

<b>0A</b>	<b>14/11/18</b>	<b>Emissão Inicial</b>	VRA	KCAR	LNAG
Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado



**Sterlite São Francisco**  
**Energia S.A.**

**Sterlite São Francisco Transmissão de Energia S.A.**

**PROJETO BÁSICO – LOTE 7 – LEILÃO Nº02/2018 - ANEEL**

ELAB.	VERIF.	APROV.	RESP. TÉCNICO	CREA	DATA
VRA	KCAR	LNAG	CSF	2000119859	14/11/2018

TÍTULO

**ESTUDO MECÂNICO DO CONDUTOR E PARA-RAIOS**

Nº DOCUMENTO	FOLHA	REVISÃO
<b>SF01818-LT-GNLT-G-RE-0005</b>	<b>1</b>	<b>0A</b>

## SUMÁRIO

1.	OBJETIVO .....	3
2.	CARACTERÍSTICAS DOS CABOS .....	3
2.1	Condutor .....	3
2.2	Cabos Para-Raios Convencionais .....	3
2.3	Cabos Para-raios OPGW.....	4
3.	DADOS CLIMATOLÓGICOS .....	4
3.1	TEMPERATURAS.....	4
3.2	Velocidade de Vento.....	4
3.3	Pressões Decorrentes da Ação do Vento Extremo (T = 250 anos).....	5
4.	CONDIÇÕES DE PROJETO .....	5
5.	CONDIÇÃO DE GOVERNO.....	7
6.	REFERÊNCIAS .....	8
7.	ANEXOS.....	9
	ANEXO 1 – CÁLCULO DE FLECHAS E TRAÇÕES .....	10
	ANEXO 1A - LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA.....	11
	ANEXO 1B - LT 500 KV OLINDINA - SAPEAÇU .....	28
	ANEXO 2 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS TABELAS DE FLECHAS E TRAÇÕES .....	45
	ANEXO 2A - LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA.....	46
	ANEXO 2B - LT 500 KV OLINDINA - SAPEAÇU .....	51
	ANEXO 3 – COMPARAÇÃO DAS FLECHAS CONDUTOR / PARA-RAIOS.....	56
	ANEXO 3A - LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA.....	57
	ANEXO 3B - LT 500 KV OLINDINA – SAPEAÇU .....	58

## 1. OBJETIVO

Definir as condições básicas de projeto a serem adotadas no cálculo mecânico do condutor e para-raios para as LTs 500 kV, circuito simples, Porto Sergipe – Olindina, 180 km, e Olindina – Sapeaçu, 187 km, integrantes do lote 7 do Edital de Leilão nº02/2018 ANEEL.

A partir das condições básicas de projeto, determinar as condições de governo a serem utilizadas nos cálculos de trações e flechas dos condutores e para-raios, necessários para as várias fases dos projetos básico e executivo das LTs em estudo.

## 2. CARACTERÍSTICAS DOS CABOS

O estudo para definição do condutor e para-raios consta da referência (1). As características principais dos cabos selecionados, necessárias para seu cálculo mecânico dos cabos são apresentadas nos itens abaixo.

### 2.1 CONDUTOR

Característica	Unid.	
Tipo	-	CAL <sup>(1)</sup>
Bitola	kcmil	1010
Formação	-	61 fios Al liga 1120
Quantidade por fase	-	4
Diâmetro total	mm	29,34
Seção reta total	mm <sup>2</sup>	509,16
Peso unitário	kgf/m	1,403
Carga de ruptura (GA)	kgf	11.217,83
Módulo de elasticidade final	kgf/mm <sup>2</sup>	6.526
Coeficiente de dilatação linear final	1/°C	23,0 x 10 <sup>-6</sup>

<sup>(1)</sup> Cabo de alumínio liga 1120.

### 2.2 CABOS PARA-RAIOS CONVENCIONAIS

Característica	Unid.	Junto às SEs	Restante da LT
Tipo	-	CAA DOTTEREL	Aço Zincado EAR
Bitola	-	176,9 kcmil	3/8"
Formação	-	12/7	7 fios
Galvanização fios de aço	-	Classe A	Classe A
Área do cabo	mm <sup>2</sup>	141,94	51,08
Peso unitário	kgf/m	0,657	0,407
Diâmetro	mm	15,42	9,144
Módulo de elasticidade final	kgf/mm <sup>2</sup>	10.532	18.500
Coeficiente de dilatação linear final	/°C	15,3 x 10 <sup>-6</sup>	11,5 x 10 <sup>-6</sup>
Carga de ruptura (GA)	kgf	7.834	6.985

### 2.3 CABOS PARA-RAIOS OPGW

Característica <sup>(1)</sup>	Unid.	OPGW1	OPGW2
Diâmetro máximo do cabo completo	mm	14,4	13,4
Área total	mm <sup>2</sup>	120,0	103,0
Peso unitário máximo do cabo completo	kgf/m	0,700	0,682
Carga de ruptura mínima (GA)	kgf	11.310	9.477
Classe de zincagem da alma de aço	-	A	A
Forma construtiva	-	Loose	Loose
Elemento de proteção do núcleo óptico <sup>(1)</sup>	-	Tubo metálico	Tubo metálico
Encordoamento dos fios externos	-	À esquerda	À esquerda
Módulo de elasticidade final	kgf/mm <sup>2</sup>	13.100	13.800
Coeficiente de dilatação linear final	1/°C	14,0x10 <sup>-6</sup>	13,2 x10 <sup>-6</sup>
Capacidade mínima de corrente de curto-circuito (T <sub>i</sub> = 50°C; T <sub>f</sub> = 180°C)	kA <sup>2</sup> .s	81	30

(1) - As informações da tabela 2.3 serão confirmadas no decorrer do projeto executivo quando da aquisição dos cabos OPGW.

(2) - Para aquisição dos cabos para-raios OPGW deverão ser respeitados os requisitos mínimos listados no item 8.3 da referência (1).

### 3. DADOS CLIMATOLÓGICOS

#### 3.1 TEMPERATURAS

	LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina	LT 500 kV Olindina - Sapeçu	
Média (EDT)	25 °C	24 °C	(2)
Mínima absoluta	10 °C	10 °C	(2)
Média das mínimas (coincidente com vento máximo)	20 °C	20 °C	(2)
Média das máximas	30 °C	30 °C	(2)

#### 3.2 VELOCIDADE DE VENTO

	LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina	LT 500 kV Olindina - Sapeçu	
Vento extremo, T = 250 anos, 10 min, 10 m, cat.B	95 km/h	95 km/h	(2)
Vento básico de projeto, T = 50 anos, 10 min, 10 m, cat.B	80 km/h	80 km/h	(2)

### 3.3 PRESSÕES DECORRENTES DA AÇÃO DO VENTO EXTREMO (T = 250 ANOS)

---

**LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina**

---

Condutores	88 kgf/m <sup>2</sup>	(2)
Para-raios	92 kgf/m <sup>2</sup>	(2)

---

**LT 500 kV Olindina - Sapeaçu**

---

Condutores	86 kgf/m <sup>2</sup>	(2)
Para-raios	90 kgf/m <sup>2</sup>	(2)

---

### 4. CONDIÇÕES DE PROJETO

As condições básicas de projeto selecionadas para os cabos visam limitar as trações que atuam sobre os mesmos a valores que garantam sua integridade mecânica durante toda a vida útil prevista para as linhas de transmissão.

Os limites adotados devem levar em consideração tanto as cargas resultantes da ação dos ventos de projeto como também as deformações que podem ser produzidas nos cabos por vibrações induzidas por ventos uniformes de baixa intensidade.

São indicados a seguir os limites para as trações nos cabos especificados no Edital:

- Sob ação do vento extremo (T = 250 anos), a tração axial deve ser inferior ou no máximo igual a 70% da carga de ruptura do cabo.
- Sob ação do vento nominal (T = 50 anos), a tração axial deve ser inferior ou no máximo igual a 50% da carga de ruptura do cabo.
- Na condição de temperatura mínima, a tração axial deve ser inferior ou no máximo igual a 33% da carga de ruptura do cabo.

Respeitados os limites estabelecidos acima, as trações de projeto para os cabos para-raios serão definidas de modo que, na condição a 25 °C, sem vento, final, para a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina e a 24 °C, sem vento, final, para a LT 500 kV Olindina – Sapeaçu, suas flechas sejam aproximadamente iguais e limitadas a 90% das flechas correspondentes do condutor.

Em função do exposto nos itens anteriores estão sendo adotadas as seguintes trações de projeto para os cabos selecionados:

**LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina**

Carregamento	Tração Correspondente em kgf <sup>(1)</sup>				
	CAL-1120 1010 kcmil	CAA DOTTEREL	OPGW1	3/8" EAR	OPGW2
88 kgf/m <sup>2</sup> , 20 °C, final <sup>(2)</sup>	5.609 (50%)	--	--	--	--
92 kgf/m <sup>2</sup> , 20 °C, final <sup>(2)</sup>	--	3.134 (40%)	3.393 (30%)	2.096 (30%)	2.843 (30%)
s/vento, 10 °C, inicial <sup>(2)</sup>	3.365 (30%)	1.567 (20%)	2.262 (20%)	1.397 (20%)	1.895 (20%)
s/vento, 25 °C, final <sup>(3)</sup>	2.243,57 (20%)	1.166,48 (14,89%)	1.243,10 (10,99%)	722,95 (10,35%)	1.211,16 (12,78%)

(1) O valor entre parênteses indica o percentual da carga de ruptura do cabo.

(2) Trações no suporte.

(3) Tração horizontal

(4) A tração para a condição de vento extremo (T = 250 anos) está sendo limitada a 50% da carga de ruptura do cabo condutor (40% no caso dos cabos para-raios CAA e 30% nos demais cabos para-raios) tornando desnecessária a verificação para a condição de vento nominal (T = 50 anos), conforme item 4.b.

**LT 500 kV Olindina - Sapeçu**

Carregamento	Tração Correspondente em kgf <sup>(1)</sup>				
	CAL-1120 1010 kcmil	CAA DOTTEREL	OPGW1	3/8" EAR	OPGW2
86 kgf/m <sup>2</sup> , 20 °C, final <sup>(2)</sup>	5.609 (50%)	--	--	--	--
90 kgf/m <sup>2</sup> , 20 °C, final <sup>(2)</sup>	--	3.134 (40%)	3.393 (30%)	2.096 (30%)	2.843 (30%)
s/vento, 10 °C, inicial <sup>(2)</sup>	3.365 (30%)	1.567 (20%)	2.262 (20%)	1.397 (20%)	1.895 (20%)
s/vento, 24 °C, final <sup>(3)</sup>	2.243,57 (20%)	1.166,48 (14,89%)	1.243,10 (10,99%)	722,95 (10,35%)	1.211,16 (12,78%)

(1) O valor entre parênteses indica o percentual da carga de ruptura do cabo.

(2) Trações no suporte.

(3) Tração horizontal

(4) A tração para a condição de vento extremo (T = 250 anos) está sendo limitada a 50% da carga de ruptura do cabo condutor (40% no caso dos cabos para-raios CAA e 30% nos demais cabos para-raios) tornando desnecessária a verificação para a condição de vento nominal (T = 50 anos), conforme item 4.b.

## 5. CONDIÇÃO DE GOVERNO

A partir das condições de projeto constantes do item 4 anterior, foram calculadas para cada cabo as flechas e trações correspondentes.

Os cálculos foram realizados fazendo uso do programa de computador FLETA e das curvas tensão-deformação (inicial e final) e fluência (creep) própria do cabo em estudo.

Os relatórios de saída do programa FLETA para as condições de projeto adotadas constam no Anexo 1 assim como suas representações gráficas constam do Anexo 2.

Os cálculos foram executados para uma faixa de vãos variando de 300 m a 900 m, a qual deve cobrir a quase totalidade dos vãos esperados para as LTs em estudo. No decorrer do projeto executivo, vãos básicos ou isolados que venham a estar situados fora dessa faixa serão objeto de estudo específico, respeitado o disposto no capítulo 4.

O exame dos relatórios de saída e dos respectivos gráficos permite constatar que, partindo da tração a 25 °C, sem vento, final, para a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina e 24 °C, sem vento, final, para a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu, as demais condições de projeto são respeitadas, para o intervalo de vãos considerado (300 a 900 metros).

A relação entre as flechas dos cabos para-raios e dos condutores atende o especificado no item anterior, validando as condições de governo selecionadas.

Concluindo, é indicada a seguir a condição de governo para todos os cabos:

### **LT 500 kV Porto Seguro - Olindina**

a) Condição de Governo	25 °C, sem vento, final
b) Intervalo de vãos básicos (V)	$300\text{ m} \leq V \leq 900\text{ m}$
c) Trações horizontais correspondentes à condição de governo	
CAL 1010 kcmil (Liga 1120)	2.243,57 kgf (20,0% CR)
CAA DOTTEREL	1.166,48 kgf (14,89% CR)
OPGW1	1.243,10 kgf (10,99% CR)
3/8" EAR	722,95 kgf (10,35% CR)
OPGW2	1.211,16 kgf (12,78% CR)

As condições de governo dos cabos OPGW1 e OPGW2, serão confirmadas no decorrer do projeto executivo quando forem conhecidas as características mecânicas dos cabos efetivamente comprados. As condições selecionadas deverão atender integralmente o disposto no item 4 deste relatório.

**LT 500 kV Olindina - Sapeçu**

a) Condição de Governo	24 °C, sem vento, final
b) Intervalo de vãos básicos (V)	$300 \text{ m} \leq V \leq 900 \text{ m}$
c) Trações horizontais correspondentes à condição de governo	
CAL 1010 kcmil (Liga 1120)	2.243,57 kgf (20,0% CR)
CAA DOTTEREL	1.166,48 kgf (14,89% CR)
OPGW1	1.243,10 kgf (10,99% CR)
3/8" EAR	722,95 kgf (10,35% CR)
OPGW2	1.211,16 kgf (12,78% CR)

As condições de governo dos cabos OPGW1 e OPGW2 serão confirmadas no decorrer do projeto executivo quando forem conhecidas as características mecânicas dos cabos efetivamente comprados. As condições selecionadas deverão atender integralmente o disposto no item 4 deste relatório.

**6. REFERÊNCIAS**

- 1 Projeto Básico LTs 500 kV, circuito simples, Porto Sergipe – Olindina e Olindina – Sapeçu, CONDUTOR E PARA-RAIOS.
- 2 Projeto Básico LTs 500 kV, circuito simples, Porto Sergipe – Olindina e Olindina – Sapeçu, DADOS CLIMATOLÓGICOS, VELOCIDADE DO VENTO E CARREGAMENTOS DEVIDO AO VENTO.



**7. ANEXOS**

**ANEXO 1 – CÁLCULO DE FLECHAS E TRAÇÕES**

**ANEXO 1A - LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA**

<b>CABO</b>	<b>CAL liga 1120, 1010 kcmil, 61 fios</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>2.243,57 kgf, a 25 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>88 kgf/m<sup>2</sup></b>

## \*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

CAL 1120 1010 61 fios  
 PESO UNITÁRIO = 1.40379 kgf/m DIÂMETRO = 29.34 mm ÁREA DA SEÇÃO = 509.16 mm<sup>2</sup>  
 COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 2.3E-05 FINAL = 2.3E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:  
 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y2 + A3.Y3  
 A0 = -0.0217 A1 = 1.46E-05 A2 = -3.01E-10 A3 = 1.21E-14  
 CREEP Y = B.X B = 88800 FINAL Y = C.X + C1 C = 88800

## \*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 2243.57 TEMPERATURA DE PARTIDA = 25.00 °C  
 PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

## \*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

PESO DO CABO COM VENTO = 2.9389 PRESSAO DE VENTO = 88.00 kgf/m<sup>2</sup>  
 TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 25.0°C

## \*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL  
 TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

## \*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2563	6.19	2492	6.36	4340	7.66	4306	7.73
20.0	2390	6.64	2327	6.82	4152	8.02	4115	8.09
25.0	2313	6.86	2253	7.04	4064	8.19	4026	8.27
62.0	1889	8.42	1849	8.61	3525	9.47	3490	9.56
70.0	1822	8.74	1784	8.92	3430	9.73	3396	9.83

**CABO**
**CAL liga 1120, 1010 kcmil, 61 fios**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**2.243,57 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**88 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	2443	11.58	2401	11.79	4478	13.26	4457	13.33	
20.0	2343	12.08	2305	12.29	4346	13.67	4324	13.74	
25.0	2298	12.33	2261	12.53	4284	13.87	4261	13.95	
62.0	2021	14.05	1993	14.25	3884	15.34	3861	15.44	
70.0	1972	14.41	1946	14.61	3809	15.65	3787	15.75	

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	2388	18.60	2362	18.82	4572	20.40	4559	20.46	
20.0	2325	19.12	2300	19.34	4477	20.84	4463	20.91	
25.0	2295	19.38	2271	19.59	4432	21.07	4417	21.14	
62.0	2104	21.20	2084	21.41	4128	22.67	4113	22.76	
70.0	2068	21.58	2049	21.79	4070	23.01	4054	23.10	

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	2365	27.23	2347	27.45	4645	29.09	4636	29.15	
20.0	2321	27.76	2304	27.98	4574	29.57	4564	29.63	
25.0	2300	28.02	2283	28.24	4540	29.80	4530	29.87	
62.0	2161	29.91	2146	30.12	4305	31.51	4294	31.59	
70.0	2134	30.30	2120	30.52	4259	31.87	4248	31.96	

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	2357	37.45	2344	37.67	4707	39.37	4701	39.43	
20.0	2326	37.99	2313	38.21	4652	39.86	4645	39.92	
25.0	2310	38.26	2298	38.48	4626	40.11	4619	40.17	
62.0	2205	40.19	2194	40.40	4441	41.89	4433	41.96	
70.0	2185	40.59	2174	40.81	4404	42.26	4396	42.34	

**CABO**
**CAL liga 1120, 1010 kcmil, 61 fios**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**2.243,57 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**88 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2360	49.28	2350	49.50	4764	51.24	4759	51.29
20.0	2336	49.82	2326	50.05	4721	51.74	4716	51.80
25.0	2324	50.09	2314	50.32	4700	52.00	4695	52.06
62.0	2243	52.06	2234	52.28	4552	53.83	4546	53.91
70.0	2226	52.47	2217	52.69	4522	54.22	4516	54.30

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 88.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2369	62.73	2361	62.95	4819	64.72	4816	64.77
20.0	2350	63.27	2342	63.50	4785	65.23	4781	65.29
25.0	2341	63.55	2333	63.77	4768	65.49	4764	65.55
62.0	2276	65.53	2269	65.76	4647	67.37	4643	67.44
70.0	2263	65.95	2256	66.18	4623	67.77	4618	67.84

**CABO**
**CAA DOTTEREL**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.166,48 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

ACSR Dotterel 176.9 12/7

 PESO UNITÁRIO = 0.657 kgf/m DIÂMETRO = 15.42 mm ÁREA DA SEÇÃO = 141.93 mm<sup>2</sup>

COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 1.48E-05 FINAL = 1.53E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:

 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y<sup>2</sup> + A3.Y<sup>3</sup>

A0 = 0.00217 A1 = 7.05E-06 A2 = -3.21E-11 A3 = 1.14E-15

CREEP Y = B.X B = 119600 FINAL Y = C.X + C1 C = 149800

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 1166.48 TEMPERATURA DE PARTIDA = 25.00 °C

PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

 PESO DO CABO COM VENTO = 1.5634 PRESSAO DE VENTO = 92.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 25.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL

FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL

TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL

FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO

 PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1331	5.57	1262	5.88	2369	7.47	2318	7.63
20.0	1263	5.87	1200	6.19	2302	7.69	2250	7.87
25.0	1232	6.02	1171	6.34	2270	7.80	2217	7.98
40.0	1148	6.47	1093	6.80	2179	8.13	2126	8.33

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO

 PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1271	10.41	1230	10.75	2493	12.66	2459	12.84
20.0	1231	10.75	1192	11.10	2444	12.92	2409	13.11
25.0	1212	10.92	1174	11.28	2420	13.05	2384	13.25
40.0	1159	11.42	1124	11.79	2352	13.44	2314	13.66

**CABO**
**CAA DOTTEREL**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.166,48 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1242	16.71	1215	17.08	2581	19.19	2557	19.37	
20.0	1216	17.07	1190	17.45	2543	19.48	2518	19.68	
25.0	1203	17.25	1178	17.63	2525	19.63	2500	19.83	
40.0	1168	17.78	1144	18.17	2472	20.06	2445	20.29	

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1228	24.45	1210	24.83	2646	27.09	2629	27.28	
20.0	1210	24.83	1192	25.22	2617	27.41	2599	27.61	
25.0	1201	25.01	1183	25.41	2603	27.56	2584	27.77	
40.0	1176	25.56	1158	25.97	2561	28.03	2541	28.26	

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1222	33.64	1209	34.03	2697	36.39	2685	36.58	
20.0	1209	34.02	1196	34.42	2674	36.72	2661	36.92	
25.0	1203	34.21	1189	34.61	2663	36.89	2649	37.10	
40.0	1184	34.77	1171	35.19	2630	37.38	2615	37.61	

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1221	44.26	1211	44.66	2741	47.11	2731	47.29	
20.0	1211	44.65	1201	45.05	2722	47.45	2712	47.65	
25.0	1206	44.84	1196	45.25	2713	47.62	2702	47.83	
40.0	1192	45.41	1182	45.84	2686	48.13	2674	48.36	

**CABO**
**CAA DOTTEREL**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.166,48 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1224	56.34	1216	56.73	2780	59.25	2772	59.43
20.0	1216	56.73	1208	57.13	2764	59.60	2756	59.80
25.0	1212	56.92	1204	57.33	2757	59.78	2748	59.98
40.0	1201	57.50	1193	57.93	2735	60.30	2725	60.53



<b>CABO</b>	<b>3/8" EAR</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>722,95 kgf, a 25 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>92 kgf/m<sup>2</sup></b>

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

ACO Para-raios 3/8 7 fios  
 PESO UNITÁRIO = 0.407 kgf/m DIÂMETRO = 9.144 mm ÁREA DA SEÇÃO = 51.08 mm<sup>2</sup>  
 COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 1.15E-05 FINAL = 1.15E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:  
 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y2 + A3.Y3  
 A0 = -0.000957 A1 = 3.92E-06 A2 = -5.5E-12 A3 = 7.96E-17  
 CREEP Y = B.X B = 249000 FINAL Y = C.X + C1 C = 258800

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 722.95 TEMPERATURA DE PARTIDA = 25.00 °C  
 PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

PESO DO CABO COM VENTO = 0.9345 PRESSAO DE VENTO = 92.00 kgf/m<sup>2</sup>  
 TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 25.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL  
 TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	780	5.89	767	5.99	1401	7.55	1386	7.63
20.0	750	6.13	739	6.22	1369	7.73	1355	7.81
25.0	736	6.25	726	6.34	1354	7.81	1340	7.90
40.0	698	6.59	688	6.68	1310	8.08	1297	8.16

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	761	10.77	753	10.88	1483	12.73	1471	12.83
20.0	743	11.04	736	11.14	1459	12.94	1448	13.04
25.0	734	11.17	728	11.27	1448	13.04	1437	13.14
40.0	710	11.56	704	11.66	1414	13.35	1404	13.45

**CABO**
**3/8" EAR**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**722,95 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	752	17.10	747	17.21	1539	19.24	1530	19.36
20.0	740	17.38	736	17.48	1521	19.48	1512	19.59
25.0	735	17.51	730	17.62	1512	19.59	1504	19.70
40.0	718	17.93	714	18.03	1486	19.94	1479	20.05

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	749	24.85	745	24.96	1579	27.13	1573	27.25
20.0	740	25.14	737	25.25	1566	27.38	1559	27.50
25.0	736	25.28	733	25.39	1559	27.51	1552	27.63
40.0	725	25.71	722	25.82	1539	27.88	1533	28.00

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	748	34.04	746	34.16	1611	36.42	1606	36.54
20.0	742	34.33	740	34.45	1600	36.68	1595	36.81
25.0	739	34.48	737	34.59	1595	36.81	1590	36.94
40.0	731	34.92	728	35.03	1579	37.20	1574	37.32

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	750	44.67	748	44.78	1638	47.12	1634	47.25
20.0	745	44.96	744	45.08	1629	47.39	1625	47.52
25.0	743	45.11	741	45.23	1625	47.53	1621	47.65
40.0	736	45.55	735	45.67	1612	47.93	1608	48.06

<b>CABO</b>	<b>3/8" EAR</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>722,95 kgf, a 25 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>92 kgf/m<sup>2</sup></b>

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	753	56.74	752	56.86	1661	59.25	1658	59.38
20.0	750	57.04	748	57.16	1654	59.53	1651	59.66
25.0	748	57.19	746	57.31	1651	59.67	1647	59.80
40.0	742	57.64	741	57.75	1640	60.08	1637	60.21

<b>CABO</b>	<b>OPGW1</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>1.243,10 kgf, a 25 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>92 kgf/m<sup>2</sup></b>

ESTUDO DE FLECHAS E TRAÇÕES

-----

PROJETO: LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina  
 CABO PARA-RAIOS: OPGW144  
 TABELA DE FLECHAS E TRAÇÕES

-----

CABO: OPGW44		1 POR FASE
diâmetro = 14.40 mm	coef. dilat.i = 0.00001400 °C-1	
área secção = 120.00 mm <sup>2</sup>	coef. dilat.f = 0.00001400 °C-1	
peso linear = 0.7000 kg/m	mód. elast. i = 13100. kgf/mm <sup>2</sup>	
carga rupt. = 11310. kgf	mód. elast. f = 13100. kgf/mm <sup>2</sup>	

VENTOS DE PROJETO PARA O CABO:

CONDIÇÃO 1 :		CONDIÇÃO 2 :	
Temperatura = 20.0 °C		Temperatura = 0.0 °C	
Pressão = 92.00 kgf/m <sup>2</sup>		Pressão = 0.00 kgf/m <sup>2</sup>	
Carga = 1.4984 kgf/m		Carga = 0.0000 kgf/m	

CADEIA:

Peso . . . = 0.00 kgf
Comprimento = 0.00 m
Área . . . = 0.00 m <sup>2</sup>

VENTOS DE PROJETO PARA A CADEIA:

CONDIÇÃO 1 :		CONDIÇÃO 2 :	
Temperatura = 20.0 °C		Temperatura = 0.0 °C	
Pressão = 0.00 kgf/m <sup>2</sup>		Pressão = 0.00 kgf/m <sup>2</sup>	
Carga = 0.00 kgf		Carga = 0.00 kgf	

TEMPERATURA E D S = 25.0 °C

EQUIVALENTES TÉRMICOS DO "CREEP" SÃO DADOS.

OBS: NÃO ESTÃO SENDO CONSIDERADAS AS CADEIAS DE ANCORAGEM

-----

PARTIDA: 1243.1 kgf = 10.99 % CR, TRAÇÃO HORIZONTAL  
 25.0 °C - ESTADO FINAL, SEM VENTO

-----

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 300.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ HORIZ.	MÉDIA	E S SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	5.35	5.35	1473.9	1475.8	1477.6
	20.	0.00	5.63	5.63	1399.3	1401.3	1403.3
	25.	0.00	5.77	5.77	1364.8	1366.8	1368.8
	40.	0.00	6.20	6.20	1271.3	1273.4	1275.6
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	7.21	7.21	2340.3	2345.7	2351.1
FINAIS	10.	0.00	5.91	5.92	1332.0	1334.1	1336.2
	20.	0.00	6.20	6.20	1271.3	1273.4	1275.6
	25.	0.00	6.34	6.34	1243.1	1245.3	1247.5
	40.	0.00	6.76	6.76	1166.5	1168.8	1171.2
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	7.65	7.65	2205.2	2210.9	2216.6

VÃO = 400.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ HORIZ.	MÉDIA	E S SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	10.14	10.14	1381.5	1385.0	1388.5
	20.	0.00	10.47	10.47	1338.1	1341.8	1345.4
	25.	0.00	10.63	10.63	1317.7	1321.4	1325.1
	40.	0.00	11.12	11.12	1260.7	1264.6	1268.5
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	12.32	12.32	2435.7	2444.9	2454.0
FINAIS	10.	0.00	10.80	10.80	1298.0	1301.8	1305.6
	20.	0.00	11.12	11.12	1260.7	1264.6	1268.5
	25.	0.00	11.27	11.27	1243.1	1247.0	1250.9
	40.	0.00	11.74	11.74	1193.7	1197.7	1201.8
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	12.84	12.84	2337.1	2346.6	2356.2

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 500.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ HORIZ.	MÉDIA	E S SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	16.43	16.43	1333.5	1339.2	1345.0
	20.	0.00	16.78	16.78	1305.9	1311.8	1317.6
	25.	0.00	16.95	16.95	1292.7	1298.6	1304.5
	40.	0.00	17.46	17.46	1255.0	1261.1	1267.1
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	18.79	18.79	2496.9	2510.9	2524.8
FINAIS	10.	0.00	17.12	17.12	1279.8	1285.8	1291.7
	20.	0.00	17.46	17.46	1255.0	1261.1	1267.1
	25.	0.00	17.63	17.63	1243.1	1249.2	1255.3
	40.	0.00	18.12	18.12	1209.0	1215.3	1221.6
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	19.37	19.37	2422.7	2437.1	2451.5

VÃO = 600.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ HORIZ.	MÉDIA	E S SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	24.16	24.16	1306.5	1314.8	1323.2
	20.	0.00	24.52	24.52	1287.4	1296.0	1304.5
	25.	0.00	24.70	24.70	1278.2	1286.8	1295.3
	40.	0.00	25.23	25.23	1251.6	1260.3	1269.1
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	26.64	26.64	2537.4	2557.1	2576.9
FINAIS	10.	0.00	24.88	24.88	1269.2	1277.8	1286.4
	20.	0.00	25.23	25.23	1251.6	1260.4	1269.1
	25.	0.00	25.40	25.40	1243.1	1251.9	1260.7
	40.	0.00	25.92	25.92	1218.4	1227.4	1236.3
PV = 92.00 ( 0.00 )							
	20.	0.00	27.26	27.26	2480.2	2500.4	2520.6

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 700.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ E S HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	33.34	33.34	1289.9	1301.4	1312.9
	20.	0.00	33.70	33.70	1276.0	1287.7	1299.3
	25.	0.00	33.89	33.89	1269.2	1280.9	1292.6
	40.	0.00	34.42	34.43	1249.5	1261.4	1273.2
PV = 92.00 ( 0.00 )	20.	0.00	35.90	35.90	2565.1	2591.6	2618.2
	FINAIS						
	10.	0.00	34.07	34.07	1262.5	1274.3	1286.1
	20.	0.00	34.42	34.43	1249.5	1261.4	1273.2
	25.	0.00	34.60	34.60	1243.1	1255.0	1267.0
	40.	0.00	35.13	35.13	1224.4	1236.6	1248.7
PV = 92.00 ( 0.00 )	20.	0.00	36.55	36.55	2520.0	2547.0	2574.0

VÃO = 800.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ E S HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	43.96	43.96	1279.0	1294.2	1309.3
	20.	0.00	44.33	44.33	1268.4	1283.7	1299.0
	25.	0.00	44.51	44.51	1263.2	1278.6	1293.9
	40.	0.00	45.06	45.06	1248.0	1263.5	1279.1
PV = 92.00 ( 0.00 )	20.	0.00	46.58	46.58	2584.7	2619.0	2653.3
	FINAIS						
	10.	0.00	44.69	44.70	1258.1	1273.5	1288.9
	20.	0.00	45.06	45.06	1248.0	1263.5	1279.0
	25.	0.00	45.24	45.24	1243.1	1258.6	1274.2
	40.	0.00	45.78	45.78	1228.5	1244.3	1260.0
PV = 92.00 ( 0.00 )	20.	0.00	47.25	47.25	2548.4	2583.1	2617.9

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 900.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ E S HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
-----							
INICIAIS	10.	0.00	56.03	56.03	1271.5	1290.7	1310.0
	20.	0.00	56.40	56.40	1263.2	1282.5	1301.9
	25.	0.00	56.58	56.58	1259.1	1278.5	1297.9
	40.	0.00	57.14	57.14	1247.0	1266.6	1286.2
PV = 92.00 ( 0.00 )	20.	0.00	58.70	58.70	2599.0	2642.1	2685.1
FINAIS	10.	0.00	56.77	56.77	1255.0	1274.5	1294.0
	20.	0.00	57.14	57.14	1247.0	1266.6	1286.2
	25.	0.00	57.32	57.32	1243.1	1262.7	1282.3
	40.	0.00	57.87	57.87	1231.4	1251.2	1271.1
PV = 92.00 ( 0.00 )	20.	0.00	59.39	59.39	2569.2	2612.7	2656.2
-----							



**CABO**
**OPGW2**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.211,16 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

OPGW OPGW134 fios

 PESO UNITÁRIO = 0.682 kgf/m DIÂMETRO = 13.4 mm ÁREA DA SEÇÃO = 103 mm<sup>2</sup>

COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 1.32E-05 FINAL = 1.32E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:

 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y<sup>2</sup> + A3.Y<sup>3</sup>

A0 = 0 A1 = 5.71E-06 A2 = 0 A3 = 0

CREEP Y = B.X B = 172900 FINAL Y = C.X + C1 C = 194600

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 1211.16 TEMPERATURA DE PARTIDA = 25.00 °C

PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

 PESO DO CABO COM VENTO = 1.4089 PRESSAO DE VENTO = 92.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 25.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL

FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL

TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL

FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO

 PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1297	5.94	1295	5.95	2114	7.54	2139	7.45
20.0	1245	6.19	1241	6.21	2060	7.74	2082	7.66
25.0	1220	6.32	1215	6.34	2034	7.84	2055	7.76
40.0	1152	6.69	1146	6.72	1961	8.14	1978	8.07

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO

 PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1270	10.81	1268	10.83	2233	12.74	2254	12.61
20.0	1237	11.10	1235	11.13	2193	12.97	2213	12.86
25.0	1222	11.25	1219	11.27	2174	13.09	2193	12.98
40.0	1178	11.68	1174	11.71	2119	13.44	2135	13.34

**CABO**
**OPGW2**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.211,16 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1258	17.13	1256	17.15	2316	19.27	2334	19.12	
20.0	1236	17.44	1234	17.47	2286	19.53	2303	19.39	
25.0	1225	17.60	1223	17.63	2271	19.66	2287	19.52	
40.0	1195	18.06	1193	18.09	2229	20.05	2243	19.92	

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1253	24.88	1252	24.91	2378	27.17	2392	27.00	
20.0	1237	25.21	1236	25.24	2354	27.45	2368	27.29	
25.0	1230	25.37	1228	25.40	2343	27.59	2356	27.43	
40.0	1208	25.85	1206	25.88	2309	28.01	2321	27.86	

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1253	34.07	1252	34.10	2426	36.47	2438	36.28	
20.0	1241	34.41	1240	34.44	2408	36.76	2419	36.58	
25.0	1236	34.57	1235	34.60	2398	36.91	2409	36.73	
40.0	1219	35.06	1218	35.10	2372	37.35	2382	37.18	

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1256	44.70	1255	44.73	2467	47.17	2476	46.98	
20.0	1247	45.04	1246	45.07	2452	47.48	2461	47.29	
25.0	1243	45.21	1242	45.24	2444	47.64	2453	47.45	
40.0	1230	45.71	1229	45.74	2422	48.09	2431	47.91	

**CABO**
**OPGW2**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.211,16 kgf, a 25 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**92 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 92.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1261	56.77	1261	56.80	2502	59.31	2510	59.11
20.0	1254	57.12	1254	57.15	2490	59.63	2498	59.43
25.0	1251	57.29	1250	57.32	2484	59.79	2492	59.59
40.0	1241	57.80	1240	57.83	2466	60.26	2474	60.06

**ANEXO 1B - LT 500 KV OLINDINA - SAPEAÇU**

<b>CABO</b>	<b>CAL liga 1120, 1010 kcmil, 61 fios</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>2.243,57 kgf, a 24 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>86 kgf/m<sup>2</sup></b>

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

CAL\_1120 1010 61 fios  
 PESO UNITÁRIO = 1.40379 kgf/m DIÂMETRO = 29.34 mm ÁREA DA SEÇÃO = 509.16 mm<sup>2</sup>  
 COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 2.3E-05 FINAL = 2.3E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:  
 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y2 + A3.Y3  
 A0 = -0.0217 A1 = 1.46E-05 A2 = -3.01E-10 A3 = 1.21E-14  
 CREEP Y = B.X B = 88800 FINAL Y = C.X + C1 C = 88800

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 2243.57 TEMPERATURA DE PARTIDA = 24.00 °C  
 PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

PESO DO CABO COM VENTO = 2.8874 PRESSAO DE VENTO = 86.00 kgf/m<sup>2</sup>  
 TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 24.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL  
 TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2544	6.23	2474	6.41	4268	7.66	4231	7.73
20.0	2374	6.68	2312	6.87	4081	8.01	4042	8.09
24.0	2313	6.86	2253	7.04	4011	8.15	3972	8.24
62.0	1881	8.46	1840	8.65	3462	9.47	3427	9.57
70.0	1814	8.78	1777	8.96	3368	9.74	3334	9.84

**CABO**
**CAL liga 1120, 1010 kcmil, 61 fios**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**2.243,57 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**86 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2432	11.63	2391	11.84	4402	13.25	4380	13.32
20.0	2334	12.13	2296	12.33	4272	13.67	4249	13.74
24.0	2298	12.33	2261	12.53	4223	13.83	4199	13.91
62.0	2015	14.10	1987	14.30	3816	15.34	3792	15.44
70.0	1967	14.45	1940	14.65	3743	15.65	3719	15.75

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2382	18.66	2356	18.87	4495	20.39	4480	20.46
20.0	2319	19.18	2294	19.39	4401	20.84	4385	20.91
24.0	2295	19.38	2271	19.59	4365	21.01	4349	21.09
62.0	2099	21.25	2079	21.46	4057	22.67	4041	22.76
70.0	2064	21.63	2045	21.84	3999	23.01	3983	23.10

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2360	27.28	2342	27.50	4566	29.08	4556	29.15
20.0	2317	27.81	2300	28.03	4496	29.56	4485	29.63
24.0	2300	28.02	2283	28.24	4468	29.75	4458	29.82
62.0	2158	29.96	2143	30.17	4231	31.50	4219	31.59
70.0	2131	30.35	2117	30.57	4185	31.86	4174	31.96

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2354	37.50	2341	37.73	4626	39.36	4619	39.42
20.0	2322	38.04	2310	38.26	4572	39.85	4565	39.92
24.0	2310	38.26	2298	38.48	4551	40.05	4543	40.12
62.0	2203	40.24	2192	40.46	4364	41.88	4356	41.96
70.0	2182	40.64	2171	40.86	4328	42.26	4319	42.34

**CABO**
**CAL liga 1120, 1010 kcmil, 61 fios**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**2.243,57 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**86 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2357	49.33	2347	49.56	4682	51.22	4676	51.29
20.0	2333	49.88	2323	50.10	4639	51.73	4634	51.80
24.0	2324	50.09	2314	50.32	4623	51.93	4617	52.00
62.0	2240	52.11	2232	52.33	4473	53.82	4467	53.90
70.0	2224	52.52	2215	52.74	4443	54.21	4437	54.30

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 86.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	2367	62.78	2359	63.01	4736	64.70	4732	64.76
20.0	2348	63.33	2340	63.55	4702	65.22	4698	65.29
24.0	2341	63.55	2333	63.77	4689	65.43	4684	65.49
62.0	2274	65.59	2267	65.81	4567	67.36	4562	67.44
70.0	2261	66.01	2254	66.23	4542	67.76	4538	67.84

<b>CABO</b>	<b>CAA DOTTEREL</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>1.166,48 kgf, a 24 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>90 kgf/m<sup>2</sup></b>

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

ACSR Dotterel 176.9 12/7  
 PESO UNITÁRIO = 0.657 kgf/m DIÂMETRO = 15.42 mm ÁREA DA SEÇÃO = 141.93 mm<sup>2</sup>  
 COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 1.48E-05 FINAL = 1.53E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:  
 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y2 + A3.Y3  
 A0 = 0.00217 A1 = 7.05E-06 A2 = -3.21E-11 A3 = 1.14E-15  
 CREEP Y = B.X B = 119600 FINAL Y = C.X + C1 C = 149800

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 1166.48 TEMPERATURA DE PARTIDA = 24.00 °C  
 PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

PESO DO CABO COM VENTO = 1.5355 PRESSAO DE VENTO = 90.00 kgf/m<sup>2</sup>  
 TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 24.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL  
 TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA	TSI	FI	TSF	FF	TSI	FI	TSF	FF
GRAUS CENT.	kgf	m	kgf	m	kgf	m	kgf	m
10.0	1324	5.60	1256	5.91	2334	7.44	2282	7.61
20.0	1257	5.90	1194	6.22	2268	7.66	2214	7.85
24.0	1232	6.02	1171	6.34	2242	7.75	2189	7.94
40.0	1142	6.50	1088	6.83	2145	8.11	2092	8.32

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA	TSI	FI	TSF	FF	TSI	FI	TSF	FF
GRAUS CENT.	kgf	m	kgf	m	kgf	m	kgf	m
10.0	1267	10.44	1226	10.79	2455	12.62	2420	12.81
20.0	1227	10.78	1188	11.14	2406	12.89	2370	13.09
24.0	1212	10.92	1174	11.28	2387	12.99	2350	13.20
40.0	1156	11.45	1121	11.82	2314	13.41	2276	13.64

**CABO**
**CAA DOTTEREL**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.166,48 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1239	16.74	1213	17.11	2540	19.15	2515	19.34	
20.0	1213	17.11	1188	17.48	2503	19.44	2477	19.65	
24.0	1203	17.25	1178	17.63	2488	19.56	2462	19.77	
40.0	1166	17.82	1141	18.21	2432	20.02	2405	20.26	

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1226	24.49	1208	24.87	2603	27.05	2585	27.25	
20.0	1208	24.86	1190	25.25	2574	27.36	2555	27.58	
24.0	1201	25.01	1183	25.41	2563	27.49	2543	27.71	
40.0	1175	25.60	1157	26.01	2519	27.99	2498	28.23	

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1221	33.68	1207	34.06	2653	36.34	2639	36.54	
20.0	1208	34.06	1194	34.45	2630	36.68	2616	36.89	
24.0	1203	34.21	1189	34.61	2621	36.81	2606	37.03	
40.0	1183	34.81	1169	35.22	2586	37.33	2570	37.57	

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>				
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	
10.0	1220	44.30	1210	44.70	2695	47.05	2684	47.25	
20.0	1210	44.69	1200	45.09	2676	47.40	2665	47.61	
24.0	1206	44.84	1196	45.25	2669	47.53	2658	47.75	
40.0	1191	45.45	1181	45.87	2641	48.08	2628	48.32	



**CABO**
**CAA DOTTEREL**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.166,48 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1223	56.38	1215	56.77	2732	59.19	2724	59.39
20.0	1215	56.76	1207	57.17	2717	59.55	2708	59.76
24.0	1212	56.92	1204	57.33	2711	59.69	2702	59.91
40.0	1200	57.53	1192	57.97	2688	60.25	2678	60.49

<b>CABO</b>	<b>3/8" EAR</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>722,95 kgf, a 24 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>90 kgf/m<sup>2</sup></b>

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

ACO Para-raios 3/8 7 fios  
 PESO UNITÁRIO = 0.407 kgf/m DIÂMETRO = 9.144 mm ÁREA DA SEÇÃO = 51.08 mm<sup>2</sup>  
 COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 1.15E-05 FINAL = 1.15E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:  
 INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y2 + A3.Y3  
 A0 = -0.000957 A1 = 3.92E-06 A2 = -5.5E-12 A3 = 7.96E-17  
 CREEP Y = B.X B = 249000 FINAL Y = C.X + C1 C = 258800

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 722.95 TEMPERATURA DE PARTIDA = 24.00 °C  
 PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

PESO DO CABO COM VENTO = 0.9181 PRESSAO DE VENTO = 90.00 kgf/m<sup>2</sup>  
 TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 24.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL  
 TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	776	5.92	765	6.01	1381	7.52	1366	7.61
20.0	747	6.15	736	6.24	1349	7.70	1335	7.79
24.0	736	6.25	726	6.34	1337	7.77	1323	7.86
40.0	695	6.62	686	6.70	1290	8.06	1277	8.14

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	759	10.80	752	10.91	1460	12.70	1449	12.80
20.0	741	11.06	734	11.17	1437	12.91	1426	13.01
24.0	734	11.17	728	11.27	1427	12.99	1417	13.09
40.0	708	11.58	702	11.68	1392	13.33	1382	13.42

**CABO**
**3/8" EAR**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**722,95 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	751	17.12	746	17.23	1514	19.21	1506	19.32
20.0	739	17.40	735	17.51	1496	19.44	1488	19.55
24.0	735	17.51	730	17.62	1490	19.54	1481	19.65
40.0	717	17.95	713	18.06	1463	19.91	1455	20.02

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	748	24.88	745	24.99	1554	27.10	1547	27.21
20.0	740	25.17	736	25.28	1540	27.35	1534	27.46
24.0	736	25.28	733	25.39	1535	27.44	1528	27.56
40.0	724	25.74	721	25.85	1514	27.84	1508	27.96

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	748	34.07	745	34.18	1585	36.38	1580	36.50
20.0	742	34.36	739	34.48	1574	36.64	1569	36.76
24.0	739	34.48	737	34.59	1570	36.74	1565	36.87
40.0	730	34.94	728	35.06	1553	37.16	1548	37.28

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	750	44.70	748	44.81	1611	47.08	1606	47.21
20.0	745	44.99	743	45.11	1602	47.35	1598	47.48
24.0	743	45.11	741	45.23	1598	47.46	1594	47.58
40.0	736	45.58	734	45.70	1585	47.89	1581	48.01

<b>CABO</b>	<b>3/8" EAR</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>722,95 kgf, a 24 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>90 kgf/m<sup>2</sup></b>

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	753	56.77	751	56.89	1633	59.20	1630	59.34
20.0	749	57.07	748	57.19	1626	59.48	1623	59.62
24.0	748	57.19	746	57.31	1624	59.59	1620	59.73
40.0	742	57.67	741	57.78	1613	60.04	1609	60.17

<b>CABO</b>	<b>OPGW1</b>
<b>TRAÇÃO DE PARTIDA</b>	<b>1.243,10 kgf, a 24 °C, sem vento, final</b>
<b>PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)</b>	<b>90 kgf/m<sup>2</sup></b>

## ESTUDO DE FLECHAS E TRAÇÕES

-----  
 PROJETO: LT 500 kV Olindina - Sapeaçu  
 CABO PARA-RAIOS: OPGW144  
 TABELA DE FLECHAS E TRAÇÕES  
 -----

CABO: OPGW44 1 POR FASE  
 diâmetro = 14.40 mm coef. dilat.i = 0.00001400 °C-1  
 área secção = 120.00 mm<sup>2</sup> coef. dilat.f = 0.00001400 °C-1  
 peso linear = 0.7000 kgf/m mód. elast. i = 13100. kgf/mm<sup>2</sup>  
 carga rupt. = 11310. kgf mód. elast. f = 13100. kgf/mm<sup>2</sup>

## VENTOS DE PROJETO PARA O CABO:

CONDIÇÃO 1 :	CONDIÇÃO 2 :
Temperatura = 20.0 °C	Temperatura = 0.0 °C
Pressão = 90.00 kgf/m <sup>2</sup>	Pressão = 0.00 kgf/m <sup>2</sup>
Carga = 1.4730 kgf/m	Carga = 0.0000 kgf/m

## CADEIA:

Peso . . . = 0.00 kgf  
 Comprimento = 0.00 m  
 Área . . . = 0.00 m<sup>2</sup>

## VENTOS DE PROJETO PARA A CADEIA:

CONDIÇÃO 1 :	CONDIÇÃO 2 :
Temperatura = 20.0 °C	Temperatura = 0.0 °C
Pressão = 0.00 kgf/m <sup>2</sup>	Pressão = 0.00 kgf/m <sup>2</sup>
Carga = 0.00 kgf	Carga = 0.00 kgf

TEMPERATURA E D S = 24.0 °C

EQUIVALENTES TÉRMICOS DO "CREEP" SÃO DADOS.

OBS: NÃO ESTÃO SENDO CONSIDERADAS AS CADEIAS DE ANCORAGEM

-----  
 PARTIDA: 1243.1 kgf = 10.99 % CR, TRAÇÃO HORIZONTAL  
 24.0 °C - ESTADO FINAL, SEM VENTO  
 -----

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 300.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ E S HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	5.37	5.37	1466.1	1468.0	1469.9
	20.	0.00	5.66	5.66	1392.2	1394.2	1396.2
	24.	0.00	5.77	5.77	1364.8	1366.8	1368.9
	40.	0.00	6.23	6.23	1265.5	1267.7	1269.8
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	7.19	7.19	2306.3	2311.5	2316.8
	FINAIS						
	10.	0.00	5.94	5.94	1325.6	1327.7	1329.8
	20.	0.00	6.23	6.23	1265.5	1267.7	1269.9
	24.	0.00	6.34	6.34	1243.1	1245.3	1247.5
	40.	0.00	6.78	6.78	1161.8	1164.1	1166.5
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	7.63	7.64	2172.2	2177.8	2183.4

VÃO = 400.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ E S HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	10.18	10.18	1377.0	1380.5	1384.1
	20.	0.00	10.50	10.50	1334.0	1337.6	1341.3
	24.	0.00	10.63	10.63	1317.7	1321.4	1325.1
	40.	0.00	11.15	11.15	1257.1	1261.0	1264.9
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	12.30	12.30	2398.9	2407.9	2416.9
	FINAIS						
	10.	0.00	10.83	10.83	1294.1	1297.9	1301.7
	20.	0.00	11.15	11.15	1257.1	1261.0	1264.9
	24.	0.00	11.27	11.27	1243.1	1247.0	1250.9
	40.	0.00	11.77	11.77	1190.5	1194.6	1198.7
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	12.82	12.82	2301.2	2310.6	2320.0

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 500.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S			T R A Ç Õ E S		
		CADEIA	COND	TOTAL	HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	16.46	16.46	1330.7	1336.4	1342.2
	20.	0.00	16.81	16.81	1303.3	1309.1	1315.0
	24.	0.00	16.95	16.95	1292.7	1298.6	1304.5
	40.	0.00	17.49	17.49	1252.6	1258.7	1264.8
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	18.76	18.76	2458.0	2471.8	2485.5
	FINAIS						
	10.	0.00	17.15	17.15	1277.3	1283.2	1289.2
	20.	0.00	17.49	17.49	1252.6	1258.7	1264.8
	24.	0.00	17.63	17.63	1243.1	1249.2	1255.3
	40.	0.00	18.16	18.16	1206.9	1213.2	1219.5
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	19.34	19.34	2384.7	2398.8	2413.0

VÃO = 600.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S			T R A Ç Õ E S		
		CADEIA	COND	TOTAL	HORIZ.	MÉDIA	SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	24.20	24.20	1304.5	1312.9	1321.3
	20.	0.00	24.56	24.56	1285.6	1294.1	1302.6
	24.	0.00	24.70	24.70	1278.2	1286.8	1295.4
	40.	0.00	25.26	25.26	1249.9	1258.6	1267.4
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	26.61	26.61	2497.1	2516.5	2535.9
	FINAIS						
	10.	0.00	24.91	24.91	1267.4	1276.0	1284.7
	20.	0.00	25.26	25.26	1249.9	1258.6	1267.4
	24.	0.00	25.40	25.40	1243.1	1251.9	1260.7
	40.	0.00	25.95	25.95	1216.8	1225.8	1234.8
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	27.23	27.23	2440.6	2460.4	2480.3

**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 700.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ HORIZ.	MÉDIA	E S SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	33.38	33.38	1288.5	1300.0	1311.6
	20.	0.00	33.74	33.74	1274.6	1286.3	1298.0
	24.	0.00	33.89	33.89	1269.2	1280.9	1292.6
	40.	0.00	34.46	34.46	1248.2	1260.1	1272.0
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	35.87	35.87	2523.9	2549.9	2576.0
FINAIS	10.	0.00	34.10	34.10	1261.2	1273.0	1284.8
	20.	0.00	34.46	34.46	1248.2	1260.1	1272.0
	24.	0.00	34.60	34.60	1243.1	1255.0	1267.0
	40.	0.00	35.17	35.17	1223.2	1235.4	1247.5
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	36.52	36.52	2479.3	2505.8	2532.3

VÃO = 800.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA	COND	TOTAL	T R A Ç Õ HORIZ.	MÉDIA	E S SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00	44.00	44.00	1277.9	1293.1	1308.3
	20.	0.00	44.36	44.37	1267.4	1282.7	1298.0
	24.	0.00	44.51	44.51	1263.2	1278.6	1293.9
	40.	0.00	45.10	45.10	1247.0	1262.6	1278.1
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	46.55	46.55	2542.7	2576.4	2610.1
FINAIS	10.	0.00	44.73	44.73	1257.1	1272.5	1287.9
	20.	0.00	45.10	45.10	1247.0	1262.6	1278.1
	24.	0.00	45.24	45.24	1243.1	1258.6	1274.2
	40.	0.00	45.82	45.82	1227.6	1243.3	1259.1
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00	47.22	47.22	2506.9	2541.0	2575.2



**CABO**
**OPGW1**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.243,10 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

VÃO = 900.00 m      CREEP = 20.00 °C

PR.VENTO [kgf/m <sup>2</sup> ]	TEMP [°C]	F L E C H A S CADEIA COND TOTAL	T R A Ç Õ E S HORIZ. MÉDIA SUPORTE
INICIAIS	10.	0.00 56.06 56.06	1270.7 1289.9 1309.1
	20.	0.00 56.44 56.44	1262.4 1281.7 1301.1
	24.	0.00 56.58 56.58	1259.1 1278.5 1297.9
	40.	0.00 57.18 57.18	1246.2 1265.8 1285.4
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00 58.66 58.66	2556.5 2598.7 2641.0
FINAIS	10.	0.00 56.81 56.81	1254.2 1273.7 1293.2
	15.	0.00 56.99 56.99	1250.2 1269.7 1289.3
	20.	0.00 57.18 57.18	1246.2 1265.8 1285.4
	24.	0.00 57.32 57.32	1243.1 1262.7 1282.3
	40.	0.00 57.91 57.91	1230.6 1250.5 1270.3
PV = 90.00 ( 0.00 )	20.	0.00 59.35 59.36	2527.1 2569.8 2612.5

**CABO**
**OPGW2**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.211,16 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* C A R A C T E R Í S T I C A S D O C A B O \*\*\*\*\*

OPGW OPGW134 fios

 PESO UNITÁRIO = 0.682 kgf/m DIÂMETRO = 13.4 mm ÁREA DA SEÇÃO = 103 mm<sup>2</sup>

COEFICIENTES DE DILATAÇÃO LINEAR - INICIAL = 1.32E-05 FINAL = 1.32E-05

COEFICIENTES DAS CURVAS STRESS-STRAIN DA ALUMINUM ASSOCIATION:

INICIAL X = A0 + A1.Y + A2.Y2 + A3.Y3

A0 = 0 A1 = 5.71E-06 A2 = 0 A3 = 0

CREEP Y = B.X B = 172900 FINAL Y = C.X + C1 C = 194600

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Ã O D E P A R T I D A \*\*\*\*\*

TRAÇÃO HORIZONTAL = 1211.16 TEMPERATURA DE PARTIDA = 24.00 °C

PARTIDA DO ESTADO FINAL, SEM VENTO

\*\*\*\*\* C O N D I Ç Õ E S P A R A C Á L C U L O D A S T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

 PESO DO CABO COM VENTO = 1.3855 PRESSAO DE VENTO = 90.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA EDS PARA CÁLCULO DA MUDANCA DE ESTADO = 24.0°C

\*\*\*\*\* T A B E L A D E F L E C H A E T R A Ç Õ E S \*\*\*\*\*

TSI = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO INICIAL

FI = FLECHA NO ESTADO INICIAL

TSF = TRACAO NO SUPORTE NO ESTADO FINAL

FF = FLECHA NO ESTADO FINAL

\*\*\*\*\* VÃO = 300.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO

 PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1292	5.96	1289	5.97	2084	7.52	2109	7.43
20.0	1240	6.21	1236	6.23	2031	7.72	2052	7.64
24.0	1220	6.32	1215	6.34	2011	7.80	2031	7.72
40.0	1148	6.72	1142	6.75	1933	8.12	1949	8.05

\*\*\*\*\* VÃO = 400.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO

 PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1267	10.84	1265	10.86	2201	12.71	2221	12.59
20.0	1234	11.13	1231	11.16	2161	12.95	2180	12.83
24.0	1222	11.25	1219	11.27	2146	13.04	2164	12.93
40.0	1175	11.70	1171	11.74	2087	13.41	2103	13.31

**CABO**
**OPGW2**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.211,16 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 500.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1256	17.16	1254	17.19	2282	19.24	2299	19.09
20.0	1234	17.47	1232	17.50	2252	19.50	2267	19.36
24.0	1225	17.60	1223	17.63	2240	19.60	2255	19.47
40.0	1193	18.09	1191	18.12	2195	20.02	2208	19.89

\*\*\*\*\* VÃO = 600.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1252	24.92	1250	24.94	2342	27.13	2355	26.97
20.0	1236	25.24	1235	25.27	2318	27.42	2331	27.26
24.0	1230	25.37	1228	25.40	2309	27.53	2322	27.37
40.0	1206	25.88	1205	25.91	2274	27.98	2285	27.83

\*\*\*\*\* VÃO = 700.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1252	34.11	1251	34.13	2389	36.43	2400	36.25
20.0	1240	34.44	1239	34.47	2370	36.72	2381	36.55
24.0	1236	34.57	1235	34.60	2363	36.84	2373	36.67
40.0	1218	35.10	1217	35.13	2335	37.31	2344	37.15

\*\*\*\*\* VÃO = 800.00 m \*\*\*\*\*

SEM VENTO					PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
TEMPERATURA GRAUS CENT.	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1255	44.73	1254	44.76	2428	47.13	2437	46.94
20.0	1246	45.07	1246	45.10	2413	47.44	2422	47.26
24.0	1243	45.21	1242	45.24	2407	47.56	2416	47.38
40.0	1229	45.74	1228	45.78	2384	48.05	2392	47.88

**CABO**
**OPGW2**
**TRAÇÃO DE PARTIDA**
**1.211,16 kgf, a 24 °C, sem vento, final**
**PRESSÃO DE VENTO (T = 250 ANOS)**
**90 kgf/m<sup>2</sup>**

\*\*\*\*\* VÃO = 900.00 m \*\*\*\*\*

TEMPERATURA GRAUS CENT.	SEM VENTO				PRESSÃO DE VENTO: 90.00 kgf/m <sup>2</sup>			
	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m	TSI kgf	FI m	TSF kgf	FF m
10.0	1261	56.81	1260	56.84	2463	59.27	2470	59.07
20.0	1254	57.15	1253	57.18	2450	59.58	2458	59.39
24.0	1251	57.29	1250	57.32	2446	59.71	2453	59.52
40.0	1240	57.83	1239	57.86	2427	60.22	2434	60.03

**ANEXO 2 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS TABELAS DE FLECHAS E TRAÇÕES**

**ANEXO 2A - LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA**

**CAL (Liga 1120) 1010 kcmil**

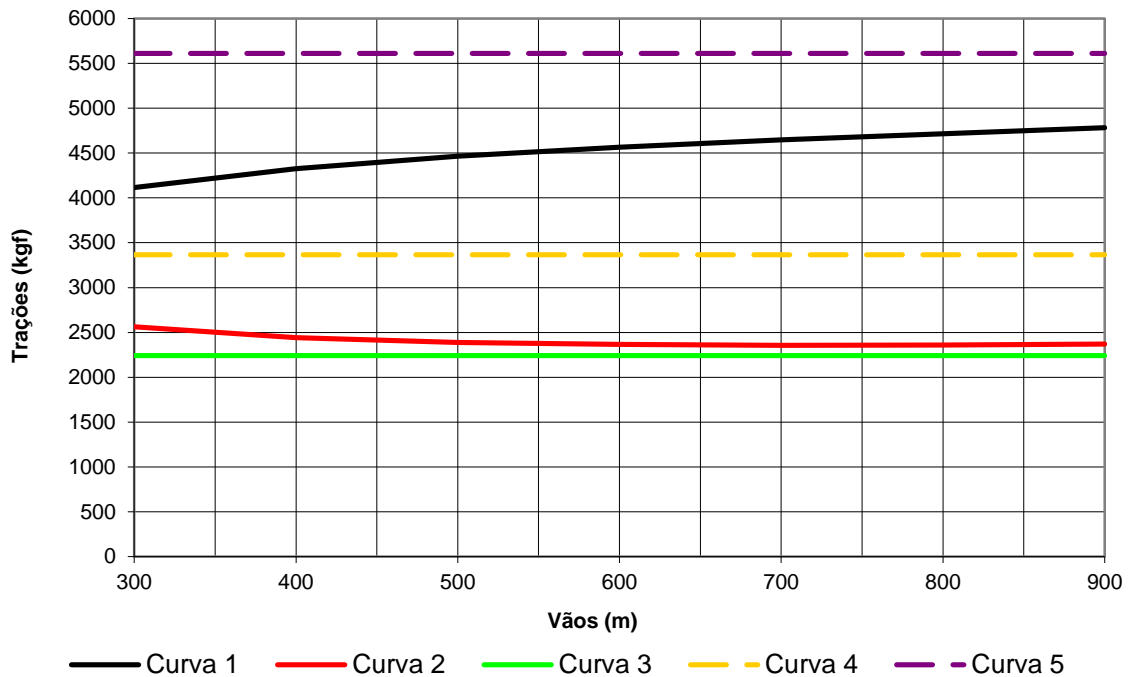


GRÁFICO CONDUTOR CAL Liga 1120 1010 MCM

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 25°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

CAA DOTTEREL 176.9 kcmil

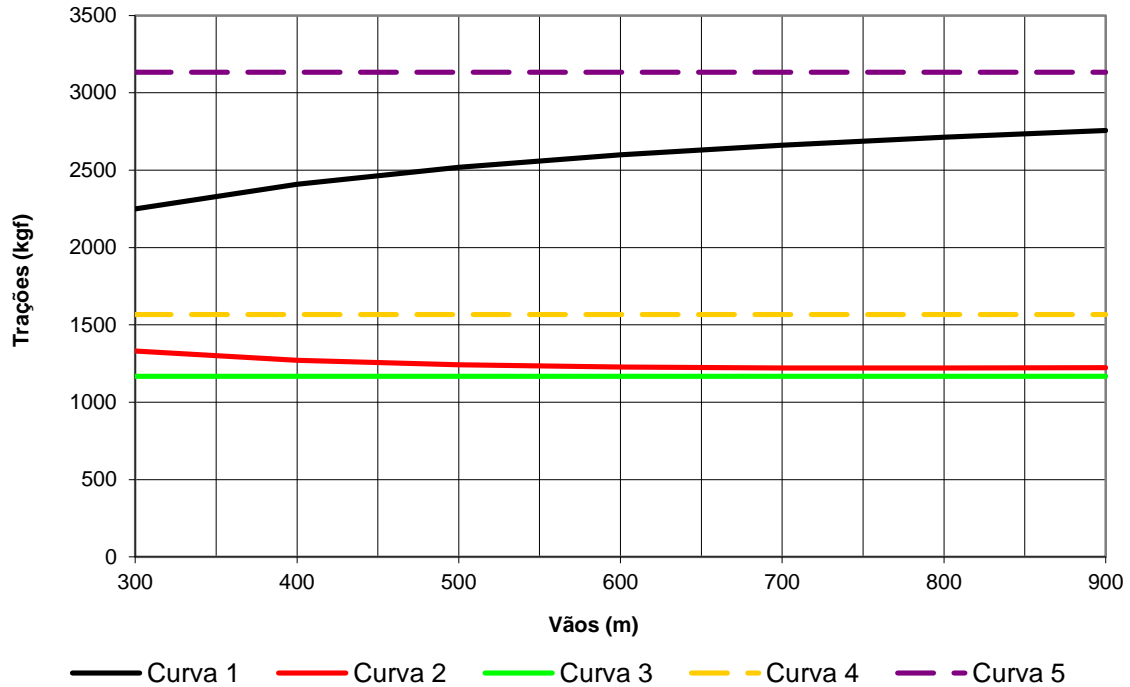


GRÁFICO PARA-RAIOS CAA DOTTEREL

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 25°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

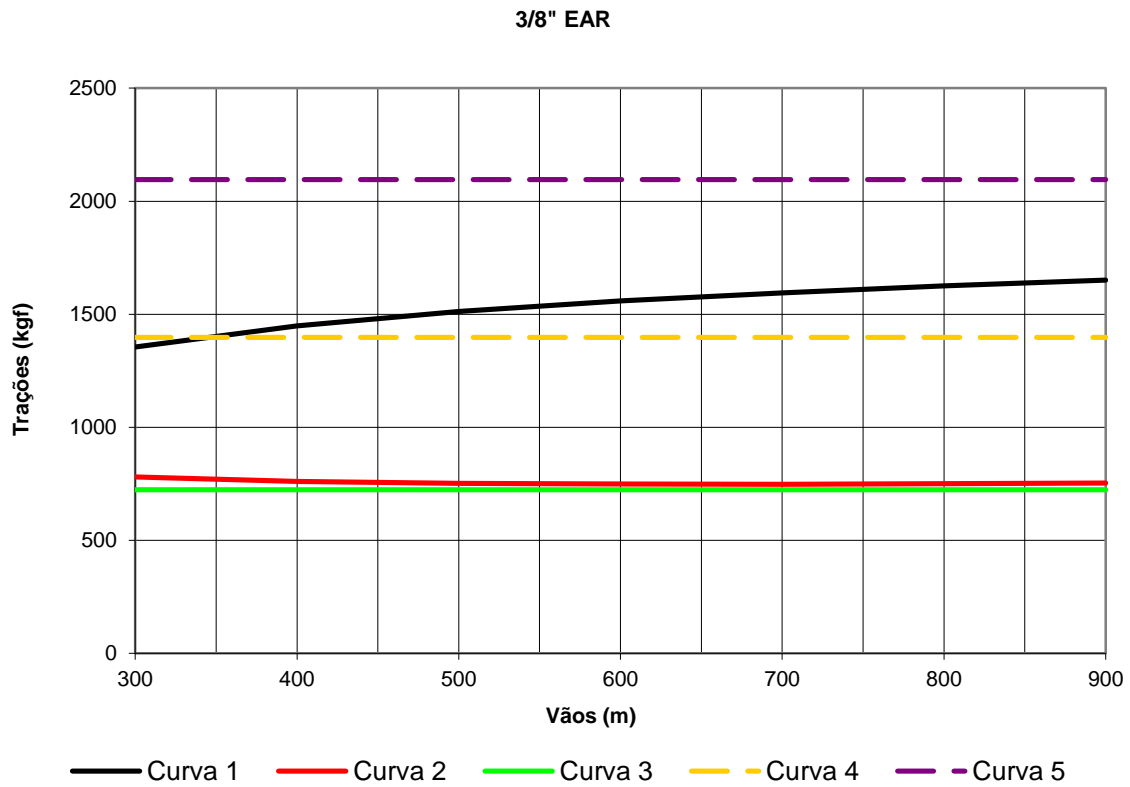


GRÁFICO PARA-RAIOS 3/8" EAR

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

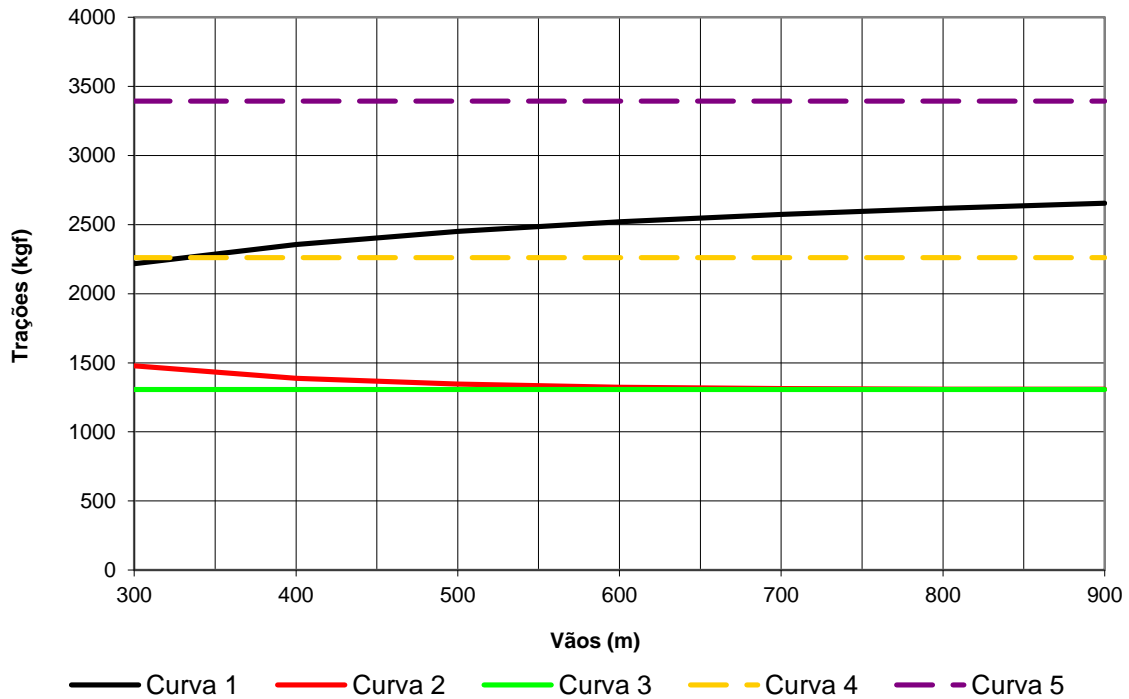
Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 25°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)



**OPGW1**



**GRÁFICO PARA-RAIOS OPGW1**

Notação:

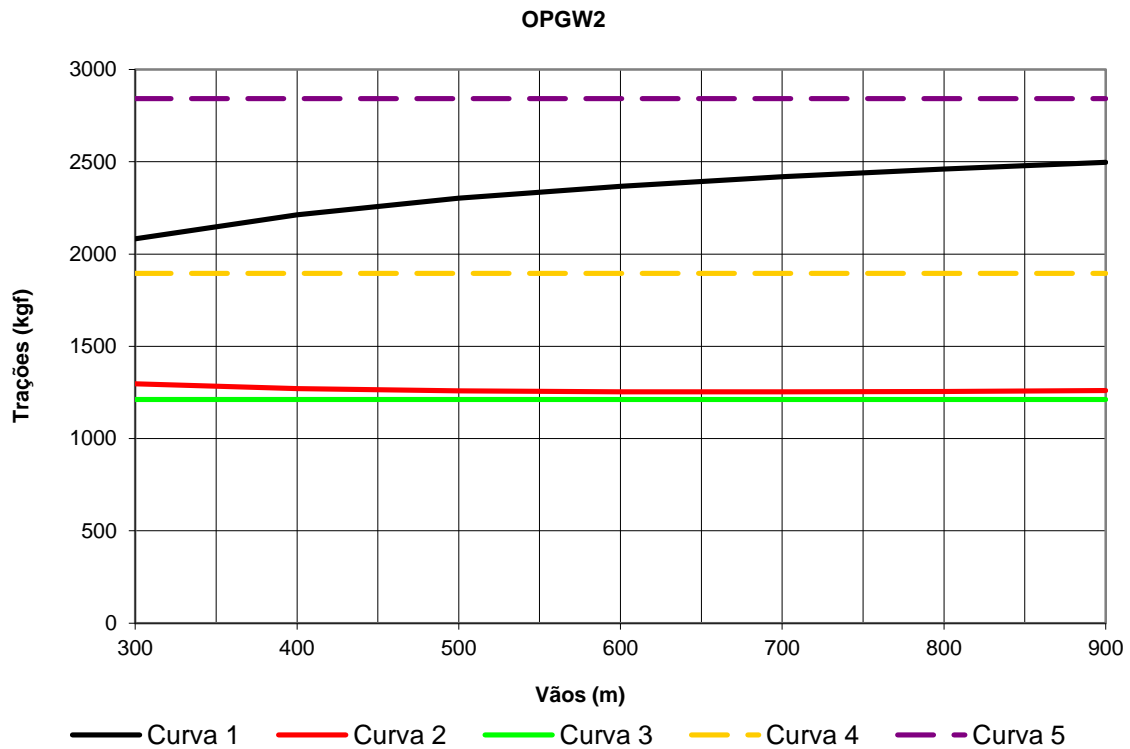
Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 25°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)



**GRÁFICO PARA-RAIOS OPGW2**

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 25°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

**ANEXO 2B - LT 500 KV OLINDINA - SAPEAÇU**

**CAL (Liga 1120) 1010 kcmil**

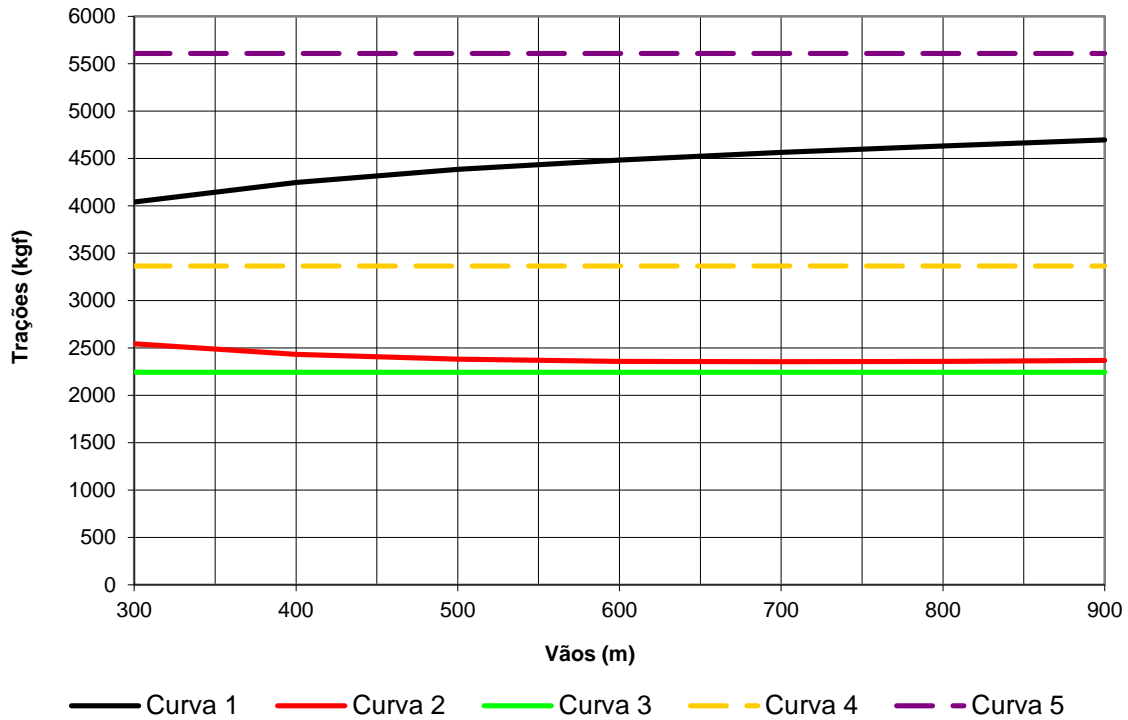


GRÁFICO CONDUTOR CAL Liga 1120 1010 MCM

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 24°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

CAA DOTTEREL 176.9 kcmil

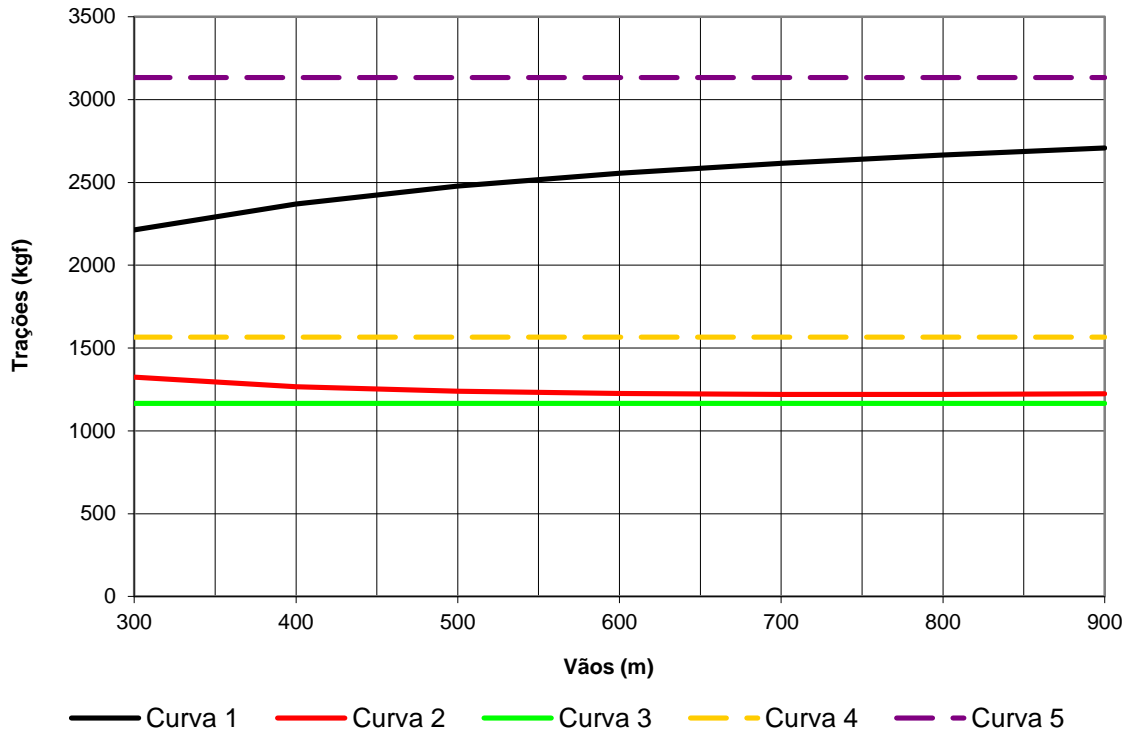


GRÁFICO PARA-RAIOS CAA DOTTEREL

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

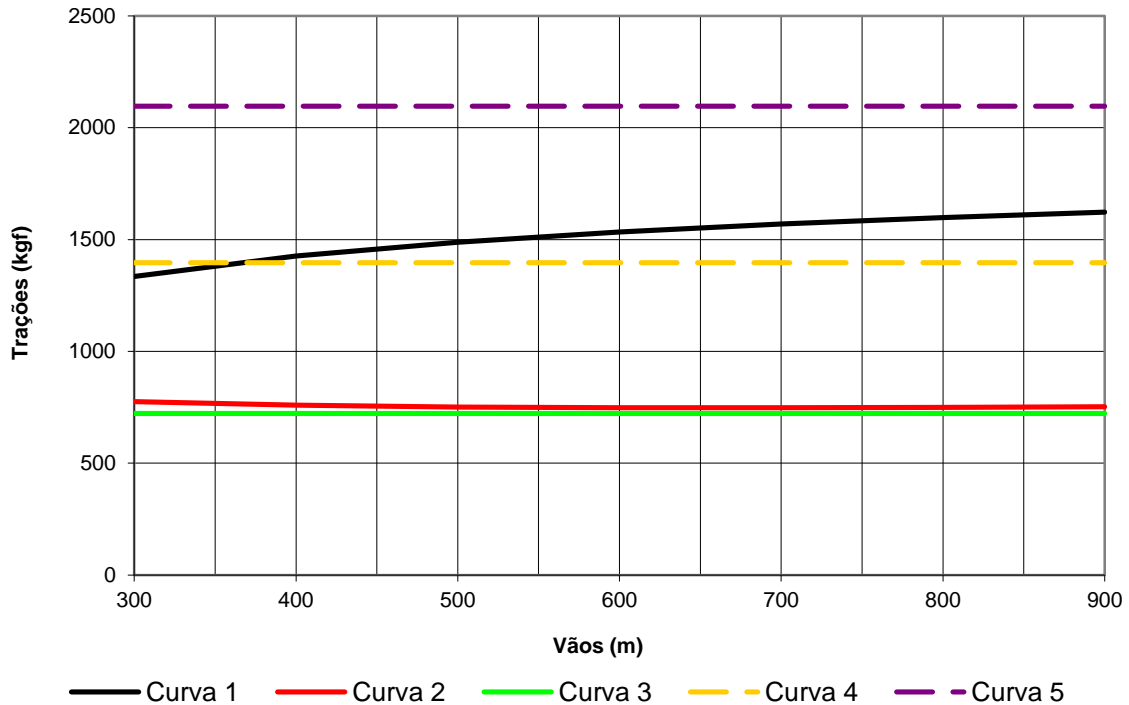
Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 24°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

**3/8" EAR**



**GRÁFICO PARA-RAIOS 3/8" EAR**

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 24°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

**OPGW1**

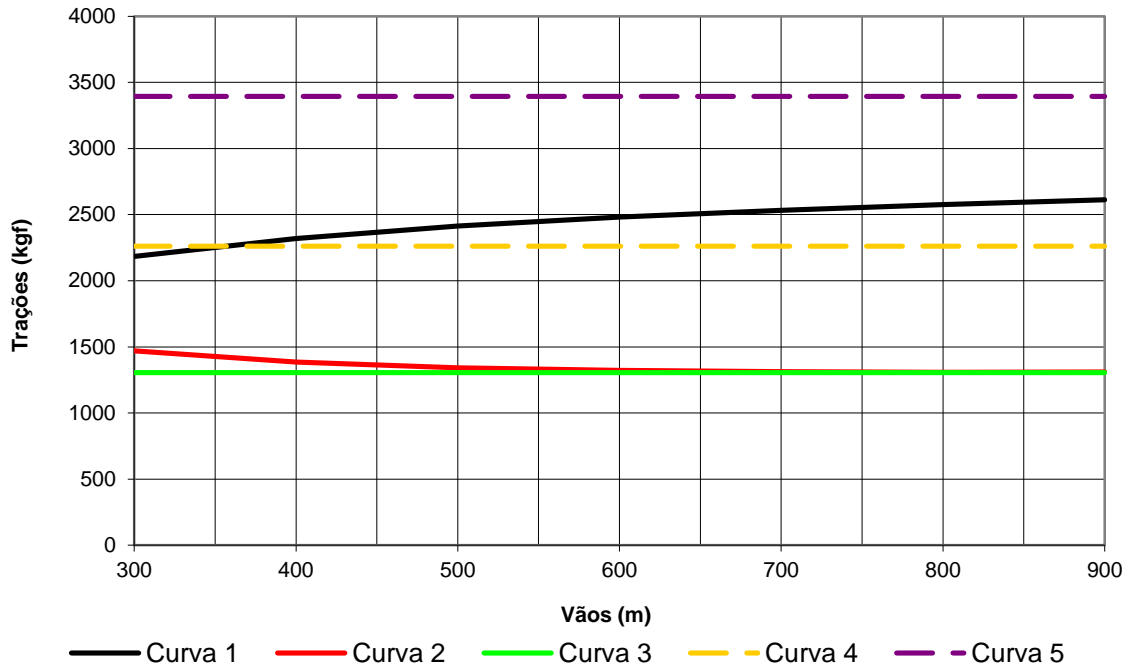


GRÁFICO PARA-RAIOS OPGW1

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 24°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

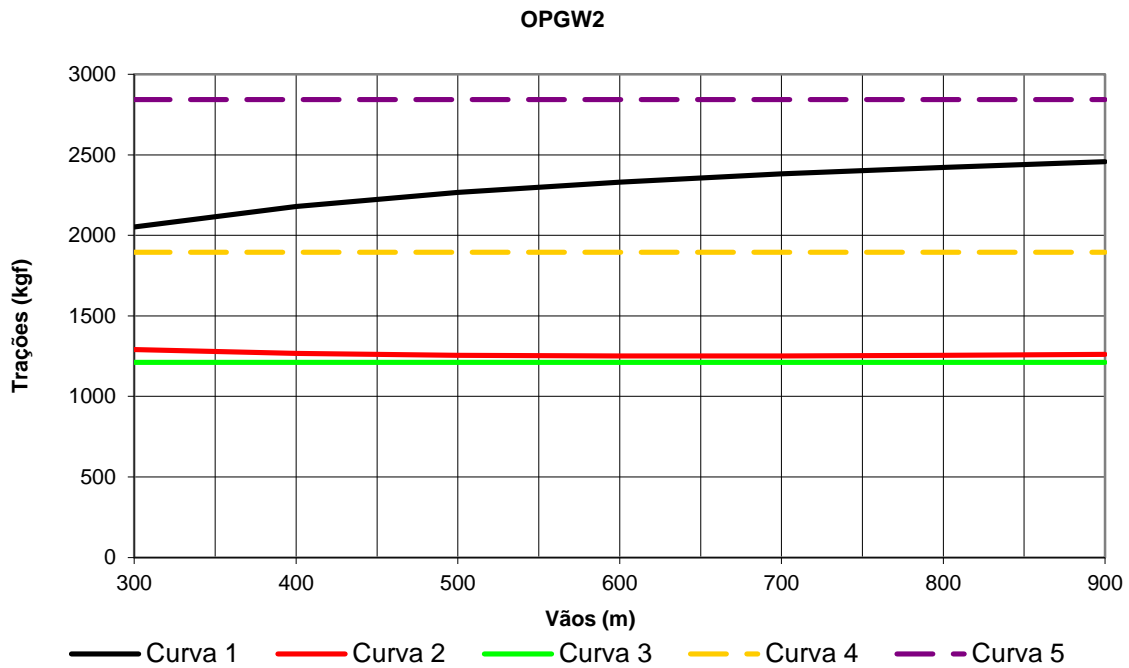


GRÁFICO PARA-RAIOS OPGW2

Notação:

Curva 1: Tração (Suporte) a 20°C, final, com vento extremo (T = 250 anos)

Curva 2: Tração (Suporte) a 10°C, inicial, sem vento

Curva 3: Tração de Partida (Horizontal) a 24°C, final, sem vento

Curva 4: Limite de tração com temperatura mínima

Curva 5: Limite de tração com vento extremo (T = 250 anos)

**ANEXO 3 – COMPARAÇÃO DAS FLECHAS CONDUTOR / PARA-RAIOS**



**ANEXO 3A - LT 500 KV PORTO SERGIPE – OLINDINA**

Vão	Flechas dos cabos (m)					Relação	Relação	Relação	Relação
	CAL-1120 1010 KCMIL	OPGW1	OPGW2	CAA Dotterel	3/8" EAR	(B)/(A)	(C)/(A)	(D)/(A)	(E)/(A)
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)				
300	7,04	6,34	6,34	6,34	6,34	0,9	0,9	0,9	0,9
400	12,53	11,27	11,27	11,28	11,27	0,9	0,9	0,9	0,9
500	19,59	17,63	17,63	17,63	17,62	0,9	0,9	0,9	0,9
600	28,24	25,40	25,40	25,41	25,39	0,9	0,9	0,9	0,9
700	38,48	34,60	34,60	34,61	34,59	0,9	0,9	0,9	0,9
800	50,32	45,24	45,24	45,25	45,23	0,9	0,9	0,9	0,9
900	63,77	57,32	57,32	57,33	57,31	0,9	0,9	0,9	0,9
Flechas a 25 °C, sem vento, final									
Valores em metros									

**ANEXO 3B - LT 500 KV OLINDINA – SAPEAÇU**

Vão	Flechas dos cabos (m)					Relação	Relação	Relação	Relação
	CAL-1120 1010 KCMIL	OPGW1	OPGW2	CAA Dotterel	3/8" EAR	(B)/(A)	(C)/(A)	(D)/(A)	(E)/(A)
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)				
300	7,04	6,34	6,34	6,34	6,34	0,9	0,9	0,9	0,9
400	12,53	11,27	11,27	11,28	11,27	0,9	0,9	0,9	0,9
500	19,59	17,63	17,63	17,63	17,62	0,9	0,9	0,9	0,9
600	28,24	25,40	25,40	25,41	25,39	0,9	0,9	0,9	0,9
700	38,48	34,60	34,60	34,61	34,59	0,9	0,9	0,9	0,9
800	50,32	45,24	45,24	45,25	45,23	0,9	0,9	0,9	0,9
900	63,77	57,32	57,32	57,33	57,31	0,9	0,9	0,9	0,9
Flechas a 24 °C, sem vento, final									
Valores em metros									