



0	30/01/23	Aprovado para emissão ao ONS	AQ	JCS		
0C	26/01/23	Revisado trecho de mata	AQ	JCS		
0B	23/01/23	Ajustado geometria da estrutura de referência	AQ	JCS		
0A	13/01/23	EMISSÃO INICIAL	AQ	JCS		
Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado	Aprovado
			PROJETISTA		CLIENTE	
Controle de Revisões						
ELAB.	VERIF.	APROV.	RESP. TÉCNICO	CREA	DATA EMISSÃO	
AQ	JCS	JCS	Joel .Souza	200158892-5	13/01/2023	
Contratante		Contratada		Contratada		
						
<p align="center">Lote 4 do Leilão nº 01/2022 da ANEEL</p> <p align="center">PROJETO BÁSICO</p>						
OBJETO	<p align="center">LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1</p>					
TÍTULO	<p align="center">RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA</p>					
Nº DOCUMENTO				FOLHA	REVISÃO	
<p align="center">AP2-LT1-PB-EM-0DG-008</p>				<p align="center">1/30</p>	<p align="center">0</p>	

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		2/30	0

ÍNDICE

1.	OBJETIVO	3
2.	CRITÉRIO MECÂNICO	3
3.	EFEITO CORONA.....	4
4.	RÁDIO INTERFERÊNCIA	5
5.	RUÍDO AUDÍVEL	6
6.	CAMPO ELÉTRICO	6
7.	CAMPO MAGNÉTICO	7
8.	LARGURA ADOTADA PARA A FAIXA DE SERVIDÃO	8
9.	REFERÊNCIAS.....	8
	ANEXOS	9

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008 Folha 3/30 Revisão 0

1. OBJETIVO

1.1. Definir a faixa de servidão (faixa de segurança) a ser adotada no projeto da LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1, em circuito simples pertencentes ao Lote 4 do Leilão 001/2022.

2. CRITÉRIO MECÂNICO

2.1. Ângulo de Balanço dos Condutores

2.1.1 O ângulo de balanço está sendo calculado para ventos com 50 anos de período de retorno, 30 segundos de período de integração e pressões correspondentes, fazendo uso dos valores definidos na referência [2].

2.1.2 A metodologia adotada para o cálculo do ângulo de balanço é a constante do item 10.1.4.3 da referência [1], conforme reproduzido a seguir:

$$tg\beta = k \frac{q_o \cdot d}{p(V/H)} \quad \text{onde:}$$

d	diâmetro do condutor [5]
p	peso unitário do condutor [5]
V/H	relação (vão de peso)/(vão de vento) em alinhamento
q _o	Pressão Dinâmica [3]
k	figura 7 da referência [2]

Tabela 1 – Ângulo de Balanço das Estruturas Predominantes em Alinhamento

LT	Parâmetros					Ângulo β	
	d (m)	p (kgf/m)	V/H (pu)	q _o (kgf/m ²)	k (pu)	Calculado (graus)	Adotado (graus)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal	26,39	1,1375	0,70	63	0,32	33,70°	34°
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura de Mata	26,39	1,1375	0,80	79	0,31	35,2°	35,2°

2.2. Largura da Faixa de Servidão

2.2.1 Conhecido o ângulo de balanço dos condutores, a largura da faixa é determinada de acordo com a metodologia estabelecida no capítulo 12 da referência [1], ou seja:

$$L = 2[b + (f + l)\text{sen}\beta + d] \quad \text{onde:}$$

b=	distância da linha de centro da estrutura ao ponto de fixação da LT
F=	flecha do cabo condutor para vão médio de 500 m (temperatura coincidente com vento mais desfavorável)
l=	comprimento da cadeia de isoladores e ferragens
β=	ângulo de balanço do condutor e da cadeia
d=	V _{MÁX} / 150, expresso em metros LT 230 kV

Tendo como resultado:


	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		Nº Doc. AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
	Folha 4/30		Revisão 0

Tabela 2 – Largura da Faixa de Servidão em função dos Ângulos de Balanço

LT	Parâmetros					Distancia	
	b (m)	f (m)	l (m)	β (graus)	d (m)	Calculado (m)	Adotado(*) (m)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C Estrutura normal	4,3	20,67	3,73	34°	1,61	39,11	40
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura de Mata	4,3	20,67	3,73	35,2°	1,61	39,96	40

(*) Valor adotado para verificação do atendimento aos critérios elétricos (rádio interferência, ruído audível, campo elétrico e campo magnético). Apesar do cabo da estrutura de mata ser a predominante e estar em uma altura mínima de 40 m (35m mata + 4,9m cabo-mata) para verificação elétrica considerou-se a condição mais desfavorável com altura de 7,5 m cabo-solo.

3. EFEITO CORONA

3.1. Gradiente nas Fases

3.1.1 O gradiente nas fases, o qual foi determinado utilizando o programa CAMPOFX. E deve ser verificado para a tensão máxima de operação da LT, ou seja, 242 kV.

3.2. Gradiente Crítico

3.2.1 Para verificar se o de gradiente nas fases é adequado, o mesmo é comparado com o gradiente crítico determinado de acordo com a seguinte fórmula [4]:

$$G_{\text{crt}} = 21,2.m.\delta \left(1 + \frac{0,301}{\sqrt{\delta.r}} \right) \text{ kV/cm}$$

Onde:

G_{crt} gradiente crítico (início do corona), em kV/cm, valor eficaz

r raio do condutor, em cm

m coeficiente representativo da superfície do condutor envelhecido ($m = 0,82$)


δ valor mínimo da densidade relativa do ar em 90 % do tempo [3], para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pelas LT 's

Tendo com resultado (valor eficaz):

Tabela 3 – Gradiente Critico x Gradiente Superficial nas Fases

LT	Parâmetros			Gradiente	
	r (cm)	m	δ	Critico (kV/cm)	Nas fases (item 3.1) (kV/cm)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Mata	1,3195	0,82	0,95	20,95	14,72

3.2.2 O gradiente crítico é superior ao gradiente máximo na fase, indicando que não deverá ocorrer corona visual em 90 % do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT.

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008 Folha 5/30 Revisão 0

4. RÁDIO INTERFERÊNCIA

4.1 O submodulo 2.7 da ONS especifica que a relação sinal/ruído no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser no mínimo 24 dB, para 50 % das condições climáticas ocorrendo no período de um ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela LT, conforme legislação pertinente.

4.2 Baseado no critério acima e adotando um sinal de 66 dB a 1 MHz obtém-se o nível máximo de rádio interferência admissível no limite da faixa de servidão em pelo menos 50 % de todos os tempos de um ano, ou seja:

$$RI_{\max} \leq (66 - 24) \text{ dB} \leq 42 \text{ dB} \quad (\text{no limite da faixa de servidão})$$

4.3 O valor de rádio interferência em um eixo transversal à LT foi calculado considerando a tensão máxima de operação da LT, ou seja, 242 kV. O correspondente relatório de saída consta do Anexo 2.

4.4 O programa do Anexo 2 considera internamente as seguintes premissas básicas:

Frequência de medição do ruído	1 MHz, medido conforme norma ANSI
Resistividade do solo	100 Ω .m
DRA 50% (PU)	1pu (Valor corrigido no item 4.9 para 0,95)

4.5 São apresentados a seguir os valores calculados no limite da faixa de servidão:

Tabela 4 – Rádio interferência no limite da faixa (dB)			
LT	Fair L50	Foul L50	Foul L1
	(dB)	(dB)	(dB)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal e mata	31,28	48,28	58,36

4.6 O valor de rádio interferência com 50 % de probabilidade de não ser excedido, quando se consideram todos os tempos do ano, foi calculado partindo das seguintes premissas:


- a distribuição de rádio interferência, tanto para tempo bom como para tempo ruim, é gaussiana;
- o valor de rádio interferência com 1 % de probabilidade de ser excedido com tempo bom é igual ao valor de rádio interferência com 99 % de probabilidade de ser excedido com tempo ruim (Fair L1 = Foul L99);

4.7 As distribuições de tempo bom e tempo ruim assim definidas foram ponderadas em função da climatologia da região, dando origem à distribuição de todos os tempos apresentada na Figura do Anexo 2.

4.8 A partir dessa distribuição, obtém-se o nível de rádio interferência no limite da faixa com probabilidade de não ser excedido 50 % de todos os tempos do ano, o qual é indicado a seguir:

Tabela 5 – Rádio interferência todos os tempos	
LT	Ri todos os tempos(dB)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal e mata	31,70

4.9 A partir dessa distribuição são corrigidas a resistividade do solo para 1000 Ω .m (resistividade media do Brasil) de acordo com a figura 5.4.38 da referência [4], assim como a densidade

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008 Folha 6/30 Revisão 0

relativa do ar média da região de 0,95 calculada na referência [3] que foi corrigida pela formula 5.4.57 da referência [4] ,deste modo, obtém-se o nível de rádio interferência no limite da faixa com probabilidade de não ser excedido 50% de todos os tempos do ano, o qual o cálculo é indicado a seguir

Tabela 5 1– Rádio interferência todos os tempos corrigida	
LT	Ri todos os tempos(dB)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal e mata	29,20

4.10 Como pode ser constatado, o valor de rádio interferência no limite da faixa de servidão com 50 % de probabilidade de não ser excedido, considerando-se todos os tempos do ano, atende o critério estabelecido no Anexo técnico do Edital.

5. RUÍDO AUDÍVEL

5.1 O Anexos técnico do Edital especifica que o ruído audível no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser no máximo igual a 58 dBA, para as seguintes condições climáticas:

- (a) durante chuva fina (< 0,00148 mm/min);
- (b) durante névoa de 4 horas de duração;
- (c) após chuva (primeiros 15 minutos).

5.2 O ruído audível será verificado para condições que correspondam ao condutor úmido, conforme item 5.1 anterior. Essas condições são usualmente associadas [4] ao nível de ruído com 50 % de probabilidade de ser excedido

5.3 Os valores do ruído audível em um eixo transversal à linha de transmissão foram calculados pelo programa CAMPOFX, para as condições Foul L50 e Foul L5. O correspondente relatório de saída consta do Anexo 3.

Tabela 7 – Ruído Audível (dBA)		
LT	Foul L50 (dBA)	Foul L5 (dBA)
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal e mata	34,19	45,26

5.4 Conforme os valores da tabela acima o valor obtido para o ruído audível no limite da faixa de servidão para todas as LT's é inferior a 58 dBA, atendendo o critério estabelecido.

6. CAMPO ELÉTRICO

6.1 A Resolução Normativa ANEEL nº 915 de 23/02/2021 [7], especifica que o campo elétrico a um metro e meio do solo, no limite da faixa de servidão, deve ser inferior ou, no máximo, igual a 4,17 kV/m. Adicionalmente, o campo elétrico no interior da faixa de servidão não deve ser superior a 8,33 kV/m, conforme referência, levando-se em consideração a utilização que for dada a cada trecho.

6.2 O valor do campo elétrico a um metro e meio do solo em um eixo transversal à LT foi calculado pelo programa CAMPOFX e os valores calculados são descritos abaixo:


	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		Nº Doc. AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
	Folha 7/30		Revisão 0

Tabela 8 – Campo elétrico a 1,5 m do solo (kV/m)				
LT	No interior da faixa		No limite da faixa	
	Longa duração	Curta duração	Longa duração	Curta duração
	Máquinas agrícolas e Rodovias	Máquinas agrícolas e Rodovias	Máquinas agrícolas e Rodovias	Máquinas agrícolas e Rodovias
	Altura feixe condutor – solo (m)			
	7,5	6,8	7,5	6,8
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal e mata	5,46	6,51	0,71	0,68

6.3 Os relatórios de saída constam do Anexo 4.

6.4 A tabela a seguir apresenta as correntes induzidas para os valores máximos de campo elétrico indicados no item anterior.

Tabela 9 – Corrente Induzida		
Veículo	Referência Campo Elétrico	Corrente Induzida
Carreta de grande porte	6,51 kV/m	3,92 mA
Ônibus	6,51 kV/m	2,55 mA
Colheitadeira	6,51 kV/m	2,48 mA
Trator de fazenda puxando carroça	6,51 kV/m	1,96 mA
Trator de fazenda	6,51 kV/m	0,72 mA

6.5 Esses valores de corrente induzida situam-se em níveis compatíveis com a utilização da faixa de servidão e atendem o limite máximo de 5,0 mA especificados.

7. CAMPO MAGNÉTICO

7.1 A Resolução Normativa ANEEL nº 915 de 23/02/2021 [7], especifica que o campo magnético no limite da faixa de servidão a um metro e meio do solo deve ser inferior ou, no máximo, igual a 160,9 A/m, equivalente a uma indução magnética de 200 μ T, e no interior da faixa de servidão não deve ser superior a 804,5 A/m, equivalente a uma indução magnética de 1000 μ T.

7.2 Os valores do campo magnético em um eixo transversal à LT foram calculados para a corrente operativa longa duração e corrente máxima curta duração [5].

7.3 O campo magnético foi calculado na largura da faixa de servidão, em um eixo perpendicular à diretriz da LT localizado em um ponto do perfil com espaçamento mínimo condutor-solo, considerando terreno plano. Conservativa mente, não foram consideradas no cálculo as correntes de retorno pela terra.

7.4 O relatório de saída consta do Anexo 5.. São resumidos a seguir os valores calculados:


	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		Nº Doc. AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
	Folha 8/30		Revisão 0

Tabela 10 – Campo Magnético (A/m)				
LT	No interior da faixa		No limite da faixa	
	Longa duração	Curta duração	Longa duração	Curta duração
	Altura feixe condutor – solo (m)			
	7,5	6,8	7,5	6,8
LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 Estrutura normal e mata	31,81	46,76	13,72	18,60

7.5 Os valores acima mostram que para a LT em estudo, o valor do campo magnético no limite da faixa de servidão é inferior a 160,9 A/m, atendendo o critério estabelecido.

8. LARGURA ADOTADA PARA A FAIXA DE SERVIDÃO

8.1 A faixa de servidão da linha de transmissão em estudo terá a largura indicada a seguir, a qual atende tanto o critério mecânico de balanço dos condutores como os critérios elétricos definidos no Anexo técnico do Edital:


- ✓ **Largura da faixa de servidão para LT 230 KV Trecho sem mata= 40 m**
- ✓ **Largura da faixa de servidão para LT 230 KV Trecho com mata= 40 m**

8.2 A Distância mínima entre eixos dos trechos de paralelismo dos circuitos paralelos das LT 230 kV é igual a 40 m


8.3 A faixa de servidão selecionada está representada na Figura 6

9. REFERÊNCIAS


- 1 NBR 5422 – Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.
- 2 Relatório AP2-LT1-PB-EM-0DG-004_VELOCIDADE DO VENTO E CARREGAMENTOS DEVIDOS AO VENTO, preparado para a LT 230 kV Laranjal do Jari – C3 – Macapá III C1
- 3 Relatório AP2-LT1-PB-EM-0DG-003_DADOS CLIMATOLÓGICOS, preparado para a LT 230 kV Laranjal do Jari – C3 – Macapá III C1
- 4 Transmission line reference book, 345 kV and above, second edition, 1982.
- 5 Relatório AP2-LT1-PB-EM-0DG-005_CONDUTOR E PARA-RAIOS, preparado para a LT 230 kV Laranjal do Jari – C3 – Macapá III C1
- 6 Relatório AP2-LT1-PB-EM-0DG-007_DISTANCIAS DE SEGURANÇA, preparado para a LT 230 kV Laranjal do Jari – C3 – Macapá III C1
- 7 A Resolução Normativa ANEEL nº 915 de 23/02/2021
- 8 Procedimento de Rede - Submodulo 2.7 , 2020.12 - Requisitos mínimos para linhas de transmissão

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1	
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA	N° Doc. AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
	Folha 9/30	Revisão 0

ANEXOS

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		10/30	0

Anexo 1 – Relatórios de Saída – Gradiente Superficial

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008 Folha 11/30 Revisão 0

GRADIENTE SUPERFICIAL PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1

NÚMERO DE CIRCUITOS : 1

CIRCUITO NÚMERO - 1

TENSÃO----- 242.0 kV
CORRENTE-----1500.0 A
No. CONDUTORES----- 2 POR FEIXE
ESP.ENTRE CONDUTORES-----123.000 cm
DIÂMETRO DO CONDUTOR----- 2.639 cm


FASE, No.	X (m)	Y-MÍN (m)	Y-MÉD (m)	FLECH (m)	FASE Graus
1	-4.30	7.50	14.39	20.67	0.00
2	0.00	11.50	18.39	20.67	-120.00
3	4.30	7.50	14.39	20.67	120.00

CABO No.	X (m)	Y-MÍN (m)	Y-MÉD (m)	FLECH (m)	NSUB	ESPAC. (cm)	DIAM. (cm)
1	-3.50	15.70	22.04	19.03	1	0.00	0.914
2	3.50	15.70	22.04	19.03	1	0.00	1.340


MÁXIMOS GRADIENTES SUPERFICIAIS :

No. CIRCUITO --- 1

FASE#	GRAD, (kV/cm)
1	13.54
2	14.80
3	13.54

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		12/30	0

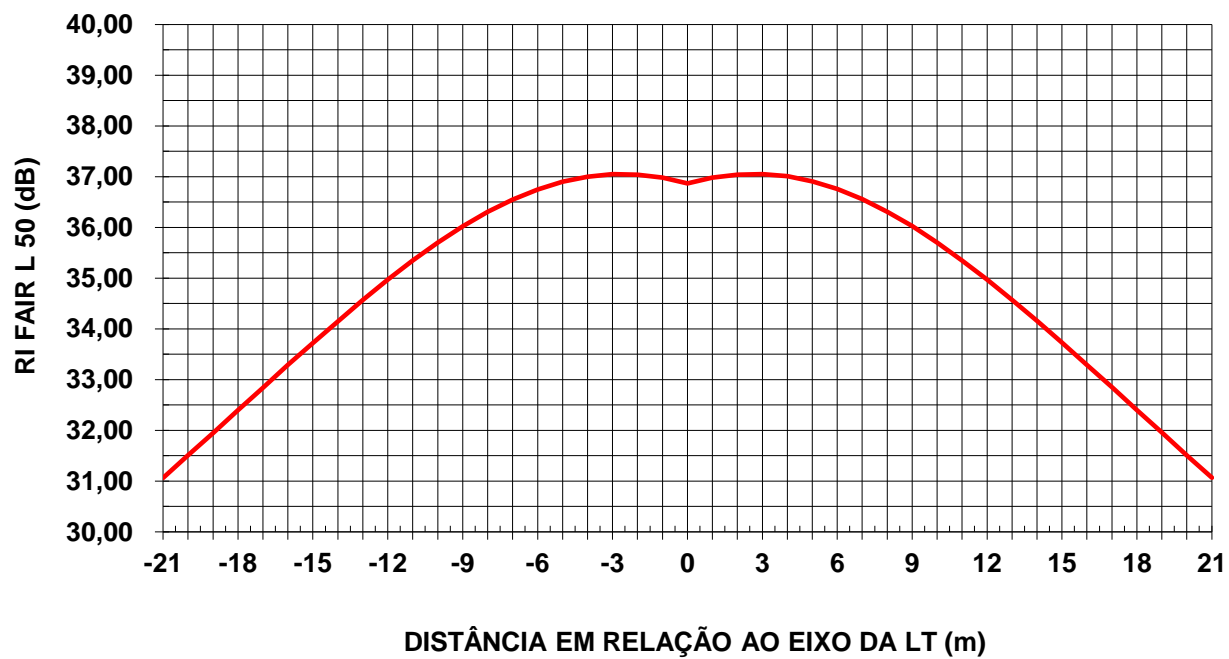
Anexo 2 – Relatórios de Saída – Rádio Interferência, RI-QP (dB), 1 MHz

	LT 230 kV Laranjal do Jarí – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008 Folha 13/30 Revisão 0

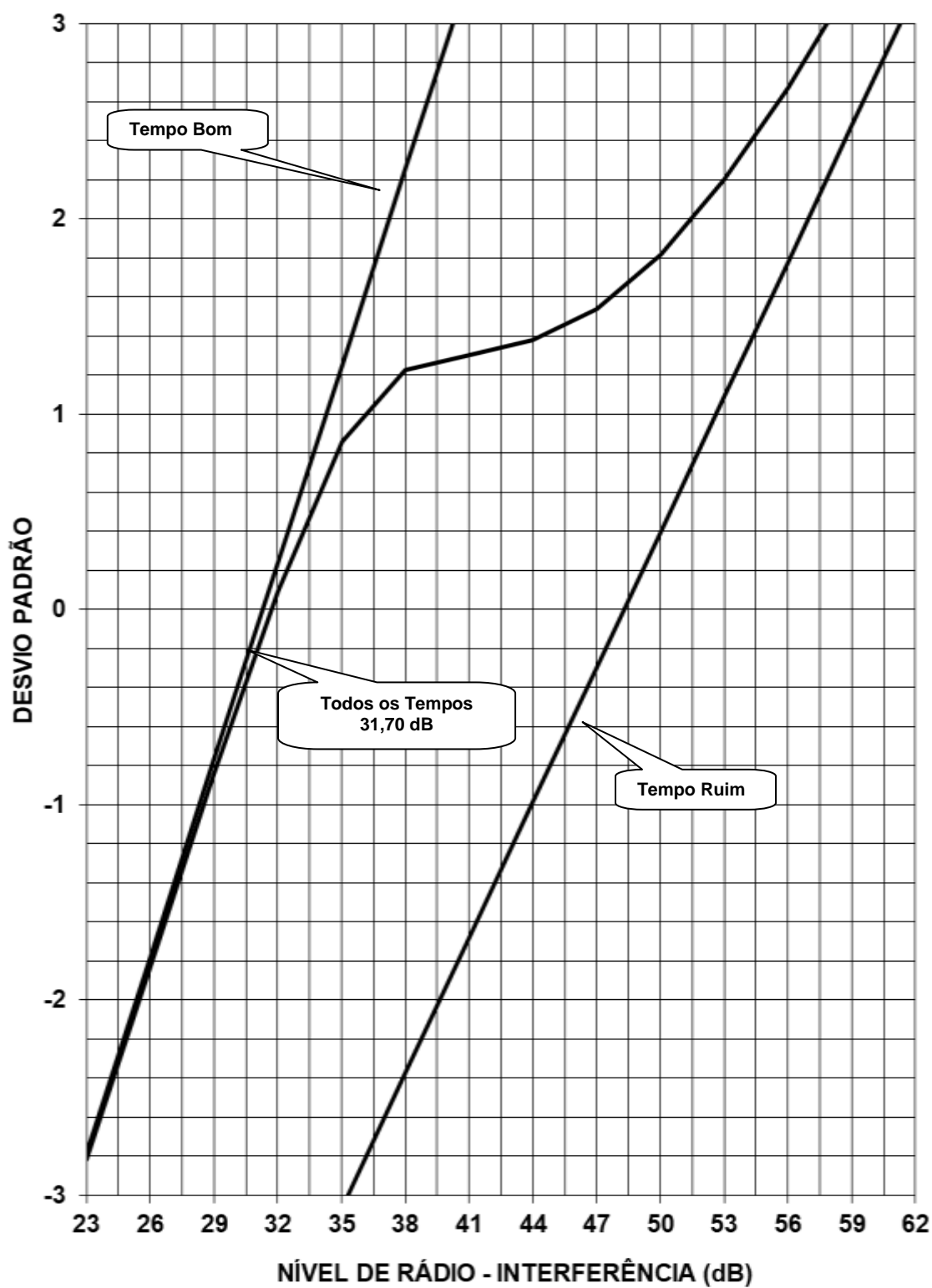
PERFIL DE RADIO INTERFERENCIA PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1


XP (m)	RI-QP (dB) à 1MHz		
	FAIR-L50	FOUL-L50	FOUL-L1
-20.0	31.28	48.28	58.63
-19.0	31.72	48.72	59.07
-18.0	32.17	49.17	59.52
-17.0	32.61	49.61	59.96
-16.0	33.05	50.05	60.40
-15.0	33.48	50.48	60.83
-14.0	33.91	50.91	61.26
-13.0	34.32	51.32	61.67
-12.0	34.71	51.71	62.06
-11.0	35.09	52.09	62.44
-10.0	35.44	52.44	62.79
-9.0	35.76	52.76	63.10
-8.0	36.04	53.04	63.39
-7.0	36.28	53.28	63.63
-6.0	36.48	53.48	63.83
-5.0	36.62	53.62	63.97
-4.0	36.72	53.72	64.07
-3.0	36.76	53.76	64.11
-2.0	36.75	53.75	64.10
-1.0	36.69	53.69	64.04
0.0	36.59	53.59	63.94
1.0	36.70	53.70	64.05
2.0	36.76	53.76	64.11
3.0	36.77	53.77	64.12
4.0	36.73	53.73	64.08
5.0	36.63	53.63	63.98
6.0	36.48	53.48	63.83
7.0	36.28	53.28	63.63
8.0	36.04	53.04	63.39
9.0	35.76	52.76	63.11
10.0	35.44	52.44	62.79
11.0	35.09	52.09	62.44
12.0	34.72	51.72	62.07
13.0	34.32	51.32	61.67
14.0	33.91	50.91	61.26
15.0	33.49	50.49	60.84
16.0	33.05	50.05	60.40
17.0	32.62	49.62	59.97
18.0	32.17	49.17	59.52
19.0	31.73	48.73	59.08
20.0	31.29	48.29	58.64

FIGURA PERFIL DE RADIO INTERFERENCIA -FAIR L50 (dB)




RI DE TODOS OS TEMPOS PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1



	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		16/30	0

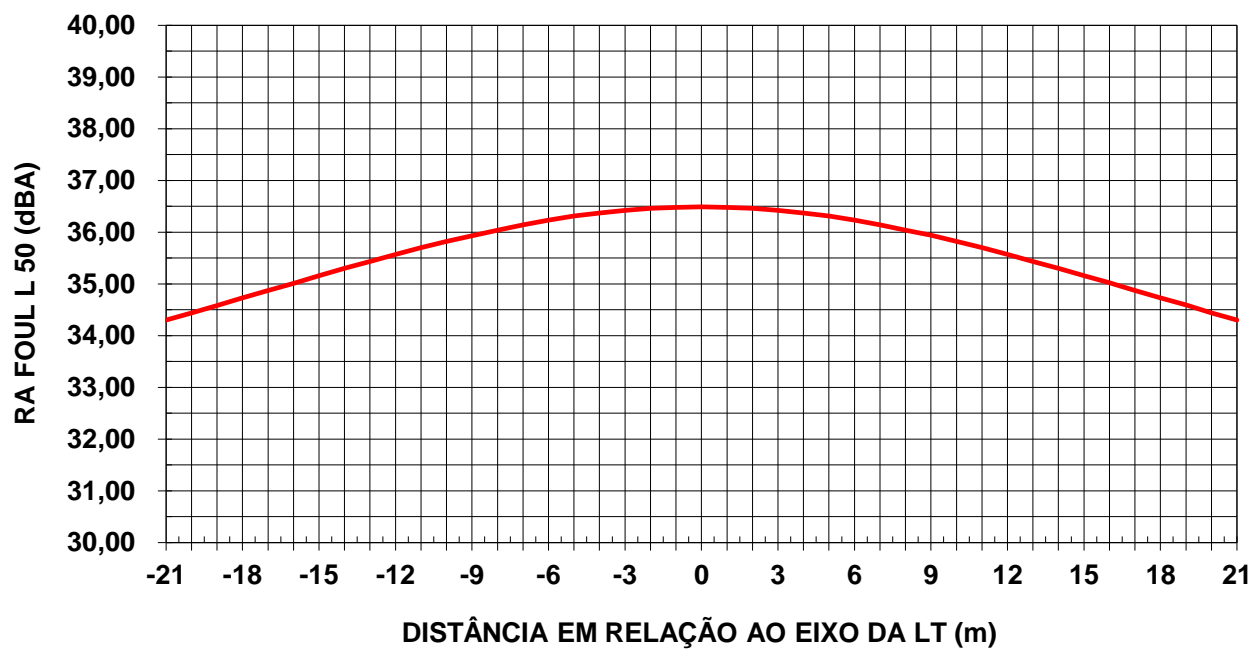
Anexo 3 – Relatórios de Saída – Ruído Audível, Tempo Ruim


	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008 Folha 17/30 Revisão 0

PERFIL DE RUÍDO AUDÍVEL - FOUL WEATHER:


XP (m)	L50 (dBA)	L5 (dBA)
-20.0	34.19	45.26
-19.0	34.33	45.40
-18.0	34.48	45.55
-17.0	34.62	45.69
-16.0	34.76	45.84
-15.0	34.90	45.98
-14.0	35.04	46.12
-13.0	35.17	46.26
-12.0	35.31	46.39
-11.0	35.43	46.52
-10.0	35.56	46.65
-9.0	35.67	46.77
-8.0	35.78	46.87
-7.0	35.87	46.97
-6.0	35.96	47.06
-5.0	36.04	47.14
-4.0	36.10	47.20
-3.0	36.15	47.25
-2.0	36.19	47.29
-1.0	36.21	47.31
0.0	36.21	47.32
1.0	36.21	47.31
2.0	36.19	47.29
3.0	36.15	47.25
4.0	36.10	47.20
5.0	36.04	47.14
6.0	35.96	47.06
7.0	35.87	46.97
8.0	35.78	46.88
9.0	35.67	46.77
10.0	35.56	46.65
11.0	35.43	46.53
12.0	35.31	46.40
13.0	35.18	46.26
14.0	35.04	46.12
15.0	34.90	45.98
16.0	34.76	45.84
17.0	34.62	45.69
18.0	34.48	45.55
19.0	34.33	45.40
20.0	34.19	45.26

FIGURA PERFIL DE RUIDO AUDÍVEL -FOUL L50 (dBA)



	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		19/30	0

Anexo 4 – Relatórios de Saída – Campo Elétrico

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		20/30	0


PERFIL DE CAMPO ELÉTRICO PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1
LONGA DURAÇÃO – 7,50 M

PERFIL DE CAMPO ELÉTRICO SOB A LT:

ALTURA AO SOLO = 1.50 m

XP (m)	E (kV/m)	XP (m)	E (kV/m)
		0.0	1.94
-20.0	0.71	1.0	2.44
-19.0	0.81	2.0	3.47
-18.0	0.94	3.0	4.46
-17.0	1.08	4.0	5.16
-16.0	1.26	5.0	5.46
-15.0	1.47	6.0	5.36
-14.0	1.72	7.0	4.98
-13.0	2.02	8.0	4.44
-12.0	2.39	9.0	3.86
-11.0	2.81	10.0	3.31
-10.0	3.31	11.0	2.81
-9.0	3.87	12.0	2.38
-8.0	4.45	13.0	2.02
-7.0	4.98	14.0	1.72
-6.0	5.37	15.0	1.46
-5.0	5.46	16.0	1.25
-4.0	5.16	17.0	1.08
-3.0	4.46	18.0	0.93
-2.0	3.47	19.0	0.81
-1.0	2.45	20.0	0.71

CAMPO MÉDIO EQUIVALENTE = 1.18 kV/m

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		21/30	0

PERFIL DE CAMPO ELÉTRICO PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1
CURTA DURAÇÃO – 6,80 M

PERFIL DE CAMPO ELÉTRICO SOB A LT:

ALTURA AO SOLO = 1.50 m

XP (m)	E (kV/m)	XP (m)	E (kV/m)
-20.0	0.68	0.0	1.93
-19.0	0.78	1.0	2.66
-18.0	0.90	2.0	4.03
-17.0	1.04	3.0	5.32
-16.0	1.22	4.0	6.20
-15.0	1.44	5.0	6.51
-14.0	1.70	6.0	6.27
-13.0	2.03	7.0	5.67
-12.0	2.42	8.0	4.92
-11.0	2.91	9.0	4.17
-10.0	3.49	10.0	3.49
-9.0	4.17	11.0	2.90
-8.0	4.92	12.0	2.42
-7.0	5.67	13.0	2.02
-6.0	6.27	14.0	1.70
-5.0	6.51	15.0	1.43
-4.0	6.20	16.0	1.22
-3.0	5.32	17.0	1.04
-2.0	4.03	18.0	0.90
-1.0	2.66	19.0	0.78
		20.0	0.67


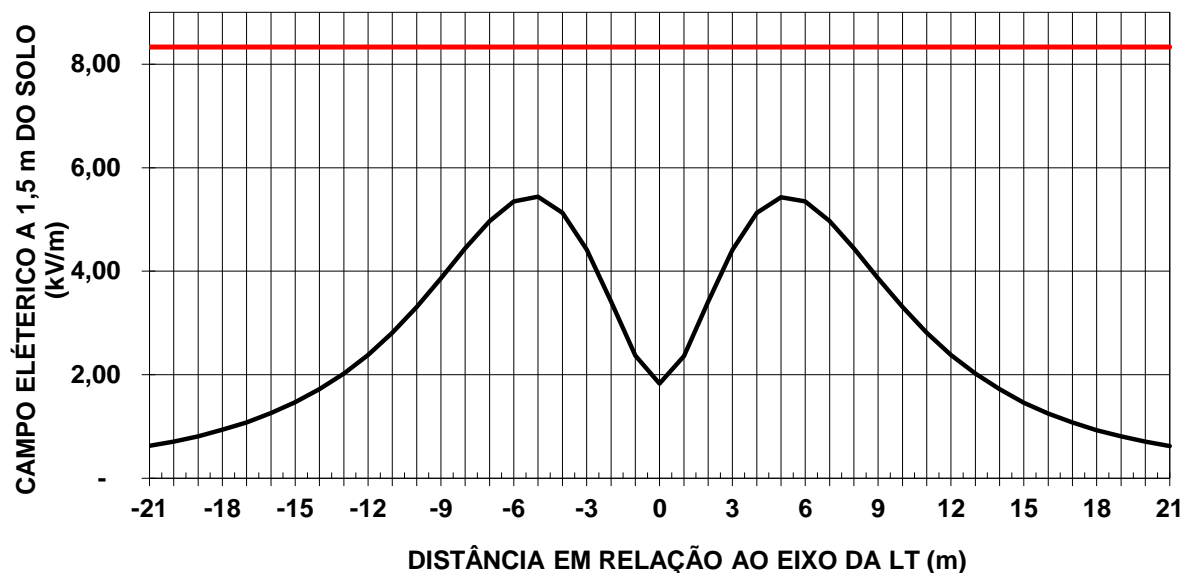
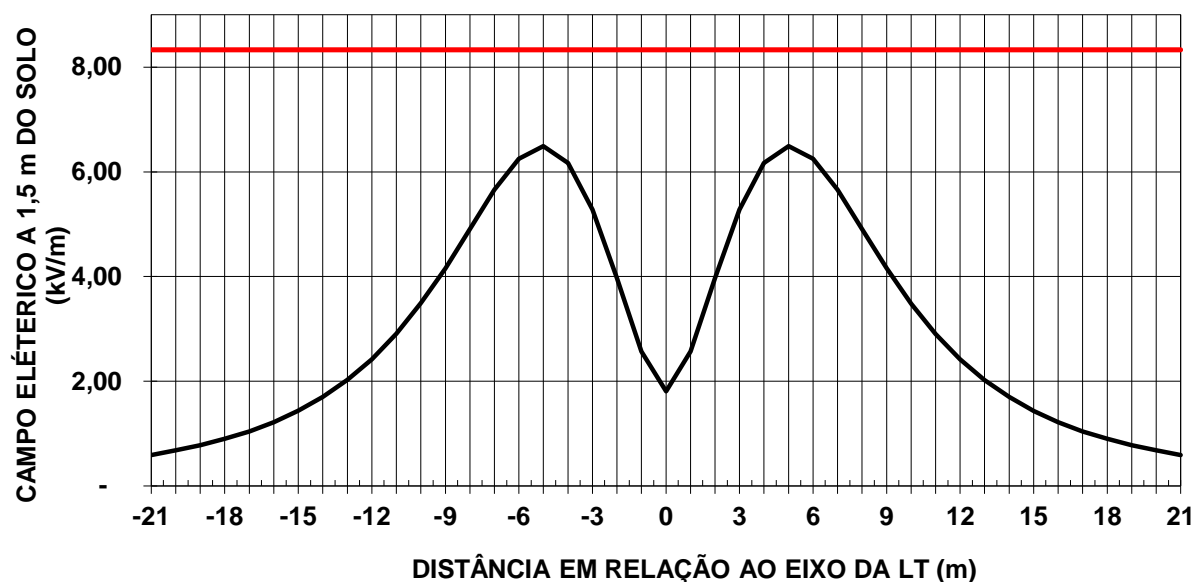
	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		22/30	0


GRAFICO PERFIL CAMPO ELÉTRICO PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1
 CAMPO ELETRICO AVALIADO PARA CONDIÇÃO DE LONGA E CURTA DURAÇÃO CONFORME
 RESOLUÇÃO NORMATIVA [7] [8]




CONDIÇÃO CURTA DURAÇÃO: MINIMA DISTANCIA CABO-SOLO DEFINIDO EM FUNÇÃO DO CAMPO
 ELETRICO LIMITE



CONDIÇÃO LONGA DURAÇÃO: DISTANCIA CABO-SOLO DEFINIDO EM FUNÇÃO DA DIFERENÇA DE
 FLECHAS ENTRE AS TEMPERATURAS DE CURTA E LONGA DURAÇÃO
 DE APROXIMADAMENTE 0,70 m

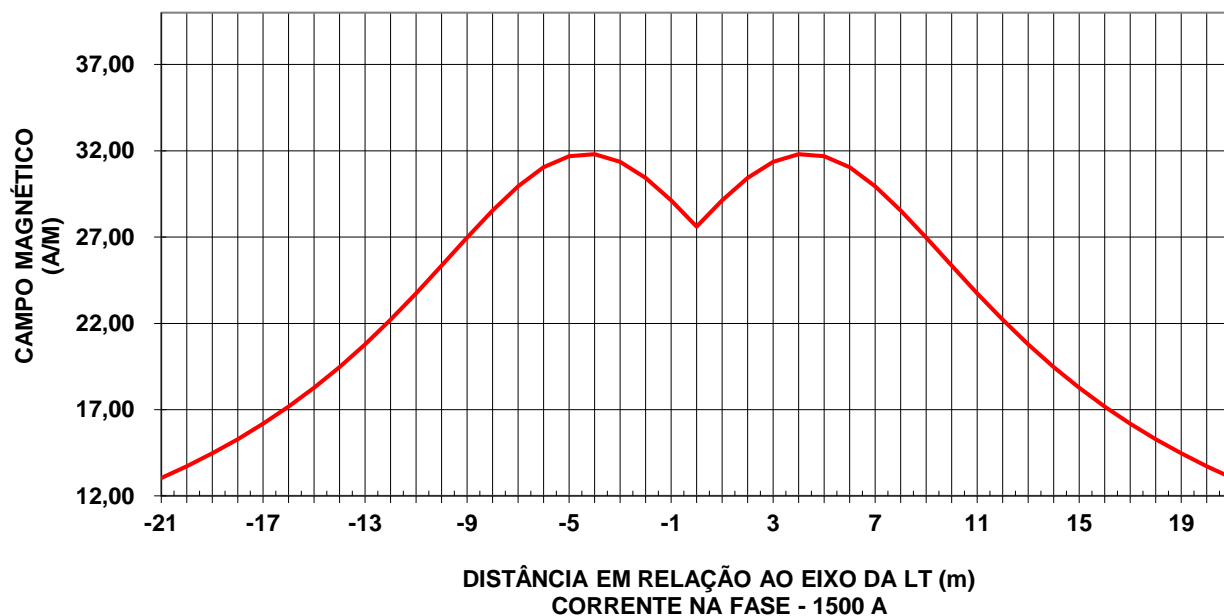
	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		23/30	0


Anexo 5 – Relatórios de Saída – Campo Magnético

	LT 230 kV Laranjal do Jarí – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		24/30	0

PERFIL DE CAMPO MAGNÉTICO PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1
LONGA DURAÇÃO – 7,5 M – 1500A

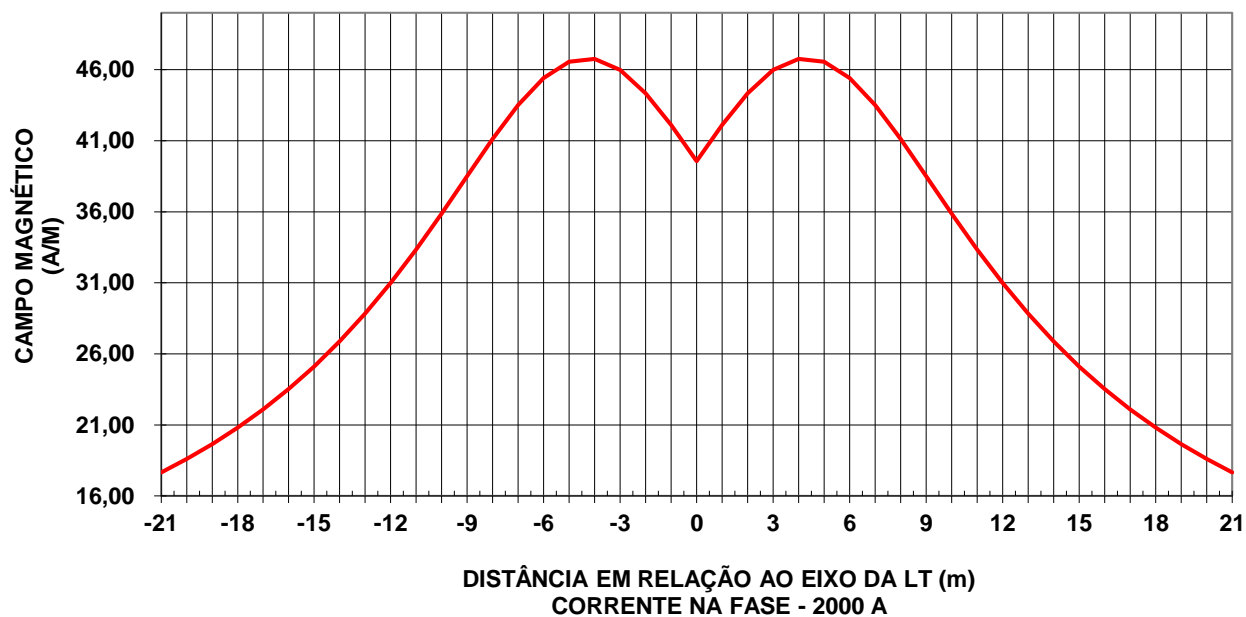
XP (m)	H (A/m)
-20,0	13,72
-19,0	14,47
-18,0	15,29
-17,0	16,19
-16,0	17,18
-15,0	18,27
-14,0	19,47
-13,0	20,78
-12,0	22,21
-11,0	23,74
-10,0	25,34
-9,0	26,97
-8,0	28,55
-7,0	29,95
-6,0	31,04
-5,0	31,69
-4,0	31,81
-3,0	31,36
-2,0	30,43
-1,0	29,14
0,0	27,61
1,0	29,14
2,0	30,43
3,0	31,36
4,0	31,81
5,0	31,69
6,0	31,04
7,0	29,95
8,0	28,55
9,0	26,97
10,0	25,34
11,0	23,74
12,0	22,21
13,0	20,78
14,0	19,47
15,0	18,27
16,0	17,18
17,0	16,19
18,0	15,29
19,0	14,47
20,0	13,72




	LT 230 kV Laranjal do Jarí – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		26/30	0


PERFIL DE CAMPO MAGNÉTICO PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 – MACAPÁ III C1
CURTA DURAÇÃO – 6,8 M – 2000 A

XP (m)	H (A/m)
-20,0	18,60
-19,0	19,65
-18,0	20,81
-17,0	22,10
-16,0	23,52
-15,0	25,11
-14,0	26,87
-13,0	28,83
-12,0	30,99
-11,0	33,34
-10,0	35,87
-9,0	38,51
-8,0	41,12
-7,0	43,51
-6,0	45,41
-5,0	46,56
-4,0	46,76
-3,0	45,98
-2,0	44,34
-1,0	42,11
0,0	39,56
1,0	42,11
2,0	44,34
3,0	45,98
4,0	46,76
5,0	46,56
6,0	45,41
7,0	43,51
8,0	41,12
9,0	38,51
10,0	35,87
11,0	33,34
12,0	30,99
13,0	28,83
14,0	26,87
15,0	25,11
16,0	23,52
17,0	22,10
18,0	20,81
19,0	19,65
20,0	18,60

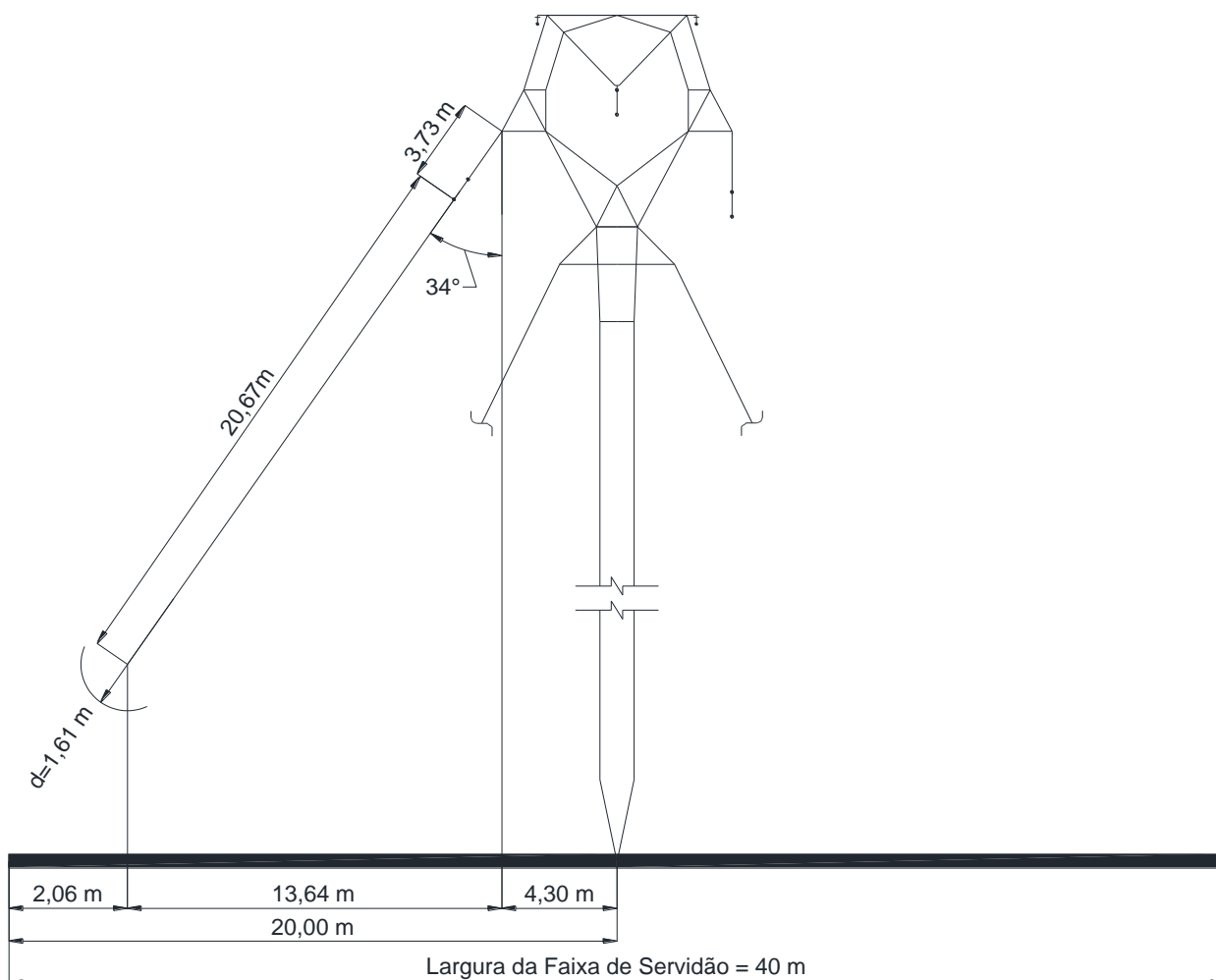



	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		28/30	0

Anexo 6 – Desenho Esquemático da Largura da Faixa

	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		29/30	0

DESENHO ESQUEMATICO DA LARGURA DA FAIXA PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 –
MACAPÁ III C1 TRECHO SEM MATA



	LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá III C1		Nº Doc.
	RELATÓRIO LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA		AP2-LT1-PB-EM-ODG-008
		Folha	Revisão
		30/30	0

DESENHO ESQUEMATICO DA LARGURA DA FAIXA PARA LT 230 KV LARANJAL DO JARI C3 –
MACAPÁ III C1 TRECHO COM MATA

