	0, 1, 2 ou 3	3
	Depreciação do remanescente	0, 1, 2 ou 3	3
	Restrição ao direito de edificar	0 ou 1	1
	Isolamento da Servidão por cerca ou muro	0 ou 1	3
Perturbação	máxima p/ Riscos ( $\Sigma U_{m\acute{a}x}$ )	12	12
N <sub>U</sub> =	$\Sigma U_{atrib} \div \Sigma U_{m\acute{a}x} \Rightarrow 12 \div 12$	$\therefore N_U =$	<b>1,0 ou 100%</b>
Fator de Ponderação (P <sub>U</sub> ) para as restrições de Usos =		<b>90%</b>	
Fator de Dano (K <sub>U</sub> ) p/ as restrições de Usos = 1,0 x 90%		<b>0,90 ou</b>	<b>90%</b>

**2.8.5)** Para estimar o Fator de Dano total (K) a área de servidão é dada pela Soma:

$$K = K_I + K_R + K_U \Rightarrow 0,035 + 0,005 + 0,900 \therefore K = 0,940$$

**2.8.6)** Para determinar a influência da extensão da faixa de Servidão de Passagem do Gasoduto em relação a área total do imóvel (X), calcula-se o valor de “X” para encontrar o expoente (1-X) para a fórmula do Fator de Dano Total (K) provocados pela instituição da Servidão de Passagem do Gasoduto:

$$X = \frac{\text{Área da Servidão (ha)}}{\text{Área Total do Imóvel (ha)}} \Rightarrow \frac{4,2424\text{ha}}{268,6200\text{ha}} \therefore X = 0,157933$$

**2.8.7)** O Coeficiente de Servidão (K<sub>servidão</sub>) é obtido pela aplicação do expoente da área atingida (1-X) sobre o Fator de Dano total (K) da Servidão de Passagem do Gasoduto:

$$K_{servid\tilde{a}o} = K^{(1-X)} \Rightarrow 0,940^{(1-0,157933)} \Rightarrow 0,940^{(0,842067)} \therefore K_{servid\tilde{a}o} = 0,940919$$

Ao se encontrar o valor de 0,940919 (94,0919%) significa que dos 4,2424 hectares de uso exclusivo da Servidão de Passagem do Gasoduto, há comprometimento do uso de 94,0919% desta área, portanto, há necessidade da compensação da PETROBRÁS em 94,0919% ao Expropriado.

**2.8.8)** O valor dos danos provocados pela instituição da Servidão de Passagem do Gasoduto ( $V_{\text{indenização}}$ ) é dado pelo produto do valor da Área da Servidão ( $S_{\text{servidão}}$ ) pelo Valor Unitário da Terra Nua (VTN) do Imóvel e produto do Fator de Dano da Servidão ( $K_{\text{servidão}}$ ):

$$V_{\text{indenização}} = S_{\text{servidão}} \times VTI \times K_{\text{servidão}} \Rightarrow 4,2424\text{ha} \times \text{R\$ } 92.300/\text{ha} \times 0,940919$$

$$\therefore V_{\text{indenização}} = \text{R\$ } 368.438,95$$

**2.8.9)** Para a estimativa do montante da indenização devida, evidentemente, ao Valor dos Danos ( $V_{\text{indenização}}$ ) deverão ser acrescidos outros valores atingidos, caso hajam, como valor de benfeitorias atingidas ou afetadas, dentre as quais pastagens, culturas, edificações, cercas, etc.

**2.9)** Aspectos e fatores a serem observados para estimar a Valorização ou Depreciação de área remanescente de imóvel rural, em consequência da passagem da Linha Férrea:

**a)** % de seccionamento do imóvel, bem como % remanescente de cada lado em relação a Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE) da Zona Típica de Módulo (ZTM);

**b)** Dificuldade de acesso aos remanescentes do imóvel rural, assim como perspectiva de comunicação entre os remanescentes, inclusive passagem da produção, insumos e máquinas agrícolas;

**c)** Estrada de acesso ao imóvel e eventual mensuração das suas alterações assim como do grau de dificuldade para acessar áreas remanescentes e respectivas benfeitorias de produção (curral, armazém, galpão, represas, etc);

**d)** Riscos de erosão pós-intervenção da servidão de Linha Férrea.

**e)** Acesso a Recursos Hídricos após seccionamento do imóvel.

**f)** Modificação do Custo Operacional da fazenda quanto a necessidade de contratação de mão-de-obra independente, maquinários, ponto de energia elétrica, construções, etc.

**g)** Ocorrência de impacto ambiental, poluição sonora, estresse aos animais/semoventes, fadiga de funcionários (fixos/eventuais) e riscos de contaminação da produção ao longo da faixa de servidão da linha férrea.

**h)** Campo de Arbítrio do Engenheiro Avaliador.

### **3 – ESTUDO DE CASO FAZENDA FRONTEIRA, SECCIONADA PARA PASSAGEM DA LINHA FÉRREA:**

#### **3.1 – Dados do Imóvel:**

**Nome:** Fazenda FRONTEIRA (parte)

**Área Registrada:** 60,0779 hectares (ha)

**Área desapropriada para passagem Linha Férrea da VALEC:** 5,5867 hectares (ha)

**Matrícula:** Reg.05/Mat. Nº 579, Livro 2-C (17/02/98) do CRI de Nova Veneza-GO

**Proprietário:** Claudionor Batista Moreira e s/m (CPF: 371.355.201-06)

**CCIR:** 950.130.661.333-4

**Mercado Regional de Terras (MRT) do INCRA:** Cinturão Verde-05

**Microrregião IBGE:** Anápolis-007

**Mesoregião do IBGE:** Leste Goiano-03

**Módulo Fiscal (MF) INCRA:** 22,0ha

**Zona Típica de Módulo (ZTM) INCRA:** A2-2; Módulo Rural (MR<sub>lavoura temporária</sub>): 16,0ha

**Zona Pecuária INCRA:** ZP-2

**Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE) INCRA (lavoura):** 5,0ha

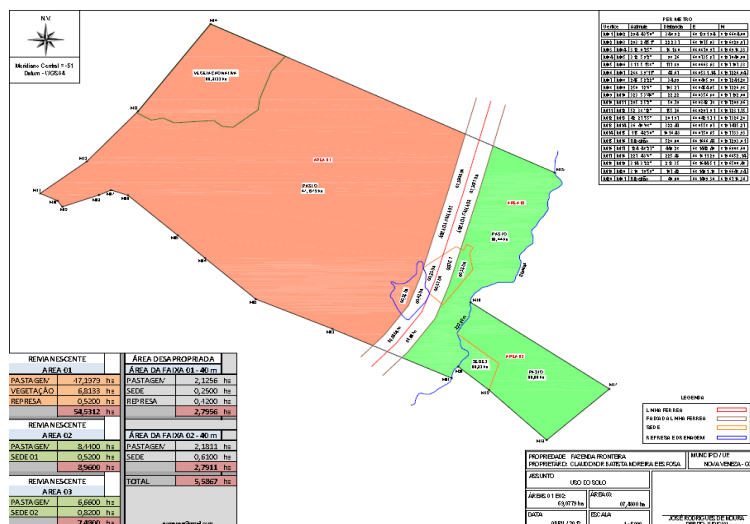
#### **3.2 – Localização e roteiro acesso ao imóvel rural:**

O imóvel posiciona-se aproximadamente à Norte do município de Nova Veneza – na região denominada “Souzas” a 9,0Km da sede municipal.

Acesso: O melhor acesso ao imóvel se faz – partindo de Nova Veneza - pela rodovia estadual GO-222 (sentido Inhumas) até o Km 1,0. Logo após atravessar ponte do Ribeirão dos Gonçalves e a Linha Férrea da VALEC, vira à direita e segue por estrada municipal (sentido povoado dos “Souzas”) até o Km 6,4 (Coord: 8.195.234 x 680.193m). Vira à direita e novamente atravessa a ponte da Linha Férrea e Ribeirão dos Gonçalves e segue até o trevo tipo “T” no Km 7,67 (Coord: 8.195.415 x 680.737m); vira a esquerda e segue até o Km 8,6, onde se acessa o imóvel (margem esquerda) da Área 3 Coordenada **Acesso:** 8.196.854 x 681.294m). Para sede, segue pela entrada à esquerda até o Km 46, vira à direita e segue até o Km 9,0. Coordenada **Sede:** 8.196.690 x 681.472.

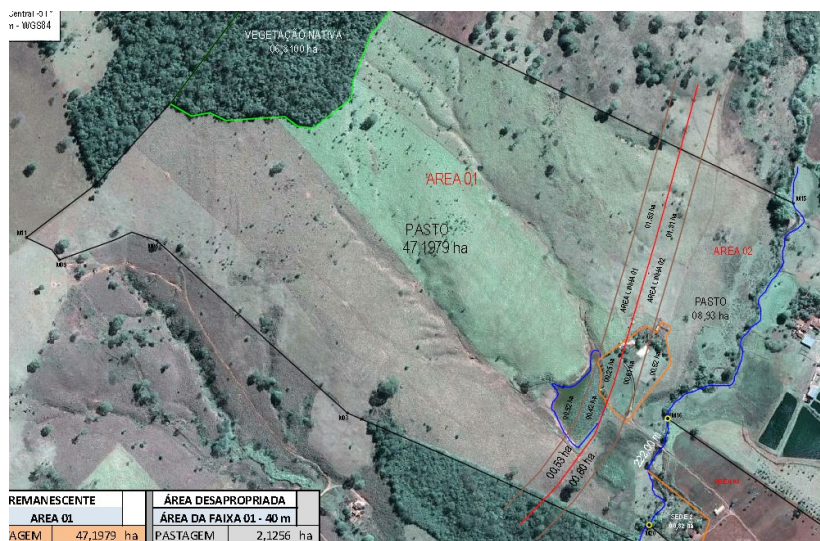
Acesso é considerado **bom**, uma vez que há boa condição de trafegabilidade, sinuosidade e inclinação destes 8,6Km de rodovia estadual/federal pavimentada e/ou estrada municipal não pavimentada.

#### **3.3 – Mapa do Imóvel Rural:**



### 3.4 – Imagem de Satélite:

Trabalhou-se com informações da Carta Raster do IBGE – escala 1:100.000 – de Goiânia (M.I.\* – 2.296), leitura do memorial descritivo do imóvel, informações de campo, planta baixa do imóvel e interpretação de imagem de satélite Digital GLOBE, World View-2 câmara Pancromática (PAN) e Multi-Spectral (MS) , resolução de 6,5m, escala 1:5.000, ID: ID: 8f68a6a3-25a6-424c-89c1-fbd61ab3b5fb-inv, Bandas 5, 4 e 3 – contraste de vegetação -, coberta por cenas (imagens) composição RGB, finalizado em 07/setembro/2009.



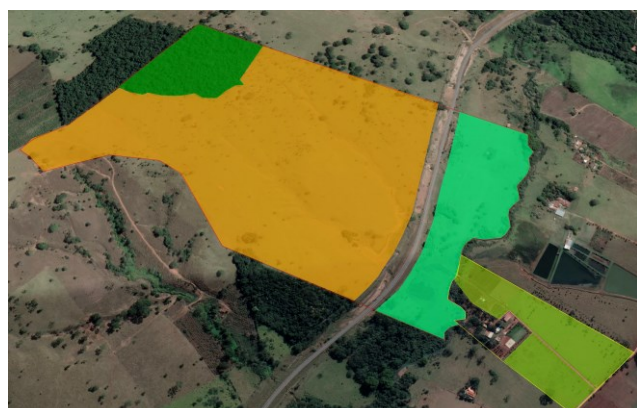
### 3.5 – Classes de Relevo/Declividade:

Quadro de classificação aproximada do relevo e declividade

Classes de relevo	Classes de declividade		% do imóvel	Área (ha)
	%	graus		
Plano	0 a 2	0 - 1,15	10	6 9077
Suave ondulado	2 a 5	1,15 - 2,86	85,4	58 9926
Moderadamente ondulado	5 a 10	2,86 - 5,71	3,4	2 1690
Ondulado	10 a 15	5,71 - 8,53	1,46	1 0086
Forte ondulado	15 a 45	8,53 - 24,2	0	0
Montanhoso	>45	>24,2	0	0
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>69 0779</b>

### 3.6 – Mapa de Uso do Imóvel Rural:

Após levantamento das informações de campo, vistoria a pé e a cavalo, levantamento das estradas trafegáveis em caminhonete, informações da Carta Raster do IBGE, interpretação do fotossensoriamento, fora elaborado o seguinte uso da fazenda:



REMANESCENTE		ÁREA DESAPROPRIADA	
<b>ÁREA 01</b>		<b>ÁREA DA FAIXA 01 - 40 m</b>	
PASTAGEM	17,1379 h≡	PASTAGEM	2,1256 h≡
VEGETAÇÃO	6,8133 h≡	SEDE	0,2500 h≡
REPRESA	0,5200 h≡	REPRESA	0,1200 h≡
	<b>54,5312 h≡</b>		<b>2,7956 h≡</b>
<b>REMANESCENTE</b>		<b>ÁREA DA FAIXA 02 - 40 m</b>	
<b>ÁREA 02</b>		<b>ÁREA DA FAIXA 02 - 40 m</b>	
PASTAGEM	8,1100 h≡	PASTAGEM	2,1811 h≡
SEDE 01	0,5200 h≡	SEDE	0,6100 h≡
	<b>8,9600 h≡</b>		<b>2,7911 h≡</b>
<b>REMANESCENTE</b>		<b>TOTAL</b>	
<b>ÁREA 03</b>		<b>5,5867 h≡</b>	
PASTAGEM	6,6600 h≡		
SEDE 02	0,8200 h≡		
	<b>7,4800 h≡</b>		

Descrição do Uso atual	Área (ha)	% de Área
Pastagem formada de Braquiária	50,4545	73,04
Área de Reserva Legal (+ pastagem)	13,8156	20,00
Vegetação Ciliar – APP	2,4868	3,60
Edificações e Pomar da Sede	1,3816	2,00
Represa e depósitos d'água	0,9394	1,36
<b>Total</b>	<b>69,0779</b>	<b>100</b>

### 3.7 – Solos e Classes de Capacidade de Uso do Solo:

Tipos do sistema e classes de capacidade de uso do solo (fator terra)

Especificação	Classe de uso	%	Área em ha
Latossolo	II, III, IV, VI	95,04	65,6516
Hidromórfico	V	4,96	3,4263
<b>Total</b>		<b>100%</b>	<b>35,1138</b>

CCU II = 25,5%

CCU III = 52,4%

CCU IV = 7%

CCU V = 4,96%

### 3.8 – Região, Bacia e Micro-bacia Hidrográfica:

O imóvel se localiza na Região Hidrográfica do Rio Paranaíba, Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, Micro-Bacia do Ribeirão da Cachoeira (dos Gonçalves).

### 3.9 – Dados relativos a valoração do imóvel rural pelo método comparativo direto de dados de mercado:

Discriminação	Cálculo
Área Total (ha)	69,0779ha
VTI/ha	R\$ 29.749,03
Valor Total do Imóvel (VTI)	R\$ 2.055.000,77
Valor das Benfeitorias (VB)	R\$ 696.909,02
Valor da Terra Nua (VTN)	R\$ 1.358.091,75
VTN/ha	R\$ 19.660,29

VTN da área desapropriada R\$ 19.660,29/ha x 5,5867ha	R\$ 109.836,14
Benfeitorias* da área desapropriada (por novas construções)	R\$ 883.614,83
Peixes da piscicultura	R\$ 3.181,98
Total geral da Desapropriação	R\$ 886.796,81
Valor indenização p/ dano Linha Férrea sobre área remanescente	R\$ ?,??

\* Valor do Custo da Reedição (por novo) – pois o proprietário terá de reeditar nova sede com instalações análogas – não se admitindo indenização por partes ou valores proporcionais

#### 4) METODOLOGIA DA ESTIMATIVA DO VALOR DE CÁLCULO DA INDENIZAÇÃO DE ACORDO COM AS CLASSES DE DANOS AS ÁREAS REMANESCENTES

4.1) Diferentemente da **Servidão** – onde área atingida ainda possibilita uso/exploração com restrições, contudo permitindo comunicação entre as áreas remanescentes – a **Desapropriação** limita 100% do uso, além de cercar a comunicação entre as glebas remanescentes (salvo nos pontos de travessias aéreas e subterrâneas).

4.2) Na desapropriação para passagem de rodovia, raros são os pontos de impedimento ao acesso e travessia de um lado ao outro da fazenda “cortada”, em especial em curvas oblíquas (difícil visibilidade) ou de drásticos “cortes e aterros”, conforme Manual de acesso de propriedades marginais a rodovias federais do DNIT, 2006. Ainda assim, a empresa de Engenharia mitiga acessos superficiais próximos (ou em casos extremos) passagens subterrâneas entre um imóvel e outro. Justamente pela facilidade de acesso a rodovia, normalmente os imóveis rurais desapropriados para passagem de rodovias tendem a se valorizarem pela facilidade de escoamento da produção e aumento da frequência de manutenção das rodovias (federais/estaduais), em comparação a estradas vicinais municipais.

4.2) A área (ha) a ser desapropriada para passagem da Linha Férrea – inclusive a Faixa de Domínio do eixo (15m de cada lado) – ou para constituição da Reserva Técnica será indenizada em 100% do seu Valor da Terra Nua (VTN/ha) calculado no imóvel como um todo em seu “*status quo*”

4.3) Quanto a área remanescente “mutilada” pela Linha Férrea, apresentaremos algumas Classes de Danos (CD) às áreas remanescentes, gradados por pontos e respectivo Fator de Ponderação (P) de cada Dano sobre a área remanescente.

4.4) Assim, proporemos metodologia análoga a utilizada por MARCONDES, Gandhi Furtado (Agosto/2008). Serão propostos sistema de pontuação ( $\Delta_{\text{pontuação}}$ ) às 19 (dezenove) Classes de Danos – totalizando **375** pontos – e respectivo Fatores de Ponderações de cada Classe de Dano à(s) gleba(s) remanescente(s), conforme quadro abaixo:

Ordem	Classes de Danos ( $C_{\text{Dano}}$ )	$\Delta_{\text{Pontuação}}$	Fator Ponderação (P)
1	% Área atingida com Desapropriação	1 a 37	9,867%
2	Microrregião Geoeconômica	1 a 25	6,667%
3	Tipo do imóvel desapropriado por Módulo Rural (MR)	1 a 19	5,067%
4	Estrada de acesso ao imóvel	1 a 11	2,933%
5	Acesso da sede ao Remanescente “mutilado” p/ Linha Férrea	1 a 20	5,333%
6	Aptidão agrícola áreas remanescentes (CCU)	1 a 21	5,600%
7	Acesso a Recursos Hídricos pós “mutilação” imóvel	1 a 13	3,467%
8	Relevo e Declividade ( $\delta$ )	1 a 13	3,467%
9	Posição Linha Férrea em relação ao polígono do imóvel ( $\delta$ )	1 a 19	5,067%
10	Deflúvio superficial em função textura e drenagem interna	1 a 10	2,667%
11	Risco de Erosão pós Linha Férrea: práticas de Conservação do solo	1 a 25	6,667%
12	Uso principal do imóvel	1 a 31	8,267%
13	Benfeitorias atingidas pela passagem Linha Férrea	1 a 69	18,400%
14	Funcionalidade das Benfeitorias atingidas pela passagem Linha Férrea	1 a 6	1,600%
15	Estado Conservação das Benfeitorias atingidas p/ passagem Ferrovia	1 a 6	1,600%
16	Incômodos pós instalação Linha Férrea	1 a 11	2,933%
17	Proibições pós instalação Linha Férrea	1 a 13	3,467%
18	Distância de comunicação entre glebas remanescentes seccionadas	1 a 16	4,267%
19	Campo de Arbítrio do Engenheiro Avaliador	1 a 10	2,667%
	<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>100%</b>

4.5) O Nível do dano ( $N_{\text{Dano}}$ ) será obtido pela divisão da pontuação atribuída pela máxima Pontuação Possível:

$$N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}}$$

onde:

$N_{\text{Dano}}$  = Nível de Dano       $\Delta_{\text{atribuída}}$  = Pontuação atribuída       $\Delta_{\text{máxima}}$  = Pontuação máxima

4.6) O Fator de Dano ( $K_{\text{Dano}}$ ) para cada Classe de Dano será a multiplicação do Nível de Dano pelo Fator de Ponderação, conforme fórmula abaixo:

$$F_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}}$$

onde:

$F_{\text{Dano}}$  = Fator de Dano       $N_{\text{Dano}}$  = Nível de Dano       $F_{\text{ponderação}}$  = Fator de Ponderação

4.7) O Fator de Dano Total (K) será obtido pelo somatório dos 19 Fatores de Danos:

$$K = K_{\text{Dano-1}} + K_{\text{Dano-2}} + \dots + K_{\text{Dano-19}}$$

onde:

$K$  = Fator de Dano Total       $K_{\text{Dano-1}}$  = Fator da 1ª Classe de Dano       $K_{\text{Dano-19}}$  = Fator da 19ª Classe de Dano

Quando (  $0 \leftarrow K$  ) o Dano Total as Glebas remanescentes é mínimo (ou ínfimo).

Quando (  $K \rightarrow 1$  ) o Dano Total às Glebas remanescentes é máximo; cabe ao Expropriante reavaliar área do imóvel rural atingido, uma vez que tende a ( $\rightarrow 1$ ) adquirir todo imóvel rural pelo severo Dano (K) ao imóvel rural mutilado pela Linha Férrea.



**4.8)** O Coeficiente de Desapropriação ( $\text{Coef}_{\text{Desapropriação}}$ ) será obtido pela aplicação do expoente da área desapropriada sobre a relação do Módulo Rural (MR) com a Área do Imóvel original ( $A_{\text{Imóvel}}$ ) o somatório dos 19 Fatores de Danos:

$$\text{Coef}_{\text{Dano}} = K^{(1 - \text{MR}/A_{\text{Imóvel}})}$$

onde:

$\text{Coef}_{\text{Dano}}$  = Coeficiente de Dano       $K$  = Fator de Dano Total       $A_{\text{Imóvel}}$  = Área do Imóvel

**MR** = Módulo Rural (artigo 4º da Lei nº 4.504 de 30/11/64): ou Propriedade Familiar; o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros. Conforme Instrução Especial/INCRA/nº 50 (26/08/97), cada município está enquadrado na Zona Típica de Módulo (ZTM). O Serviço Nacional de Cadastro Rural (SNCR) do INCRA estipula o Módulo Rural de acordo com a Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE). O Módulo Rural (MR) ao qual aplicaremos o cálculo do Coeficiente de Dano à Propriedade Familiar será a DMTE para **Lavoura Temporária**, no caso de Nova Veneza-GO – sobre a Zona Típica de Módulo A2-2 será de 16,0ha:

Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE) de Nova Veneza-GO						
Código ZTM	Horti-granjeira	Lavoura Pemanente	Lavoura Temporária	Pecuária	Floresta Reflorestam	Inexplorado ou ã definida
A2-2	2,0ha	13,0ha	<b>16,0ha</b>	40,0ha	60,0ha	10,0ha

**4.9)** O Valor da Indenização pelo Dano ao remanescente ( $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$ ) é dado pela multiplicação da Área remanescente ( $A_{\text{Remanesc}}$ ) pelo Valor da Terra Nua (VTN/ha) pelo Fator de Dano Total ( $K$ ) e pelo Coeficiente de Dano ( $\text{Coef}_{\text{Dano}}$ )

$$\text{VID}_{\text{Remanesc}} = A_{\text{Remanesc}} \times \text{VTN/ha} \times K \times \text{Coef}_{\text{Dano}}$$

onde:

$\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  = Valor da Indenização pelo Dano a área remanescente       $K$  = Fator de Dano Total  
 $A_{\text{Remanesc}}$  = Área Remanescente pós desapropriação Linha Férrea (ha)       $\text{Coef}_{\text{Dano}}$  = Coeficiente de Dano  
 $\text{VTN/ha}$  = Valor da Terra Nua por hectare

**Obs1:** quanto maior o Fator de Dano Total ( $K \rightarrow 1$ ), o  $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  tenderá a se aproximar da relação 100% de ( $A_{\text{Remanesc}} \times \text{VTN/ha}$ ). Neste caso, a melhor opção seria a de se estudar outro trajeto da passagem da Linha Férrea ou a de se fazer a integral Desapropriação da Fazenda.

**Obs2:** quanto menor a Área remanescente ( $A_{\text{Remanesc}}$ ) em relação ao Módulo Rural-MR ( $A_{\text{Remanesc}} \rightarrow 0\text{ha}$ ) maior o  $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  será superior a relação 100% de ( $A_{\text{Remanesc}} \times \text{VTN/ha}$ ). Neste caso, a melhor opção seria a de se fazer integral Desapropriação da Fazenda.

## 5) ESTIMATIVA DO VALOR DE COMPROMETIMENTO P/ DESAPROPRIAÇÃO PARCIAL – GLEBA REMANESCENTE À PASSAGEM LINHA FÉRREA

**5.1)** 1ª Classe de Dano: Área desapropriada Atingida (A)  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}}$  (P) 1 a 37 pontos Fator Ponderação do Dano (P) 9,867%  $\Rightarrow$  Atingiu 17 ponto(s)

1ª Classe de Dano: Área (ha) Atingida (%)	Pontuação
00 a < 01	1
01 a < 02	5
02 a < 04	9
04 a < 08	13
<b>08 a &lt; 16</b>	<b>17</b>
16 a < 32	21
32 a < 48	25
48 a < 64	29
64 a < 80	33
80 a 100	37
Fatores de Dano	Dano
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 17 \div 37$	0,4595
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,4595 \times 0,09867$	0,04533

**5.2) 2ª Classe de Dano: Microrregião Geoeconômica (R)  $\Rightarrow \Delta_{\text{ponderação}} (P)$  1 a 25 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 6,667%  $\Rightarrow$  Atingiu **07** ponto(s)**

2ª Classe de Dano: Região Geoeconômica	Pontuação
Rural pouco tecnificada e/ou explorada	1
Rural c/ especulação fronteira agrícola	4
<b>Rural “tecnificada” ou exploração GUT &gt; 80%</b>	<b>7</b>
Hortifrutigranjeira	10
Suburbana	13
Expansão Urbana	16
Urbana	19
Urbana mediantemente valorizada	22
Urbana densamente valorizada	25
Fatores de Danos	Dano
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 7 \div 25$	0,2800
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,2800 \times 0,0667$	0,01867

Grau de Utilização da Terra (GUT) = Área Explorada (ha)  $\div$  Área Explorável (ha)

Área Explorável = Área Total – [ RL + APP + Inaproveitável + Construções + Estradas ]

**5.3) 3ª Classe de Dano: Tipo de Imóvel (TI)  $\Rightarrow \Delta_{\text{ponderação}} (P)$  1 a 19 ponto(s)  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 5,067%  $\Rightarrow$  Atingiu **04** ponto(s)**

O Módulo Rural (MR) ao qual aplicaremos o Coeficiente de Dano à Propriedade Familiar será a DMTE para **Lavoura Temporária** de Nova Veneza-GO – sobre a Zona Típica de Módulo A2-2 será de 16,0ha:

FMP = Fração Mínima de Parcelamento

Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE) de Nova Veneza-GO							
Código ZTM	FMP	Horti-granjeira	Lavoura Pemanente	<b>Lavoura Temporária</b>	Pecuária	Floresta Reflorestam	Inexplorado ou não definida
A2-2	2,0ha	2,0ha	13,0ha	<b>16,0ha</b>	40,0ha	60,0ha	10,0ha

3ª Classe de Dano: Tipo de Imóvel por MR	Pontuação
Propriedade Empresarial > 15 MR	1
<b>Propried. Familiar e mão de obra fixa 04 a &lt; 15 MR</b>	<b>4</b>
Propriedade Familiar 01 a < 04 MR	7
FMP a < 01 MR	10
Fração Mínima de Parcelamento-FMP	10
Loteamento	13
Lote	16
Lote Edificado	19
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 4 \div 19$	0,2105
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,2195 \times 0,05067$	0,01067

5.4) 4ª Classe de Dano: Tipo de Acesso ao Imóvel (AI)  $\Rightarrow \Delta_{\text{ponderação}} (P)$  1 a 11 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 2,933%  $\Rightarrow$  Atingiu 07 ponto(s)

4ª Classe de Dano: Tipo de Acesso ao imóvel	Pontuação
Péssimo/Mau	1
Desfavorável	3
Regular	5
<b>Bom</b>	<b>7</b>
Muito Bom	9
Ótimo	11
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 7 \div 11$	0,6364
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,6364 \times 0,02933$	0,01867

Classificações quanto ao Tipo de Acesso, com adaptações de Marcelo Rossi, 2005:

**ÓTIMO** (= Asfalto)  $\Rightarrow$  quando o imóvel possui acesso direto à uma estrada asfaltada – em boas condições de conservação -, sem pedágio;

$\Rightarrow$  Exemplo: rodovias federais e estaduais pavimentadas!

**MUITO BOM** (= Vicinal I)  $\Rightarrow$  quando o imóvel possui acesso direto à uma estrada de terra – cascalhada ou não, mas **com** traçado planejado – com curvas abertas; largura da estrada  $\geq$  08 metros – geralmente de 10 a 12 metros – permitindo o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos simultaneamente; as pontes são de concreto;

$\Rightarrow$  Exemplo: rodovias federais e estaduais **não** pavimentadas!

**BOM** (= Vicinal II)  $\Rightarrow$  quando o imóvel possui acesso direto à uma estrada de terra – cascalhada ou não, **sem** traçado planejado – com excesso de curvas fechadas; largura da estrada variando de 06 a 10 metros – permitindo o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos simultaneamente **em apenas alguns pontos da estrada**; as pontes são de madeira;

$\Rightarrow$  Exemplo: rodovias **municipais** (bom fluxo) não pavimentadas, reformada 01 a 02 vezes/ano!

**REGULAR** (= Vicinal III)  $\Rightarrow$  quando o imóvel possui acesso direto à uma estrada de terra – cascalhada em apenas alguns trechos -, **sem** traçado planejado – com áreas curvas de 90° (tipo “cotovelo”); largura da estrada variando de 04 a 06 metros – **impedindo** o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos; as pontes são de madeira; Exemplo: rodovias **municipais** não pavimentadas!

$\Rightarrow$  Exemplo: estradas municipais **secundárias** (médio fluxo), reformada a cada 02 anos!

**DESFAVORÁVEL** (= Vicinal IV)  $\Rightarrow$  quando o imóvel possui acesso direto à uma estrada de terra – cascalhada apenas nos trechos de declividade acentuada -, **sem** traçado planejado – com inúmeras curvas de 90° (tipo “cotovelo”); largura da estrada **não superior a 04 metros** – **impedindo** o tráfego

de automóveis e caminhões nos dois sentidos – geralmente cortada por porteiros, cochetes e mata-burros; as pontes são de madeira.

⇒ Exemplo: estradas municipais **terciárias** (pouco fluxo), reformada **apenas na véspera** de período eleitoral!

**5.5) 5ª Classe de Dano: Tipo de Acesso ao Imóvel Remanescente ( $Ac_{Rem}$ ) ⇒  $\Delta_{Ponderação}$**   
 (P) 0 a 20 pontos ⇒ Fator Ponderação do Dano (P) 5,333% ⇒ Atingiu 15 ponto(s)

<b>5ª Classe de Dano: Acesso as Glebas “mutiladas” pela Linha Férrea</b>	Pontuação
Inexiste significativa mutilação, uma vez que linha férrea passa na divisa do imóvel	0
Passagem em nível para quaisquer Máquinas, Equipamentos e Semoventes	1
Acesso funcional entre glebas original e “mutilada” p/ Travessias Inferiores	5
Passagem subterrânea (tubulações) p/ <b>algumas</b> Máquinas/Insumos, Produção e Semoventes	10
<b>Já possui acesso, porém dispendioso e pouco funcional entre glebas original e “mutilada”</b>	<b>15</b>
Necessita de passagem forçada pelo vizinho	20
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{Dano} = \Delta_{atribuída} \div \Delta_{máxima} \Rightarrow 15 \div 20$	0,7500
Item 4.6) $K_{Dano} = N_{Dano} \times F_{Ponderação} \Rightarrow 0,7500 \times 0,05333$	0,0400

Travessias Inferiores de tubulações (ver ABNT-NBR nº 15.938:2011)

Travessias Aéreas ou Subterrâneas (energia e telecomunicações)

**5.6) 6º Classe de Dano: Aptidão Agrícola ( $Ap$ ) das glebas remanescentes  $\Delta_{Ponderação}$**   
 (P) 0 a 21 pontos ⇒ Fator Ponderação do Dano (P) 5,600% ⇒ Atingiu 17 ponto(s)

<b>6ª Classe de Dano: CCU predominante dos remanescentes</b>	Pontuação
CCU: VIII	1
CCU: VII	4
CCU: VI	7
CCU: V	11
CCU: IV	14
<b>CCU: III</b>	<b>17</b>
CCU: II	21
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{Dano} = \Delta_{atribuída} \div \Delta_{máxima} \Rightarrow 17 \div 21$	0,8095
Item 4.6) $K_{Dano} = N_{Dano} \times F_{Ponderação} \Rightarrow 0,8095 \times 0,05600$	0,04533

**5.7) 7º Classe de Dano: Recursos Hídricos (RH) existentes na Gleba remanescentes**  
 ao qual após Mutilação haverá dificuldade para acesso entre as glebas mutiladas  
 ou para fornecimento a gleba “sede”  $\Delta_{Ponderação}$  (P) 0 a 13 pontos ⇒ Fator  
 Ponderação do Dano (P) 3,467% ⇒ Atingiu 11 ponto(s)

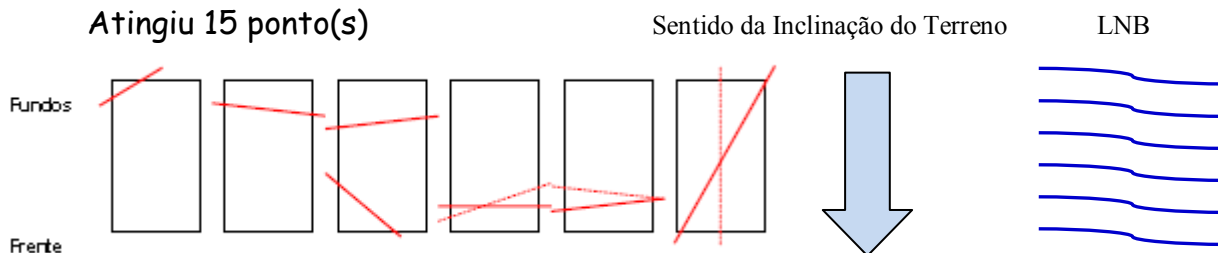
<b>7ª Classe de Dano: Forma de Acesso/fornecimento aos RH</b>	Pontuação
Não haverá (inviável prospecção)	0
Cisterna ou recalque por motor até 2 cv	1
Acesso direto: nascentes, córregos, etc	3
Roda d’água ou Carneiro Hidráulico, pois inexistente fonte energia	5
Poço Semi Artesiano	7
Poço Artesiano	9
<b>Represas e Cacimbas</b>	<b>11</b>
Barragem com atual sistema de irrigação lavouras	13

Fatores de Danos	Dano
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 11 \div 13$	0,8462
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,8462 \times 0,03467$	0,02933

5.8) 8º Classe de Dano: Relevo (Rv) das glebas remanescentes  $\Rightarrow \Delta_{\text{ponderação}} (P) 1$  a 13 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 3,467%  $\Rightarrow$  Atingiu 11 ponto(s)

8ª Classe de Dano: Relevo e Declividade ( $\delta$ )		Pontuação
Escarpado	$\delta > 70\%$	1
Montanhoso	$\delta$ de 45 a $< 70\%$	3
Forte Ondulado	$\delta$ de 15 a $< 45\%$	5
Ondulado	$\delta$ de 10 a $< 15\%$	7
Moderadamente Ondulado	$\delta$ de 5 a $< 10\%$	9
<b>Suave Ondulado</b>	<b><math>\delta</math> de 2 a <math>&lt; 5\%</math></b>	<b>11</b>
Plano	$\delta$ de 0 a $< 2\%$	13
Fatores de Danos	Dano	
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 11 \div 13$	0,8462	
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,8462 \times 0,03467$	0,02933	

5.9) 9ª Classe de Dano: Posição atingida pelo seccionamento da Linha Férrea em relação ao acesso e/ou principais benfeitorias e/ou Linha Nivelada Básica (LNB) da Declividade ( $\delta$ ) com impacto a práticas conservacionistas na declividade  $\Rightarrow \Delta_{\text{ponderação}} (P) 1$  a 19 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 5,067%  $\Rightarrow$  Atingiu 15 ponto(s)



9ª Classe de Dano: Posição atingida ao longo da LNB	Pontuação
Canto no Fundo	1
Canto na Frente	3
Lateral ao longo da divisa do imóvel	5
Longitudinal $\leftrightarrow$ ao longo da LNB c/ declividade ( $\delta$ )	7
Transversal e/ou Diagonal $\nearrow$ (SO/NE)	9
Transversal $\nearrow$ (SO/NE) no Meio do imóvel	11
Longitudinal Leste/Oeste $\leftrightarrow$ no Meio do imóvel	13
<b>Latitudinal Norte/Sul <math>\uparrow</math> à LNB da decliv (<math>\delta</math>)</b>	<b>15</b>
Frontal / parcial	17
Frontal ao acesso principal	19
Fatores de Danos	Danos
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 15 \div 19$	0,7895
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,8462 \times 0,0567$	0,4000

5.10) 10ª Classe de Dano: Deflúvio Superficial (Deflúvio<sub>superf</sub>) à drenagem externa do solo no período chuvoso em função das encurradas, textura e drenagem interna. Situação ideal em Deflúvio muito lento: pequena quantidade e movimentação

vagarosa pela superfície do solo.  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 1 \text{ a } 10 \text{ pontos} \Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 2,667%  $\Rightarrow$  Atingiu 03 ponto(s)

<b>10ª Classe de Dano: Deflúvio Superficial às enxurradas pluviais</b>		Pontuação
Deflúvio muito lento: textura grosseira e excessiva drenagem		1
<b>Deflúvio lento: terreno plano, textura grosseira e boa drenagem</b>		<b>3</b>
Deflúvio moderado: textura siltosa; ligeira a moderada erosão		5
Deflúvio rápido: solos declivosos e baixa capacidade infiltração		7
Deflúvio muito rápido: forte ondulado e ínfima capac. infiltração		10
<b>Fatores de Danos</b>		<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 3 \div 10$		0,3000
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,3000 \times 0,02667$		0,08000

**5.11) 11ª Classe de Dano: Risco de erosão após intervenção/Linha Férrea (Er) com drásticas práticas de conservação do solo no período chuvoso, mesmo que construídas Bacias de Contenção de enxurradas nas margens das estradas vicinais e faixa de domínio da Linha Férrea.**  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 0 \text{ a } 25 \text{ pontos} \Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 6,667%  $\Rightarrow$  Atingiu 01 ponto(s).

De acordo com as formas de construções dos terraços em nível e respectivas larguras das bases dos terraços de Lima, José Maria (UFLA-2010) e concomitante dispêndios em práticas conservacionistas para mitigar efeitos da erosão advindos das obras da Linha Férrea (instalação e manutenções periódicas):

<b>11ª Classe Dano: Práticas de Conservação de Solo quanto ao Tipo e Base terraço</b>			Pontuação
Práticas simples de Conservação de Solos: plantio em nível			0
Decliv.	Forma/Tipo de Construção	Largura do mov. de terra*	
<b><math>\delta &lt; 8\%</math></b>	<b>Magnum ou Camalhão</b>	<b>Base larga: 6 - 12 metros</b>	<b>1</b>
$\delta < 8\%$	Magnum ou Camalhão	Base média: 3 - 6 metros	4
$\delta < 8\%$	Magnum ou Camalhão	Base estreita: 2 - 3 metros	7
$\delta 8 \text{ a } 20\%$	Nichols ou Canal	Base larga: 6 - 12 metros	10
$\delta 8 \text{ a } 20\%$	Nichols ou Canal	Base média: 3 - 6 metros	13
$\delta 8 \text{ a } 20\%$	Nichols ou Canal	Base estreita: 2 - 3 metros	16
$\delta > 20\%$	Patamar (Contínuo ou Interrompido)	Base larga: 6 - 12 metros	19
$\delta > 20\%$	Patamar (Contínuo ou Interrompido)	Base média: 3 - 6 metros	22
$\delta > 20\%$	Patamar (Contínuo ou Interrompido)	Base estreita: 2 - 3 metros	25
<b>Fatores de Danos</b>			<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 1 \div 25$			0,0400
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,0400 \times 0,06667$			0,00267

\* O movimento de terra para confecção da base do terraço (estreita x média x larga) dependerá do tipo de solo, tipo de cultura explorada, práticas conservacionistas e resistência do solo à erosão, de acordo com a fórmula de cálculo do Espaçamento Vertical (EV) entre terraços do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) por Bertolini et alli, 199:

$$EV = 0,4518 \times K_{ts} \times D^{0,58} \times [(U+m) \div 2]$$

onde:

**EV** = Espaçamento Vertical entre os sistemas de contenção (m)      **K<sub>ts</sub>** = índice variável p/ tipo de solo  
**D** = Declividade do terreno (  $\delta$  )      **U** = Fator de Uso do Solo  
**m** = fator de manejo do solo (preparo do solo e manejo de restos culturais)



Figura 10 – Esquema de terraço tipo Mangum, construído com arado fixo tombando a terra alternadamente para baixo e para cima.



Figura 11 – Esquema de terraço tipo Nichols, construído com arado eversível que permite o tombando da terra somente para baixo.



Figura 12 – Esquema de terraço Patamar contínuo.

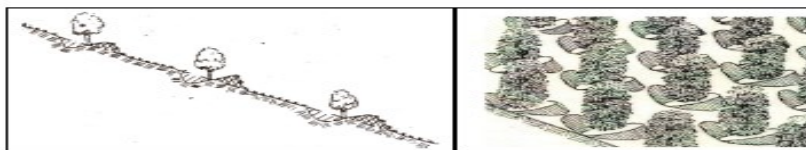


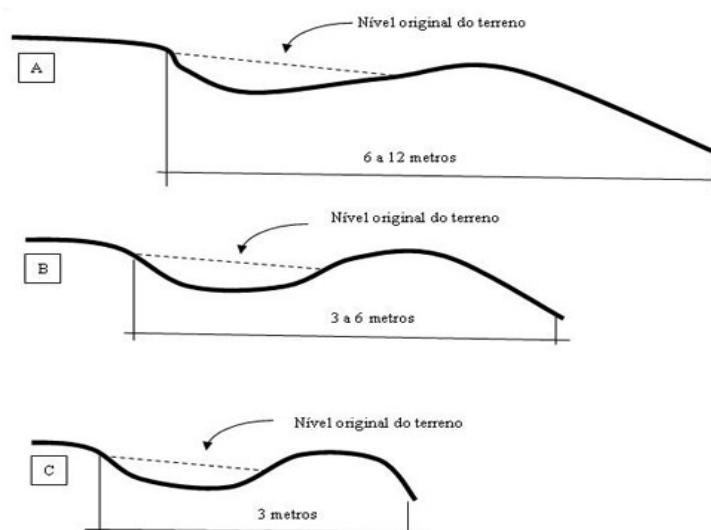
Figura 13 – Esquema de terraço Patamar descontinuo ou banqueta individual.

De acordo com o artigo técnico da Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica (AGEITEC) de Brasília (2019) acerca **Terraceamento** dos Pesquisadores Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> MACHADO, Pedro Luís Oliveira de Almeida e WADT, Paulo Guilherme Salvador – disponível no sítio <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fohgb6cq02wyiv8065610dfrst1ws.html> - quanto à dimensão da estrutura e volume de movimentação de terras, a largura da base do terraço pode ser larga, média e estreita de acordo com a declividade para melhor conservação do solo:

Ilustração **A)** Os terraços de **base larga** e nivelados devem ser construídos em Latossolos e Neossolos Quartzarênicos, solos arenosos. Têm a vantagem de permitir o cultivo em praticamente toda a sua superfície e de facilitar sua manutenção com as operações normais de preparo do solo.

Ilustração **B)** Os terraços de **base média** são indicados para pequenas ou médias propriedades onde há maquinaria suficiente para os implementos recomendados, com **declividade do terreno de até 15%**.

Ilustração **C)** Os terraços de **base estreita** são recomendados apenas em condições em que não seja possível instalar terraços de base média ou larga. Normalmente, são recomendados para pequenas propriedades, com baixa intensidade de mecanização agrícola e devem ser construídos em terrenos com **declividade acima de 12%**. Sua principal desvantagem é a diminuição da área útil para o cultivo agrícola.



5.12) 12ª Classe de Dano: Uso atual (principal) do Imóvel, ainda que aptidão do solo seja subutilizada.  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 1 \text{ a } 31\text{pontos} \Rightarrow \text{Fator Ponderação do Dano (P) } 8,267\% \Rightarrow \text{Atingiu } 07 \text{ ponto(s)}.$

12ª Classe de Dano: Exploração Predominante	Pontuação
Vegetação Nativa ou Ínfimo uso/exploração (GUT < 30%)	1
Pastagem nativa	4
<b>Lazer e/ou entretenimento apenas período férias</b>	<b>7</b>
Turismo	10
Pastagem plantada	13
Culturas temporárias	16
Hortifrutigranjeira	19
Fruticultura e/ou culturas perenes c/ erradicação parcial	22
Fruticultura e/ou culturas perenes c/ erradicação total	25
Reflorestamento / canavial comercial	28
Edificações/ principais benfeitorias de Produção em especial na área desapropriada	31
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 7 \div 31$	0,2258
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,2258 \times 0,08267$	0,01867

5.13) 13ª Classe de Dano: Benfeitorias Atingidas no local da desapropriação para intervenção linha férrea  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 1 \text{ a } 69\text{pontos} \Rightarrow \text{Fator Ponderação do Dano (P) } 18,400\% \Rightarrow \text{Atingiu } 09 \text{ ponto(s)}.$

14ª Classe de Dano: Benfeitorias atingidas p/ desapropriação	Pontuação
Pastagens	1
Agricultura	5
<b>Residencial / Sede / Instalações da Produção do Imóvel</b>	<b>9</b>
Comercial	13
Industrial	17
Agropecuária familiar	21
Paisagístico e/ou Cênica	25
Comercial familiar c/ pequeno faturamento	29
Industrial familiar c/ pequeno faturamento	33
Patrimônio Cultural e/ou Histórico	37
Comercial em Agropecuária c/ médio faturamento	41
Industrial em Agropecuária c/ médio faturamento	45
Mineral de Pedras e/ou Minerais de Pequeno Valor	49
Mineral de Metais Preciosos e/ou Minerais de Médio Valor	53
Comercial com médio faturamento	57
Comercial com alto faturamento	61
Agro-Industrial com médio faturamento	55
Agro-Industrial com alto faturamento	69
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 9 \div 69$	0,1304
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,1304 \times 0,18400$	0,024000



**5.14) 14ª Classe de Dano: Estado Geral das Benfeitorias Atingidas quanto a Funcionalidade (Reprodutivas e Não Reprodutivas) ⇒  $\Delta_{\text{Ponderação}}$  (P) 0 a 6 pontos ⇒ Fator Ponderação do Dano (P) 1,600% ⇒ Atingiu 04 pontos.**

<b>14ª Classe de Dano: Funcionalidade das Benfeitorias atingidas p/ desapropriação</b>	<b>Pontuação</b>
Anulada (0%), sem/onerosas condições de se adaptar a novas finalidades/uso	0
Residual (20%), c/falhas de concepção (ou execução) e onerosa recuperação	1
Superada (50%), ainda que operando, p/ existência de novas técnicas de uso/execução	2
<b>Parcialmente Adequada (75%), ainda que desatualizada, mas de fácil reposição/atualização</b>	<b>4</b>
Adequada (100%), com tecnologia de uso inferior a 20% da vida útil da benfeitoria	6
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Dano</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 4 \div 6$	0,6667
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,6667 \times 0,01600$	0,01067

**Depreciação FUNCIONAL:** considerando o aproveitamento da benfeitoria no contexto socioeconômico do imóvel e da região em conjunto, a obsolescência, a reposição de peças/utensílios e a tecnologia vida útil desta ao imóvel e/ou prática na região.

Fonte ⇒ NBR nº 14.653-3:2004, item 10.2.3, alínea “b” (página 17)

**5.15) 15ª Classe de Dano: Estado Geral das Benfeitorias Atingidas quanto ao Estado de Conservação (Reprodutivas e Não Reprodutivas) ⇒  $\Delta_{\text{Ponderação}}$  (P) 1 a 6 pontos ⇒ Fator Ponderação do Dano (P) 1,600% ⇒ Atingiu 04 pontos.**

<b>15ª Classe de Dano: Estado de Conservação</b>	<b>Pontuação</b>
Péssimo (0%)	1
Mau (20%)	2
Precário (40%)	3
<b>Regular (60%)</b>	<b>4</b>
Bom (80%)	5
Ótimo (100%)	6
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 4 \div 6$	0,6667
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,6667 \times 0,01600$	0,01067

**Depreciação FÍSICA:** em função da idade aparente, da vida útil e do estado de conservação.

Fonte ⇒ NBR nº 14.653-3:2004, item 10.2.3, alínea “a” (página 17)

**5.16) 16ª Classe de Dano: Incômodos às culturas (produção), semoventes, animais domésticos, funcionários e proprietários pós intervenção férrea: ⇒  $\Delta_{\text{Ponderação}}$  (P) 1 a 11 pontos ⇒ Fator Ponderação do Dano (P) 2,933% ⇒ Atingiu 01 ponto.**

<b>16ª Classe de Dano: Incômodos às culturas, animais e pessoas</b>	<b>Pontuação</b>
<b>Livre acesso a passagem técnicos e veículos da VALEC monitorar/repairar Linha Férrea</b>	<b>1</b>
Ruído do trilho/sirene às pessoas/animais e fuligem nas culturas lindeiras	3
Susceptibilidade a assaltos/furtos face retirada tranca das porteiros (Boletins de Ocorrências)	5
Recusa/temor de empregados residirem área remanescente próximo da Linha Férrea	7
Ínfima ou até perda da unicidade econômica da área remanescente seccionada p/ Linha Férrea	9
Desvalorização à venda da área remanescente por comprador, em face da dificuldade acesso	11
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 1 \div 11$	0,0909
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,0909 \times 0,02933$	0,00267

5.17) 17ª Classe de Dano: Proibições à exploração econômica atual do imóvel rural pós intervenção férrea:  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 0$  a 13 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 3,467%  $\Rightarrow$  Atingiu 01 ponto.

17ª Classe de Dano: Proibições à exploração atual	Pontuação
Inexistente ou ínfima às atividades, pois são adaptáveis ao seccionamento	0
<b>Área non aedificandi: espaço onde nada pode ser construído</b>	<b>1</b>
Queimadas controladas de pastagens/cana e/ou restos culturais	4
Tratos culturais diferenciados: pulverização e soprador frutos/sementes	7
Tráfego de maquinário e implementos agrícolas a área remanescente	10
Culturas porte elevado/volumoso proibidas de trafegarem sob linha férrea	13
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 1 \div 13$	0,0769
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,0769 \times 0,03467$	0,00267

5.18) 18ª Classe de Dano: Distância entre glebas seccionadas: da sede (gleba 1) até ponto médio do polígono remanescente seccionado (gleba 2) e/ou nova moradia para funcionário da área remanescente pós linha férrea:  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 1$  a 16 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 4,267%  $\Rightarrow$  Atingiu 04 pontos.

18ª Classe de Dano: Estrada/caminho a percorrer	Pontuação
Até 2 Km da sede Gleba 1 ao ponto médio gleba 2	1
<b>De 2 a 6 Km da sede Gleba 1 ao ponto médio gleba 2</b>	<b>4</b>
De 6 a 9 Km da sede Gleba 1 ao ponto médio gleba 2	7
De 9 a 12 Km da sede Gleba 1 ao ponto médio gleba 2	10
De 12 a 15 Km da sede Gleba 1 ao ponto médio gleba 2	13
Acima de 15 Km da sede Gleba 1 ao ponto médio gleba 2	16
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 4 \div 16$	0,250
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{Ponderação}} \Rightarrow 0,250 \times 0,04267$	0,01067

5.19) 19ª Classe de Dano: Campo de arbítrio do Engenheiro Avaliador: disposto no item 8.1.6.3 da ABNT/NBR nº 14.653-3/2004, aplicado quando o Engenheiro de Avaliações perceber que o modelo do Questionário (aplicado) supra ainda é insuficiente para que a avaliação possa atingir o grau mínimo de fundamentação no método comparativo direto de dados de mercado e esse fato deve ser consignado no questionário para corrigir eventuais distorções não mensuráveis. Procura-se mensurar a amplitude do campo de arbítrio para absorver as influências não consideradas pelo mercado de terras, principalmente aos argumentos do comprador de terras ao pesquisar opções de fazendas com área aproveitável x fazendas "mutiladas"  $\Rightarrow \Delta_{\text{Ponderação}} (P) 1$  a 10 pontos  $\Rightarrow$  Fator Ponderação do Dano (P) 2,667%  $\Rightarrow$  Atingiu 04 pontos.

19ª Classe de Dano: Campo de arbítrio do Engº Avaliador	Pontuação
Inexistente	0
Construção novas cercas perímetro e ÷ glebas < 50% relação existentes	1
Construção novas cercas perímetro e ÷ glebas > 50% relação existentes	2
Construções novas benfeitorias: < 50% relação existentes	3
<b>Construções novas benfeitorias: &gt; 50% relação existentes</b>	<b>4</b>

Remunerar empregado (até 10% média salarial) p/ mudar gleba remanescente	5
Remunerar empregado (> 10% média salarial) p/ mudar gleba remanescente	6
Desinteresse corretores imobiliários captarem opção de venda: ↑ % corretagem	7
Desinteresse compradores visitarem gleba remanescente	8
Opção de venda exclusivamente aos confrontantes	9
Opção de venda somente a único confrontante	10
Outras depreciações expeditas (não mensuráveis): <i>a serem explicitadas</i>	
<b>Fatores de Danos</b>	<b>Danos</b>
Item 4.5) $N_{\text{Dano}} = \Delta_{\text{atribuída}} \div \Delta_{\text{máxima}} \Rightarrow 4 \div 10$	0,4000
Item 4.6) $K_{\text{Dano}} = N_{\text{Dano}} \times F_{\text{ponderação}} \Rightarrow 0,4000 \times 0,02667$	0,01067

**Obs:** nos termos da alínea “b”, artigo 1º da RESOLUÇÃO/CONFEA/nº 345 (27/07/90), o Engenheiro de Avaliações poderá **arbitrar** outras variáveis justificáveis à região do imóvel rural mutilado pela Linha Férrea, como patrimônio histórico, beleza cênica, refúgio de animais, distância ao modal ferroviário de carga e descarga, etc.

## 5.20) Cálculo do Fator de Dano Total (K) pelo somatório das 19 Classes de Danos

$$K = K_{\text{Dano-1}} + K_{\text{Dano-2}} + \dots + K_{\text{Dano-19}}$$

onde:

**K** = Fator de Dano Total    **K<sub>Dano-1</sub>** = Fator da 1ª Classe de Dano    **K<sub>Dano-19</sub>** = Fator da 19ª Classe de Dano

$$K = 0,04533 + 0,01867 + 0,01067 + 0,01867 + 0,04 + 0,04533 + 0,02933 + 0,02933 + 0,04 + 0,008 + 0,00267 + 0,01867 + 0,0024 + 0,01067 + 0,01067 + 0,00267 + 0,00267 + 0,01067 + 0,01067$$

$$K = 0,37867 \text{ ou } 37,867\%$$

Quando (  $0 \leftarrow K$  ) o Dano Total as Glebas remanescentes é mínimo (ou ínfimo).

Quando (  $K \rightarrow 1$  ) o Dano Total às Glebas remanescentes é máximo; cabe ao Expropriante reavaliar área do imóvel rural atingido, uma vez que tende a (  $\rightarrow 1$  ) adquirir todo imóvel rural pelo severo Dano (K) ao imóvel rural mutilado pela Linha Férrea.

**5.21) Cálculo do Coeficiente de Desapropriação (Coef<sub>Desapropriação</sub>)** será obtido pela aplicação do expoente da área desapropriada sobre a relação do Módulo Rural (MR) com a Área do Imóvel original (A<sub>Imóvel</sub>) o somatório dos 19 Fatores de Danos:

$$\text{Coef}_{\text{Dano}} = K^{(1 - \text{MR}/\text{Aimóvel})}$$

onde:

**Coef<sub>Dano</sub>** = Coeficiente de Dano    **K** = Fator de Dano Total    **A<sub>Imóvel</sub>** = Área do Imóvel

**MR** = Módulo Rural (artigo 4º da Lei nº 4.504 de 30/11/64): ou Propriedade Familiar; o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros. Conforme Instrução Especial/INCRA/nº 50 (26/08/97), cada município está enquadrado na Zona Típica de Módulo (ZTM). O Serviço Nacional de Cadastro Rural (SNCR) do INCRA estipula o Módulo Rural de acordo com a Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE). O Módulo Rural (MR) ao qual aplicaremos o cálculo do Coeficiente de Dano à Propriedade Familiar será a DMTE para **Lavoura Temporária**, no caso de Nova Veneza-GO – sobre a Zona Típica de Módulo A2-2 será de 16,0ha:

Dimensão do Módulo por Tipo de Exploração (DMTE) de Nova Veneza-GO						
Código ZTM	Horti-granjeira	Lavoura Permanente	Lavoura Temporária	Pecuária	Floresta Reflorestam	Inexplorado ou ã definida
A2-2	2,0ha	13,0ha	16,0ha	40,0ha	60,0ha	10,0ha

$$\text{Coef}_{\text{Dano}} = 0,37867^{(1-[16\text{ha} \div 69,0779\text{ha}])} \Rightarrow 0,37867^{(1-[0,2316])} \Rightarrow 0,37867^{(0,7684)}$$

$$\text{Coef}_{\text{Dano}} = 0,4742$$

**5.22) O Valor da Indenização pelo Dano ao remanescente ( $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$ ) é dado pela multiplicação da Área remanescente ( $A_{\text{Remanesc}}$ ) pelo Valor da Terra Nua (VTN/ha) pelo Fator de Dano Total (K) e pelo Coeficiente de Dano ( $\text{Coef}_{\text{Dano}}$ )**

$$\text{VID}_{\text{Remanesc}} = A_{\text{Remanesc}} \times \text{VTN/ha} \times K \times \text{Coef}_{\text{Dano}}$$

onde::

$\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  = Valor da Indenização pelo Dano a área remanescente       $K$  = Fator de Dano Total

$A_{\text{Remanesc}}$  = Área Remanescente pós desapropriação Linha Férrea(ha)  $\Rightarrow$  63,4912ha

$\text{Coef}_{\text{Dano}}$  = Coeficiente de Dano       $\text{VTN/ha}$  = Valor da Terra Nua por hectare  $\Rightarrow$  R\$ 19.660,29/ha

**Obs-1:** quanto maior o Fator de Dano Total ( $K \rightarrow 1$ ), o  $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  tenderá a se aproximar da relação 100% de ( $A_{\text{Remanesc}} \times \text{VTN/ha}$ ). Neste caso, a melhor opção seria a de se estudar outro trajeto da passagem da Linha Férrea ou a de se fazer a integral Desapropriação da Fazenda.

**Obs-2:** quanto menor a Área remanescente ( $A_{\text{Remanesc}}$ ) em relação ao Módulo Rural-MR ( $A_{\text{Remanesc}} \rightarrow 0\text{ha}$ ) maior o  $\text{VID}_{\text{Remanesc}}$  será superior a relação 100% de ( $A_{\text{Remanesc}} \times \text{VTN/ha}$ ). Neste caso, a melhor opção seria a de se fazer integral Desapropriação da Fazenda.

$$\text{VID}_{\text{Remanesc}} = 63,4912\text{ha} \times \text{R\$ } 19.660,29/\text{ha} \times 0,37867 \times 0,4742$$

$$\text{VID}_{\text{Remanesc}} = \text{R\$ } 1.248.255,40 \times 0,37867 \times 0,4742$$

$$\text{VID}_{\text{Remanesc}} = \text{R\$ } 224.131,44$$

**Obs-3:** O Valor da Indenização pelo Dano a área remanescente encontrado de R\$ 224.131,44 corresponde a 26,75% do valor da área remanescente (R\$ 1.248.255,40).

**5.23) O Valor total do Ressarcimento da Desapropriação (5,5867ha) + Indenização (26,75% do VTN) + Benfeitorias e Produção do Expropriante (VALEC) ao Expropriado (Proprietário Rural) está discriminado no quadro abaixo:**

Discriminação	Valor
Área de 5,5867ha desapropriados para Linha Férrea	<b>A</b> R\$ 109.836,14
Valor da Indenização pelo Dano aos 63,4912ha remanescentes	<b>B</b> R\$ 224.131,44
Ressarcimento ao Expropriado pela Linha Férrea (A+B)	<b>C</b> R\$ 333.967,58
% de compensação (indenização) em relação ao VTN do remanescente	26,75%
Benfeitorias dos 5,5867ha desapropriados (por novas construções)	<b>D</b> R\$ 883.614,83
Peixes da Piscicultura sobre represa desapropriada p/ ferrovia	<b>E</b> R\$ 3.181,98
Compensação do VTN + Indenização p/ Dano + Benfeitorias (C+D+E)	<b>F</b> R\$ 1.220.764,39

## 6) CONCLUSÕES:

6.1) Diferentemente da **Servidão** – onde área atingida ainda possibilita uso/exploração com restrições, contudo permitindo comunicação entre as áreas remanescentes – a **Desapropriação** limita 100% do uso, além de cercear a comunicação entre as glebas remanescentes (salvo nos pontos de travessias aéreas e subterrâneas).

6.2) A área (ha) a ser desapropriada para passagem da Linha Férrea – inclusive a Faixa de Domínio do eixo (15m de cada lado) – ou para constituição da Reserva Técnica será indenizada em 100% do seu Valor da Terra Nua (VTN/ha) calculado no imóvel como um todo em seu “*status quo*”, ou seja, seu valor de mercado em sua integralidade de área.

6.3) Quanto a área remanescente “mutilada” pela Linha Férrea, apresentamos proposta de sistema de pontuação ( $\Delta_{\text{pontuação}}$ ) às 19 (dezenove) Classes de Danos às áreas remanescentes, gradados por 375 pontos e respectivo Fatores de Ponderação (P) de cada Dano sobre a(s) área(s) remanescente(s), baseado em amplo uso de Fatores Valorativos e/ou Depreciativos usados para Servidões: Linhas de Transmissão, Gasodutos, Cabos Óticos, etc.

6.4) O intuito desta Metodologia quanto a aplicação de Questionário acerca das 19 Classes de Danos - e concomitante Estudo de Caso - foi o de apresentar aos Engenheiros de Avaliações mais uma opção valorativa do Grau de Comprometimento à exploração do imóvel rural pós implantação da Ferrovia, Faixa de Domínio e Reserva Técnica, assim como subsidiar a Concessionária Expropriante acerca da tomada de decisões quanto ao melhor custo/benefício dos locais a serem desapropriados. Aos colegas Engenheiros de Avaliações, este estudo pode auxiliar a mensurar de que forma a implantação da Linha Férrea pode comprometer o uso atual do imóvel rural e concomitante estimativa da Compensação/Indenização.

Goiânia, 02 de abril de 2019

**Engenheiro Agrônomo Henrique Seleme Lauer**  
**Conselheiro do IBAPE/GO nº 111/CF**

## 11) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Claudio Souza, Metodologia para determinação de percentual de servidão aérea para faixa e áreas remanescentes, anais do XVI COBREAP, IBAPE, Manaus, 2011

dos ANJOS, Walter Zer. Critérios e Método a Determinação do Coeficiente de Servidão em Faixas de Domínio” in Anais do X COBREAP, Porto Alegre, 1999.

ARANTES, Carlos Augusto. Avaliação de indenização por instituição de servidão de passagem em Glebas Rurais. XII COBREAP, Belo Horizonte, 2003. Acesso: fev. 2019: [http://www.pericia.eng.br/imagens/Servidao\\_Passagem.PDF](http://www.pericia.eng.br/imagens/Servidao_Passagem.PDF)

ARANTES, Carlos Augusto, Depreciação de área remanescente por apossamento administrativo, anais do XIII COBREAP, IBAPE, Fortaleza, 2006.

BASTIANI, Gabriela. Avaliação de Imóveis Rurais no contexto da passagem de Linhas de Transmissão de Energia. TCC Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da UFSC. Florianópolis, 2001. Disponível (Acesso em: fev. 2019a.) em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/121359/307643.pdf?sequence=1&isAllowed=>

CAZES, Hamilton Leal; da Silva, Fernando Andrade. Metodologia para cálculo de indenizações por servidão de passagem em faixas de domínio de dutos para petróleo, gás e derivados. VIII COBREAP, Florianópolis, 1995. Acesso em: fev. 2019: [http://www.mrcl.com.br/viii\\_cobreap/350.pdf](http://www.mrcl.com.br/viii_cobreap/350.pdf)

CUCCO, Julia; Boscatto, Flávio; Oliveira, Fcº Henrique de; Santo, Mariane Alves Dal. Modelo de Avaliação de potencial de risco a invasão em Faixas de Servidão de linhas de transmissão de energia elétrica. TCC Graduação em Engª Civil do Laboratório de Geoprocessamento (GEOLAB) do Centro de Ciências Humanas e da Educação (FAED) da UDESC. Florianópolis, 2009. Acesso em: fev. 2019: [http://www.geolab.faed.udesc.br/publicacoes/Artigos\\_Egal/Cucco\\_Egal.pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/publicacoes/Artigos_Egal/Cucco_Egal.pdf)

DNIT-Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Manual de acesso de propriedades marginais a rodovias federais**. Rio de Janeiro, 2006. 75p. <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviarias/faixa-de-dominio/manual-de-acesso-de-prop-marginais-a-rod.-federais-ipr-728.pdf>

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. AGEITEC - Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica de Brasília (2019): **Terraceamento** dos Pesquisadores Engº Agrº MACHADO, Pedro Luís Oliveira de Almeida e WADT, Paulo Guilherme Salvador – disponível no sítio <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000f0hgb6cq02wv9v8065610dfrst1ws.html>

GUILHON, José Estevam Massena. Um caso especial de avaliação de servidão. XII COBREAP, Belo Horizonte, 2003. Acesso em: fev. 2019: <http://www.mrcl.com.br/xiicobreap/ea22.pdf>

LOPES, José Tarcísio Doubek, Indenização p/ servidão – anais do XI COBREAP, IBAPE, 2001

MEDEIROS, Leandro Saraiva de. Estudos de métodos e cálculo de indenização em virtude de instituição de servidão administrativa em área rural. TCC Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico do Deptº de Engª Civil da UFSC. Florianópolis, 2014. Acesso em: fev. 2019: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/121998/TCC%20impresao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PELLEGRINO, José Carlos. "Avaliações de Faixas de Servidão de Passagem" Engª de Avaliações, Ed.Pini, 1983.

ROSSI, Marcelo de Camargo Lima. O valor de servidão administrativa pela perda de renda causada em imóveis rurais. XVII COBREAP, Florianópolis, 2013. Acesso em: fev. 2019: <http://www.cobreap.com.br/2013/trabalhos-aprovados/2859.pdf>

ROSSI, Marcelo de Camargo Lima. Avaliação de Propriedades Rurais: Manual Básico/2ª revisão. São Paulo, 2005.

SEABRA da COSTA, Luiz Augusto. “Avaliação de Servidões” in Revisão e Atualização de Engenharia de Avaliações, Instituto de Engenharia, 1978.

UFLA – Universidade Federal de Lavras/MG. Conservação do Solo e da Água: Notas de aulas práticas. Departamento de Ciência do Solo, LIMA, José Maria de. OLIVEIRA, Geraldo César. MELO, Carlos Rogério de. Lavras-MG, 2010. Disponível em (fev/19): [http://www.dcs.ufla.br/site/\\_adm/upload/file/slides/matdispo/geraldo\\_cesar/notas\\_de\\_aula-pratica.pdf](http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/slides/matdispo/geraldo_cesar/notas_de_aula-pratica.pdf)

VALEC-Engenharia, Construções e Ferrovias S/A. Norma Geral (NGL) da Superintendência de Desapropriação e Arqueologia (SUDES). Norma de Desapropriação 80-EG-000F-91-0001, 1ª revisão, aprovada em 11/02/16, Brasília-DF, 2016. Disponível em fev/2019: [http://www.valec.gov.br/download/normastecnicas/normas\\_gerais/normadedesapropriacao-190216.pdf](http://www.valec.gov.br/download/normastecnicas/normas_gerais/normadedesapropriacao-190216.pdf)

VASCOCELLOS, Philippe Westin Cabral de Vasconcellos, Engenheiro Agrônomo, antigo professor da ESALQ citado por Arantes, Carlos Augusto, in “Avaliação de Indenização por Instituição de Servidão de Passagens em Glebas Rurais”, IBAPE.

VASCONCELOS Filho, Philippe Westin C., apostila sobre Indenização nas Servidões (década 70)