

LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II, LT 230 kV GENTIO DO OURO II - BROTAS DE MACAÚBAS, LT 230 kV IGAPORÃ III - PINDAÍ II E SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ - SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II

PROJETO BÁSICO

ESTUDOS DE CAMPOS ELÉTRICO E MAGNÉTICO

0	Emissão Inicial	BP	NS	BP	16/06/2015
REV.	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.	DATA
APROVAÇÃO					
DATA	PROJ. Bruno Perro	DATA 28/05/15	LT 500 kV GIL II - GDO II, LT 500 kV GDO II - ORO II, LT 500 kV ORO II - MCH II, LT 230 kV GDO II - BDM, LT 230 kV IPA III - PIN II E SECC DA LT 230 kV IRE - SDB PARA A SE OUROLÂNDIA II		
	DES. Estefânia Teixeira	DATA 28/05/15			
	CONF. Nelson Santiago	DATA 28/05/15			
	APROV. Bruno Perro CREA 2008104941	DATA 28/05/15	ESTUDOS DE CAMPOS ELÉTRICO E MAGNÉTICO		
JMM	Nº 3.51.20-A4-006	Nº 41-L000-0006		FL. 1 DE 126	REV. 0

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	CRITÉRIOS ADOTADOS	4
3	DADOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS	5
3.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	5
3.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	7
3.3	LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II	9
3.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II	11
4	METODOLOGIA UTILIZADA NO ESTUDO	13
5	RESULTADOS OBTIDOS	14
5.1	Campo Elétrico	14
5.2	Campo Magnético	16
5.3	Rádio-Interferência	18
5.4	Ruído Audível	22
6	CONCLUSÕES	24
6.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	24
6.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	25
6.3	LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II	25
6.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II	26
7	REFERÊNCIAS	27
ANEXO I	CAMPO ELÉTRICO LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO CHAPÉU II	28
ANEXO II	CAMPO ELÉTRICO LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	34
ANEXO III	CAMPO ELÉTRICO LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	39
ANEXO IV	CAMPO ELÉTRICO SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	45

ANEXO V	CAMPO MAGNÉTICO LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO CHAPÉU II	50
ANEXO VI	CAMPO MAGNÉTICO LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	55
ANEXO VII	CAMPO MAGNÉTICO LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	60
ANEXO VIII	CAMPO MAGNÉTICO SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	65
ANEXO IX	RÁDIO-INTERFERÊNCIA LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO CHAPÉU II	69
ANEXO X	RÁDIO-INTERFERÊNCIA LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	90
ANEXO XI	RÁDIO-INTERFERÊNCIA LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	96
ANEXO XII	RÁDIO-INTERFERÊNCIA SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	103
ANEXO XIII	RUÍDO AUDÍVEL LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO CHAPÉU II	109
ANEXO XIV	RUÍDO AUDÍVEL LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	113
ANEXO XV	RUÍDO AUDÍVEL LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	117
ANEXO XVI	RUÍDO AUDÍVEL SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	123

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os resultados dos estudos de campo elétrico, campo magnético, rádio-interferência e ruído audível, com a finalidade de se avaliar os efeitos desses fenômenos na faixa de passagem das linhas de transmissão apresentadas a seguir:

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II;
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Orolândia II;
- LT 500 kV Orolândia II - Morro do Chapéu II;
- LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas;
- LT 230 kV Igarapã III - Pindaí II;
- Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Orolândia II

2 CRITÉRIOS ADOTADOS

No Edital do Leilão nº 007/2014, da ANEEL, são especificados os seguintes critérios limitantes a serem considerados em cada tipo de interferência:

- Rádio-interferência

A relação sinal/ruído no limite da faixa de servidão, quando a linha de transmissão estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no mínimo, igual a 24 dB, para 50% do período de um ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela linha de transmissão, conforme norma DENTEL ou sua sucessora.

- Ruído audível

O ruído audível no limite da faixa de servidão, quando a linha de transmissão estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no máximo, igual a 58 dBA em qualquer uma das seguintes condições não simultâneas: durante chuva fina ($< 0,00148$ mm/min); durante névoa de 4 (quatro) horas de duração; ou durante os primeiros 15 (quinze) minutos após a ocorrência de chuva.

- Campo elétrico

O campo elétrico a 1,5 m do solo no limite da faixa de segurança, para o público em geral, deve ser inferior ou igual a $4,17 \text{ kV}_{\text{RMS}}/\text{m}$.

O campo elétrico a 1,5 m do solo no interior da faixa, para a população ocupacional, deve ser inferior a $8,33 \text{ kV}_{\text{RMS}}/\text{m}$.

A tensão considerada na LT é a nominal.

- Campo magnético

O campo magnético a 1,5 m do solo no limite da faixa de segurança, para o público em geral, deve ser inferior ou igual a $83,33 \mu\text{T}$.

O campo magnético a 1,5 m do solo no interior da faixa, para a população ocupacional, deve ser inferior a 416,67 μ T.

A corrente considerada na LT é a correspondente a condição de operação de curta duração.

- Corona visual

A linha de transmissão, com seus cabos e acessórios, bem como as ferragens das cadeias de isoladores, quando submetida à tensão máxima operativa, não deve apresentar corona visual por 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela linha de transmissão.

O critério que especifica o limite do campo elétrico superficial nos cabos condutores foi avaliado no relatório 3.51.20-A4-005, “Determinação do Feixe de Cabos Condutores”.

3 DADOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS

3.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II

O Edital do Leilão da ANEEL especifica que os estudos de rádio interferência e ruído audível deverão ser verificados para a tensão máxima de operação das LT's, ou seja, 550 kV. O estudo de campo elétrico deverá ser verificado para tensão nominal das LT's, ou seja, 500 kV. Para o estudo de campo magnético, o Edital especifica a corrente de curta duração, 4205 A por fase.

Cada fase é composta por um feixe de quatro cabos CAL 1120 - 1010 kCM, com espaçamento de 0,600 m. Os cabos para-raios considerados no estudo foram: Aço Galvanizado 3/8” EAR e OPGW 12,4 mm. As características destes cabos encontram-se descritas a seguir:

CAL 1120

- Bitola..... 1010 kCM
- Formação 61
- N° de fios na camada externa 24
- Diâmetro do cabo 29,34 mm
- Diâmetro dos fios 3,26 mm
- Seção Transversal 509,16 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 0,0588 Ω /km

Aço Galvanizado 3/8” EAR

- Formação 7
- N° de fios na camada externa 6
- Diâmetro do cabo 9,14 mm
- Diâmetro dos fios 3,05 mm
- Seção Transversal 51,14 mm²

- Resistência elétrica CC, 20°C 3,81 Ω /km

OPGW 12,4 mm

- Formação 9/1
- Nº de fios na camada externa 9
- Diâmetro do cabo 12,40 mm
- Diâmetro dos fios 3,09 mm
- Seção Transversal 85,00 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 1,031 Ω /km

Considerando-se os cuidados de lançamento e grampeamento dos cabos condutores em LT's de extra alta tensão, é usual, nos projetos atuais, a utilização do valor típico de fator de superfície de 0,85.

A disposição geométrica dos cabos na silhueta típica é apresentada na Figura 1 a seguir:

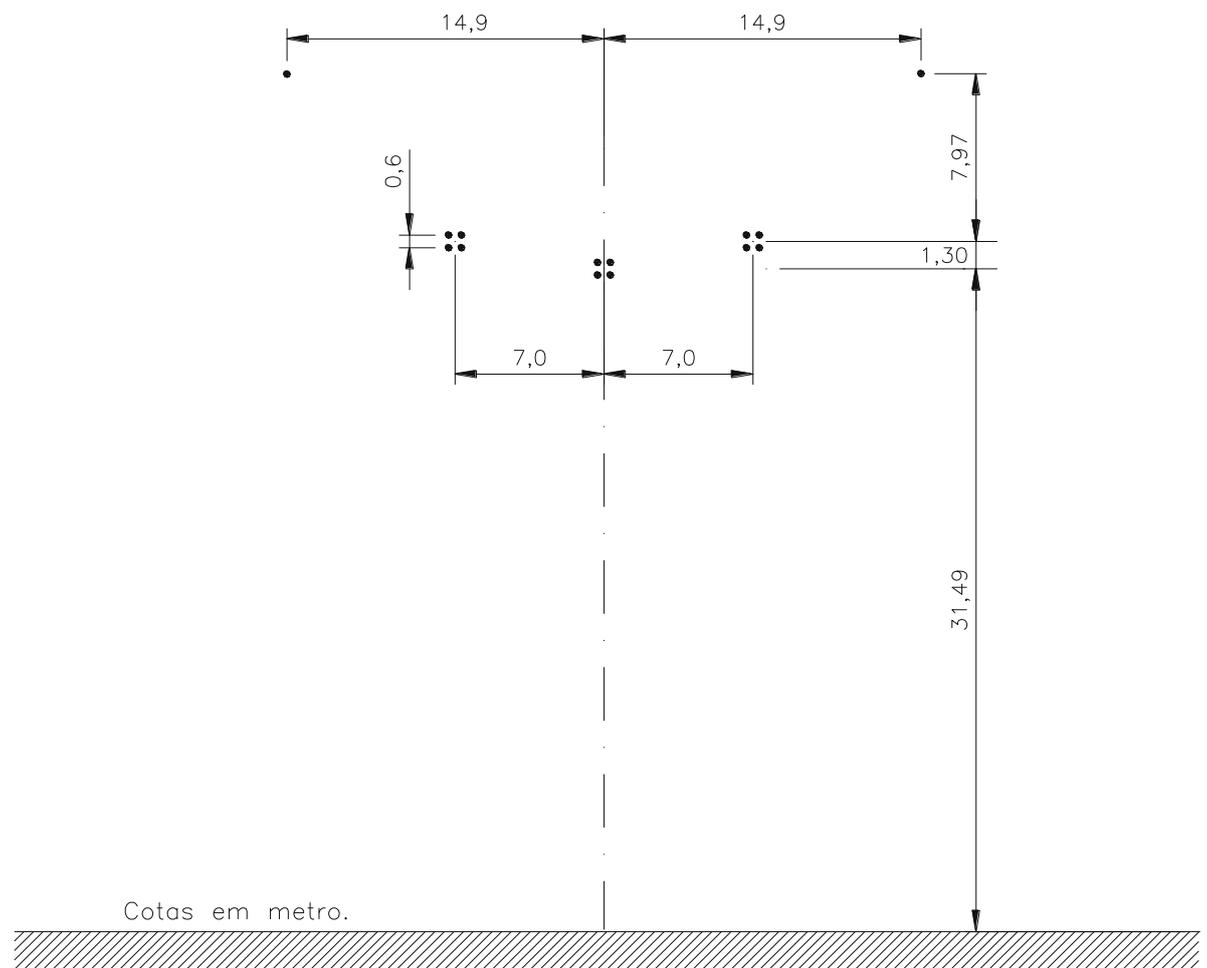


Figura 1 – Disposição geométrica LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II

Considerando-se o vão médio destas LT's, de 500 m, têm-se as seguintes flechas dos cabos:

- Condutor: 20,42 m;
- Para-raios: 16,35 m.

Foram simulados campos elétricos e magnéticos para a configuração com os cabos na posição média a partir da disposição geométrica dos cabos e flechas das mesmas.

Como os campos elétrico e magnético no solo sofrem alterações significativas devido à variação da altura dos cabos, foram simuladas também configurações considerando os cabos na posição mínima.

O valor médio da densidade relativa do ar de cada LT ou trecho de LT, obtidos a partir do Relatório 3.51.20-A4-003, “Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto”, são apresentados a seguir:

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II ----- 0,93
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II ----- 0,91
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II (0 - 70 km) ----- 0,91
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II (70 - 95 km) ----- 0,89

A resistividade média do solo considerada ao longo das LT's é de 1000 Ω m.

Os perfis de campo elétrico e magnético, rádio-interferência e ruído-audível foram calculados transversalmente ao eixo da LT.

3.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

O Edital do Leilão da ANEEL especifica que os estudos de rádio interferência e ruído audível deverão ser verificados para a tensão máxima de operação da LT, ou seja, 242 kV. O estudo de campo elétrico deverá ser verificado para tensão nominal da LT, 230 kV. Para o estudo de campo magnético, o Edital especifica a corrente de curta duração, 930 A por fase.

Cada fase é composta por um cabo CAL 1120 – 679 kCM. Os cabos para-raios considerados no estudo foram: Aço Galvanizado 3/8” EAR e OPGW 12,4 mm. As características destes cabos encontram-se descritas a seguir:

CAL 1120

- Bitola..... 679 kCM
- Formação 37
- Nº de fios na camada externa 21
- Diâmetro do cabo 24,08 mm
- Diâmetro dos fios 3,44 mm
- Seção Transversal 343,90 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 0,0869 Ω /km

Aço Galvanizado 3/8'' EAR

- Formação 7
- Nº de fios na camada externa 6
- Diâmetro do cabo 9,14 mm
- Diâmetro dos fios 3,05 mm
- Seção Transversal 51,14 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 3,81 Ω/km

OPGW 12,4 mm

- Formação 9/1
- Nº de fios na camada externa 9
- Diâmetro do cabo 12,40 mm
- Diâmetro dos fios 3,09 mm
- Seção Transversal 85,00 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 1,031 Ω/km

Considerando-se os cuidados de lançamento e grampeamento dos cabos condutores em LT's de alta tensão, é usual, nos projetos atuais, a utilização do valor típico de fator de superfície de 0,85.

A disposição geométrica dos cabos na silhueta típica é apresentada na Figura 2 a seguir:

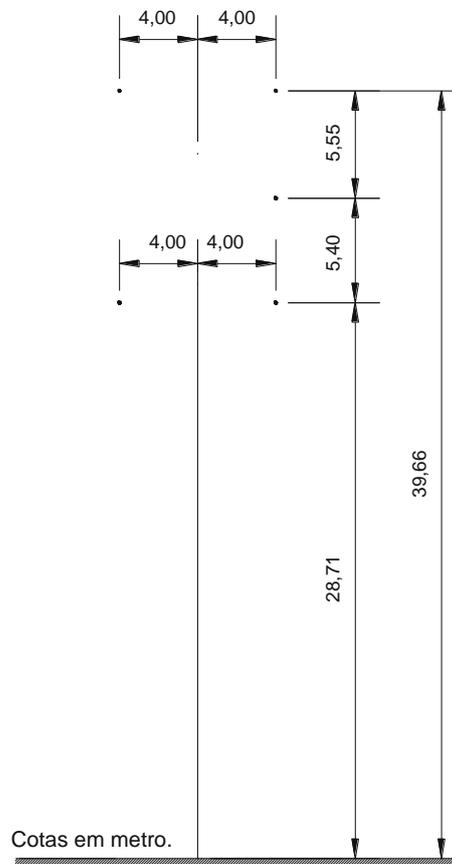


Figura 2 – Disposição geométrica LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Considerando-se o vão médio desta LT, de 500 m, têm-se as seguintes flechas dos cabos:

- Condutor: 19,81 m;
- Para-raios: 15,77 m.

Foram simulados campos elétricos e magnéticos para a configuração com os cabos na posição média a partir da disposição geométrica dos cabos e flechas das mesmas.

Como os campos elétrico e magnético no solo sofrem alterações significativas devido à variação da altura dos cabos, foram simuladas também configurações considerando os cabos na posição mínima.

O valor médio da densidade relativa do ar ao longo da LT Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas é de 0,89. Valor este adotado a partir do Relatório 3.51.20-A4-003, “Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto”.

A resistividade média do solo considerada ao longo da LT é de 1000 Ω m.

Os perfis de campo elétrico e magnético, rádio-interferência e ruído-audível foram calculados transversalmente ao eixo da LT.

3.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

O Edital do Leilão da ANEEL especifica que os estudos de rádio interferência e ruído audível deverão ser verificados para a tensão máxima de operação da LT, ou seja, 242 kV. O estudo de campo elétrico deverá ser verificado para tensão nominal da LT, 230 kV. Para o estudo de campo magnético, o Edital especifica a corrente de curta duração, 1.900 A por fase.

Cada fase é composta por um feixe de dois cabos CAL 1120 – 1010 kCM, com espaçamento de 0,457 m. Os cabos para-raios considerados no estudo foram: CAA 176,9 kCM – DOTTEREL e OPGW 12,4 mm. As características destes cabos encontram-se descritas a seguir:

CAL 1120

- Bitola..... 1010 kCM
- Formação 61
- N° de fios na camada externa 24
- Diâmetro do cabo 29,34 mm
- Diâmetro dos fios 3,26 mm
- Seção Transversal 509,16 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 0,0588 Ω /km

CAA DOTTEREL

- Formação 12/7
- N° de fios na camada externa 12
- Diâmetro do cabo 15,42 mm
- Diâmetro dos fios 3,084 mm

- Seção Transversal 141,93 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 0,3221 Ω/km

OPGW 12,4 mm

- Formação 9/1
- Nº de fios na camada externa 9
- Diâmetro do cabo 12,40 mm
- Diâmetro dos fios 3,09 mm
- Seção Transversal 85,00 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 1,031 Ω/km

Considerando-se os cuidados de lançamento e grampeamento dos cabos condutores em LT's de alta tensão, é usual, nos projetos atuais, a utilização do valor típico de fator de superfície de 0,85.

A disposição geométrica dos cabos na silhueta típica é apresentada na Figura 3 a seguir:

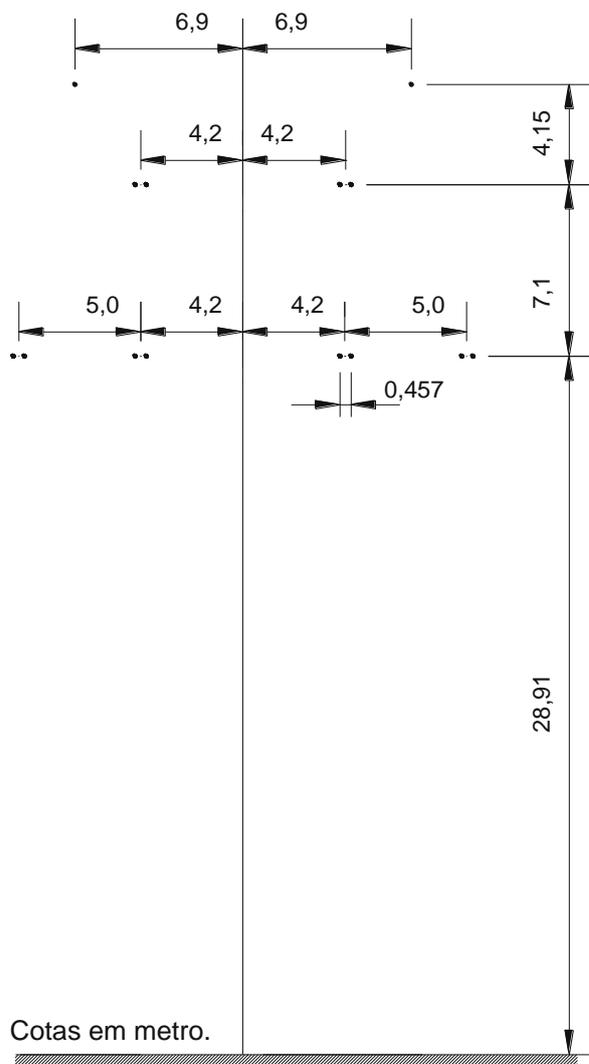


Figura 3 – Disposição geométrica LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Considerando-se o vão médio desta LT de 500 m, têm-se as seguintes flechas dos cabos:

- Conductor: 20,42 m;
- Para-raios: 16,38 m.

Foram simulados campos elétricos e magnéticos para a configuração com os cabos na posição média a partir da disposição geométrica dos cabos e flechas das mesmas.

Como os campos elétrico e magnético no solo sofrem alterações significativas devido à variação da altura dos cabos, foram simuladas também configurações considerando os cabos na posição mínima.

O valor médio da densidade relativa do ar ao longo da LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II é de 0,89. Valor este adotado a partir do Relatório 3.51.20-A4-003, “Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto”.

A resistividade média do solo considerada ao longo da LT é de 1000 Ω m.

Os perfis de campo elétrico e magnético, rádio-interferência e ruído-audível foram calculados transversalmente ao eixo da LT.

3.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Orolândia II

O Edital do Leilão da ANEEL especifica que os estudos de rádio interferência e ruído audível deverão ser verificados para a tensão máxima de operação das LT, ou seja, 242 kV. O estudo de campo elétrico deverá ser verificado para tensão nominal da LT, 230 kV. Para o estudo de campo magnético, o Edital especifica a corrente de curta duração, 795 A por fase.

Cada fase é composta por um cabo CAA GROSBEAK – 636 kCM. Os cabos para-raios considerados no estudo foram: CAA 176,9 kCM – DOTTEREL e OPGW 12,4 mm. As características destes cabos encontram-se descritas a seguir:

CAA GROSBEAK

- Bitola..... 636 kCM
- Formação 26/7
- Nº de fios na camada externa 16
- Diâmetro do cabo 25,16 mm
- Diâmetro dos fios 3,97 mm
- Área total 374,8 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 0,0896 Ω /km

CAA DOTTEREL

- Formação 12/7
- Nº de fios na camada externa 12
- Diâmetro do cabo 15,42 mm
- Diâmetro dos fios 3,084 mm
- Seção Transversal 141,93 mm²

- Resistência elétrica CC, 20°C 0,3221 Ω /km

OPGW 12,4 mm

- Formação 9/1
- Nº de fios na camada externa 9
- Diâmetro do cabo 12,40 mm
- Diâmetro dos fios 3,09 mm
- Seção Transversal 85,00 mm²
- Resistência elétrica CC, 20°C 1,031 Ω /km

Considerando-se os cuidados de lançamento e grampeamento dos cabos condutores em LT's de alta tensão, é usual, nos projetos atuais, a utilização do valor típico de fator de superfície de 0,85.

A disposição geométrica dos cabos na silhueta típica é apresentada na Figura 3 a seguir:

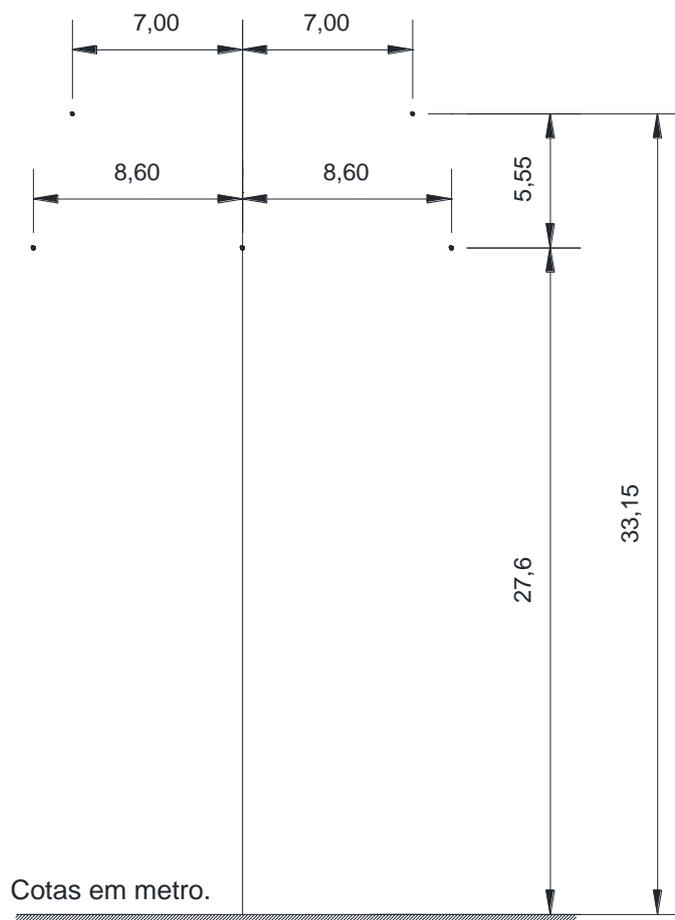


Figura 4 – Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Orolândia II

Considerando-se o vão médio destas LT's de 500 m, têm-se as seguintes flechas dos cabos:

- Conductor: 19,19 m;
- Para-raios: 15,58 m.

Foram simulados campos elétricos e magnéticos para a configuração com os cabos na posição média a partir da disposição geométrica dos cabos e flechas das mesmas.

Como os campos elétrico e magnético no solo sofrem alterações significativas devido à variação da altura dos cabos, foram simuladas também configurações considerando os cabos na posição mínima.

O valor médio da densidade relativa do ar ao longo do trecho do Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroilândia II é de 0,89. Valor este adotado a partir do Relatório 3.51.20-A4-003, “Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto”.

A resistividade média do solo considerada ao longo das LT's é de 1000 Ωm .

Os perfis de campo elétrico e magnético, rádio-interferência e ruído-audível foram calculados transversalmente ao eixo da LT.

4 METODOLOGIA UTILIZADA NO ESTUDO

O estudo de campo elétrico foi realizado utilizando-se a metodologia descrita na referência [1], onde se obtém as cargas elétricas nos condutores através da matriz dos coeficientes de potencial de Maxwell. Nesta modelagem são representados tanto os cabos condutores como os cabos para-raios. As respectivas imagens dos cabos foram obtidas aplicando-se o método das imagens, considerando o solo como um condutor perfeito, que é o procedimento usualmente adotado neste cálculo.

O cálculo de campo magnético foi efetuado a partir dos valores das correntes nas fases e modelando-se o solo como um condutor não ideal, através do método da profundidade complexa de penetração [2], que representa o efeito das correntes de retorno no solo e a sua diferença de fase com relação às correntes nos condutores. Para efeito do cálculo de campo magnético em baixa frequência, este modelo é adequado e garante precisão nos resultados.

Os estudos de rádio-interferência e ruído audível foram executados utilizando-se a metodologia descrita na referência [1]. Deve ser ressaltado que o cálculo dos efeitos provenientes do fenômeno de corona é um procedimento complexo devido à natureza aleatória do mesmo e ao elevado número de variáveis que o afetam como, por exemplo, as condições atmosféricas (temperatura, pressão, umidade, etc.). Por este motivo, a modelagem das interferências decorrentes do efeito corona não tem o mesmo nível de precisão daquela adotada para o cálculo dos campos eletrostáticos e magnetostáticos.

Dentre as diferentes abordagens existentes, serão adotados os processos chamados semi-analíticos, que incorporam uma boa parte de modelagem analítica e uma função de excitação obtida em laboratório, que caracteriza o nível do efeito corona em função da intensidade do campo elétrico. Os principais métodos semi-analíticos são o do EPRI e o da EdF, tendo-se adotado o primeiro por ser este o mais utilizado no Brasil, com resultados satisfatórios.

5 RESULTADOS OBTIDOS

5.1 Campo Elétrico

Os resultados apresentados constam nos seguintes anexos: ANEXO I, ANEXO II, ANEXO III e ANEXO IV. Para a simulação foi utilizado o programa computacional CAMPO-FE, desenvolvido pela FLUXO Engenharia com base na metodologia descrita no Item 4.

5.1.1. LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

Na Figura 5, encontra-se o perfil de campo elétrico a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

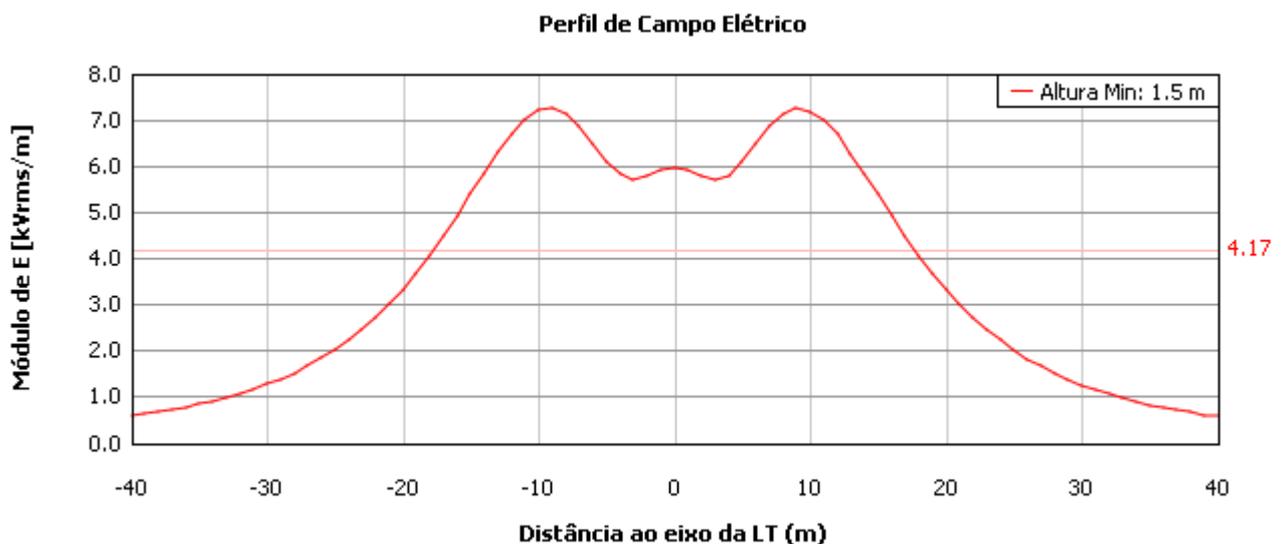


Figura 5 - Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 7,23 kV_{RMS}/m.

5.1.2. LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Na Figura 6, encontra-se o perfil de campo elétrico a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

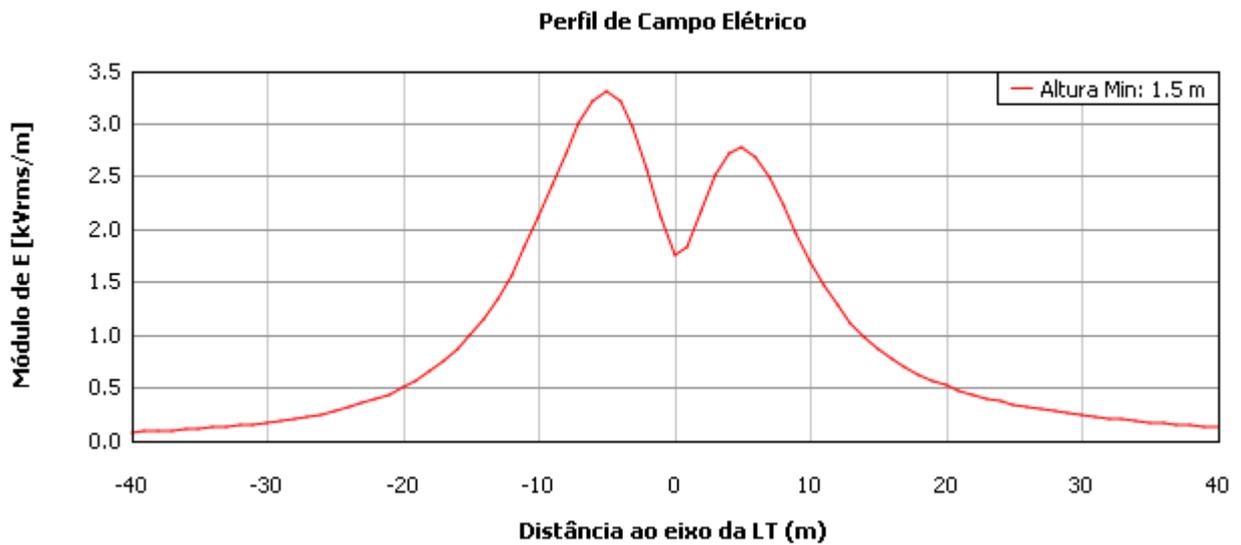


Figura 6 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 3,29 kV_{RMS}/m.

5.1.3. LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Na Figura 7, encontra-se o perfil de campo elétrico a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

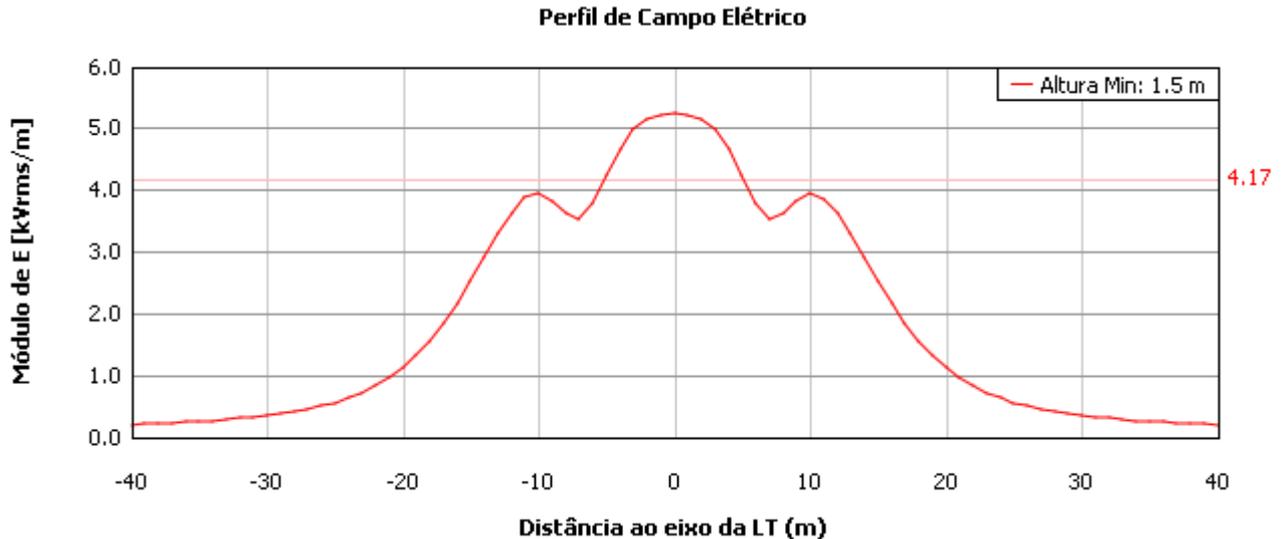


Figura 7 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 5,24 kV_{RMS}/m.

5.1.4. Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II

Na Figura 8, encontra-se o perfil de campo elétrico a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

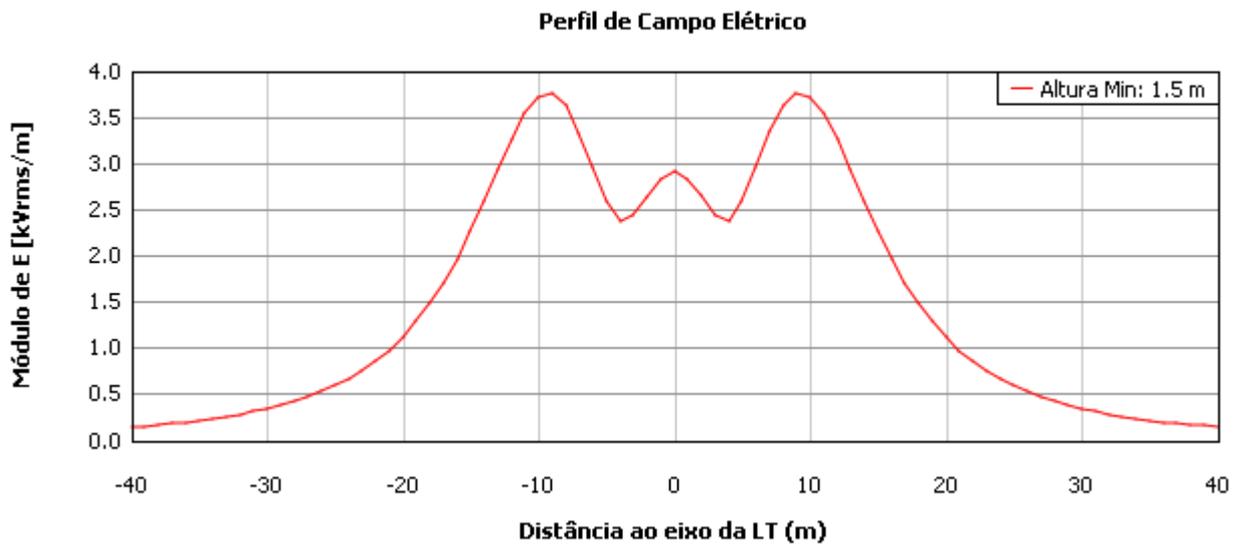


Figura 8 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 3,75 kV_{RMS}/m.

5.2 Campo Magnético

Os resultados apresentados constam nos seguintes anexos: ANEXO V, ANEXO VI, ANEXO VII e ANEXO VIII. Para a simulação foi utilizado o programa computacional CMAG-FE, desenvolvido pela FLUXO Engenharia com base na metodologia descrita no Item 4.

5.2.1. LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.

Na Figura 9, encontra-se o perfil de densidade de fluxo magnético a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

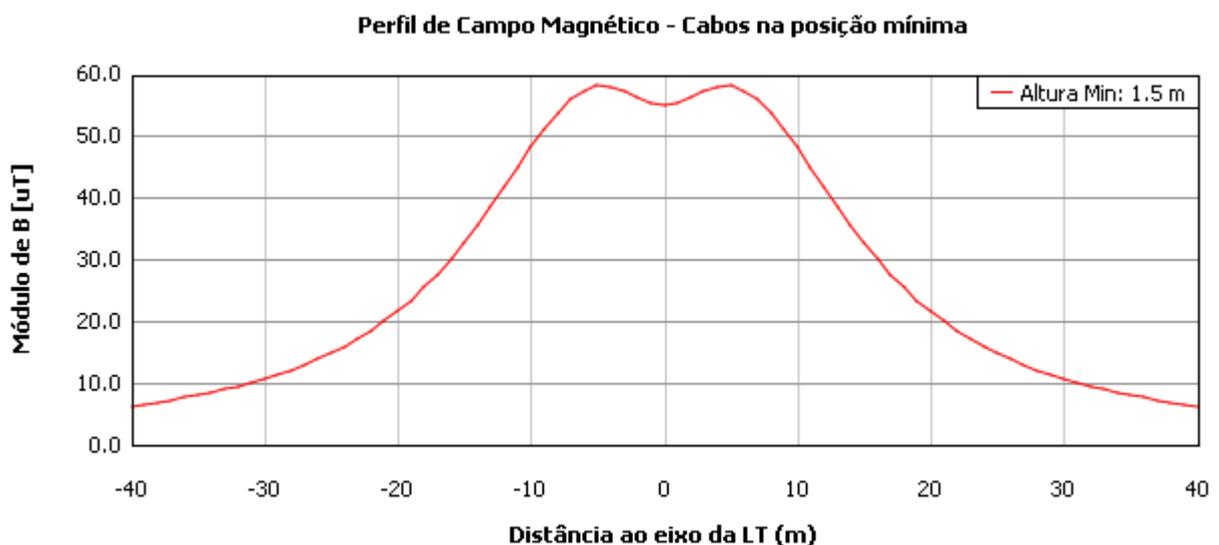


Figura 9 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 58,07 µT.

5.2.2. LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Na Figura 10, encontra-se o perfil de densidade de fluxo magnético a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

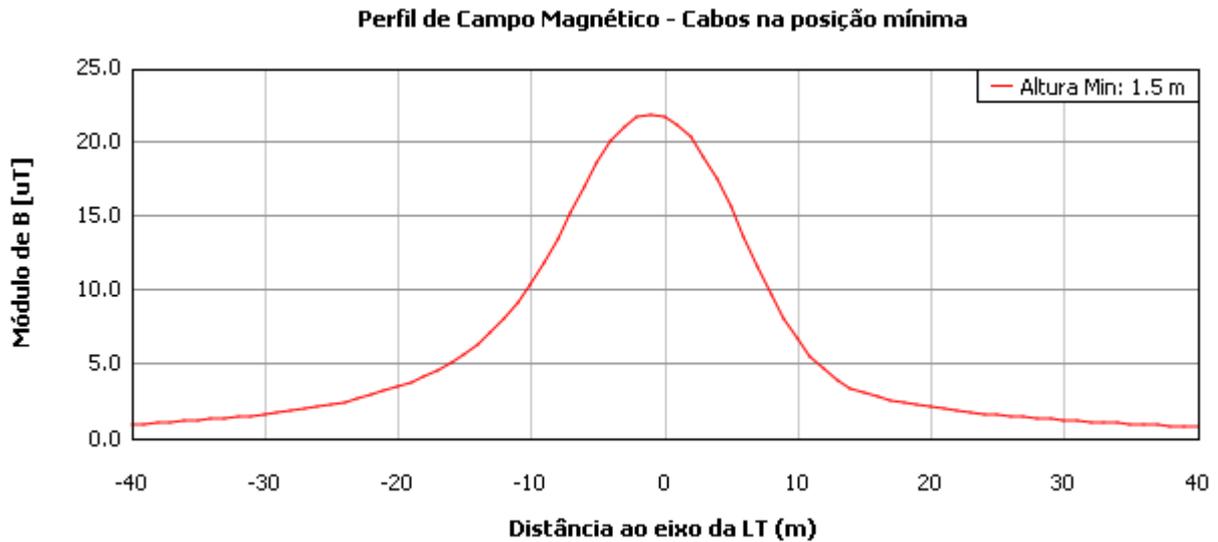


Figura 10 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 21,87 μT .

5.2.3. LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Na Figura 11, encontra-se o perfil de densidade de fluxo magnético a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

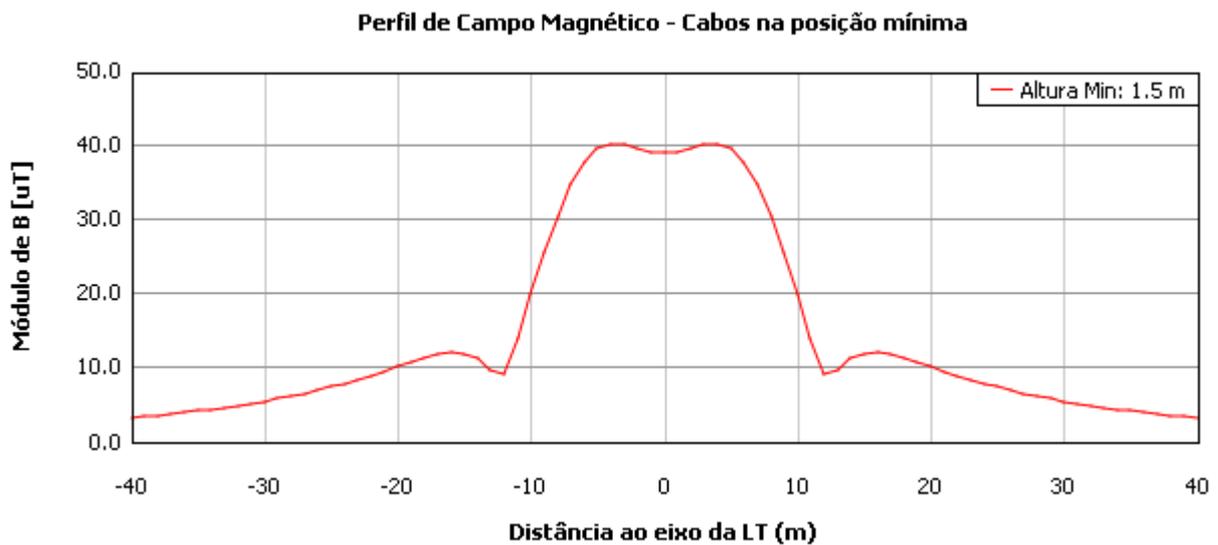


Figura 11 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 40,22 μT .

5.2.4. Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II

Na Figura 12, encontra-se o perfil de densidade de fluxo magnético a 1,5 m do solo, considerando os cabos condutores na altura mínima, conforme definido no Item 4.

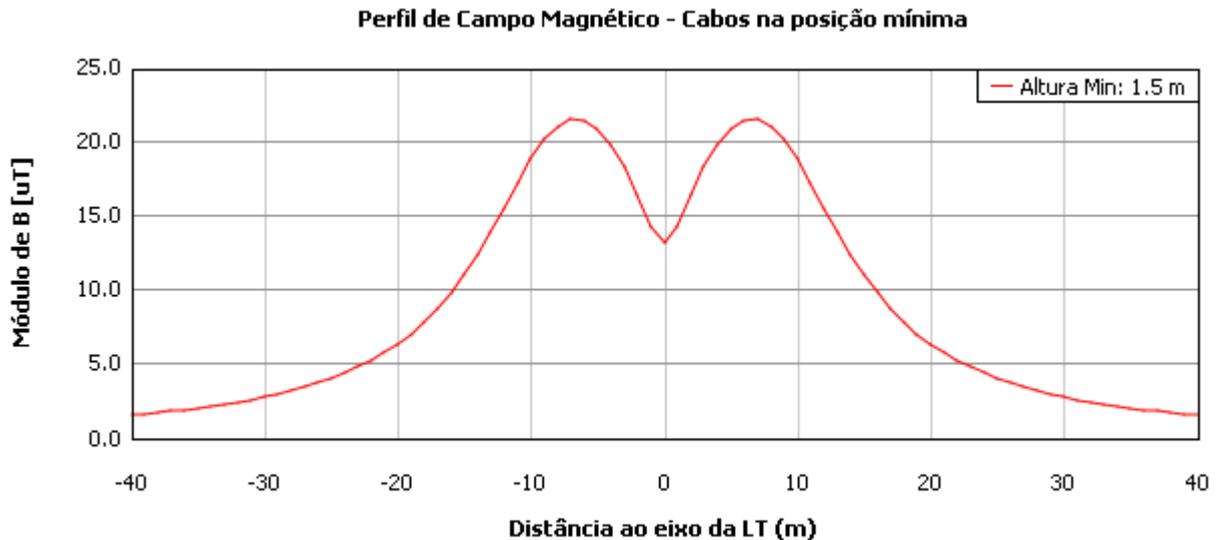


Figura 12 – Posição dos Cabos na Altura Mínima

O valor máximo encontrado no interior da faixa de passagem é de 21,50 µT.

5.3 Rádio-Interferência

Os resultados apresentados constam nos seguintes anexos: ANEXO IX, ANEXO X, ANEXO XI e ANEXO XII. Para a simulação foi utilizado o programa computacional RIFE, desenvolvido pela FLUXO Engenharia com base na metodologia descrita no Item 4.

5.3.1. LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouroândia II e LT 500 kV Ouroândia II - Morro do Chapéu II.

Nas figuras a seguir, Figuras 13, 14, 15 e 16, encontram-se os perfis de rádio-interferência no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definidas no Item 4.

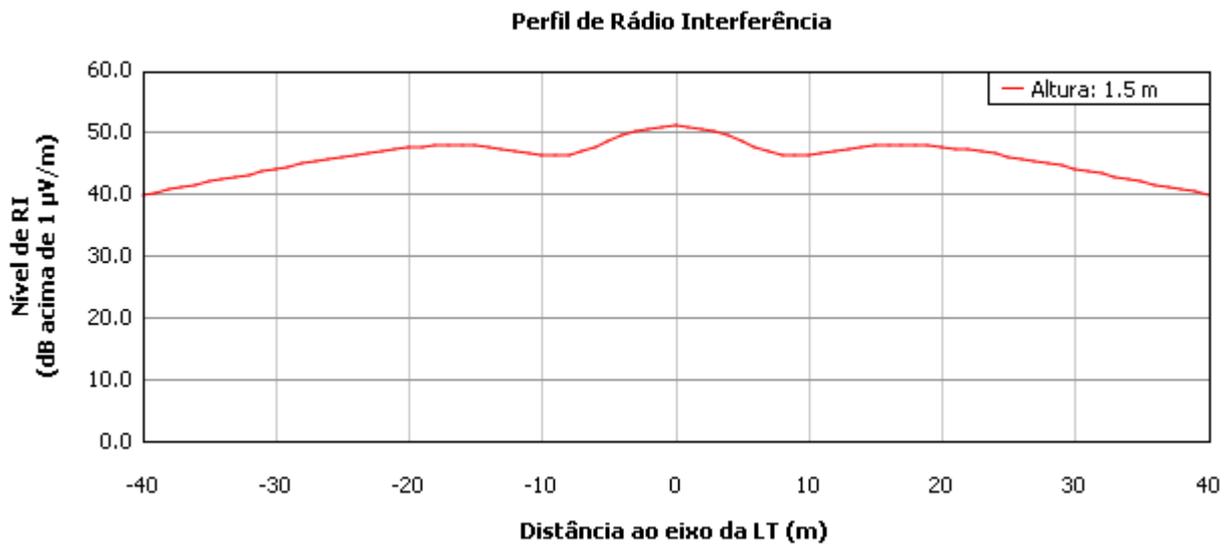


Figura 13– LT 500 kV Gilbués II - Gêtio do Ouro II.

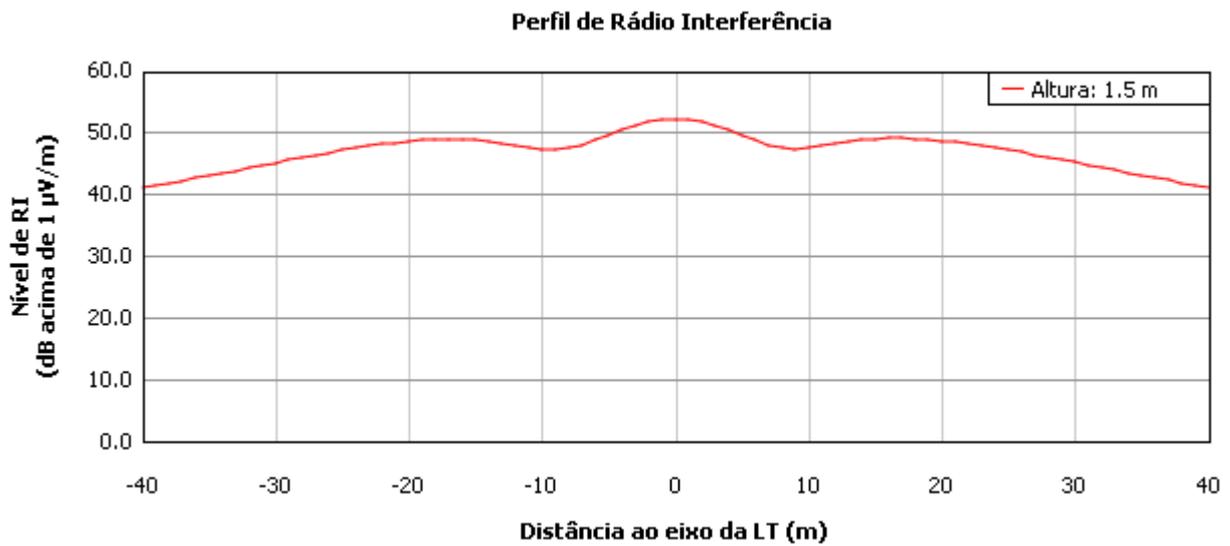


Figura 14– LT 500 kV Gêtio do Ouro II - Ourolândia II.

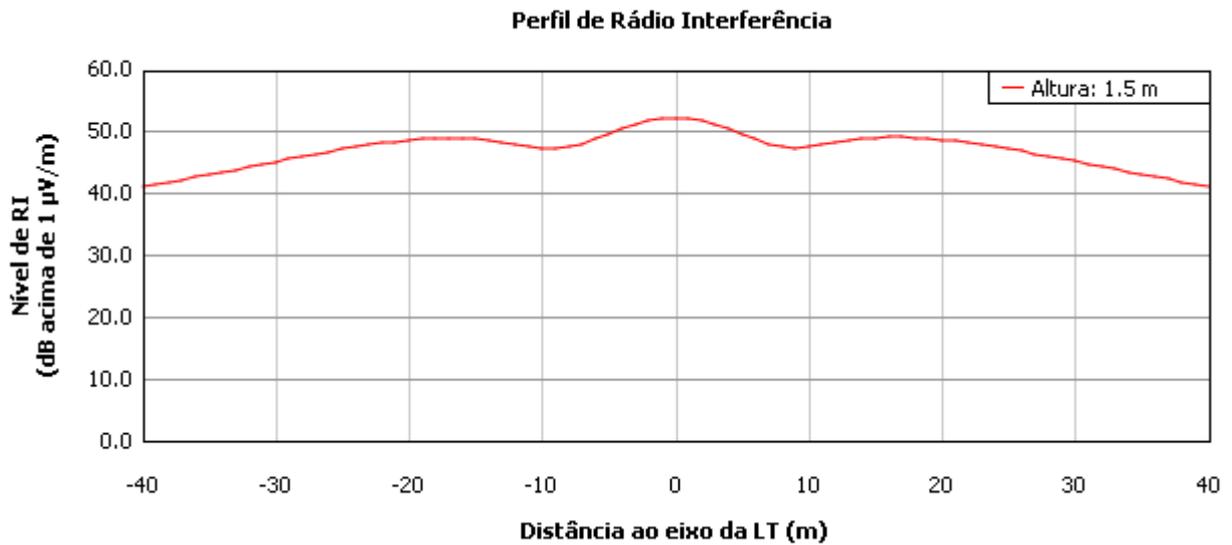


Figura 15– LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II (0 - 70 km).

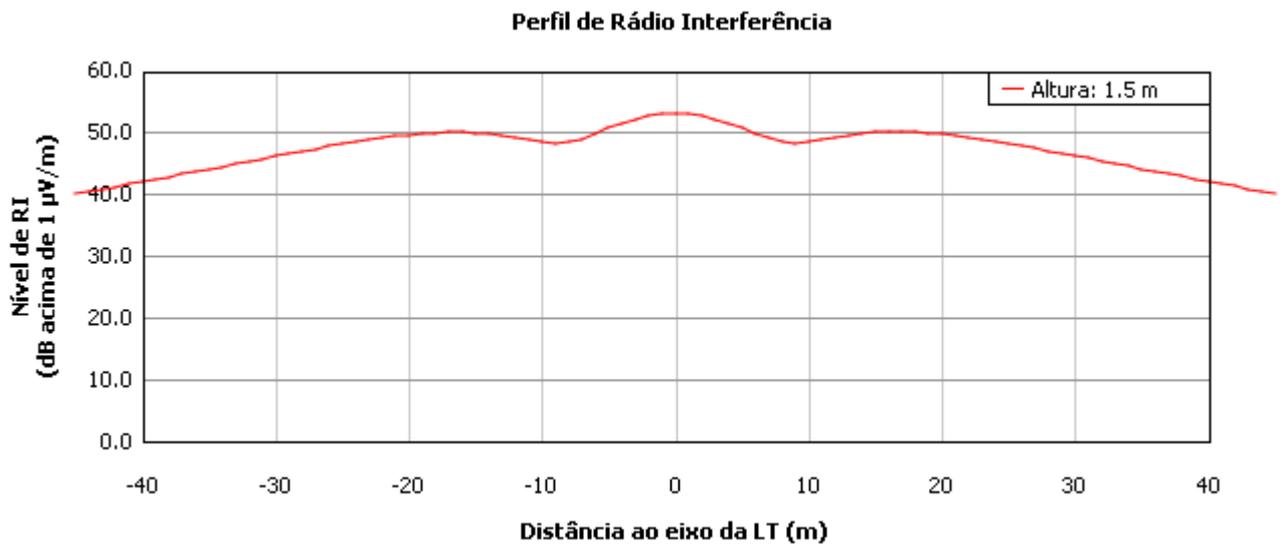


Figura 16– LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II (70 - 95 km).

5.3.2. LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Na Figura 17, encontra-se o perfil de rádio-interferência no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definidas no Item 4.

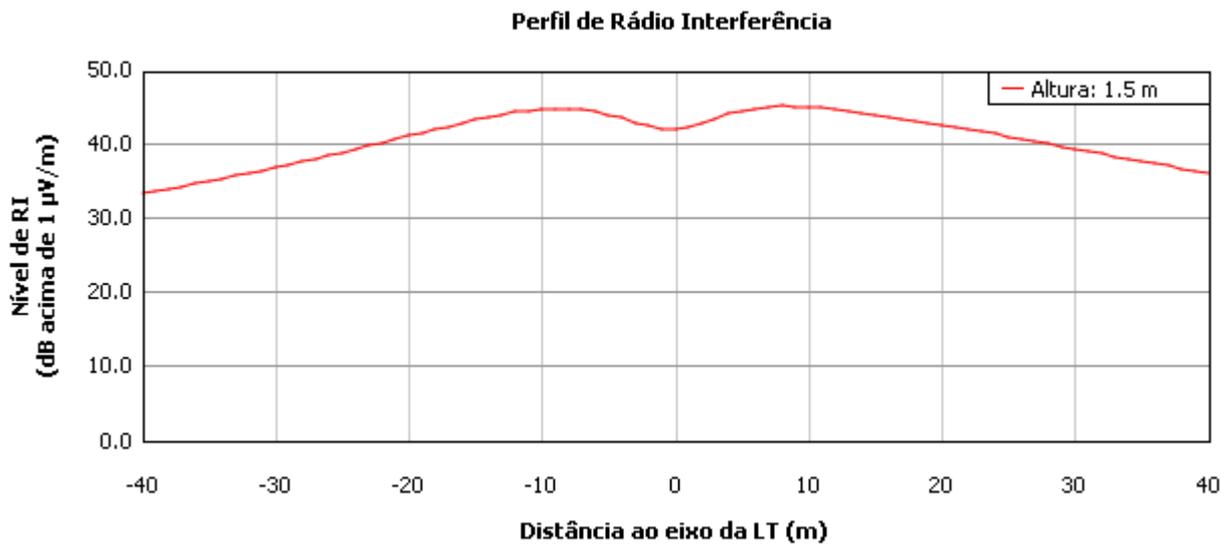


Figura 17 – Posição dos Cabos na Altura Média

5.3.3. LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Na Figura 18, encontra-se o perfil de rádio-interferência no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definidas no Item 4.

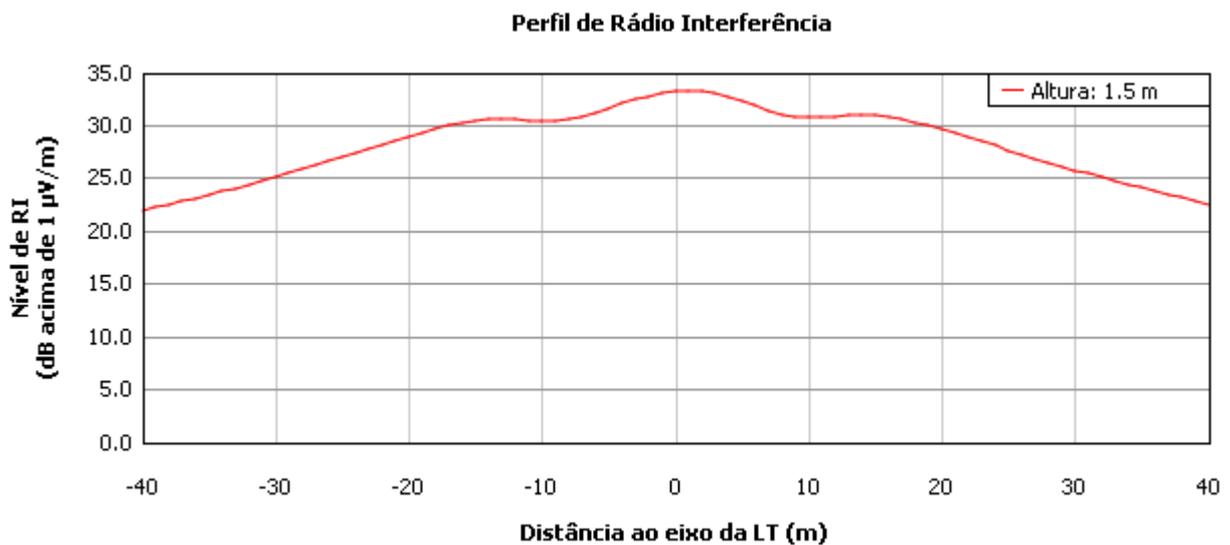


Figura 18 – Posição dos Cabos na Altura Média

5.3.4. Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II

Na Figura 19, encontra-se o perfil de rádio-interferência no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definidas no Item 4.

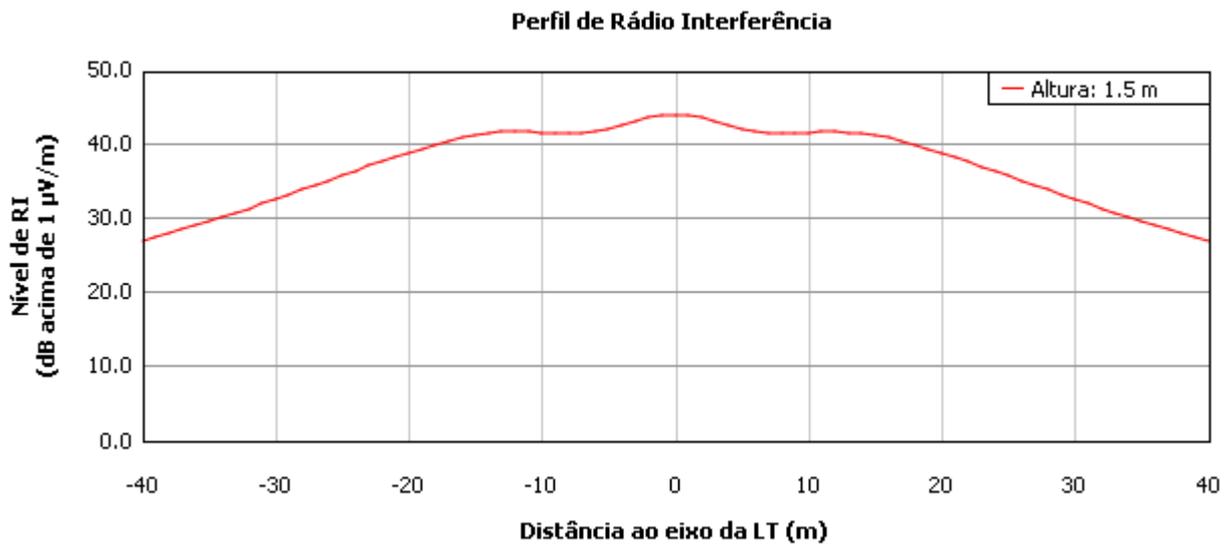


Figura 19 – Posição dos Cabos na Altura Média

5.4 Ruído Audível

Os resultados apresentados constam nos seguintes anexos: ANEXO XIII, ANEXO XIV, ANEXO XV e ANEXO XVI. Para a simulação foi utilizado o programa computacional RA-FE, desenvolvido pela FLUXO Engenharia com base na metodologia descrita no Item 4.

- 5.4.1. LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.

Na Figura 20, encontra-se o perfil de ruído audível no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definido no Item 4.

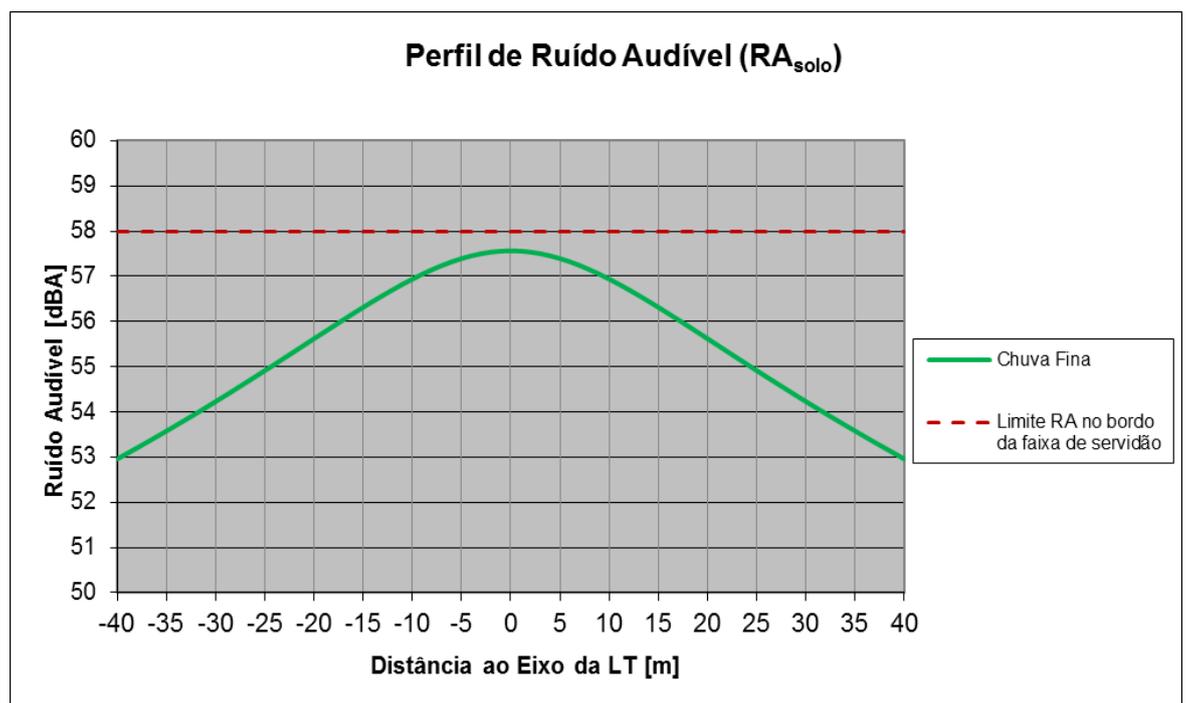


Figura 20 – Posição dos Cabos na Altura Média

5.4.2. LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Na Figura 21, encontra-se o perfil de ruído audível no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definido no Item 4.

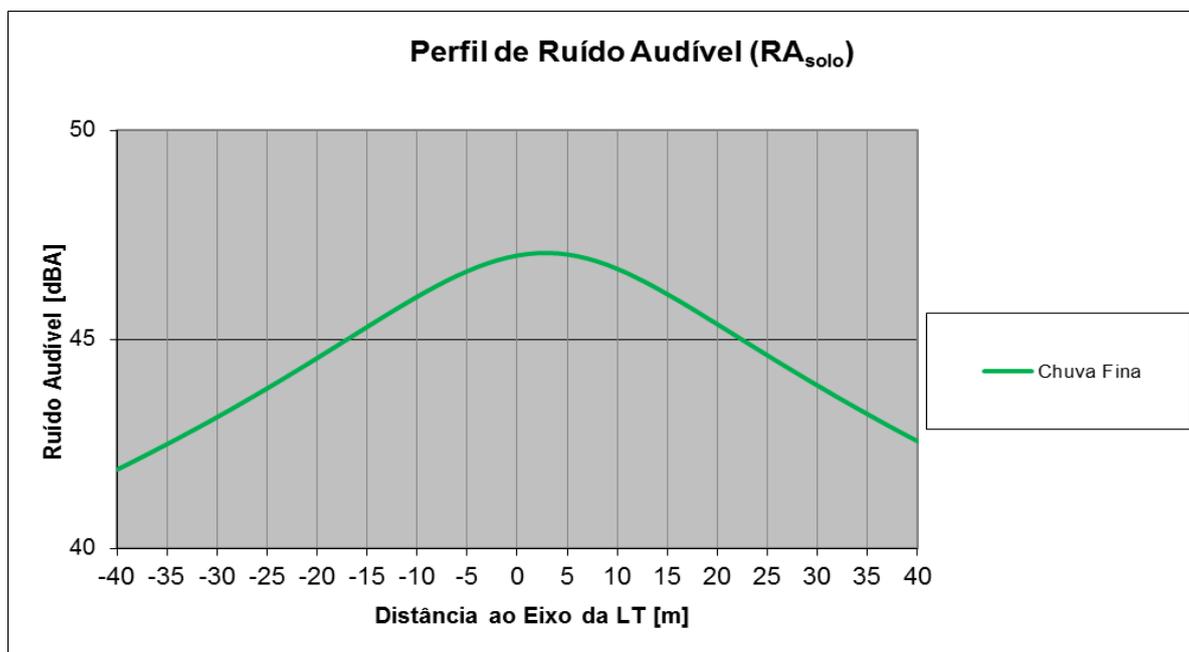


Figura 21 – Posição dos Cabos na Altura Média

5.4.3. LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Na Figura 22, encontra-se o perfil de ruído audível no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definido no Item 4.

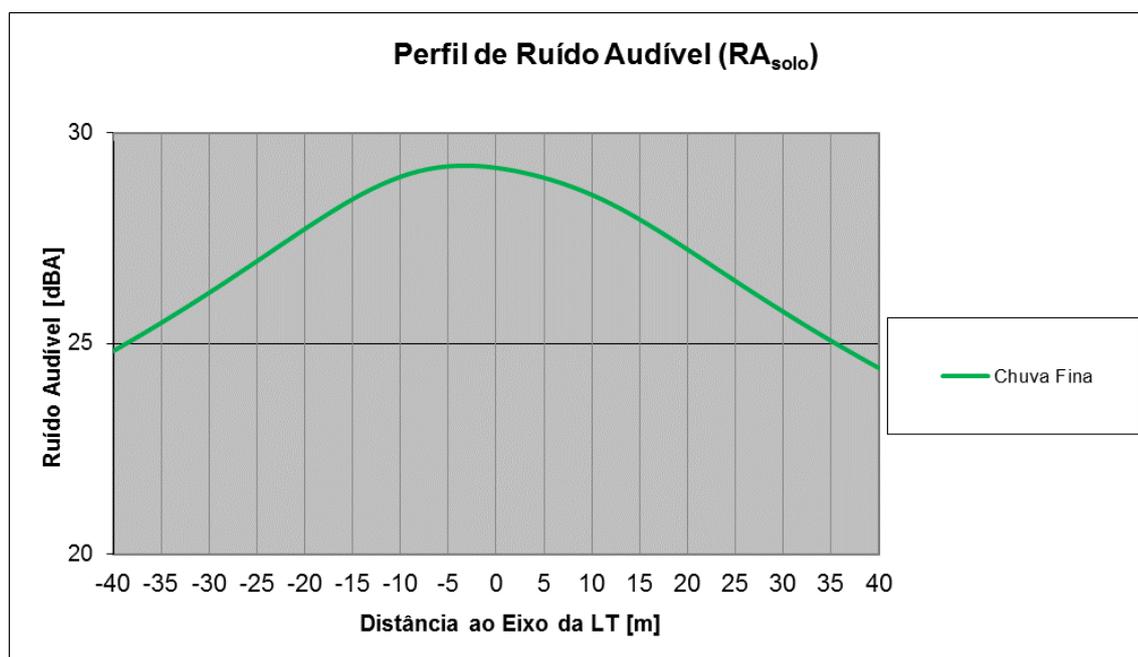


Figura 22 – Posição dos Cabos na Altura Média

5.4.4. Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II

Na Figura 23, encontra-se o perfil de ruído audível no solo, considerando os cabos condutores na altura média, conforme definido no Item 4.

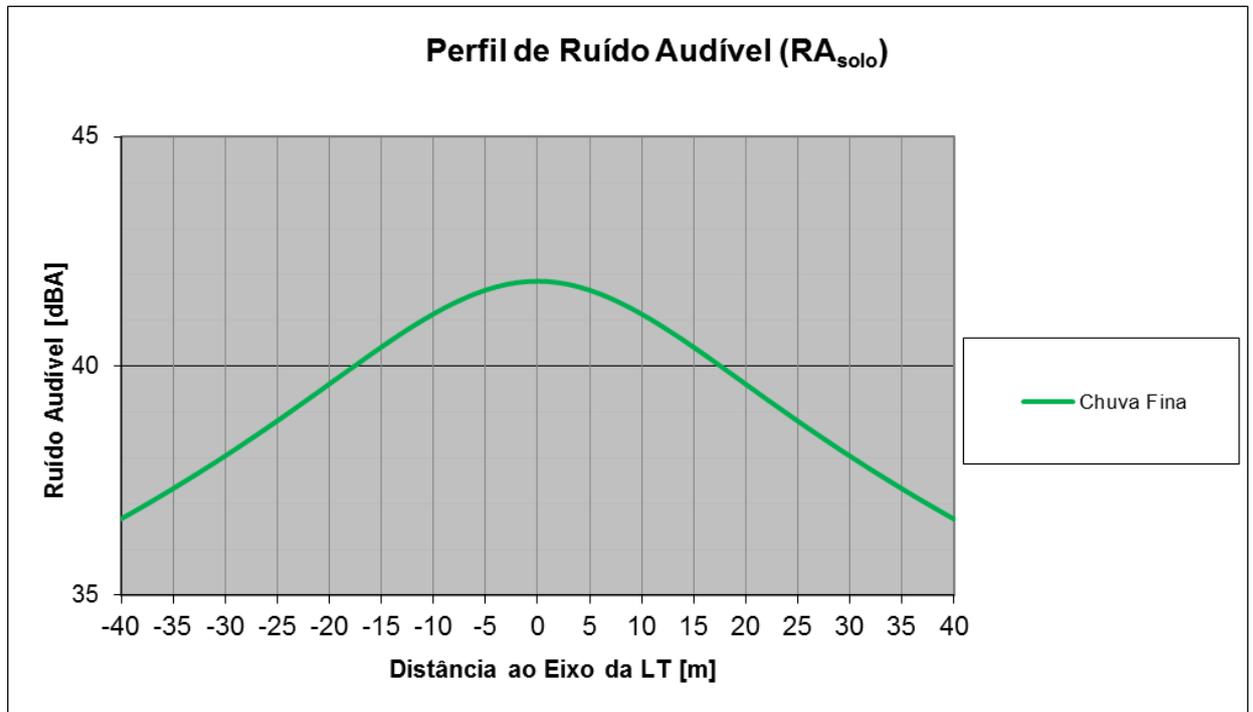


Figura 23 – Posição dos Cabos na Altura Média

6 CONCLUSÕES

6.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouroândia II e LT 500 kV Ouroândia II - Morro do Chapéu II

O campo elétrico máximo para a distância mínima condutor-solo no interior da faixa é de 7,23 kV_{RMS}/m, inferior a 8,33 kV_{RMS}/m. Com este nível de campo máximo, evita-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas tocando veículos de grande porte situados embaixo da LT.

Pelos resultados obtidos no estudo de campo elétrico, a largura da faixa de passagem necessária para atender o valor de 4,17 kV_{RMS}/m, especificado pelo Edital, é de 35,4 m.

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético ao longo de toda a faixa de pesquisa foi de 58,07 µT, consideravelmente inferior ao limite estabelecido pela ANEEL como critério, de 83,33 µT, para o público em geral. Portanto, o campo magnético não limita a largura da faixa de passagem da LT.

Com relação à rádio-interferência, o Edital estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50%

das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1MHz, o sinal mínimo a ser protegido é de 66 dB, ou seja, rádio-interferência máxima de 42 dB.

Como se pode observar pelos resultados obtidos no estudo de rádio-interferência, as larguras mínimas das faixas de passagem, para cada trecho de LT, são apresentados a seguir:

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II ----- 64,5 m
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II ----- 74,6 m
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II (0 - 70 km) ----- 74,6 m
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II (70 - 95 km) ----- 79,8 m

No que se refere ao ruído audível, os valores obtidos são inferiores ao critério estabelecido pela ANEEL, de 58 dBA. Portanto, o ruído audível não limita a largura da faixa de passagem da LT.

6.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

O campo elétrico máximo para a distância mínima condutor-solo no interior da faixa é de 3,29 kV_{RMS}/m, inferior a 8,33 kV_{RMS}/m. Com este nível de campo máximo, evita-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas tocando veículos de grande porte situados embaixo da LT.

Pelos resultados obtidos no estudo de campo elétrico, o mesmo não foi determinante para a largura de faixa de passagem.

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético ao longo de toda a faixa de pesquisa foi de 21,87 µT, consideravelmente inferior ao limite estabelecido pela ANEEL como critério, de 83,33 µT, para o público em geral. Portanto, o campo magnético não limita a largura da faixa de passagem da LT.

Com relação à rádio-interferência, o Edital estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50% das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1MHz, o sinal mínimo a ser protegido é de 66 dB, ou seja, rádio-interferência máxima de 42 dB.

Como se pode observar pelos resultados obtidos no estudo de rádio-interferência, a largura de faixa de passagem é de 39,9 m para atender ao especificado pelo Edital.

No que se refere ao ruído audível, os valores obtidos são inferiores ao critério estabelecido pela ANEEL, de 58 dBA. Portanto, o ruído audível não limita a largura da faixa de passagem da LT.

6.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

O campo elétrico máximo para a distância mínima condutor-solo no interior da faixa é de 5,24 kV_{RMS}/m, inferior a 8,33 kV_{RMS}/m. Com este nível de campo máximo, evita-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas tocando veículos de grande porte situados embaixo da LT.

Pelos resultados obtidos no estudo de campo elétrico, a largura da faixa de passagem necessária para atender o valor de $4,17 \text{ kV}_{\text{RMS}}/\text{m}$, especificado pelo Edital, é de 10,2 m.

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético ao longo de toda a faixa de pesquisa foi de $40,22 \text{ } \mu\text{T}$, consideravelmente inferior ao limite estabelecido pela ANEEL como critério, de $83,33 \text{ } \mu\text{T}$, para o público em geral. Portanto, o campo magnético não limita a largura da faixa de passagem da LT.

Com relação à rádio-interferência, o Edital estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50% das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1MHz, o sinal mínimo a ser protegido é de 66 dB, ou seja, rádio-interferência máxima de 42 dB.

Como se pode observar pelos resultados obtidos no estudo de rádio-interferência, os valores obtidos são inferiores ao valor limite de 42 dB especificado pelo Edital. Portanto, a rádio-interferência não limita a largura da faixa de passagem da LT.

No que se refere ao ruído audível, os valores obtidos são inferiores ao critério estabelecido pela ANEEL, de 58 dBA. Portanto, o ruído audível não limita a largura da faixa de passagem da LT.

6.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II

O campo elétrico máximo para a distância mínima condutor-solo no interior da faixa é de $3,75 \text{ kV}_{\text{RMS}}/\text{m}$, inferior a $8,33 \text{ kV}_{\text{RMS}}/\text{m}$. Com este nível de campo máximo, evita-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas tocando veículos de grande porte situados embaixo da LT.

Pelos resultados obtidos no estudo de campo elétrico, o mesmo não foi determinante para a largura de faixa de passagem.

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético ao longo de toda a faixa de pesquisa foi de $21,50 \text{ } \mu\text{T}$, consideravelmente inferior ao limite estabelecido pela ANEEL como critério, de $83,33 \text{ } \mu\text{T}$, para o público em geral. Portanto, o campo magnético não limita a largura da faixa de passagem da LT.

Com relação à rádio-interferência, o Edital estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50% das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1MHz, o sinal mínimo a ser protegido é de 66 dB, ou seja, rádio-interferência máxima de 42 dB.

Como se pode observar pelos resultados obtidos no estudo de rádio-interferência, a largura da faixa de passagem mínima necessária é de 10,5 m.

No que se refere ao ruído audível, os valores obtidos são inferiores ao critério estabelecido pela ANEEL, de 58 dBA. Portanto, o ruído audível não limita a largura da faixa de passagem da LT.

7 REFERÊNCIAS

- [1] EPRI - Transmission Line Reference Book 345 kV and Above, 1975.
- [2] Deri, A.; Tevan, G.; Semlyen, A.; Castanheira, A. - "The Complex Ground Return Plane - A Simplified Model for Homogeneous and Multi-Layer Earth Return", IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-100, n° 8, august 1981.

ANEXO I

**CAMPO ELÉTRICO LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV
GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO
CHAPÉU II**

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 30/04/2015

Dados gerais:

Número de Linhas de Transmissão: 1
Densidade relativa do ar: 0.89
Índice pluviométrico (mm/h): 10
Campo elétrico máximo no bordo da faixa de servidão (kVrms/m): 4.17

Dados referentes ao perfil do campo elétrico:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:**Linha de Transmissão 1:**

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Frequência (Hz): 60
Vão médio (m): 500
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito 1:

Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Fator de superfície do cabo: 0.85
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 21.19
Número de cabos por fase: 4
Tensão nominal (kV): 500
Tensão máxima operativa (kV): 550

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-7 ; 32.79)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)

Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (0 ; 31.49)

Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)

Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (7 ; 32.79)

Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)

Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Cabo Pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"

Tipo: Aço Galvanizado EAR

Bitola: 3/8"

Formação: 7

Diâmetro (mm): 9.14

Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35

Posição na estrutura (m): (-14.90 ; 40.76)

Cabo Pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4

Tipo: OPGW

Bitola: 85 mm²

Formação: 9/1

Diâmetro (mm): 12.4

Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35

Posição na estrutura (m): (14.9 ; 40.76)

Resultados:

Perda Corona 3Ø com chuva, campo elétrico crítico de corona e superficial máximo:

LT	Circuito	Perda corona 3Ø com chuva (kW/km)	Campo Elétrico			
			Crítico Peek (kVp/cm)	Fase	Condutor	Superficial máximo (kVp/cm)
1	1	79.7	28.65	A	1	24.32
					2	22.88
					3	23.08
					4	24.59
				B	1	27.00
					2	27.00
					3	26.58
					4	26.58
				C	1	22.89
					2	24.33
					3	24.60
					4	23.09

Perfil do campo elétrico a 1.5 metro do solo:

Posição média dos cabos:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 2.82
 Posição X (m): -12.00

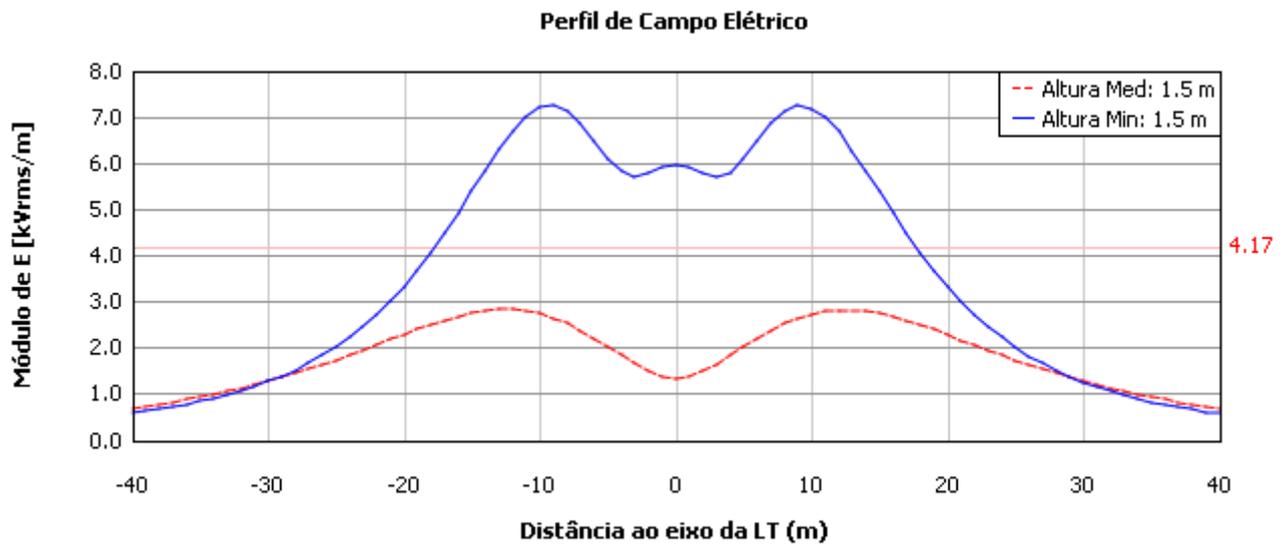
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 35.44
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 7.23
 Posição X (m): -9.00

X (m)	E (kVrms/m)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	0.69	0.57
-39.00	0.73	0.61
-38.00	0.77	0.66
-37.00	0.82	0.71
-36.00	0.87	0.76
-35.00	0.93	0.83
-34.00	0.99	0.89
-33.00	1.05	0.97
-32.00	1.12	1.06
-31.00	1.19	1.15
-30.00	1.27	1.26
-29.00	1.35	1.38
-28.00	1.43	1.51
-27.00	1.53	1.66
-26.00	1.62	1.82
-25.00	1.73	2.01
-24.00	1.83	2.21
-23.00	1.94	2.45
-22.00	2.05	2.71

-21.00	2.16	3.00
-20.00	2.28	3.32
-19.00	2.39	3.67
-18.00	2.49	4.06
-17.00	2.59	4.47
-16.00	2.67	4.92
-15.00	2.74	5.38
-14.00	2.79	5.84
-13.00	2.82	6.28
-12.00	2.82	6.67
-11.00	2.79	6.98
-10.00	2.73	7.18
-9.00	2.64	7.23
-8.00	2.51	7.12
-7.00	2.37	6.86
-6.00	2.20	6.48
-5.00	2.01	6.09
-4.00	1.82	5.80
-3.00	1.64	5.70
-2.00	1.49	5.77
-1.00	1.38	5.89
0.00	1.34	5.95
1.00	1.38	5.89
2.00	1.49	5.77
3.00	1.64	5.69
4.00	1.82	5.79
5.00	2.01	6.09
6.00	2.19	6.48
7.00	2.36	6.85
8.00	2.51	7.12
9.00	2.63	7.23
10.00	2.72	7.18
11.00	2.78	6.98
12.00	2.81	6.66
13.00	2.81	6.27
14.00	2.78	5.83
15.00	2.73	5.37
16.00	2.66	4.91
17.00	2.58	4.47
18.00	2.48	4.05
19.00	2.38	3.66
20.00	2.27	3.31
21.00	2.16	2.99
22.00	2.05	2.70
23.00	1.93	2.44
24.00	1.82	2.21
25.00	1.72	2.00
26.00	1.62	1.81
27.00	1.52	1.65
28.00	1.43	1.50
29.00	1.34	1.37
30.00	1.26	1.25
31.00	1.18	1.14
32.00	1.11	1.05
33.00	1.04	0.97
34.00	0.98	0.89
35.00	0.92	0.82
36.00	0.87	0.76
37.00	0.81	0.70

38.00	0.77	0.65
39.00	0.72	0.61
40.00	0.68	0.56



ANEXO II

CAMPO ELÉTRICO LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS

Campo Elétrico

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 679 kCM
Data: 30/04/2015

Dados gerais:

Número de Linhas de Transmissão: 1
Densidade relativa do ar: 0.89
Índice pluviométrico (mm/h): 10
Campo elétrico máximo no bordo da faixa de servidão (kVrms/m): 4.17

Dados referentes ao perfil do campo elétrico:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Linha de Transmissão 1:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Frequência (Hz): 60
Vão médio (m): 500
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito 1:

Código do cabo: CAL 1120 - 679 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 679 kCM
Formação do cabo: 37
Diâmetro do cabo (mm): 24.08
Fator de superfície do cabo: 0.85
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 19.81
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 20.71
Número de cabos por fase: 1
Tensão nominal (kV): 230
Tensão máxima operativa (kV): 242

Fase A:

Posição do condutor (m): (-4 ; 28.71)

Fase B:

Posição do condutor (m): (4 ; 28.71)

Fase C:

Posição do condutor (m): (4 ; 34.11)

Cabo Pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"
 Tipo: Aço Galvanizado EAR
 Bitola: 3/8"
 Formação: 7
 Diâmetro (mm): 9.14
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.77
 Posição na estrutura (m): (-4 ; 39.66)

Cabo Pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.86
 Posição na estrutura (m): (4 ; 39.66)

Resultados:**Perda Corona 3Ø com chuva, campo elétrico crítico de corona e superficial máximo:**

LT	Circuito	Perda corona 3Ø com chuva (kW/km)	Campo Elétrico			
			Crítico Peek (kVp/cm)	Fase	Condutor	Superficial máximo (kVp/cm)
1	1	15.7	29.27	A	1	24.92
				B	1	26.49
				C	1	26.02

Perfil do campo elétrico a 1.5 metro do solo:**Posição média dos cabos:**

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 1.06
 Posição X (m): -7.00

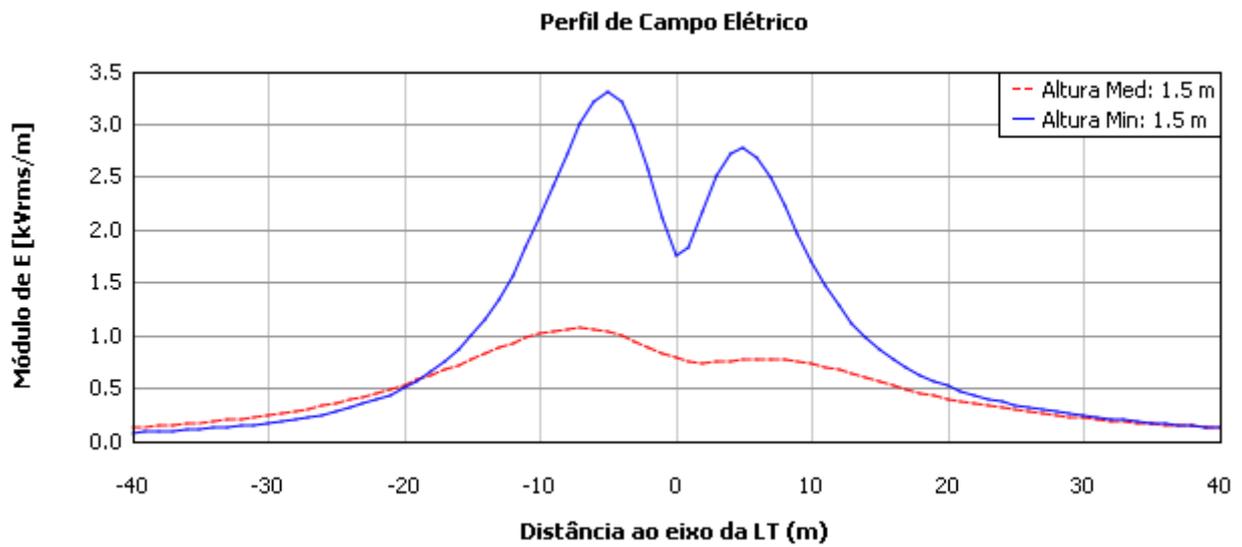
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 3.29
 Posição X (m): -5.00

X (m)	E (kVrms/m)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	0.12	0.08
-39.00	0.13	0.08
-38.00	0.14	0.09
-37.00	0.14	0.09

-36.00	0.15	0.10
-35.00	0.17	0.11
-34.00	0.18	0.12
-33.00	0.19	0.13
-32.00	0.21	0.14
-31.00	0.22	0.15
-30.00	0.24	0.16
-29.00	0.26	0.18
-28.00	0.28	0.20
-27.00	0.30	0.22
-26.00	0.33	0.24
-25.00	0.35	0.27
-24.00	0.38	0.30
-23.00	0.41	0.34
-22.00	0.45	0.38
-21.00	0.49	0.43
-20.00	0.53	0.49
-19.00	0.57	0.56
-18.00	0.62	0.65
-17.00	0.67	0.74
-16.00	0.72	0.86
-15.00	0.77	0.99
-14.00	0.82	1.15
-13.00	0.88	1.34
-12.00	0.93	1.56
-11.00	0.97	1.82
-10.00	1.01	2.10
-9.00	1.04	2.41
-8.00	1.06	2.72
-7.00	1.06	3.00
-6.00	1.05	3.21
-5.00	1.03	3.29
-4.00	0.99	3.21
-3.00	0.94	2.96
-2.00	0.88	2.56
-1.00	0.83	2.11
0.00	0.78	1.74
1.00	0.75	1.82
2.00	0.74	2.17
3.00	0.74	2.50
4.00	0.75	2.72
5.00	0.76	2.77
6.00	0.77	2.68
7.00	0.77	2.48
8.00	0.76	2.22
9.00	0.75	1.95
10.00	0.73	1.69
11.00	0.70	1.46
12.00	0.66	1.27
13.00	0.63	1.11
14.00	0.59	0.97
15.00	0.56	0.86
16.00	0.52	0.77
17.00	0.49	0.69
18.00	0.45	0.62
19.00	0.42	0.57
20.00	0.40	0.51
21.00	0.37	0.47
22.00	0.35	0.43

23.00	0.32	0.40
24.00	0.30	0.37
25.00	0.28	0.34
26.00	0.27	0.31
27.00	0.25	0.29
28.00	0.24	0.27
29.00	0.22	0.25
30.00	0.21	0.23
31.00	0.20	0.22
32.00	0.19	0.20
33.00	0.18	0.19
34.00	0.17	0.18
35.00	0.16	0.17
36.00	0.15	0.16
37.00	0.14	0.15
38.00	0.13	0.14
39.00	0.13	0.13
40.00	0.12	0.12



ANEXO III

CAMPO ELÉTRICO LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 04/05/2015

Dados gerais:

Número de Linhas de Transmissão: 1
Densidade relativa do ar: 0.89
Índice pluviométrico (mm/h): 10
Campo elétrico máximo no bordo da faixa de servidão (kVrms/m): 4.17

Dados referentes ao perfil do campo elétrico:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Linha de Transmissão 1:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Frequência (Hz): 60
Vão médio (m): 500
Número de circuitos: 2
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito 1:

Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Fator de superfície do cabo: 0.85
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 20.91
Número de cabos por fase: 2
Tensão nominal (kV): 230
Tensão máxima operativa (kV): 242

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-9.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (-4.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (-4.2 ; 36.01)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Circuito 2:

Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Fator de superfície do cabo: 0.85
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 20.91
Número de cabos por fase: 2
Tensão nominal (kV): 230
Tensão máxima operativa (kV): 242

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (9.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (4.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (4.2 ; 36.01)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Cabo Pára-raios 1:

Código: DOTTEREL
Tipo: CAA
Bitola: 176.9 kCM
Formação: 12/7
Diâmetro (mm): 15.42
Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.38
Posição na estrutura (m): (-6.9 ; 40.16)

Cabo Pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
Tipo: OPGW

Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (6.9 ; 40.16)

Resultados:

Perda Corona 3Ø com chuva, campo elétrico crítico de corona e superficial máximo:

LT	Circuito	Perda corona 3Ø com chuva (kW/km)	Campo Elétrico			
			Crítico Peek (kVp/cm)	Fase	Condutor	Superficial máximo (kVp/cm)
1	1	4.4	28.65	A	1	17.21
					2	16.55
				B	1	16.10
					2	16.82
				C	1	14.58
					2	14.91
	2	4.4	28.65	A	1	16.55
					2	17.22
				B	1	16.82
					2	16.10
				C	1	14.90
					2	14.58

Perfil do campo elétrico a 1.5 metro do solo:

Posição média dos cabos:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 1.99
 Posição X (m): 0.00

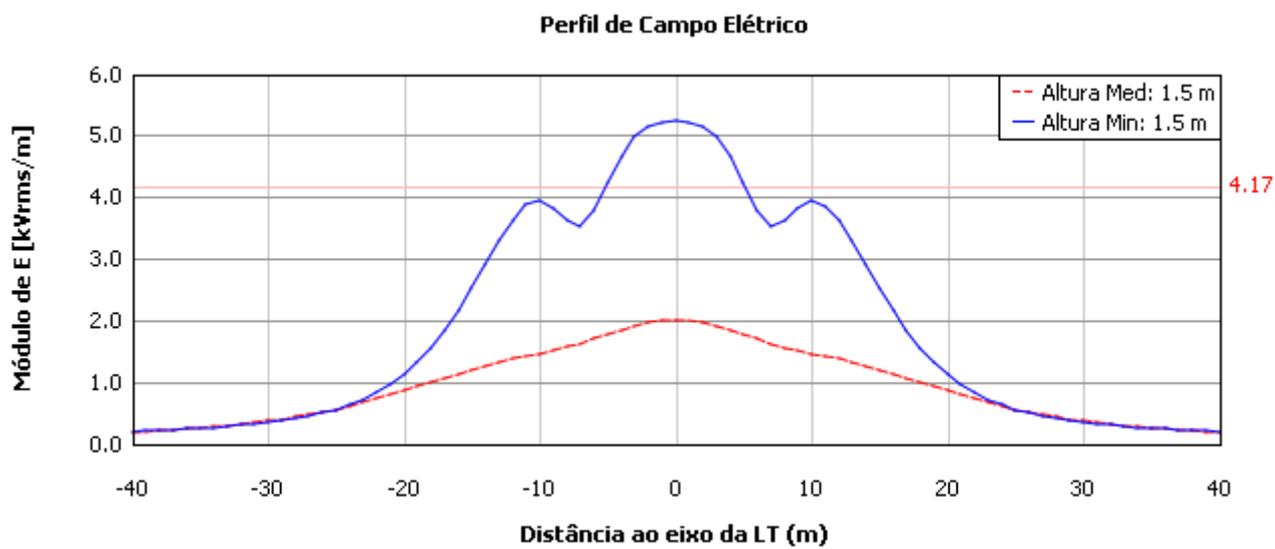
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 10.22
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 5.24
 Posição X (m): 0.00

X (m)	E (kVrms/m)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	0.18	0.19
-39.00	0.19	0.20
-38.00	0.20	0.21
-37.00	0.22	0.22
-36.00	0.23	0.23
-35.00	0.25	0.24
-34.00	0.26	0.26
-33.00	0.28	0.27
-32.00	0.30	0.29
-31.00	0.33	0.31
-30.00	0.36	0.34
-29.00	0.39	0.37
-28.00	0.42	0.40

-27.00	0.46	0.44
-26.00	0.50	0.49
-25.00	0.55	0.55
-24.00	0.60	0.62
-23.00	0.66	0.71
-22.00	0.72	0.82
-21.00	0.78	0.95
-20.00	0.85	1.11
-19.00	0.92	1.31
-18.00	0.99	1.55
-17.00	1.06	1.83
-16.00	1.13	2.15
-15.00	1.20	2.52
-14.00	1.26	2.91
-13.00	1.32	3.29
-12.00	1.37	3.63
-11.00	1.41	3.86
-10.00	1.46	3.93
-9.00	1.50	3.82
-8.00	1.56	3.62
-7.00	1.62	3.53
-6.00	1.69	3.77
-5.00	1.76	4.22
-4.00	1.84	4.66
-3.00	1.90	4.97
-2.00	1.95	5.15
-1.00	1.98	5.22
0.00	1.99	5.24
1.00	1.98	5.22
2.00	1.95	5.15
3.00	1.90	4.97
4.00	1.84	4.66
5.00	1.76	4.22
6.00	1.69	3.77
7.00	1.62	3.53
8.00	1.56	3.62
9.00	1.50	3.82
10.00	1.46	3.93
11.00	1.41	3.86
12.00	1.36	3.63
13.00	1.31	3.29
14.00	1.26	2.91
15.00	1.20	2.51
16.00	1.13	2.15
17.00	1.06	1.82
18.00	0.99	1.54
19.00	0.92	1.31
20.00	0.85	1.11
21.00	0.78	0.95
22.00	0.72	0.82
23.00	0.66	0.71
24.00	0.60	0.62
25.00	0.55	0.55
26.00	0.50	0.49
27.00	0.46	0.44
28.00	0.42	0.40
29.00	0.39	0.37
30.00	0.36	0.34
31.00	0.33	0.31

32.00	0.30	0.29
33.00	0.28	0.28
34.00	0.26	0.26
35.00	0.25	0.24
36.00	0.23	0.23
37.00	0.22	0.22
38.00	0.20	0.21
39.00	0.19	0.20
40.00	0.18	0.19



ANEXO IV

**CAMPO ELÉTRICO SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM
PARA A SE OUROLÂNDIA II**

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAA GROSBEAK - 636 kCM
Data: 27/05/2015

Dados gerais:

Número de Linhas de Transmissão: 1
Densidade relativa do ar: 0.89
Índice pluviométrico (mm/h): 10
Campo elétrico máximo no bordo da faixa de servidão (kVrms/m): 4.17

Dados referentes ao perfil do campo elétrico:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:**Linha de Transmissão 1:**

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Frequência (Hz): 60
Vão médio (m): 500
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito 1:

Código do cabo: GROSBEAK
Tipo do cabo: CAA
Bitola do cabo: 636 kCM
Formação do cabo: 26/7
Diâmetro do cabo (mm): 25.16
Fator de superfície do cabo: 0.85
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 19.19
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 19.60
Número de cabos por fase: 1
Tensão nominal (kV): 230
Tensão máxima operativa (kV): 242

Fase A:

Posição do condutor (m): (-8.6 ; 27.6)

Fase B:

Posição do condutor (m): (0 ; 27.6)

Fase C:

Posição do condutor (m): (8.6 ; 27.6)

Cabo Pára-raios 1:

Código: DOTTEREL
 Tipo: CAA
 Bitola: 176.9 kCM
 Formação: 12/7
 Diâmetro (mm): 15.42
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.58
 Posição na estrutura (m): (-7 ; 33.15)

Cabo Pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.54
 Posição na estrutura (m): (7 ; 33.15)

Resultados:**Perda Corona 3Ø com chuva, campo elétrico crítico de corona e superficial máximo:**

LT	Circuito	Perda corona 3Ø com chuva (kW/km)	Campo Elétrico			
			Crítico Peek (kVp/cm)	Fase	Condutor	Superficial máximo (kVp/cm)
1	1	11.6	29.13	A	1	23.34
				B	1	24.52
				C	1	23.33

Perfil do campo elétrico a 1.5 metro do solo:**Posição média dos cabos:**

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 1.35
 Posição X (m): 11.00

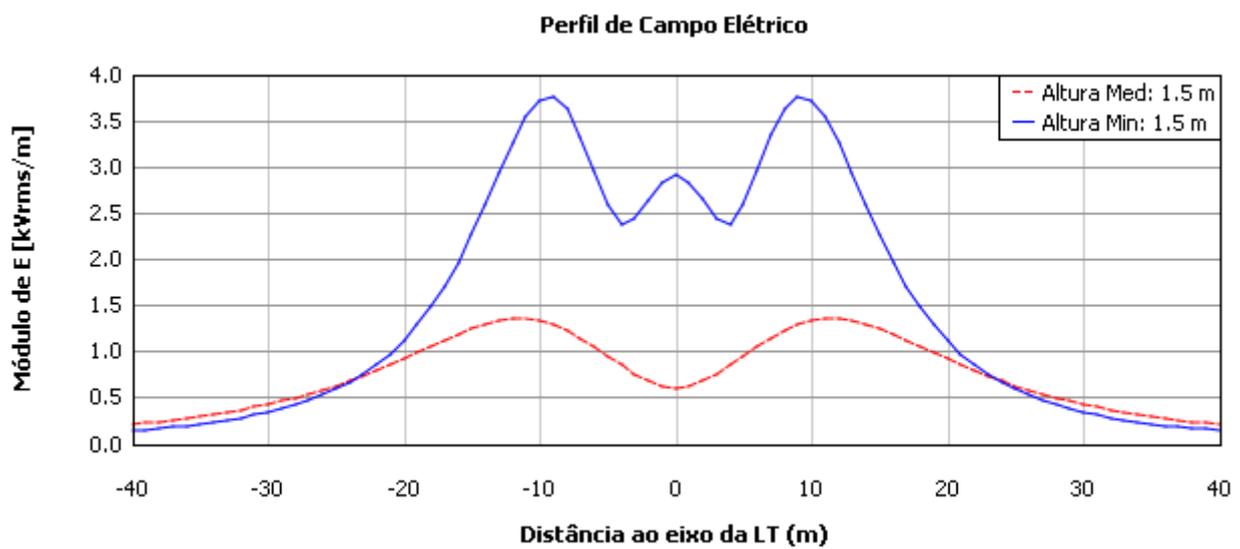
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo elétrico máximo (kVrms/m): 3.75
 Posição X (m): 9.00

X (m)	E (kVrms/m)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	0.21	0.14
-39.00	0.22	0.15
-38.00	0.24	0.16
-37.00	0.25	0.18

-36.00	0.27	0.19
-35.00	0.29	0.21
-34.00	0.31	0.23
-33.00	0.34	0.25
-32.00	0.36	0.28
-31.00	0.39	0.31
-30.00	0.42	0.34
-29.00	0.46	0.37
-28.00	0.49	0.42
-27.00	0.53	0.46
-26.00	0.58	0.52
-25.00	0.62	0.58
-24.00	0.68	0.66
-23.00	0.73	0.75
-22.00	0.79	0.85
-21.00	0.85	0.97
-20.00	0.92	1.11
-19.00	0.98	1.28
-18.00	1.05	1.47
-17.00	1.12	1.70
-16.00	1.18	1.96
-15.00	1.24	2.26
-14.00	1.29	2.58
-13.00	1.32	2.92
-12.00	1.34	3.25
-11.00	1.34	3.53
-10.00	1.32	3.71
-9.00	1.28	3.75
-8.00	1.22	3.61
-7.00	1.14	3.33
-6.00	1.05	2.95
-5.00	0.95	2.58
-4.00	0.85	2.37
-3.00	0.75	2.43
-2.00	0.68	2.64
-1.00	0.62	2.83
0.00	0.60	2.90
1.00	0.62	2.83
2.00	0.68	2.64
3.00	0.76	2.43
4.00	0.85	2.38
5.00	0.95	2.59
6.00	1.05	2.95
7.00	1.15	3.33
8.00	1.22	3.62
9.00	1.29	3.75
10.00	1.33	3.72
11.00	1.35	3.53
12.00	1.35	3.25
13.00	1.33	2.92
14.00	1.29	2.58
15.00	1.24	2.26
16.00	1.18	1.96
17.00	1.12	1.70
18.00	1.05	1.47
19.00	0.99	1.28
20.00	0.92	1.11
21.00	0.85	0.97
22.00	0.79	0.85

23.00	0.73	0.75
24.00	0.68	0.66
25.00	0.63	0.59
26.00	0.58	0.52
27.00	0.54	0.47
28.00	0.49	0.42
29.00	0.46	0.38
30.00	0.42	0.34
31.00	0.39	0.31
32.00	0.36	0.28
33.00	0.34	0.25
34.00	0.31	0.23
35.00	0.29	0.21
36.00	0.27	0.19
37.00	0.25	0.18
38.00	0.24	0.16
39.00	0.22	0.15
40.00	0.21	0.14



ANEXO V

CAMPO MAGNÉTICO LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO CHAPÉU II

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II, LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-066
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 30/04/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Resistividade do solo ($\Omega.m$): 1000
Campo magnético máximo no bordo da faixa de servidão (μT): 83.33

Dados referentes ao perfil do campo magnético:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Frequência (Hz): 60

Circuito:

Número de cabos por fase: 4
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 21.19

Fase A:

Módulo da corrente (A): 4205
Posição do centro do feixe (m): (-7.00 ; 32.79)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase B:

Módulo da corrente (A): 4205
Posição do centro do feixe (m): (0 ; 31.49)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase C:

Módulo da corrente (A): 4205
 Posição do centro do feixe (m): (7.00 ; 32.79)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Resultados:

Perfil do campo magnético a 1.5 metro do solo:

Posição de distância média condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo magnético máximo (μT): 26.29
 Posição X (m): 0.00

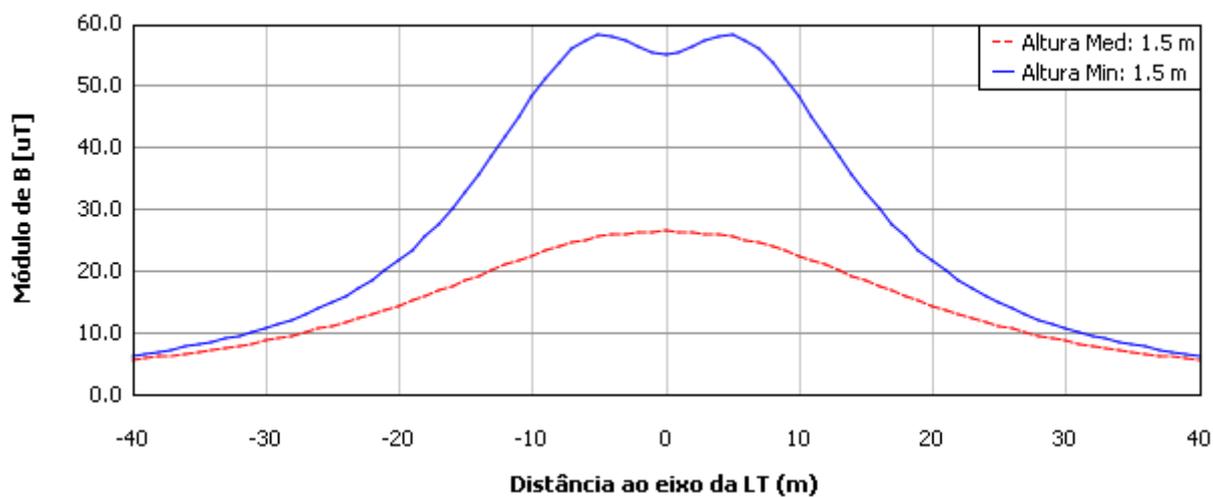
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo magnético máximo (μT): 58.07
 Posição X (m): -5.00

X (m)	B (μT)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	5.39	6.13
-39.00	5.62	6.43
-38.00	5.87	6.76
-37.00	6.14	7.12
-36.00	6.42	7.50
-35.00	6.71	7.91
-34.00	7.03	8.36
-33.00	7.36	8.84
-32.00	7.72	9.37
-31.00	8.10	9.94
-30.00	8.51	10.56
-29.00	8.94	11.25
-28.00	9.40	11.99
-27.00	9.88	12.81
-26.00	10.40	13.71
-25.00	10.95	14.71
-24.00	11.53	15.80
-23.00	12.15	17.01
-22.00	12.80	18.35
-21.00	13.49	19.83
-20.00	14.21	21.47
-19.00	14.96	23.29
-18.00	15.74	25.30
-17.00	16.55	27.52
-16.00	17.38	29.96
-15.00	18.22	32.61
-14.00	19.08	35.48
-13.00	19.93	38.53

-12.00	20.76	41.72
-11.00	21.58	44.96
-10.00	22.35	48.15
-9.00	23.08	51.15
-8.00	23.75	53.78
-7.00	24.35	55.90
-6.00	24.87	57.36
-5.00	25.31	58.07
-4.00	25.67	58.01
-3.00	25.95	57.31
-2.00	26.14	56.25
-1.00	26.25	55.29
0.00	26.29	54.89
1.00	26.25	55.29
2.00	26.14	56.25
3.00	25.95	57.31
4.00	25.67	58.01
5.00	25.31	58.07
6.00	24.87	57.36
7.00	24.35	55.90
8.00	23.75	53.78
9.00	23.08	51.15
10.00	22.35	48.15
11.00	21.58	44.96
12.00	20.76	41.72
13.00	19.93	38.53
14.00	19.08	35.48
15.00	18.22	32.61
16.00	17.38	29.96
17.00	16.55	27.52
18.00	15.74	25.30
19.00	14.96	23.29
20.00	14.20	21.47
21.00	13.48	19.83
22.00	12.80	18.35
23.00	12.15	17.01
24.00	11.53	15.80
25.00	10.95	14.71
26.00	10.40	13.71
27.00	9.88	12.81
28.00	9.39	11.99
29.00	8.94	11.25
30.00	8.51	10.56
31.00	8.10	9.94
32.00	7.72	9.37
33.00	7.36	8.84
34.00	7.03	8.36
35.00	6.71	7.91
36.00	6.41	7.50
37.00	6.14	7.11
38.00	5.87	6.76
39.00	5.62	6.43
40.00	5.39	6.13

Perfil de Campo Magnético - Cabos na posição média



ANEXO VI

CAMPO MAGNÉTICO LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 679 kCM
Data: 30/04/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Resistividade do solo ($\Omega.m$): 1000
Campo magnético máximo no bordo da faixa de servidão (μT): 83.33

Dados referentes ao perfil do campo magnético:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Frequência (Hz): 60

Circuito:

Número de cabos por fase: 1
Código do cabo: CAL 1120 - 679 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 679 kCM
Formação do cabo: 37
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 19.81
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 20.71

Fase A:

Módulo da corrente (A): 930
Posição do condutor (m): (-4 ; 28.71)

Fase B:

Módulo da corrente (A): 930
Posição do condutor (m): (4 ; 28.71)

Fase C:

Módulo da corrente (A): 930
Posição do condutor (m): (4 ; 34.11)

Resultados:

Perfil do campo magnético a 1.5 metro do solo:

Posição de distância média condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo magnético máximo (μT): 5.80
 Posição X (m): -1.00

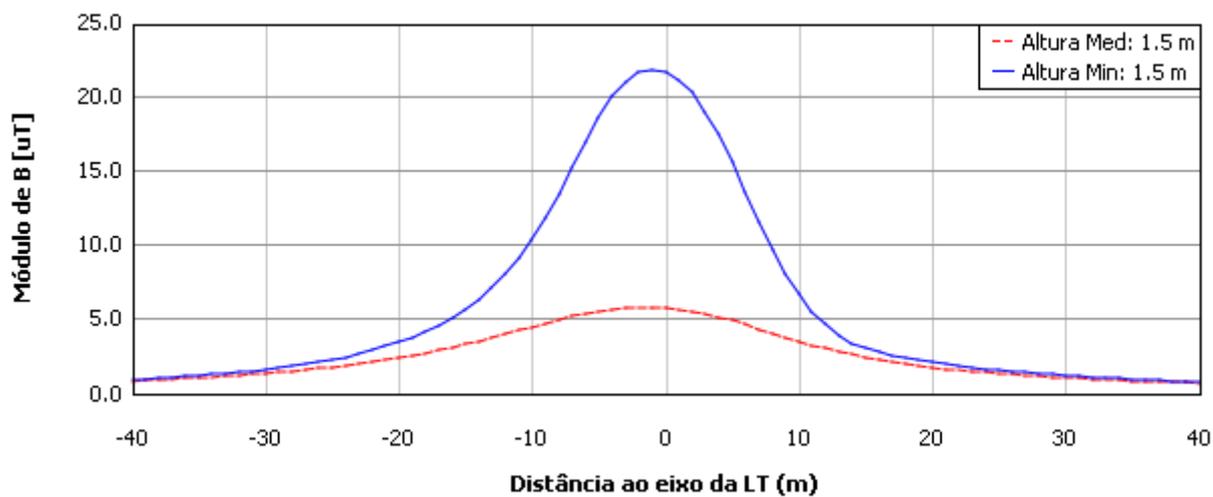
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
 Campo magnético máximo (μT): 21.87
 Posição X (m): -1.00

X (m)	B (μT)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	0.80	0.90
-39.00	0.84	0.94
-38.00	0.88	0.99
-37.00	0.92	1.05
-36.00	0.97	1.10
-35.00	1.01	1.17
-34.00	1.07	1.23
-33.00	1.12	1.31
-32.00	1.18	1.39
-31.00	1.24	1.48
-30.00	1.31	1.58
-29.00	1.39	1.68
-28.00	1.46	1.80
-27.00	1.55	1.93
-26.00	1.64	2.08
-25.00	1.74	2.24
-24.00	1.85	2.42
-23.00	1.97	2.62
-22.00	2.09	2.85
-21.00	2.23	3.11
-20.00	2.37	3.40
-19.00	2.53	3.73
-18.00	2.70	4.11
-17.00	2.88	4.55
-16.00	3.07	5.06
-15.00	3.28	5.64
-14.00	3.50	6.33
-13.00	3.73	7.12
-12.00	3.96	8.05
-11.00	4.20	9.13
-10.00	4.45	10.39
-9.00	4.69	11.82
-8.00	4.93	13.42
-7.00	5.15	15.15
-6.00	5.35	16.92
-5.00	5.52	18.59
-4.00	5.66	20.00
-3.00	5.75	21.05
-2.00	5.80	21.67
-1.00	5.80	21.87
0.00	5.76	21.70
1.00	5.66	21.18
2.00	5.52	20.30
3.00	5.33	19.05

4.00	5.11	17.45
5.00	4.86	15.57
6.00	4.60	13.56
7.00	4.32	11.56
8.00	4.04	9.71
9.00	3.76	8.07
10.00	3.49	6.67
11.00	3.24	5.52
12.00	3.00	4.61
13.00	2.78	3.90
14.00	2.58	3.38
15.00	2.40	2.99
16.00	2.23	2.71
17.00	2.08	2.49
18.00	1.95	2.32
19.00	1.83	2.17
20.00	1.72	2.04
21.00	1.62	1.92
22.00	1.53	1.81
23.00	1.44	1.71
24.00	1.37	1.62
25.00	1.30	1.53
26.00	1.23	1.45
27.00	1.17	1.37
28.00	1.12	1.30
29.00	1.06	1.23
30.00	1.01	1.17
31.00	0.97	1.11
32.00	0.92	1.05
33.00	0.88	1.00
34.00	0.85	0.96
35.00	0.81	0.91
36.00	0.78	0.87
37.00	0.74	0.83
38.00	0.71	0.79
39.00	0.69	0.76
40.00	0.66	0.73

Perfil de Campo Magnético - Cabos na posição média



ANEXO VII

CAMPO MAGNÉTICO LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 30/04/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Resistividade do solo ($\Omega.m$): 1000
Campo magnético máximo no bordo da faixa de servidão (μT): 83.33

Dados referentes ao perfil do campo magnético:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 2
Frequência (Hz): 60

Circuito 1:

Número de cabos por fase: 2
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 20.91

Fase A:

Módulo da corrente (A): 1900
Posição do centro do feixe (m): (-9.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase B:

Módulo da corrente (A): 1900
Posição do centro do feixe (m): (-4.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase C:

Módulo da corrente (A): 1900
Posição do centro do feixe (m): (-4.2 ; 36.01)

Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Circuito 2:

Número de cabos por fase: 2
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 20.91

Fase A:

Módulo da corrente (A): 1900
Posição do centro do feixe (m): (9.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase B:

Módulo da corrente (A): 1900
Posição do centro do feixe (m): (4.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase C:

Módulo da corrente (A): 1900
Posição do centro do feixe (m): (4.2 ; 36.01)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Resultados:

Perfil do campo magnético a 1.5 metro do solo:

Posição de distância média condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m): 0.00
Campo magnético máximo (μT): 14.13
Posição X (m): 0.00

Posição de distância mínima condutor-solo:

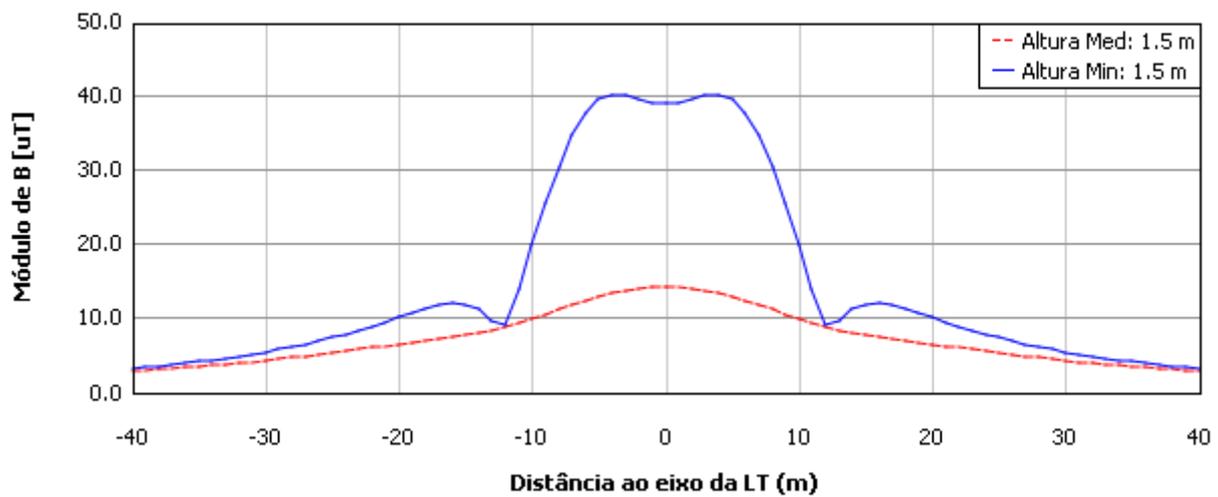
Largura da faixa de servidão (m): 0.00
Campo magnético máximo (μT): 40.22
Posição X (m): -4.00

X (m)	B (μT)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	2.77	3.19
-39.00	2.88	3.34
-38.00	3.00	3.51
-37.00	3.13	3.69
-36.00	3.26	3.88
-35.00	3.40	4.09
-34.00	3.55	4.31
-33.00	3.71	4.55

-32.00	3.87	4.81
-31.00	4.04	5.08
-30.00	4.23	5.39
-29.00	4.42	5.71
-28.00	4.61	6.07
-27.00	4.82	6.45
-26.00	5.04	6.87
-25.00	5.26	7.31
-24.00	5.49	7.80
-23.00	5.72	8.31
-22.00	5.96	8.87
-21.00	6.20	9.44
-20.00	6.44	10.04
-19.00	6.68	10.64
-18.00	6.92	11.20
-17.00	7.16	11.67
-16.00	7.42	11.95
-15.00	7.69	11.87
-14.00	8.00	11.16
-13.00	8.37	9.50
-12.00	8.80	9.08
-11.00	9.30	14.02
-10.00	9.87	19.88
-9.00	10.49	25.50
-8.00	11.13	30.53
-7.00	11.76	34.66
-6.00	12.34	37.67
-5.00	12.87	39.50
-4.00	13.32	40.22
-3.00	13.67	40.13
-2.00	13.93	39.63
-1.00	14.08	39.14
0.00	14.13	38.94
1.00	14.08	39.14
2.00	13.93	39.63
3.00	13.67	40.13
4.00	13.32	40.22
5.00	12.87	39.50
6.00	12.34	37.67
7.00	11.76	34.66
8.00	11.13	30.53
9.00	10.49	25.50
10.00	9.87	19.88
11.00	9.30	14.02
12.00	8.80	9.08
13.00	8.37	9.50
14.00	8.00	11.16
15.00	7.69	11.87
16.00	7.42	11.95
17.00	7.16	11.67
18.00	6.92	11.20
19.00	6.68	10.64
20.00	6.44	10.04
21.00	6.20	9.44
22.00	5.96	8.87
23.00	5.72	8.31
24.00	5.49	7.80
25.00	5.26	7.31
26.00	5.04	6.87
27.00	4.82	6.45

28.00	4.61	6.07
29.00	4.42	5.71
30.00	4.23	5.39
31.00	4.04	5.08
32.00	3.87	4.81
33.00	3.71	4.55
34.00	3.55	4.31
35.00	3.40	4.09
36.00	3.26	3.88
37.00	3.13	3.69
38.00	3.00	3.51
39.00	2.88	3.34
40.00	2.77	3.19

Perfil de Campo Magnético - Cabos na posição média



ANEXO VIII

**CAMPO MAGNÉTICO SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM
PARA A SE OUROLÂNDIA II**

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAA GROSBEAK - 636 kCM
Data: 27/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Resistividade do solo (Ω .m): 1000
Campo magnético máximo no bordo da faixa de servidão (μ T): 83.33

Dados referentes ao perfil do campo magnético:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Frequência (Hz): 60

Circuito:

Número de cabos por fase: 1
Código do cabo: GROSBEAK
Tipo do cabo: CAA
Bitola do cabo: 636 kCM
Formação do cabo: 26/7
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 19.19
Flecha do cabo na temperatura máxima (m): 19.60

Fase A:

Módulo da corrente (A): 795
Posição do condutor (m): (-8.6 ; 27.6)

Fase B:

Módulo da corrente (A): 795
Posição do condutor (m): (0 ; 27.6)

Fase C:

Módulo da corrente (A): 795
Posição do condutor (m): (8.6 ; 27.6)

Resultados:

Perfil do campo magnético a 1.5 metro do solo:

Posição de distância média condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m):	0.00
Campo magnético máximo (μT):	8.75
Posição X (m):	0.00

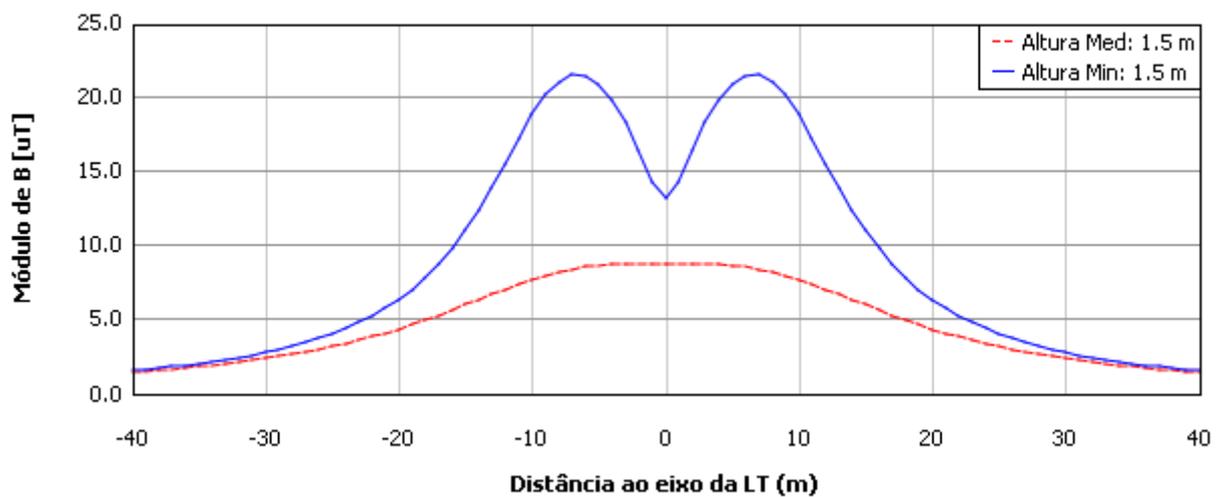
Posição de distância mínima condutor-solo:

Largura da faixa de servidão (m):	0.00
Campo magnético máximo (μT):	21.50
Posição X (m):	7.00

X (m)	B (μT)	
	Cabos na posição média	Cabos na posição mínima
-40.00	1.39	1.52
-39.00	1.45	1.60
-38.00	1.52	1.68
-37.00	1.60	1.78
-36.00	1.68	1.88
-35.00	1.77	1.99
-34.00	1.86	2.12
-33.00	1.96	2.25
-32.00	2.07	2.40
-31.00	2.19	2.56
-30.00	2.32	2.74
-29.00	2.46	2.94
-28.00	2.61	3.16
-27.00	2.77	3.40
-26.00	2.94	3.68
-25.00	3.13	3.99
-24.00	3.33	4.34
-23.00	3.55	4.73
-22.00	3.79	5.18
-21.00	4.05	5.70
-20.00	4.32	6.29
-19.00	4.61	6.98
-18.00	4.93	7.76
-17.00	5.25	8.68
-16.00	5.59	9.73
-15.00	5.95	10.95
-14.00	6.31	12.33
-13.00	6.66	13.86
-12.00	7.01	15.52
-11.00	7.35	17.21
-10.00	7.66	18.81
-9.00	7.94	20.14
-8.00	8.17	21.07
-7.00	8.37	21.50
-6.00	8.52	21.42
-5.00	8.62	20.86
-4.00	8.69	19.83
-3.00	8.73	18.33
-2.00	8.75	16.38
-1.00	8.75	14.26
0.00	8.75	13.15
1.00	8.75	14.26
2.00	8.75	16.38
3.00	8.73	18.33
4.00	8.69	19.83

5.00	8.62	20.86
6.00	8.52	21.42
7.00	8.37	21.50
8.00	8.17	21.07
9.00	7.94	20.14
10.00	7.66	18.81
11.00	7.35	17.21
12.00	7.01	15.52
13.00	6.66	13.86
14.00	6.31	12.33
15.00	5.95	10.95
16.00	5.59	9.73
17.00	5.25	8.68
18.00	4.93	7.76
19.00	4.61	6.98
20.00	4.32	6.29
21.00	4.05	5.70
22.00	3.79	5.18
23.00	3.55	4.73
24.00	3.33	4.34
25.00	3.13	3.99
26.00	2.94	3.68
27.00	2.77	3.40
28.00	2.61	3.16
29.00	2.46	2.94
30.00	2.32	2.74
31.00	2.19	2.56
32.00	2.07	2.40
33.00	1.96	2.25
34.00	1.86	2.12
35.00	1.77	1.99
36.00	1.68	1.88
37.00	1.60	1.78
38.00	1.52	1.68
39.00	1.45	1.60
40.00	1.39	1.52

Perfil de Campo Magnético - Cabos na posição média



ANEXO IX

**RÁDIO-INTERFERÊNCIA LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV
GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO
CHAPÉU II**

Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 04/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo (Ω .m): 1000
Densidade relativa do ar: .93
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito:

Número de cabos por fase: 4
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.26
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0588
Número de fios na camada externa do cabo: 24
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 550
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-7 ; 32.79)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)

Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (0 ; 31.49)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (7 ; 32.79)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Cabo pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"
 Tipo: Aço Galvanizado EAR
 Bitola: 3/8"
 Formação: 7
 Diâmetro (mm): 9.14
 Diâmetro dos fios (mm): 3.04
 Condutividade (S/m): 1.00E+06
 Resistência DC (ohm/km): 3.81
 Número de fios na camada externa: 6
 Permeabilidade relativa dos fios: 1.0
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (-14.90 ; 40.76)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (14.90 ; 40.76)

Resultados:

Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (µA/m)
1	1	A	1	22.0350	0.002381	3.8815

			2	20.7270	0.001150	8.1765		
			3	20.9151	0.001277			
			4	22.2782	0.002726			
			1	24.4656	0.009237			
	B			2	24.4662		0.009239	
				3	24.0871		0.007477	
				4	24.0867		0.007475	
				1	20.7380		0.001157	
	C			2	22.0446		0.002393	3.8912
				3	22.2859		0.002738	
				4	20.9241		0.001283	

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.005787 + J 21.000	0.050	299200.7	164.6 + J 1.660
2	0.762017 + J 22.179	6.614	283296.6	438.3 - J 12.612
3	0.038701 + J 21.083	0.336	298020.2	224.7 - J 0.356

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.844549 @ 179.21	0.616448 @ 0.22	0.002763 @ 167.14
0.418610 @ 0.60	0.570356 @ -0.35	0.707948 @ 180.00

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.772591 @ -179.92	0.563952 @ 1.12	0.002557 @ 167.33
0.417887 @ 0.63	0.569425 @ -0.32	0.706769 @ -180.00

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 51.00

Posição X (m): 0.00

Largura da faixa de servidão (m): 69.49

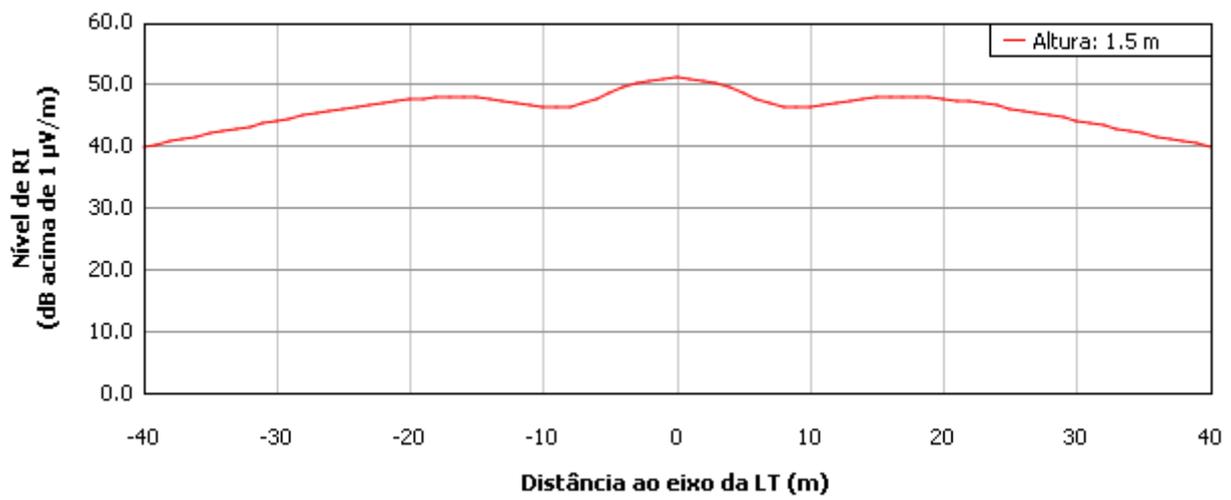
X (m) Nível de RI (dB acima de 1 μ V/m)

-40.00	39.80
-39.00	40.20
-38.00	40.61
-37.00	41.02
-36.00	41.44
-35.00	41.86
-34.00	42.28
-33.00	42.70

-32.00	43.12
-31.00	43.55
-30.00	43.97
-29.00	44.38
-28.00	44.79
-27.00	45.19
-26.00	45.59
-25.00	45.96
-24.00	46.32
-23.00	46.65
-22.00	46.96
-21.00	47.23
-20.00	47.47
-19.00	47.65
-18.00	47.78
-17.00	47.84
-16.00	47.82
-15.00	47.72
-14.00	47.53
-13.00	47.25
-12.00	46.90
-11.00	46.53
-10.00	46.23
-9.00	46.12
-8.00	46.31
-7.00	46.84
-6.00	47.61
-5.00	48.48
-4.00	49.32
-3.00	50.03
-2.00	50.56
-1.00	50.89
0.00	51.00
1.00	50.88
2.00	50.55
3.00	50.02
4.00	49.31
5.00	48.48
6.00	47.61
7.00	46.86
8.00	46.35
9.00	46.18
10.00	46.31
11.00	46.63
12.00	47.00
13.00	47.35
14.00	47.63
15.00	47.82
16.00	47.92
17.00	47.93
18.00	47.87
19.00	47.74
20.00	47.55
21.00	47.32
22.00	47.05
23.00	46.74
24.00	46.40
25.00	46.04
26.00	45.66

27.00	45.27
28.00	44.87
29.00	44.46
30.00	44.04
31.00	43.62
32.00	43.20
33.00	42.78
34.00	42.35
35.00	41.93
36.00	41.51
37.00	41.09
38.00	40.68
39.00	40.27
40.00	39.87

Perfil de Rádio Interferência



Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 04/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo ($\Omega.m$): 1000
Densidade relativa do ar: .91
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito:

Número de cabos por fase: 4
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.26
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0588
Número de fios na camada externa do cabo: 24
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 550
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-7 ; 32.79)

Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (0 ; 31.49)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (7 ; 32.79)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Cabo pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"
 Tipo: Aço Galvanizado EAR
 Bitola: 3/8"
 Formação: 7
 Diâmetro (mm): 9.14
 Diâmetro dos fios (mm): 3.04
 Condutividade (S/m): 1.00E+06
 Resistência DC (ohm/km): 3.81
 Número de fios na camada externa: 6
 Permeabilidade relativa dos fios: 1.0
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (-14.90 ; 40.76)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (14.90 ; 40.76)

Resultados:

Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (µA/m)
----	----------	------	----------	---------------------------------	-----------------	-------------------------------

1	1	A	1	22.0350	0.003223	4.3923
			2	20.7270	0.001556	
			3	20.9151	0.001728	
			4	22.2782	0.003690	
		B	1	24.4656	0.012504	9.2526
			2	24.4662	0.012508	
			3	24.0871	0.010121	
			4	24.0867	0.010118	
		C	1	20.7380	0.001566	4.4033
			2	22.0446	0.003240	
			3	22.2859	0.003706	
			4	20.9241	0.001737	

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.005787 + J 21.000	0.050	299200.7	164.6 + J 1.660
2	0.762017 + J 22.179	6.614	283296.6	438.3 - J 12.612
3	0.038701 + J 21.083	0.336	298020.2	224.7 - J 0.356

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.844549 @ 179.21	0.616448 @ 0.22	0.002763 @ 167.14
0.418610 @ 0.60	0.570356 @ -0.35	0.707948 @ 180.00

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.772591 @ -179.92	0.563952 @ 1.12	0.002557 @ 167.33
0.417887 @ 0.63	0.569425 @ -0.32	0.706769 @ -180.00

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

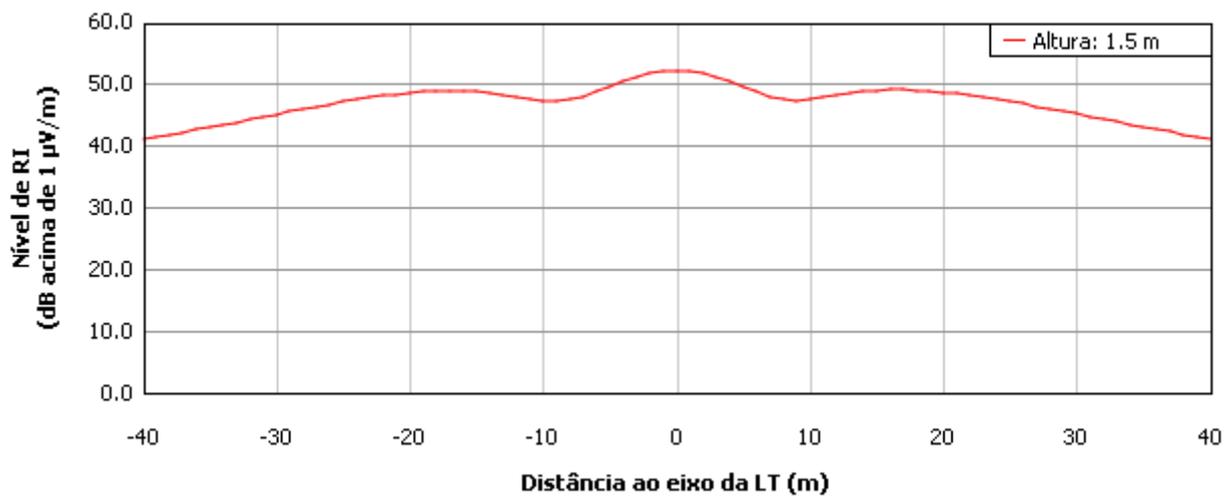
Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 52.07
 Posição X (m): 0.00
 Largura da faixa de servidão (m): 74.64

X (m)	Nível de RI (dB acima de 1 μ V/m)
-40.00	40.87
-39.00	41.27
-38.00	41.68
-37.00	42.10
-36.00	42.51
-35.00	42.93
-34.00	43.35
-33.00	43.78

-32.00	44.20
-31.00	44.62
-30.00	45.04
-29.00	45.46
-28.00	45.87
-27.00	46.27
-26.00	46.66
-25.00	47.04
-24.00	47.39
-23.00	47.73
-22.00	48.04
-21.00	48.31
-20.00	48.54
-19.00	48.72
-18.00	48.85
-17.00	48.91
-16.00	48.89
-15.00	48.79
-14.00	48.60
-13.00	48.32
-12.00	47.97
-11.00	47.61
-10.00	47.30
-9.00	47.19
-8.00	47.38
-7.00	47.91
-6.00	48.68
-5.00	49.56
-4.00	50.39
-3.00	51.10
-2.00	51.63
-1.00	51.96
0.00	52.07
1.00	51.96
2.00	51.63
3.00	51.09
4.00	50.38
5.00	49.55
6.00	48.69
7.00	47.93
8.00	47.43
9.00	47.26
10.00	47.39
11.00	47.70
12.00	48.08
13.00	48.42
14.00	48.70
15.00	48.89
16.00	48.99
17.00	49.00
18.00	48.94
19.00	48.81
20.00	48.63
21.00	48.39
22.00	48.12
23.00	47.81
24.00	47.48
25.00	47.12
26.00	46.74

27.00	46.35
28.00	45.94
29.00	45.53
30.00	45.12
31.00	44.70
32.00	44.27
33.00	43.85
34.00	43.43
35.00	43.00
36.00	42.58
37.00	42.17
38.00	41.75
39.00	41.34
40.00	40.94

Perfil de Rádio Interferência



Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 500 kV Ouroilândia II - Morro do CHapéu II (0 - 70 km)
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 27/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo ($\Omega.m$): 1000
Densidade relativa do ar: .91
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito:

Número de cabos por fase: 4
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.26
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0588
Número de fios na camada externa do cabo: 24
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 550
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-7 ; 32.79)

Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (0 ; 31.49)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (7 ; 32.79)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Cabo pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"
 Tipo: Aço Galvanizado EAR
 Bitola: 3/8"
 Formação: 7
 Diâmetro (mm): 9.14
 Diâmetro dos fios (mm): 3.04
 Condutividade (S/m): 1.00E+06
 Resistência DC (ohm/km): 3.81
 Número de fios na camada externa: 6
 Permeabilidade relativa dos fios: 1.0
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (-14.90 ; 40.76)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (14.90 ; 40.76)

Resultados:

Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (µA/m)
----	----------	------	----------	---------------------------------	-----------------	-------------------------------

1	1	A	1	22.0350	0.003223	4.3923
			2	20.7270	0.001556	
			3	20.9151	0.001728	
			4	22.2782	0.003690	
		B	1	24.4656	0.012504	9.2526
			2	24.4662	0.012508	
			3	24.0871	0.010121	
			4	24.0867	0.010118	
		C	1	20.7380	0.001566	4.4033
			2	22.0446	0.003240	
			3	22.2859	0.003706	
			4	20.9241	0.001737	

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.005787 + J 21.000	0.050	299200.7	164.6 + J 1.660
2	0.762017 + J 22.179	6.614	283296.6	438.3 - J 12.612
3	0.038701 + J 21.083	0.336	298020.2	224.7 - J 0.356

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.844549 @ 179.21	0.616448 @ 0.22	0.002763 @ 167.14
0.418610 @ 0.60	0.570356 @ -0.35	0.707948 @ 180.00

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.772591 @ -179.92	0.563952 @ 1.12	0.002557 @ 167.33
0.417887 @ 0.63	0.569425 @ -0.32	0.706769 @ -180.00

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 52.07
 Posição X (m): 0.00
 Largura da faixa de servidão (m): 74.64

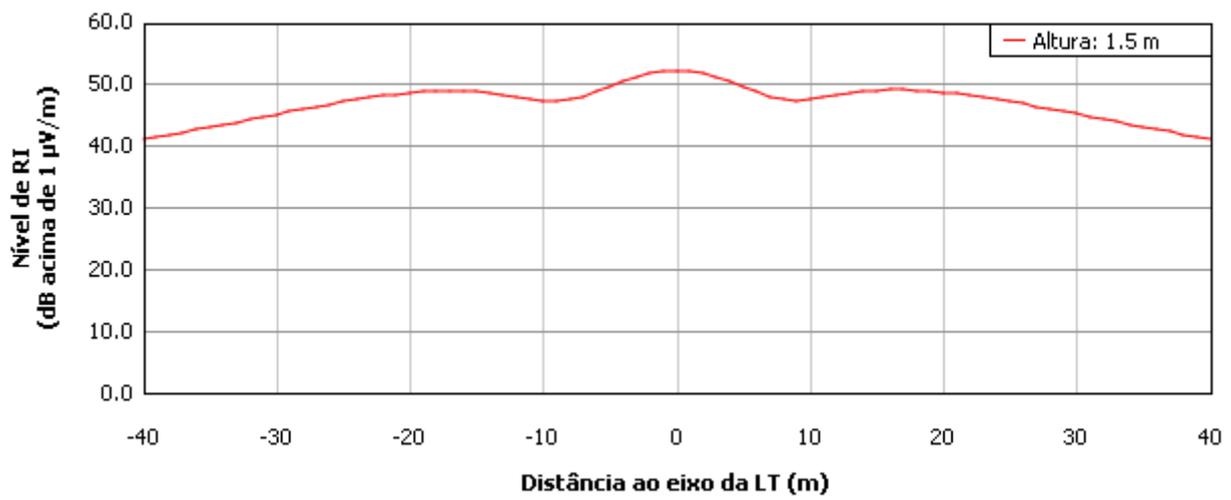
X (m) Nível de RI (dB acima de 1 μ V/m)

-40.00	40.87
-39.00	41.27
-38.00	41.68
-37.00	42.10
-36.00	42.51
-35.00	42.93
-34.00	43.35
-33.00	43.78

-32.00	44.20
-31.00	44.62
-30.00	45.04
-29.00	45.46
-28.00	45.87
-27.00	46.27
-26.00	46.66
-25.00	47.04
-24.00	47.39
-23.00	47.73
-22.00	48.04
-21.00	48.31
-20.00	48.54
-19.00	48.72
-18.00	48.85
-17.00	48.91
-16.00	48.89
-15.00	48.79
-14.00	48.60
-13.00	48.32
-12.00	47.97
-11.00	47.61
-10.00	47.30
-9.00	47.19
-8.00	47.38
-7.00	47.91
-6.00	48.68
-5.00	49.56
-4.00	50.39
-3.00	51.10
-2.00	51.63
-1.00	51.96
0.00	52.07
1.00	51.96
2.00	51.63
3.00	51.09
4.00	50.38
5.00	49.55
6.00	48.69
7.00	47.93
8.00	47.43
9.00	47.26
10.00	47.39
11.00	47.70
12.00	48.08
13.00	48.42
14.00	48.70
15.00	48.89
16.00	48.99
17.00	49.00
18.00	48.94
19.00	48.81
20.00	48.63
21.00	48.39
22.00	48.12
23.00	47.81
24.00	47.48
25.00	47.12
26.00	46.74

27.00	46.35
28.00	45.94
29.00	45.53
30.00	45.12
31.00	44.70
32.00	44.27
33.00	43.85
34.00	43.43
35.00	43.00
36.00	42.58
37.00	42.17
38.00	41.75
39.00	41.34
40.00	40.94

Perfil de Rádio Interferência



Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 500 kV Ouroilândia II - Morro do CHapéu II (70 - 95 km)
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 27/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo ($\Omega.m$): 1000
Densidade relativa do ar: .89
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito:

Número de cabos por fase: 4
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.26
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0588
Número de fios na camada externa do cabo: 24
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 550
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-7 ; 32.79)

Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (0 ; 31.49)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (7 ; 32.79)
 Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; 0.300)
 Posição do subcondutor 3 em relação ao centro do feixe (m): (-0.300 ; -0.300)
 Posição do subcondutor 4 em relação ao centro do feixe (m): (0.300 ; -0.300)

Cabo pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"
 Tipo: Aço Galvanizado EAR
 Bitola: 3/8"
 Formação: 7
 Diâmetro (mm): 9.14
 Diâmetro dos fios (mm): 3.04
 Condutividade (S/m): 1.00E+06
 Resistência DC (ohm/km): 3.81
 Número de fios na camada externa: 6
 Permeabilidade relativa dos fios: 1.0
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (-14.90 ; 40.76)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (14.90 ; 40.76)

Resultados:

Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (µA/m)
----	----------	------	----------	---------------------------------	-----------------	-------------------------------

1	1	A	1	22.0350	0.004364	4.9632
			2	20.7270	0.002108	
			3	20.9151	0.002340	
			4	22.2782	0.004997	
		B	1	24.4656	0.016933	10.4552
			2	24.4662	0.016938	
			3	24.0871	0.013706	
			4	24.0867	0.013702	
		C	1	20.7380	0.002121	4.9757
			2	22.0446	0.004387	
			3	22.2859	0.005019	
			4	20.9241	0.002352	

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.005787 + J 21.000	0.050	299200.7	164.6 + J 1.660
2	0.762017 + J 22.179	6.614	283296.6	438.3 - J 12.612
3	0.038701 + J 21.083	0.336	298020.2	224.7 - J 0.356

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.844549 @ 179.21	0.616448 @ 0.22	0.002763 @ 167.14
0.418610 @ 0.60	0.570356 @ -0.35	0.707948 @ 180.00

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(grau)):

0.415599 @ 0.72	0.572470 @ -0.38	0.706851 @ -0.00
0.772591 @ -179.92	0.563952 @ 1.12	0.002557 @ 167.33
0.417887 @ 0.63	0.569425 @ -0.32	0.706769 @ -180.00

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 53.13
 Posição X (m): 0.00
 Largura da faixa de servidão (m): 79.83

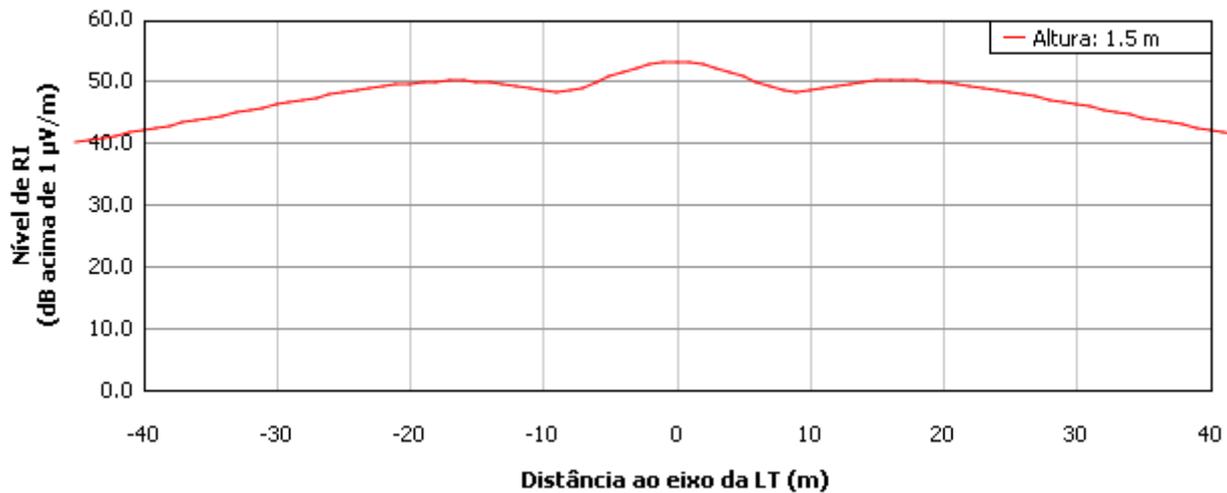
X (m) Nível de RI (dB acima de 1 μ V/m)

-45.00	39.98
-44.00	40.36
-43.00	40.75
-42.00	41.14
-41.00	41.53
-40.00	41.93
-39.00	42.34
-38.00	42.74

-37.00	43.16
-36.00	43.57
-35.00	43.99
-34.00	44.41
-33.00	44.84
-32.00	45.26
-31.00	45.68
-30.00	46.10
-29.00	46.52
-28.00	46.93
-27.00	47.33
-26.00	47.72
-25.00	48.10
-24.00	48.45
-23.00	48.79
-22.00	49.10
-21.00	49.37
-20.00	49.60
-19.00	49.79
-18.00	49.91
-17.00	49.97
-16.00	49.95
-15.00	49.85
-14.00	49.66
-13.00	49.38
-12.00	49.04
-11.00	48.67
-10.00	48.36
-9.00	48.25
-8.00	48.44
-7.00	48.97
-6.00	49.75
-5.00	50.62
-4.00	51.45
-3.00	52.16
-2.00	52.70
-1.00	53.02
0.00	53.13
1.00	53.02
2.00	52.69
3.00	52.15
4.00	51.44
5.00	50.61
6.00	49.75
7.00	48.99
8.00	48.49
9.00	48.32
10.00	48.45
11.00	48.76
12.00	49.14
13.00	49.49
14.00	49.76
15.00	49.95
16.00	50.05
17.00	50.07
18.00	50.00
19.00	49.88
20.00	49.69
21.00	49.46

22.00	49.18
23.00	48.87
24.00	48.54
25.00	48.18
26.00	47.80
27.00	47.41
28.00	47.01
29.00	46.59
30.00	46.18
31.00	45.76
32.00	45.33
33.00	44.91
34.00	44.49
35.00	44.06
36.00	43.65
37.00	43.23
38.00	42.82
39.00	42.41
40.00	42.00
41.00	41.60
42.00	41.21
43.00	40.82
44.00	40.43
45.00	40.05

Perfil de Rádio Interferência



ANEXO X

RÁDIO-INTERFERÊNCIA LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS

Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 679 kCM
Data: 04/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo (Ω .m): 1000
Densidade relativa do ar: .89
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito:

Número de cabos por fase: 1
Código do cabo: CAL 1120 - 679 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 679 kCM
Formação do cabo: 37
Diâmetro do cabo (mm): 24.08
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.44
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0869
Número de fios na camada externa do cabo: 21
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 242
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 19.81

Fase A:

Posição do condutor (m): (-4 ; 28.71)

Fase B:

Posição do condutor (m): (4 ; 28.71)

Fase C:

Posição do condutor (m): (4 ; 34.11)

Cabo pára-raios 1:

Código: AÇO 3/8"
 Tipo: Aço Galvanizado EAR
 Bitola: 3/8"
 Formação: 7
 Diâmetro (mm): 9.14
 Diâmetro dos fios (mm): 3.04
 Condutividade (S/m): 1.00E+06
 Resistência DC (ohm/km): 3.81
 Número de fios na camada externa: 6
 Permeabilidade relativa dos fios: 1.0
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.77
 Posição na estrutura (m): (-4 ; 39.66)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.86
 Posição na estrutura (m): (4 ; 39.66)

Resultados:**Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:**

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (µA/m)
1	1	A	1	24.9244	0.007606	3.7934
		B	1	26.4860	0.017285	5.7186
		C	1	26.0268	0.013578	5.0683

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.010608 + J 21.003	0.092	299158.0	98.3 + J 70.810
2	0.556081 + J 21.877	4.827	287199.1	588.4 - J 15.861
3	0.021445 + J 21.037	0.186	298676.6	386.7 - J 0.612

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.010661 @ 40.73	0.636985 @ 0.20	0.770876 @ -0.14
0.963807 @ -19.60	0.641683 @ 0.31	0.542726 @ -178.86
1.458709 @ 162.95	0.502052 @ -0.78	0.396545 @ 178.38

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(gra)):

0.010661 @ 40.73	0.636985 @ 0.20	0.770876 @ -0.14
0.347402 @ 16.72	0.609492 @ 0.46	0.506279 @ -178.75
0.456421 @ -161.52	0.405050 @ -1.51	0.331638 @ 177.90

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 45.14

Posição X (m): 8.00

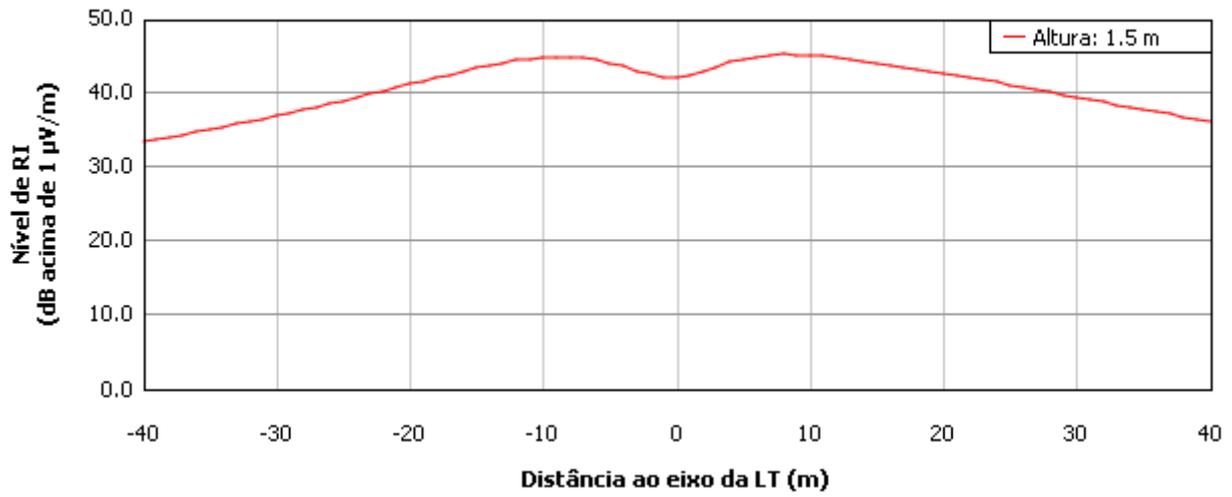
Largura da faixa de servidão (m): 39.91

**X (m) Nível de RI
(dB acima de 1 μ V/m)**

-40.00	33.33
-39.00	33.65
-38.00	33.98
-37.00	34.32
-36.00	34.66
-35.00	35.00
-34.00	35.36
-33.00	35.72
-32.00	36.08
-31.00	36.46
-30.00	36.84
-29.00	37.23
-28.00	37.63
-27.00	38.04
-26.00	38.45
-25.00	38.87
-24.00	39.30
-23.00	39.74
-22.00	40.18
-21.00	40.63
-20.00	41.08
-19.00	41.53
-18.00	41.99
-17.00	42.43
-16.00	42.86
-15.00	43.28
-14.00	43.67
-13.00	44.02
-12.00	44.33
-11.00	44.58
-10.00	44.75
-9.00	44.84
-8.00	44.82
-7.00	44.68

-6.00	44.42
-5.00	44.02
-4.00	43.52
-3.00	42.96
-2.00	42.44
-1.00	42.11
0.00	42.08
1.00	42.37
2.00	42.89
3.00	43.49
4.00	44.06
5.00	44.52
6.00	44.85
7.00	45.05
8.00	45.14
9.00	45.13
10.00	45.04
11.00	44.89
12.00	44.70
13.00	44.48
14.00	44.24
15.00	43.98
16.00	43.71
17.00	43.44
18.00	43.16
19.00	42.88
20.00	42.58
21.00	42.29
22.00	41.98
23.00	41.67
24.00	41.36
25.00	41.04
26.00	40.71
27.00	40.38
28.00	40.05
29.00	39.72
30.00	39.38
31.00	39.05
32.00	38.71
33.00	38.37
34.00	38.04
35.00	37.70
36.00	37.37
37.00	37.03
38.00	36.70
39.00	36.38
40.00	36.05

Perfil de Rádio Interferência



ANEXO XI

RÁDIO-INTERFERÊNCIA LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II

Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 04/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo (Ω .m): 1000
Densidade relativa do ar: .89
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 2
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito 1:

Número de cabos por fase: 2
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.26
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0588
Número de fios na camada externa do cabo: 24
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 242
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (-9.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)

Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (-4.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (-4.2 ; 36.01)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Circuito 2:

Número de cabos por fase: 2
Código do cabo: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo do cabo: CAL 1120
Bitola do cabo: 1010 kCM
Formação do cabo: 61
Diâmetro do cabo (mm): 29.34
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.26
Condutividade do cabo (S/m): 3.41E+7
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0588
Número de fios na camada externa do cabo: 24
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1.0
Fator de superfície do cabo: 0.82
Tensão máxima operativa (kV): 242
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 20.42

Fase A:

Posição do centro do feixe (m): (9.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase B:

Posição do centro do feixe (m): (4.2 ; 28.91)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Fase C:

Posição do centro do feixe (m): (4.2 ; 36.01)
Posição do subcondutor 1 em relação ao centro do feixe (m): (0.229 ; 0.000)
Posição do subcondutor 2 em relação ao centro do feixe (m): (-0.229 ; 0.000)

Cabo pára-raios 1:

Código: DOTTEREL
Tipo: CAA
Bitola: 176.9 kCM
Formação: 12/7
Diâmetro (mm): 15.42
Diâmetro dos fios (mm): 3.084
Condutividade (S/m): 1.270E+06

Resistência DC (ohm/km): 0,3221
 Número de fios na camada externa: 12
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.38
 Posição na estrutura (m): (-6.9 ; 40.16)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 16.35
 Posição na estrutura (m): (6.9 ; 40.16)

Resultados:

Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (µA/m)
1	1	A	1	16.1786	0.000129	0.6671
			2	15.5527	0.000093	
		B	1	15.1273	0.000074	0.6015
			2	15.8074	0.000106	
		C	1	13.7061	0.000035	0.3917
			2	14.0130	0.000041	
	2	A	1	15.5539	0.000159	0.6671
			2	16.1795	0.000220	
		B	1	15.8082	0.000181	0.6015
			2	15.1280	0.000127	
		C	1	14.0058	0.000070	0.3917
			2	13.7003	0.000060	

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.006339 + J 20.997	0.055	299236.7	192.0 + J 9.577
2	0.005964 + J 20.996	0.052	299253.4	208.6 - J 0.464
3	0.007361 + J 21.000	0.064	299204.4	231.8 - J 1.515
4	0.011967 + J 21.012	0.104	299022.8	249.8 + J 0.091
5	0.965977 + J 22.549	8.385	278648.5	587.4 - J 23.256
6	0.082567 + J 21.212	0.717	296208.2	346.1 - J 1.120

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.100188 @ 8.19	0.304140 @ -0.80	0.479709 @ -3.58	0.238863 @ 16.65	0.471984 @ -0.26	0.631773 @ -0.06
0.570820 @ 179.03	0.450880 @ 178.85	0.260915 @ 165.58	0.498564 @ -177.50	0.487346 @ 0.38	0.309124 @ 0.76
0.559602 @ -2.36	0.574832 @ -179.12	0.584508 @ -172.97	0.496724 @ -7.67	0.354512 @ -0.90	0.181256 @ -1.77
0.108720 @ -174.16	0.298745 @ 179.67	0.482657 @ -3.70	0.237438 @ 16.93	0.472707 @ -0.26	0.630939 @ 179.96
0.573934 @ -1.18	0.449490 @ -1.00	0.255751 @ 165.37	0.499453 @ -177.53	0.487737 @ 0.38	0.308155 @ -179.23
0.543719 @ 177.91	0.563827 @ 1.20	0.601467 @ -173.60	0.500959 @ -7.79	0.355358 @ -0.90	0.182212 @ 178.19

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(grau)):

0.100188 @ 8.19	0.304140 @ -0.80	0.479709 @ -3.58	0.238863 @ 16.65	0.471984 @ -0.26	0.631773 @ -0.06
0.454878 @ -177.99	0.362544 @ 178.63	0.188550 @ 159.98	0.515013 @ -177.76	0.418884 @ 1.36	0.247979 @ 1.42
0.419457 @ 0.50	0.435995 @ -179.15	0.393535 @ -172.48	0.405675 @ -7.19	0.204896 @ -2.36	0.138237 @ -3.03
0.107549 @ -173.59	0.299151 @ 179.62	0.482540 @ -3.70	0.237452 @ 16.92	0.472631 @ -0.26	0.630837 @ 179.96
0.456086 @ 1.86	0.362267 @ -1.26	0.183425 @ 159.56	0.515906 @ -177.79	0.419145 @ 1.35	0.246883 @ -178.56
0.410235 @ -179.33	0.428949 @ 1.11	0.408206 @ -173.33	0.409505 @ -7.34	0.205556 @ -2.38	0.139121 @ 176.91

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 33.24

Posição X (m): 1.00

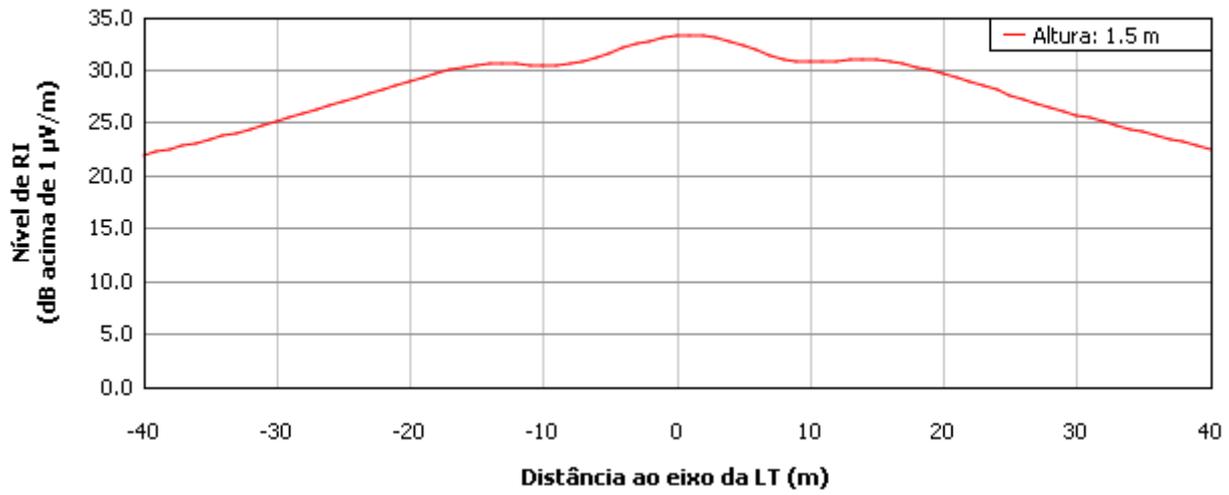
Largura da faixa de servidão (m): 0.00

**X (m) Nível de RI
(dB acima de 1 μ V/m)**

-40.00	21.85
-39.00	22.14
-38.00	22.44
-37.00	22.75
-36.00	23.06
-35.00	23.37
-34.00	23.69
-33.00	24.02
-32.00	24.35
-31.00	24.70
-30.00	25.04
-29.00	25.40
-28.00	25.77
-27.00	26.14
-26.00	26.52
-25.00	26.92
-24.00	27.31
-23.00	27.71
-22.00	28.12
-21.00	28.51
-20.00	28.90
-19.00	29.27
-18.00	29.61

-17.00	29.91
-16.00	30.16
-15.00	30.34
-14.00	30.46
-13.00	30.51
-12.00	30.50
-11.00	30.45
-10.00	30.41
-9.00	30.43
-8.00	30.55
-7.00	30.80
-6.00	31.15
-5.00	31.57
-4.00	32.00
-3.00	32.39
-2.00	32.73
-1.00	32.99
0.00	33.16
1.00	33.24
2.00	33.19
3.00	33.02
4.00	32.72
5.00	32.30
6.00	31.81
7.00	31.33
8.00	30.94
9.00	30.72
10.00	30.66
11.00	30.72
12.00	30.82
13.00	30.91
14.00	30.93
15.00	30.87
16.00	30.73
17.00	30.52
18.00	30.25
19.00	29.93
20.00	29.57
21.00	29.19
22.00	28.80
23.00	28.40
24.00	28.00
25.00	27.60
26.00	27.21
27.00	26.83
28.00	26.45
29.00	26.08
30.00	25.73
31.00	25.38
32.00	25.03
33.00	24.70
34.00	24.37
35.00	24.05
36.00	23.73
37.00	23.42
38.00	23.11
39.00	22.81
40.00	22.51

Perfil de Rádio Interferência



ANEXO XII

**RÁDIO-INTERFERÊNCIA SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM
PARA A SE OUROLÂNDIA II**

Rádio Interferência

Dados de identificação:

Nome do cliente: JMM
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-006
Descrição: CAA GROSBEAK - 636 kCM
Data: 27/05/2015

Dados gerais:

Número de linhas de transmissão: 1
Frequência (MHz): 1
Resistividade do solo (Ω .m): 1000
Densidade relativa do ar: .89
Banda passante (kHz): 5
Intensidade mínima do sinal (db): 66
Relação sinal/ruído mínima (db): 24

Dados referentes ao perfil de rádio interferência:

Coordenada X inicial (m): -40
Coordenada X final (m): 40
Incremento da coordenada X (m): 1
Alturas em relação ao solo (m): 1.5

Dados referentes à Linha de Transmissão:

Posição do eixo (m): (0 ; 0)
Número de circuitos: 1
Número de cabos pára-raios: 2

Circuito:

Número de cabos por fase: 1
Código do cabo: GROSBEAK
Tipo do cabo: CAA
Bitola do cabo: 636 kCM
Formação do cabo: 26/7
Diâmetro do cabo (mm): 25.16
Diâmetro dos fios do cabo (mm): 3.973
Condutividade do cabo (S/m): 3.54E+07
Resistência DC do cabo (ohm/km): 0.0896
Número de fios na camada externa do cabo: 16
Permeabilidade relativa dos fios do cabo: 1
Fator de superfície do cabo: 0.85
Tensão máxima operativa (kV): 242
Flecha do cabo na temperatura típica de operação (m): 19.19

Fase A:

Posição do condutor (m): (-8.6 ; 27.6)

Fase B:

Posição do condutor (m): (0 ; 27.6)

Fase C:

Posição do condutor (m): (8.6 ; 27.6)

Cabo pára-raios 1:

Código: DOTTEREL
 Tipo: CAA
 Bitola: 176.9 kCM
 Formação: 12/7
 Diâmetro (mm): 15.42
 Diâmetro dos fios (mm): 3.084
 Condutividade (S/m): 1.270E+06
 Resistência DC (ohm/km): 0,3221
 Número de fios na camada externa: 12
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.58
 Posição na estrutura (m): (-7 ; 33.15)

Cabo pára-raios 2:

Código: OPGW 12,4
 Tipo: OPGW
 Bitola: 85 mm²
 Formação: 9/1
 Diâmetro (mm): 12.4
 Diâmetro dos fios (mm): 3.09
 Condutividade (S/m): 1.63E+6
 Resistência DC (ohm/km): 1.031
 Número de fios na camada externa: 9
 Permeabilidade relativa dos fios: 1
 Flecha do cabo na temperatura média (m): 15.54
 Posição na estrutura (m): (7 ; 33.15)

Resultados:**Gradientes, SD[G]'S e Função de Excitação:**

LT	Circuito	Fase	Condutor	Gradiente (KV PICO Médio/cm)	SG[G]/KG (m)	Função de Excitação (μ A/m)
1	1	A	1	23.3440	0.003733	2.7324
		B	1	24.5201	0.006928	3.7223
		C	1	23.3340	0.003714	2.7253

Dados Modais:

Modo	Autovalor (nepers/km)	Aten. (dB/km)	Velocidade (km/s)	Impedância de surto (ohm)
1	0.010407 + J 21.006	0.090	299109.1	361.5 + J 1.466
2	0.593926 + J 21.963	5.155	286076.8	555.2 - J 13.743
3	0.052972 + J 21.126	0.460	297411.7	423.9 - J 1.063

Autovetores de tensão (magnitude/ângulo(grau)):

0.409243 @ 0.69	0.575745 @ -0.34	0.707892 @ -0.00
0.843157 @ 179.47	0.598270 @ 0.49	0.000855 @ 1.17
0.409139 @ 0.68	0.577813 @ -0.35	0.706376 @ -180.01

Autovetores de corrente (magnitude/ângulo(grau)):

0.409243 @ 0.69	0.575745 @ -0.34	0.707892 @ -0.00
0.789010 @ 179.86	0.559756 @ 0.88	0.000877 @ 1.60
0.409165 @ 0.68	0.577657 @ -0.35	0.706264 @ -180.01

Perfil de rádio interferência a 1.5 metro do solo:

Nível de rádio interferência máximo (dB acima de 1 μ V/m): 43.95

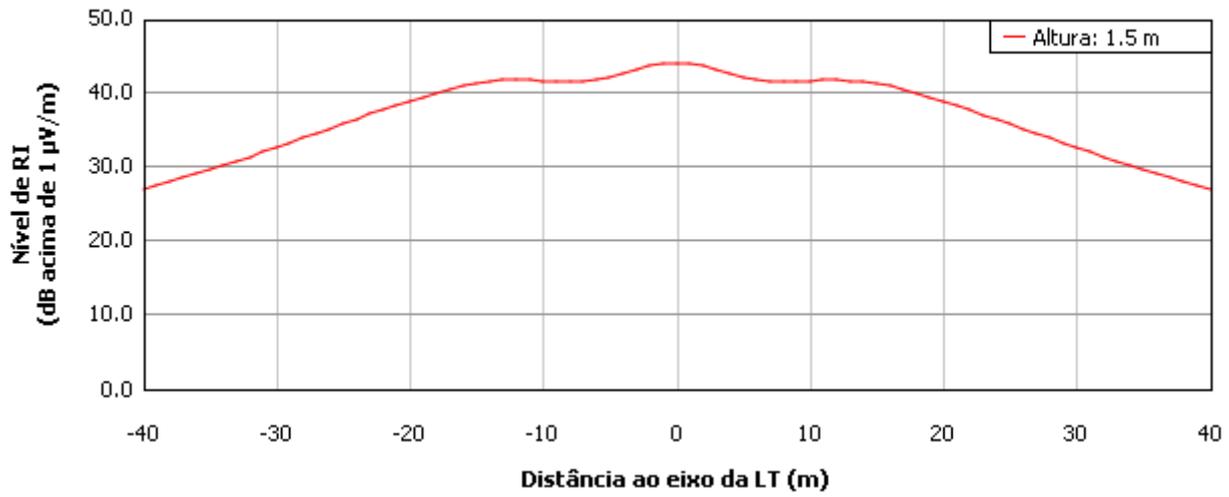
Posição X (m): 0.00

Largura da faixa de servidão (m): 10.49

X (m)	Nível de RI (dB acima de 1 μV/m)
-40.00	26.87
-39.00	27.39
-38.00	27.92
-37.00	28.47
-36.00	29.02
-35.00	29.58
-34.00	30.16
-33.00	30.75
-32.00	31.35
-31.00	31.95
-30.00	32.57
-29.00	33.20
-28.00	33.83
-27.00	34.47
-26.00	35.11
-25.00	35.76
-24.00	36.40
-23.00	37.04
-22.00	37.67
-21.00	38.28
-20.00	38.87
-19.00	39.43
-18.00	39.96
-17.00	40.43
-16.00	40.85
-15.00	41.20
-14.00	41.46
-13.00	41.63
-12.00	41.70
-11.00	41.68
-10.00	41.59
-9.00	41.47

-8.00	41.40
-7.00	41.46
-6.00	41.70
-5.00	42.12
-4.00	42.63
-3.00	43.15
-2.00	43.58
-1.00	43.86
0.00	43.95
1.00	43.85
2.00	43.57
3.00	43.14
4.00	42.61
5.00	42.09
6.00	41.67
7.00	41.42
8.00	41.36
9.00	41.42
10.00	41.54
11.00	41.63
12.00	41.65
13.00	41.58
14.00	41.42
15.00	41.16
16.00	40.81
17.00	40.39
18.00	39.92
19.00	39.39
20.00	38.83
21.00	38.24
22.00	37.63
23.00	37.00
24.00	36.36
25.00	35.72
26.00	35.07
27.00	34.43
28.00	33.79
29.00	33.16
30.00	32.53
31.00	31.91
32.00	31.31
33.00	30.71
34.00	30.12
35.00	29.54
36.00	28.98
37.00	28.42
38.00	27.88
39.00	27.35
40.00	26.83

Perfil de Rádio Interferência



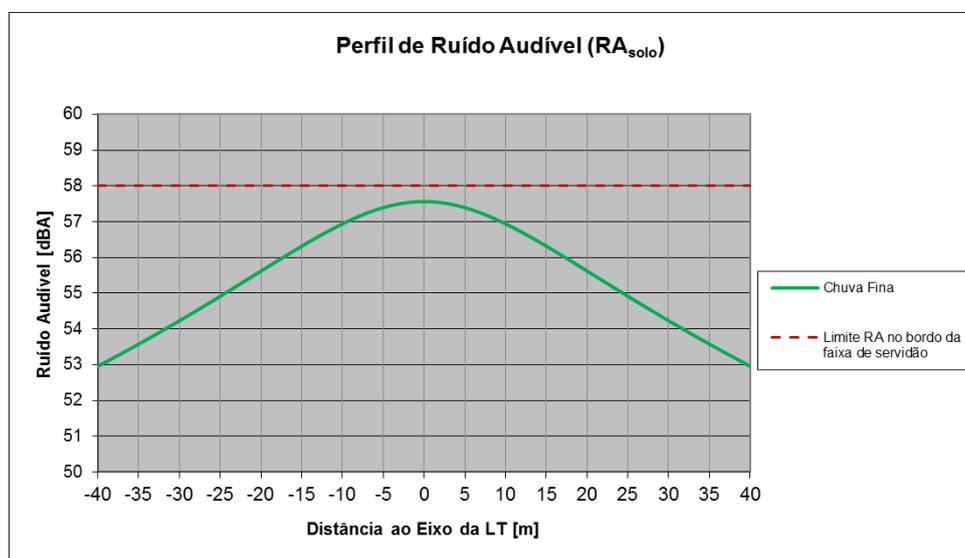
ANEXO XIII

RUÍDO AUDÍVEL LT 500 kV GILBUÉS II – GENTIO DO OUTRO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II – OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II – MORRO DO CHAPÉU II

Fase	Coordenadas do Centro do Feixe (m)		No. do subcondutor	Campo Elétrico Superficial				C	Potência Acústica (dB acima de 1 microW/m)		Feixe Real (microW/m)
	X	Y		Máximo nos Subcondutores (kVp/cm)	Médio na Fase (kVrms/cm)	Crítico Heavy Rain/Wet Conductor (kV/cm)	Em / Ec		dB	microW/m	
A	-7	32,79	1	24,32	16,77	17,22	0,97	0,19	6,75	4,73	24,25
			2	22,88							
			3	23,08							
			4	24,59							
B	0	31,49	1	27	18,94	17,22	1,10	0,53	11,30	13,48	69,09
			2	27							
			3	26,58							
			4	26,58							
C	7	32,79	1	22,89	16,78	17,22	0,97	0,19	6,76	4,75	24,34
			2	24,33							
			3	24,6							
			4	23,09							

Abcissa do Ponto (m)	Chuva Pesada					Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado				
	Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
-40,0	0,1193	0,2838	0,0819	0,01428	57,1	0,0227	0,1497	0,0157	0,00889	53,0
-39,0	0,1228	0,2919	0,0840	0,01448	57,2	0,0234	0,1539	0,0161	0,00902	53,1
-38,0	0,1265	0,3002	0,0862	0,01468	57,3	0,0241	0,1583	0,0165	0,00914	53,2
-37,0	0,1304	0,3089	0,0885	0,01489	57,4	0,0248	0,1629	0,0169	0,00928	53,3
-36,0	0,1343	0,3179	0,0908	0,01511	57,6	0,0256	0,1677	0,0174	0,00941	53,5
-35,0	0,1385	0,3273	0,0932	0,01533	57,7	0,0264	0,1726	0,0179	0,00955	53,6
-34,0	0,1428	0,3371	0,0957	0,01555	57,8	0,0272	0,1778	0,0183	0,00969	53,7
-33,0	0,1473	0,3473	0,0984	0,01579	57,9	0,0281	0,1832	0,0188	0,00983	53,8
-32,0	0,1519	0,3580	0,1011	0,01602	58,1	0,0290	0,1888	0,0194	0,00998	54,0
-31,0	0,1567	0,3691	0,1039	0,01627	58,2	0,0299	0,1947	0,0199	0,01014	54,1
-30,0	0,1617	0,3806	0,1068	0,01652	58,3	0,0308	0,2008	0,0205	0,01029	54,2
-29,0	0,1669	0,3927	0,1099	0,01677	58,5	0,0318	0,2071	0,0210	0,01045	54,4
-28,0	0,1722	0,4053	0,1130	0,01704	58,6	0,0328	0,2138	0,0216	0,01062	54,5
-27,0	0,1777	0,4184	0,1163	0,01730	58,7	0,0339	0,2207	0,0223	0,01079	54,6
-26,0	0,1834	0,4321	0,1197	0,01758	58,9	0,0350	0,2279	0,0229	0,01096	54,8
-25,0	0,1892	0,4463	0,1233	0,01786	59,0	0,0361	0,2354	0,0236	0,01114	54,9
-24,0	0,1952	0,4612	0,1270	0,01814	59,2	0,0372	0,2432	0,0243	0,01132	55,1
-23,0	0,2013	0,4766	0,1309	0,01844	59,3	0,0384	0,2514	0,0251	0,01150	55,2
-22,0	0,2074	0,4926	0,1349	0,01873	59,4	0,0395	0,2598	0,0258	0,01169	55,3
-21,0	0,2137	0,5093	0,1390	0,01903	59,6	0,0407	0,2686	0,0266	0,01188	55,5
-20,0	0,2199	0,5266	0,1433	0,01934	59,7	0,0419	0,2778	0,0274	0,01208	55,6
-19,0	0,2262	0,5445	0,1478	0,01965	59,8	0,0431	0,2872	0,0283	0,01228	55,8
-18,0	0,2323	0,5629	0,1525	0,01996	60,0	0,0443	0,2969	0,0292	0,01248	55,9
-17,0	0,2383	0,5819	0,1573	0,02027	60,1	0,0454	0,3069	0,0301	0,01268	56,0
-16,0	0,2441	0,6014	0,1623	0,02058	60,2	0,0465	0,3172	0,0311	0,01288	56,2
-15,0	0,2496	0,6214	0,1675	0,02089	60,4	0,0476	0,3277	0,0321	0,01308	56,3
-14,0	0,2548	0,6416	0,1729	0,02120	60,5	0,0486	0,3384	0,0331	0,01329	56,4
-13,0	0,2595	0,6621	0,1784	0,02150	60,6	0,0495	0,3492	0,0342	0,01349	56,6
-12,0	0,2636	0,6826	0,1841	0,02180	60,7	0,0503	0,3601	0,0353	0,01368	56,7
-11,0	0,2672	0,7031	0,1900	0,02208	60,9	0,0509	0,3708	0,0364	0,01388	56,8
-10,0	0,2700	0,7232	0,1959	0,02235	61,0	0,0515	0,3815	0,0375	0,01406	56,9
-9,0	0,2721	0,7428	0,2020	0,02261	61,1	0,0519	0,3918	0,0387	0,01424	57,0
-8,0	0,2733	0,7615	0,2082	0,02286	61,2	0,0521	0,4017	0,0399	0,01440	57,1
-7,0	0,2738	0,7791	0,2145	0,02308	61,2	0,0522	0,4109	0,0411	0,01456	57,2
-6,0	0,2733	0,7952	0,2208	0,02328	61,3	0,0521	0,4195	0,0423	0,01469	57,3
-5,0	0,2721	0,8096	0,2270	0,02345	61,4	0,0519	0,4270	0,0435	0,01482	57,4
-4,0	0,2700	0,8219	0,2332	0,02360	61,4	0,0515	0,4335	0,0447	0,01492	57,5
-3,0	0,2672	0,8318	0,2392	0,02371	61,5	0,0509	0,4387	0,0458	0,01500	57,5
-2,0	0,2636	0,8391	0,2451	0,02380	61,5	0,0503	0,4426	0,0469	0,01506	57,5
-1,0	0,2595	0,8435	0,2506	0,02385	61,5	0,0495	0,4449	0,0480	0,01510	57,6
0,0	0,2548	0,8450	0,2558	0,02387	61,5	0,0486	0,4457	0,0490	0,01511	57,6
1,0	0,2496	0,8435	0,2605	0,02385	61,5	0,0476	0,4449	0,0499	0,01510	57,6
2,0	0,2441	0,8391	0,2647	0,02380	61,5	0,0465	0,4426	0,0507	0,01506	57,5
3,0	0,2383	0,8318	0,2682	0,02372	61,5	0,0454	0,4387	0,0514	0,01500	57,5
4,0	0,2323	0,8219	0,2710	0,02360	61,4	0,0443	0,4335	0,0519	0,01492	57,5
5,0	0,2262	0,8096	0,2731	0,02345	61,4	0,0431	0,4270	0,0523	0,01482	57,4
6,0	0,2199	0,7952	0,2744	0,02328	61,3	0,0419	0,4195	0,0525	0,01470	57,3
7,0	0,2137	0,7791	0,2748	0,02308	61,2	0,0407	0,4109	0,0526	0,01456	57,2
8,0	0,2074	0,7615	0,2744	0,02286	61,2	0,0395	0,4017	0,0525	0,01440	57,1

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada					Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado				
	Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
9,0	0,2013	0,7428	0,2731	0,02262	61,1	0,0384	0,3918	0,0523	0,01424	57,0
10,0	0,1952	0,7232	0,2710	0,02236	61,0	0,0372	0,3815	0,0519	0,01406	56,9
11,0	0,1892	0,7031	0,2682	0,02208	60,9	0,0361	0,3708	0,0514	0,01388	56,8
12,0	0,1834	0,6826	0,2647	0,02180	60,7	0,0350	0,3601	0,0507	0,01369	56,7
13,0	0,1777	0,6621	0,2605	0,02150	60,6	0,0339	0,3492	0,0499	0,01349	56,6
14,0	0,1722	0,6416	0,2558	0,02120	60,5	0,0328	0,3384	0,0490	0,01329	56,4
15,0	0,1669	0,6214	0,2506	0,02089	60,4	0,0318	0,3277	0,0480	0,01309	56,3
16,0	0,1617	0,6014	0,2451	0,02058	60,2	0,0308	0,3172	0,0469	0,01288	56,2
17,0	0,1567	0,5819	0,2392	0,02027	60,1	0,0299	0,3069	0,0458	0,01268	56,0
18,0	0,1519	0,5629	0,2332	0,01996	60,0	0,0290	0,2969	0,0447	0,01248	55,9
19,0	0,1473	0,5445	0,2270	0,01965	59,8	0,0281	0,2872	0,0435	0,01228	55,8
20,0	0,1428	0,5266	0,2208	0,01934	59,7	0,0272	0,2778	0,0423	0,01208	55,6
21,0	0,1385	0,5093	0,2145	0,01904	59,6	0,0264	0,2686	0,0411	0,01188	55,5
22,0	0,1343	0,4926	0,2082	0,01873	59,4	0,0256	0,2598	0,0399	0,01169	55,3
23,0	0,1304	0,4766	0,2020	0,01844	59,3	0,0248	0,2514	0,0387	0,01150	55,2
24,0	0,1265	0,4612	0,1959	0,01815	59,2	0,0241	0,2432	0,0375	0,01132	55,1
25,0	0,1228	0,4463	0,1900	0,01786	59,0	0,0234	0,2354	0,0364	0,01114	54,9
26,0	0,1193	0,4321	0,1841	0,01758	58,9	0,0227	0,2279	0,0353	0,01096	54,8
27,0	0,1159	0,4184	0,1784	0,01731	58,7	0,0221	0,2207	0,0342	0,01079	54,6
28,0	0,1126	0,4053	0,1729	0,01704	58,6	0,0215	0,2138	0,0331	0,01062	54,5
29,0	0,1094	0,3927	0,1675	0,01678	58,5	0,0209	0,2071	0,0321	0,01045	54,4
30,0	0,1064	0,3806	0,1623	0,01652	58,3	0,0203	0,2008	0,0311	0,01029	54,2
31,0	0,1035	0,3691	0,1573	0,01627	58,2	0,0197	0,1947	0,0301	0,01014	54,1
32,0	0,1007	0,3580	0,1525	0,01603	58,1	0,0192	0,1888	0,0292	0,00998	54,0
33,0	0,0980	0,3473	0,1478	0,01579	57,9	0,0187	0,1832	0,0283	0,00984	53,8
34,0	0,0954	0,3371	0,1433	0,01556	57,8	0,0182	0,1778	0,0274	0,00969	53,7
35,0	0,0929	0,3273	0,1390	0,01533	57,7	0,0177	0,1726	0,0266	0,00955	53,6
36,0	0,0904	0,3179	0,1349	0,01511	57,6	0,0172	0,1677	0,0258	0,00941	53,5
37,0	0,0881	0,3089	0,1309	0,01489	57,4	0,0168	0,1629	0,0251	0,00928	53,3
38,0	0,0859	0,3002	0,1270	0,01468	57,3	0,0164	0,1583	0,0243	0,00915	53,2
39,0	0,0837	0,2919	0,1233	0,01448	57,2	0,0160	0,1539	0,0236	0,00902	53,1
40,0	0,0816	0,2838	0,1197	0,01428	57,1	0,0156	0,1497	0,0229	0,00889	53,0



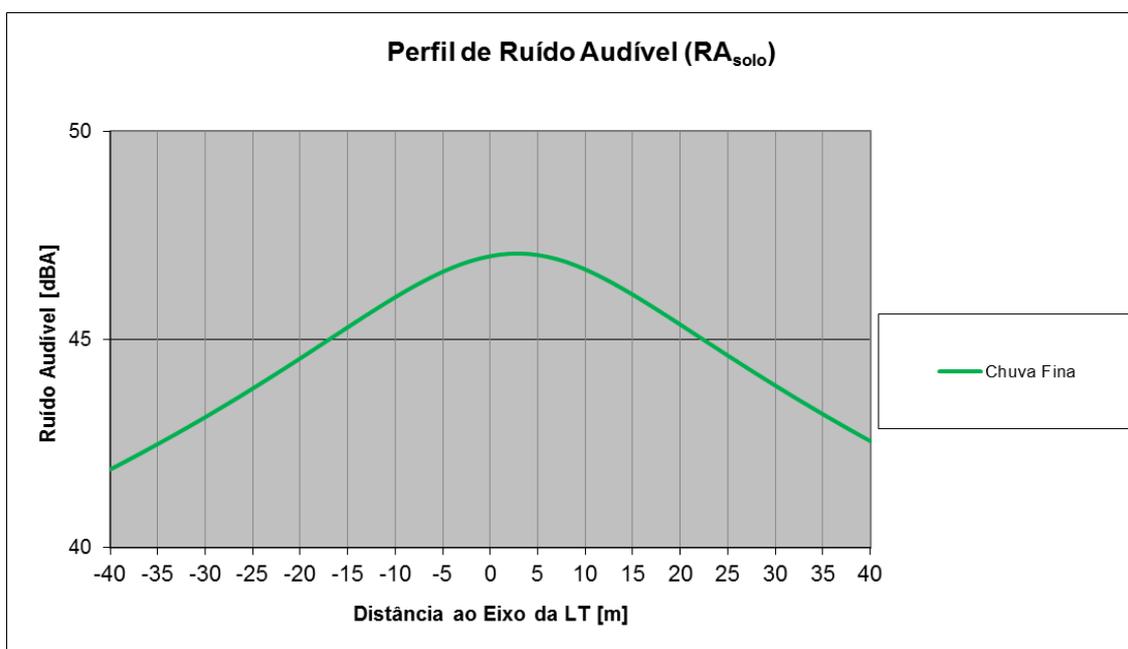
ANEXO XIV

RUÍDO AUDÍVEL LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS

Fase	Coordenadas do Centro do Feixe (m)		No. do subcondutor	Campo Elétrico Superficial				C	Potência Acústica (dB acima de 1 microW/m)		Feixe Real (microW/m)
	X	Y		Máximo nos Subcondutores (kVp/cm)	Médio na Fase (kVrms/cm)	Crítico Heavy Rain/Wet Conductor (kV/cm)	Em / Ec		dB	microW/m	
A	-4	28.71	1	24.92	17.62	19.08	0.92	0.0976	8.66	7.35	5.53
B	4	28.71	1	26.49	18.73		0.98	0.2080	10.90	12.30	9.25
C	4	34.11	1	26.02	18.40		0.96	0.17099	10.26	10.61	7.98

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada					Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado				
	Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
-40,0	0,0263	0,0349	0,0284	0,00614	49,7	0,0026	0,0073	0,0049	0,00248	41,9
-39,0	0,0271	0,0359	0,0292	0,00622	49,9	0,0026	0,0075	0,0050	0,00252	42,0
-38,0	0,0279	0,0369	0,0299	0,00631	50,0	0,0027	0,0077	0,0051	0,00255	42,1
-37,0	0,0288	0,0380	0,0307	0,00640	50,1	0,0028	0,0079	0,0052	0,00259	42,2
-36,0	0,0298	0,0391	0,0315	0,00649	50,2	0,0029	0,0081	0,0054	0,00263	42,4
-35,0	0,0307	0,0402	0,0324	0,00659	50,4	0,0030	0,0084	0,0055	0,00266	42,5
-34,0	0,0318	0,0414	0,0332	0,00669	50,5	0,0031	0,0086	0,0057	0,00270	42,6
-33,0	0,0328	0,0427	0,0341	0,00679	50,6	0,0032	0,0089	0,0058	0,00274	42,7
-32,0	0,0340	0,0440	0,0351	0,00689	50,7	0,0033	0,0091	0,0060	0,00279	42,9
-31,0	0,0351	0,0453	0,0361	0,00700	50,9	0,0034	0,0094	0,0062	0,00283	43,0
-30,0	0,0364	0,0468	0,0371	0,00711	51,0	0,0035	0,0097	0,0063	0,00287	43,1
-29,0	0,0377	0,0483	0,0381	0,00722	51,2	0,0037	0,0100	0,0065	0,00292	43,3
-28,0	0,0390	0,0498	0,0392	0,00734	51,3	0,0038	0,0104	0,0067	0,00296	43,4
-27,0	0,0405	0,0515	0,0403	0,00745	51,4	0,0039	0,0107	0,0069	0,00301	43,5
-26,0	0,0420	0,0532	0,0415	0,00758	51,6	0,0041	0,0111	0,0071	0,00306	43,7
-25,0	0,0435	0,0550	0,0427	0,00770	51,7	0,0042	0,0114	0,0073	0,00311	43,8
-24,0	0,0452	0,0568	0,0439	0,00783	51,9	0,0044	0,0118	0,0075	0,00316	44,0
-23,0	0,0469	0,0588	0,0452	0,00796	52,0	0,0046	0,0122	0,0077	0,00321	44,1
-22,0	0,0487	0,0609	0,0466	0,00810	52,1	0,0047	0,0127	0,0080	0,00327	44,3
-21,0	0,0505	0,0631	0,0480	0,00824	52,3	0,0049	0,0131	0,0082	0,00332	44,4
-20,0	0,0525	0,0653	0,0494	0,00838	52,4	0,0051	0,0136	0,0084	0,00338	44,6
-19,0	0,0545	0,0677	0,0509	0,00853	52,6	0,0053	0,0141	0,0087	0,00344	44,7
-18,0	0,0566	0,0702	0,0524	0,00868	52,7	0,0055	0,0146	0,0090	0,00350	44,9
-17,0	0,0587	0,0729	0,0539	0,00883	52,9	0,0057	0,0152	0,0092	0,00356	45,0
-16,0	0,0609	0,0756	0,0555	0,00898	53,0	0,0059	0,0157	0,0095	0,00362	45,1
-15,0	0,0630	0,0785	0,0572	0,00914	53,2	0,0061	0,0163	0,0098	0,00368	45,3
-14,0	0,0652	0,0815	0,0588	0,00929	53,3	0,0064	0,0169	0,0101	0,00374	45,4
-13,0	0,0674	0,0846	0,0605	0,00945	53,5	0,0066	0,0176	0,0103	0,00381	45,6
-12,0	0,0695	0,0878	0,0622	0,00961	53,6	0,0068	0,0183	0,0106	0,00387	45,7
-11,0	0,0715	0,0912	0,0639	0,00976	53,8	0,0070	0,0190	0,0109	0,00394	45,9
-10,0	0,0734	0,0947	0,0657	0,00991	53,9	0,0072	0,0197	0,0112	0,00400	46,0
-9,0	0,0751	0,0982	0,0674	0,01006	54,0	0,0073	0,0204	0,0115	0,00406	46,2
-8,0	0,0765	0,1018	0,0691	0,01020	54,1	0,0075	0,0212	0,0118	0,00412	46,3
-7,0	0,0777	0,1055	0,0708	0,01033	54,3	0,0076	0,0219	0,0121	0,00418	46,4
-6,0	0,0786	0,1092	0,0724	0,01046	54,4	0,0077	0,0227	0,0124	0,00424	46,5
-5,0	0,0792	0,1128	0,0739	0,01057	54,5	0,0077	0,0235	0,0126	0,00429	46,6
-4,0	0,0794	0,1163	0,0754	0,01067	54,5	0,0077	0,0242	0,0129	0,00434	46,7
-3,0	0,0792	0,1197	0,0767	0,01076	54,6	0,0077	0,0249	0,0131	0,00438	46,8
-2,0	0,0786	0,1228	0,0779	0,01084	54,7	0,0077	0,0255	0,0133	0,00442	46,9
-1,0	0,0777	0,1257	0,0790	0,01089	54,7	0,0076	0,0261	0,0135	0,00446	47,0
0,0	0,0765	0,1281	0,0799	0,01094	54,8	0,0075	0,0266	0,0137	0,00448	47,0
1,0	0,0751	0,1301	0,0806	0,01096	54,8	0,0073	0,0271	0,0138	0,00450	47,0
2,0	0,0734	0,1316	0,0812	0,01097	54,8	0,0072	0,0274	0,0139	0,00451	47,1
3,0	0,0715	0,1325	0,0815	0,01095	54,8	0,0070	0,0276	0,0139	0,00451	47,1
4,0	0,0695	0,1328	0,0816	0,01092	54,7	0,0068	0,0276	0,0140	0,00451	47,1
5,0	0,0674	0,1325	0,0815	0,01087	54,7	0,0066	0,0276	0,0139	0,00449	47,0
6,0	0,0652	0,1316	0,0812	0,01081	54,7	0,0064	0,0274	0,0139	0,00447	47,0
7,0	0,0630	0,1301	0,0806	0,01073	54,6	0,0061	0,0271	0,0138	0,00444	46,9
8,0	0,0609	0,1281	0,0799	0,01063	54,5	0,0059	0,0266	0,0137	0,00441	46,9
9,0	0,0587	0,1257	0,0790	0,01052	54,4	0,0057	0,0261	0,0135	0,00437	46,8

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada					Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado				
	Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
10,0	0,0566	0,1228	0,0779	0,01040	54,3	0,0055	0,0255	0,0133	0,00432	46,7
11,0	0,0545	0,1197	0,0767	0,01027	54,2	0,0053	0,0249	0,0131	0,00427	46,6
12,0	0,0525	0,1163	0,0754	0,01013	54,1	0,0051	0,0242	0,0129	0,00421	46,5
13,0	0,0505	0,1128	0,0739	0,00999	54,0	0,0049	0,0235	0,0126	0,00415	46,3
14,0	0,0487	0,1092	0,0724	0,00984	53,8	0,0047	0,0227	0,0124	0,00409	46,2
15,0	0,0469	0,1055	0,0708	0,00968	53,7	0,0046	0,0219	0,0121	0,00403	46,1
16,0	0,0452	0,1018	0,0691	0,00953	53,6	0,0044	0,0212	0,0118	0,00396	45,9
17,0	0,0435	0,0982	0,0674	0,00938	53,4	0,0042	0,0204	0,0115	0,00390	45,8
18,0	0,0420	0,0947	0,0657	0,00922	53,3	0,0041	0,0197	0,0112	0,00384	45,7
19,0	0,0405	0,0912	0,0639	0,00907	53,1	0,0039	0,0190	0,0109	0,00377	45,5
20,0	0,0390	0,0878	0,0622	0,00891	53,0	0,0038	0,0183	0,0106	0,00371	45,4
21,0	0,0377	0,0846	0,0605	0,00876	52,8	0,0037	0,0176	0,0103	0,00364	45,2
22,0	0,0364	0,0815	0,0588	0,00862	52,7	0,0035	0,0169	0,0101	0,00358	45,1
23,0	0,0351	0,0785	0,0572	0,00847	52,5	0,0034	0,0163	0,0098	0,00352	44,9
24,0	0,0340	0,0756	0,0555	0,00833	52,4	0,0033	0,0157	0,0095	0,00346	44,8
25,0	0,0328	0,0729	0,0539	0,00819	52,2	0,0032	0,0152	0,0092	0,00340	44,6
26,0	0,0318	0,0702	0,0524	0,00805	52,1	0,0031	0,0146	0,0090	0,00335	44,5
27,0	0,0307	0,0677	0,0509	0,00792	52,0	0,0030	0,0141	0,0087	0,00329	44,3
28,0	0,0298	0,0653	0,0494	0,00779	51,8	0,0029	0,0136	0,0084	0,00324	44,2
29,0	0,0288	0,0631	0,0480	0,00767	51,7	0,0028	0,0131	0,0082	0,00318	44,0
30,0	0,0279	0,0609	0,0466	0,00754	51,5	0,0027	0,0127	0,0080	0,00313	43,9
31,0	0,0271	0,0588	0,0452	0,00742	51,4	0,0026	0,0122	0,0077	0,00308	43,8
32,0	0,0263	0,0568	0,0439	0,00731	51,3	0,0026	0,0118	0,0075	0,00303	43,6
33,0	0,0255	0,0550	0,0427	0,00719	51,1	0,0025	0,0114	0,0073	0,00299	43,5
34,0	0,0248	0,0532	0,0415	0,00708	51,0	0,0024	0,0111	0,0071	0,00294	43,3
35,0	0,0240	0,0515	0,0403	0,00698	50,9	0,0023	0,0107	0,0069	0,00289	43,2
36,0	0,0234	0,0498	0,0392	0,00687	50,7	0,0023	0,0104	0,0067	0,00285	43,1
37,0	0,0227	0,0483	0,0381	0,00677	50,6	0,0022	0,0100	0,0065	0,00281	42,9
38,0	0,0221	0,0468	0,0371	0,00667	50,5	0,0022	0,0097	0,0063	0,00277	42,8
39,0	0,0215	0,0453	0,0361	0,00657	50,3	0,0021	0,0094	0,0062	0,00273	42,7
40,0	0,0209	0,0440	0,0351	0,00648	50,2	0,0020	0,0091	0,0060	0,00269	42,6



ANEXO XV

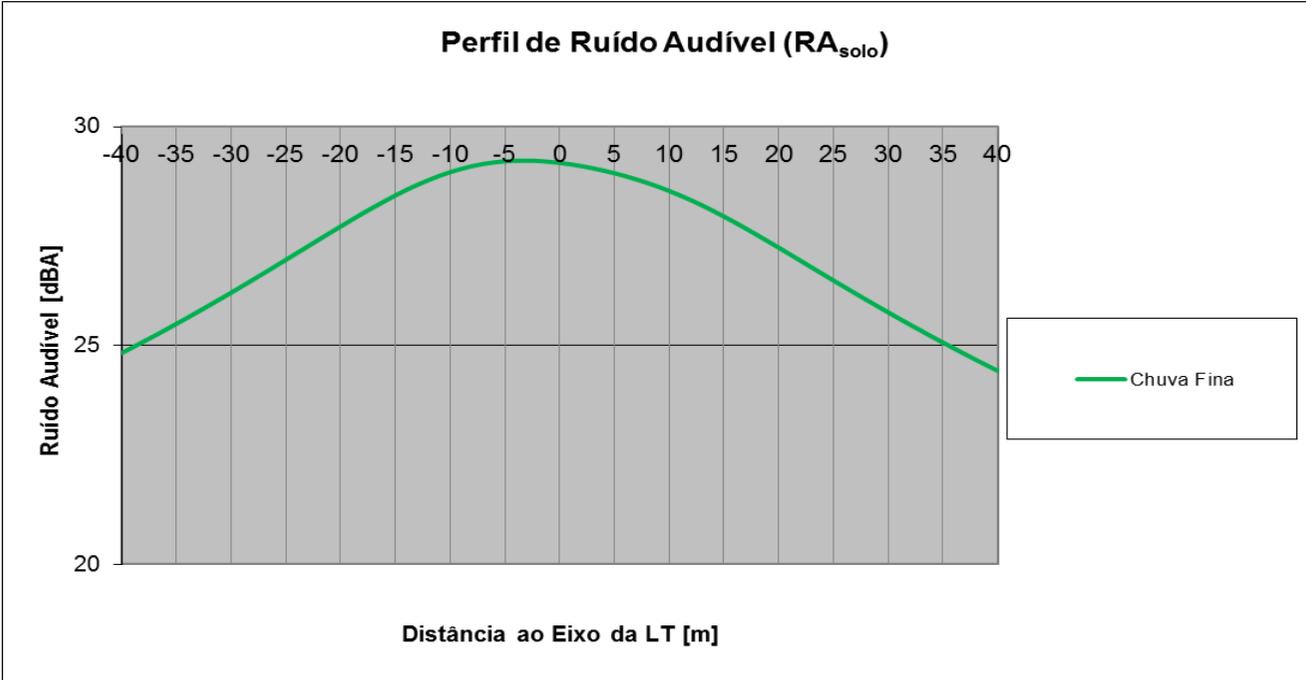
RUÍDO AUDÍVEL LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II

	Fase	Coordenadas do Centro do Feixe (m)		No. do subcondutor	Campo Elétrico Superficial				C	Potência Acústica (dB acima de 1 microW/m)		Feixe Real (microW/m)
		X	Y		Máximo nos Subcondutores (kVp/cm)	Médio na Fase (kVrms/cm)	Crítico Heavy Rain/Wet Conductor (kV/cm)	Em / Ec		dB	microW/m	
CIRCUITO 1	A	-9.2	28.91	1	17.21	11.94	17.22	0.69	0.069	-9.31	0.12	0.27
				2	16.55							
	B	-4.2	28.91	1	16.10	11.64						
				2	16.82							
	C	-4.2	36.01	1	14.58	10.43						
				2	14.91							
CIRCUITO 2	A	9.2	28.91	1	16.55	11.94	17.22	0.69	0.069	-9.30	0.12	0.27
				2	17.22							
	B	4.2	28.91	1	16.82	11.64						
				2	16.10							
	C	4.2	36.01	1	14.90	10.42						
				2	14.58							

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada								Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado							
	Energia Acústica (microW/m ²)			Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	CIRCUITO 1			CIRCUITO 2					CIRCUITO 1			CIRCUITO 2				
	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
-40,0	0,0015	0,0009	0,0002	0,0009	0,0000	0,0000	0,00122	35,7	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00035	24,8
-39,0	0,0016	0,0010	0,0002	0,0009	0,0000	0,0000	0,00124	35,8	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00035	25,0
-38,0	0,0016	0,0010	0,0002	0,0009	0,0000	0,0000	0,00126	36,0	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00036	25,1
-37,0	0,0017	0,0010	0,0002	0,0010	0,0000	0,0000	0,00127	36,1	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00036	25,2
-36,0	0,0017	0,0011	0,0002	0,0010	0,0000	0,0000	0,00130	36,2	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00037	25,4
-35,0	0,0018	0,0011	0,0002	0,0010	0,0000	0,0000	0,00132	36,4	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00038	25,5
-34,0	0,0019	0,0011	0,0002	0,0010	0,0000	0,0000	0,00134	36,5	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00038	25,6
-33,0	0,0019	0,0012	0,0002	0,0011	0,0000	0,0000	0,00136	36,6	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00039	25,8
-32,0	0,0020	0,0012	0,0002	0,0011	0,0000	0,0000	0,00138	36,8	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00040	25,9
-31,0	0,0021	0,0013	0,0002	0,0011	0,0000	0,0000	0,00141	36,9	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00040	26,1
-30,0	0,0022	0,0013	0,0002	0,0012	0,0000	0,0000	0,00143	37,1	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00041	26,2
-29,0	0,0022	0,0013	0,0002	0,0012	0,0000	0,0000	0,00145	37,2	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00042	26,4
-28,0	0,0023	0,0014	0,0003	0,0012	0,0000	0,0000	0,00148	37,4	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00042	26,5
-27,0	0,0024	0,0014	0,0003	0,0013	0,0000	0,0000	0,00151	37,5	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00043	26,7
-26,0	0,0025	0,0015	0,0003	0,0013	0,0000	0,0000	0,00153	37,7	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00044	26,8
-25,0	0,0026	0,0016	0,0003	0,0014	0,0000	0,0000	0,00156	37,8	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00045	27,0
-24,0	0,0027	0,0016	0,0003	0,0014	0,0000	0,0000	0,00159	38,0	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00045	27,1
-23,0	0,0028	0,0017	0,0003	0,0015	0,0000	0,0000	0,00162	38,2	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00046	27,3
-22,0	0,0029	0,0017	0,0003	0,0015	0,0000	0,0000	0,00165	38,3	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00047	27,4
-21,0	0,0030	0,0018	0,0003	0,0016	0,0000	0,0000	0,00168	38,5	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00048	27,6
-20,0	0,0031	0,0019	0,0003	0,0016	0,0000	0,0000	0,00171	38,6	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00049	27,7
-19,0	0,0032	0,0020	0,0003	0,0017	0,0000	0,0000	0,00174	38,8	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00050	27,9
-18,0	0,0034	0,0020	0,0003	0,0017	0,0000	0,0000	0,00177	38,9	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00050	28,0
-17,0	0,0035	0,0021	0,0003	0,0018	0,0000	0,0000	0,00180	39,1	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00051	28,2
-16,0	0,0036	0,0022	0,0003	0,0018	0,0000	0,0000	0,00183	39,2	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00052	28,3
-15,0	0,0037	0,0023	0,0004	0,0019	0,0000	0,0000	0,00185	39,3	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00053	28,4
-14,0	0,0037	0,0023	0,0004	0,0020	0,0000	0,0000	0,00188	39,5	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00054	28,6
-13,0	0,0038	0,0024	0,0004	0,0021	0,0000	0,0000	0,00191	39,6	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00054	28,7
-12,0	0,0039	0,0025	0,0004	0,0021	0,0000	0,0000	0,00193	39,7	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,00055	28,8
-11,0	0,0039	0,0026	0,0004	0,0022	0,0000	0,0000	0,00195	39,8	0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00056	28,9
-10,0	0,0039	0,0026	0,0004	0,0023	0,0000	0,0000	0,00197	39,9	0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00056	29,0

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada								Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado							
	Energia Acústica (microW/m ²)			Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	CIRCUITO 1			CIRCUITO 2					CIRCUITO 1			CIRCUITO 2				
	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
-9,0	0,0039	0,0027	0,0004	0,0024	0,0000	0,0000	0,00199	39,9	0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00057	29,0
-8,0	0,0039	0,0027	0,0004	0,0025	0,0000	0,0000	0,00200	40,0	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00057	29,1
-7,0	0,0039	0,0028	0,0004	0,0026	0,0000	0,0000	0,00201	40,1	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00057	29,1
-6,0	0,0038	0,0028	0,0004	0,0027	0,0000	0,0000	0,00202	40,1	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
-5,0	0,0038	0,0028	0,0004	0,0028	0,0000	0,0000	0,00203	40,1	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
-4,0	0,0037	0,0028	0,0004	0,0029	0,0000	0,0000	0,00203	40,1	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
-3,0	0,0036	0,0028	0,0004	0,0030	0,0000	0,0000	0,00203	40,1	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
-2,0	0,0035	0,0028	0,0004	0,0031	0,0000	0,0000	0,00203	40,1	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
-1,0	0,0034	0,0028	0,0004	0,0032	0,0000	0,0000	0,00203	40,1	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
0,0	0,0033	0,0027	0,0004	0,0033	0,0000	0,0000	0,00202	40,1	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00058	29,2
1,0	0,0032	0,0027	0,0004	0,0034	0,0000	0,0000	0,00202	40,1	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00057	29,1
2,0	0,0031	0,0026	0,0004	0,0035	0,0000	0,0000	0,00201	40,0	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00057	29,1
3,0	0,0030	0,0025	0,0004	0,0036	0,0000	0,0000	0,00200	40,0	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00057	29,1
4,0	0,0029	0,0025	0,0004	0,0037	0,0000	0,0000	0,00199	40,0	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00056	29,0
5,0	0,0028	0,0024	0,0004	0,0038	0,0000	0,0000	0,00198	39,9	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00056	28,9
6,0	0,0027	0,0023	0,0004	0,0039	0,0000	0,0000	0,00196	39,8	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00056	28,9
7,0	0,0026	0,0022	0,0003	0,0039	0,0000	0,0000	0,00195	39,8	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00055	28,8
8,0	0,0025	0,0021	0,0003	0,0039	0,0000	0,0000	0,00193	39,7	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00055	28,7
9,0	0,0024	0,0021	0,0003	0,0040	0,0000	0,0000	0,00192	39,6	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00054	28,6
10,0	0,0023	0,0020	0,0003	0,0039	0,0000	0,0000	0,00190	39,5	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00053	28,5
11,0	0,0022	0,0019	0,0003	0,0039	0,0000	0,0000	0,00188	39,4	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00053	28,4
12,0	0,0021	0,0018	0,0003	0,0039	0,0000	0,0000	0,00185	39,3	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00052	28,3
13,0	0,0020	0,0018	0,0003	0,0038	0,0000	0,0000	0,00183	39,2	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00051	28,2
14,0	0,0020	0,0017	0,0003	0,0038	0,0000	0,0000	0,00180	39,1	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00051	28,1
15,0	0,0019	0,0017	0,0003	0,0037	0,0000	0,0000	0,00178	39,0	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,00050	27,9
16,0	0,0018	0,0016	0,0003	0,0036	0,0000	0,0000	0,00175	38,8	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00049	27,8
17,0	0,0018	0,0015	0,0003	0,0035	0,0000	0,0000	0,00172	38,7	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00048	27,7
18,0	0,0017	0,0015	0,0003	0,0034	0,0000	0,0000	0,00169	38,6	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00048	27,5
19,0	0,0017	0,0014	0,0003	0,0033	0,0000	0,0000	0,00166	38,4	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00047	27,4
20,0	0,0016	0,0014	0,0002	0,0031	0,0000	0,0000	0,00164	38,3	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00046	27,2
21,0	0,0015	0,0013	0,0002	0,0030	0,0000	0,0000	0,00161	38,1	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,00045	27,1

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada								Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado							
	Energia Acústica (microW/m ²)			Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	CIRCUITO 1			CIRCUITO 2					CIRCUITO 1			CIRCUITO 2				
	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
22,0	0,0015	0,0013	0,0002	0,0029	0,0000	0,0000	0,00158	38,0	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00044	26,9
23,0	0,0015	0,0012	0,0002	0,0028	0,0000	0,0000	0,00155	37,8	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00044	26,8
24,0	0,0014	0,0012	0,0002	0,0027	0,0000	0,0000	0,00153	37,6	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00043	26,6
25,0	0,0014	0,0012	0,0002	0,0026	0,0000	0,0000	0,00150	37,5	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00042	26,5
26,0	0,0013	0,0011	0,0002	0,0025	0,0000	0,0000	0,00147	37,3	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00042	26,3
27,0	0,0013	0,0011	0,0002	0,0024	0,0000	0,0000	0,00145	37,2	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00041	26,2
28,0	0,0012	0,0010	0,0002	0,0023	0,0000	0,0000	0,00142	37,0	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00040	26,0
29,0	0,0012	0,0010	0,0002	0,0022	0,0000	0,0000	0,00140	36,9	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,00039	25,9
30,0	0,0012	0,0010	0,0002	0,0022	0,0000	0,0000	0,00138	36,8	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00039	25,8
31,0	0,0011	0,0010	0,0002	0,0021	0,0000	0,0000	0,00135	36,6	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00038	25,6
32,0	0,0011	0,0009	0,0002	0,0020	0,0000	0,0000	0,00133	36,5	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00038	25,5
33,0	0,0011	0,0009	0,0002	0,0019	0,0000	0,0000	0,00131	36,3	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00037	25,3
34,0	0,0010	0,0009	0,0002	0,0019	0,0000	0,0000	0,00129	36,2	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00036	25,2
35,0	0,0010	0,0008	0,0002	0,0018	0,0000	0,0000	0,00127	36,0	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00036	25,1
36,0	0,0010	0,0008	0,0002	0,0017	0,0000	0,0000	0,00125	35,9	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00035	24,9
37,0	0,0010	0,0008	0,0002	0,0017	0,0000	0,0000	0,00123	35,8	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00035	24,8
38,0	0,0009	0,0008	0,0002	0,0016	0,0000	0,0000	0,00121	35,6	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00034	24,7
39,0	0,0009	0,0008	0,0002	0,0016	0,0000	0,0000	0,00119	35,5	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00034	24,6
40,0	0,0009	0,0007	0,0001	0,0015	0,0000	0,0000	0,00118	35,4	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,00033	24,4



ANEXO XVI

**RUÍDO AUDÍVEL SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A
SE OUROLÂNDIA II**

Fase	Coordenadas do Centro do Feixe (m)		No. do subcondutor	Campo Elétrico Superficial				C	Potência Acústica (dB acima de 1 microW/m)		Feixe Real (microW/m)
	X	Y		Máximo nos Subcondutores (kVp/cm)	Médio na Fase (kVrms/cm)	Crítico Heavy Rain/Wet Conductor (kV/cm)	Em / Ec		dB	microW/m	
A	-8,6	27,60	1	23,34	16,50	18,59	0,89	0,05	6,11	4,08	3,72
B	0	27,60	1	24,52	17,34		0,93	0,11	8,05	6,38	5,82
C	8,6	27,60	1	23,33	16,50		0,89	0,05	6,09	4,06	3,71

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada					Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado				
	Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
-40,0	0,0207	0,0248	0,0125	0,00493	47,8	0,0010	0,0028	0,0006	0,00136	36,7
-39,0	0,0214	0,0255	0,0128	0,00501	48,0	0,0011	0,0029	0,0006	0,00138	36,8
-38,0	0,0221	0,0263	0,0131	0,00508	48,1	0,0011	0,0030	0,0006	0,00140	36,9
-37,0	0,0229	0,0271	0,0135	0,00516	48,2	0,0011	0,0030	0,0007	0,00143	37,1
-36,0	0,0237	0,0279	0,0139	0,00524	48,4	0,0012	0,0031	0,0007	0,00145	37,2
-35,0	0,0245	0,0288	0,0143	0,00533	48,5	0,0012	0,0032	0,0007	0,00147	37,3
-34,0	0,0254	0,0297	0,0147	0,00541	48,7	0,0013	0,0033	0,0007	0,00149	37,5
-33,0	0,0263	0,0307	0,0151	0,00550	48,8	0,0013	0,0034	0,0007	0,00152	37,6
-32,0	0,0273	0,0317	0,0155	0,00560	48,9	0,0014	0,0036	0,0008	0,00154	37,8
-31,0	0,0283	0,0327	0,0160	0,00569	49,1	0,0014	0,0037	0,0008	0,00157	37,9
-30,0	0,0294	0,0338	0,0164	0,00579	49,2	0,0015	0,0038	0,0008	0,00160	38,0
-29,0	0,0306	0,0350	0,0169	0,00589	49,4	0,0015	0,0039	0,0008	0,00162	38,2
-28,0	0,0318	0,0362	0,0175	0,00599	49,5	0,0016	0,0041	0,0009	0,00165	38,3
-27,0	0,0330	0,0375	0,0180	0,00610	49,7	0,0016	0,0042	0,0009	0,00168	38,5
-26,0	0,0343	0,0388	0,0186	0,00621	49,8	0,0017	0,0044	0,0009	0,00171	38,7
-25,0	0,0357	0,0403	0,0192	0,00632	50,0	0,0018	0,0045	0,0009	0,00174	38,8
-24,0	0,0371	0,0418	0,0198	0,00644	50,2	0,0018	0,0047	0,0010	0,00178	39,0
-23,0	0,0386	0,0433	0,0204	0,00656	50,3	0,0019	0,0049	0,0010	0,00181	39,1
-22,0	0,0401	0,0450	0,0211	0,00668	50,5	0,0020	0,0051	0,0010	0,00184	39,3
-21,0	0,0417	0,0467	0,0219	0,00681	50,6	0,0021	0,0053	0,0011	0,00188	39,4
-20,0	0,0433	0,0485	0,0226	0,00693	50,8	0,0021	0,0055	0,0011	0,00191	39,6
-19,0	0,0449	0,0504	0,0234	0,00706	51,0	0,0022	0,0057	0,0011	0,00195	39,8
-18,0	0,0465	0,0524	0,0242	0,00719	51,1	0,0023	0,0059	0,0012	0,00199	39,9
-17,0	0,0481	0,0545	0,0251	0,00733	51,3	0,0024	0,0061	0,0012	0,00202	40,1
-16,0	0,0497	0,0567	0,0260	0,00746	51,4	0,0025	0,0064	0,0013	0,00206	40,3
-15,0	0,0511	0,0589	0,0270	0,00759	51,6	0,0025	0,0066	0,0013	0,00210	40,4
-14,0	0,0525	0,0613	0,0280	0,00772	51,7	0,0026	0,0069	0,0014	0,00214	40,6
-13,0	0,0537	0,0637	0,0291	0,00784	51,9	0,0027	0,0072	0,0014	0,00217	40,7
-12,0	0,0547	0,0662	0,0302	0,00797	52,0	0,0027	0,0074	0,0015	0,00221	40,9
-11,0	0,0555	0,0687	0,0314	0,00808	52,1	0,0027	0,0077	0,0015	0,00225	41,0
-10,0	0,0560	0,0712	0,0326	0,00820	52,3	0,0028	0,0080	0,0016	0,00228	41,1
-9,0	0,0562	0,0737	0,0339	0,00830	52,4	0,0028	0,0083	0,0017	0,00231	41,3
-8,0	0,0562	0,0762	0,0353	0,00839	52,5	0,0028	0,0086	0,0017	0,00234	41,4
-7,0	0,0559	0,0786	0,0367	0,00848	52,5	0,0028	0,0088	0,0018	0,00237	41,5
-6,0	0,0553	0,0808	0,0381	0,00856	52,6	0,0027	0,0091	0,0019	0,00240	41,6
-5,0	0,0545	0,0828	0,0397	0,00862	52,7	0,0027	0,0093	0,0019	0,00242	41,7
-4,0	0,0534	0,0845	0,0412	0,00868	52,7	0,0026	0,0095	0,0020	0,00244	41,7
-3,0	0,0522	0,0860	0,0428	0,00872	52,8	0,0026	0,0097	0,0021	0,00246	41,8
-2,0	0,0508	0,0870	0,0444	0,00875	52,8	0,0025	0,0098	0,0022	0,00247	41,8
-1,0	0,0494	0,0877	0,0460	0,00877	52,8	0,0024	0,0099	0,0023	0,00247	41,8
0,0	0,0478	0,0879	0,0476	0,00878	52,8	0,0024	0,0099	0,0023	0,00248	41,9
1,0	0,0462	0,0877	0,0492	0,00877	52,8	0,0023	0,0099	0,0024	0,00247	41,8
2,0	0,0446	0,0870	0,0506	0,00875	52,8	0,0022	0,0098	0,0025	0,00247	41,8
3,0	0,0430	0,0860	0,0520	0,00872	52,8	0,0021	0,0097	0,0026	0,00246	41,8
4,0	0,0414	0,0845	0,0532	0,00868	52,7	0,0020	0,0095	0,0026	0,00244	41,7
5,0	0,0398	0,0828	0,0543	0,00862	52,7	0,0020	0,0093	0,0027	0,00242	41,7
6,0	0,0383	0,0808	0,0551	0,00856	52,6	0,0019	0,0091	0,0027	0,00240	41,6
7,0	0,0368	0,0786	0,0557	0,00848	52,5	0,0018	0,0088	0,0027	0,00237	41,5
8,0	0,0354	0,0762	0,0560	0,00839	52,5	0,0018	0,0086	0,0027	0,00234	41,4
9,0	0,0341	0,0737	0,0560	0,00830	52,4	0,0017	0,0083	0,0027	0,00231	41,3

Abscissa do Ponto (m)	Chuva Pesada					Chuva Fina / Névoa / Condutor Molhado				
	Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora		Energia Acústica (microW/m ²)			Pressão Sonora	
	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA	Fase A	Fase B	Fase C	N/m ²	dBA
10,0	0,0328	0,0712	0,0558	0,00819	52,2	0,0016	0,0080	0,0027	0,00228	41,1
11,0	0,0315	0,0687	0,0552	0,00808	52,1	0,0016	0,0077	0,0027	0,00224	41,0
12,0	0,0303	0,0662	0,0545	0,00796	52,0	0,0015	0,0074	0,0027	0,00221	40,9
13,0	0,0292	0,0637	0,0535	0,00784	51,9	0,0014	0,0072	0,0026	0,00217	40,7
14,0	0,0281	0,0613	0,0523	0,00772	51,7	0,0014	0,0069	0,0026	0,00213	40,6
15,0	0,0271	0,0589	0,0509	0,00759	51,6	0,0013	0,0066	0,0025	0,00210	40,4
16,0	0,0261	0,0567	0,0495	0,00746	51,4	0,0013	0,0064	0,0024	0,00206	40,3
17,0	0,0252	0,0545	0,0479	0,00732	51,3	0,0012	0,0061	0,0024	0,00202	40,1
18,0	0,0243	0,0524	0,0463	0,00719	51,1	0,0012	0,0059	0,0023	0,00198	39,9
19,0	0,0235	0,0504	0,0447	0,00706	51,0	0,0012	0,0057	0,0022	0,00195	39,8
20,0	0,0227	0,0485	0,0431	0,00693	50,8	0,0011	0,0055	0,0021	0,00191	39,6
21,0	0,0219	0,0467	0,0415	0,00680	50,6	0,0011	0,0053	0,0020	0,00188	39,4
22,0	0,0212	0,0450	0,0400	0,00668	50,5	0,0010	0,0051	0,0020	0,00184	39,3
23,0	0,0205	0,0433	0,0384	0,00656	50,3	0,0010	0,0049	0,0019	0,00181	39,1
24,0	0,0199	0,0418	0,0370	0,00644	50,2	0,0010	0,0047	0,0018	0,00177	39,0
25,0	0,0192	0,0403	0,0356	0,00632	50,0	0,0010	0,0045	0,0017	0,00174	38,8
26,0	0,0186	0,0388	0,0342	0,00621	49,8	0,0009	0,0044	0,0017	0,00171	38,6
27,0	0,0181	0,0375	0,0329	0,00610	49,7	0,0009	0,0042	0,0016	0,00168	38,5
28,0	0,0175	0,0362	0,0316	0,00599	49,5	0,0009	0,0041	0,0016	0,00165	38,3
29,0	0,0170	0,0350	0,0304	0,00589	49,4	0,0008	0,0039	0,0015	0,00162	38,2
30,0	0,0165	0,0338	0,0293	0,00579	49,2	0,0008	0,0038	0,0014	0,00160	38,0
31,0	0,0160	0,0327	0,0282	0,00569	49,1	0,0008	0,0037	0,0014	0,00157	37,9
32,0	0,0156	0,0317	0,0272	0,00559	48,9	0,0008	0,0036	0,0013	0,00154	37,7
33,0	0,0151	0,0307	0,0262	0,00550	48,8	0,0007	0,0034	0,0013	0,00152	37,6
34,0	0,0147	0,0297	0,0253	0,00541	48,6	0,0007	0,0033	0,0012	0,00149	37,5
35,0	0,0143	0,0288	0,0244	0,00533	48,5	0,0007	0,0032	0,0012	0,00147	37,3
36,0	0,0139	0,0279	0,0236	0,00524	48,4	0,0007	0,0031	0,0012	0,00145	37,2
37,0	0,0136	0,0271	0,0228	0,00516	48,2	0,0007	0,0030	0,0011	0,00142	37,1
38,0	0,0132	0,0263	0,0220	0,00508	48,1	0,0007	0,0030	0,0011	0,00140	36,9
39,0	0,0128	0,0255	0,0213	0,00501	48,0	0,0006	0,0029	0,0010	0,00138	36,8
40,0	0,0125	0,0248	0,0206	0,00493	47,8	0,0006	0,0028	0,0010	0,00136	36,7

