



**LINHA SINES – UP
HIDROGÉNIO GALP A 150 KV**

**LINHA SE SINES – START
CAMPUS 2 A 400 KV**

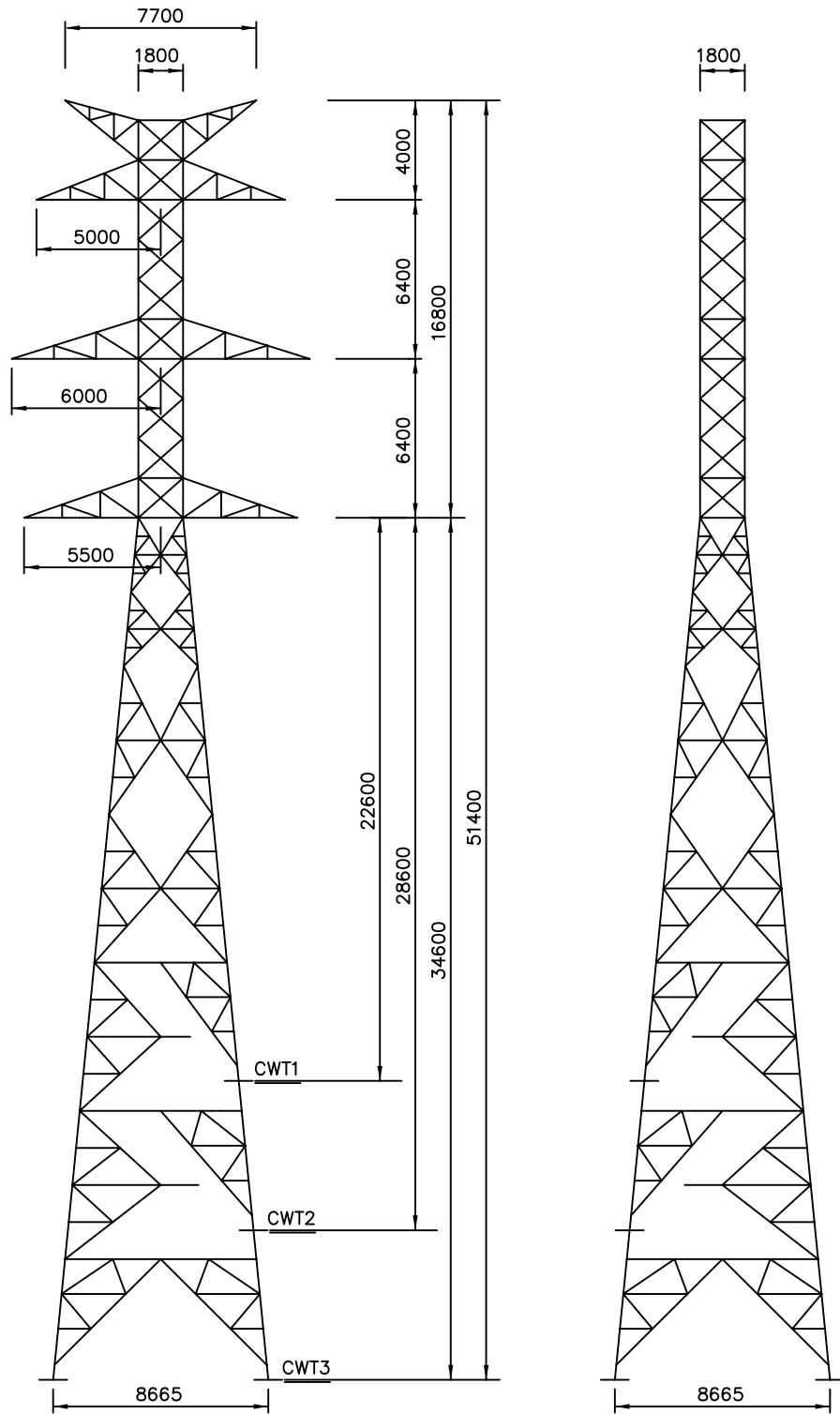
PROJETO DE EXECUÇÃO

**ESTUDO DE IMPACTE
AMBIENTAL**

OUTUBRO 2024

ANEXO III – ELEMENTOS DO PROJETO

ANEXO III.2 – ESQUEMA AXIAL DOS APOIOS



NOTA - DESENHO BASE - LD27306

A	Substituição da legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	16/04/2004
B	Substituição da legenda e alteração do assunto	Alcide	H.Alexandre	M.Severina	06/03/2008
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Helder Alexandre

Estado
Released

Manuel Severina

Data
3/6/2008

LINHAS DUPLAS

POSTE TIPO CWT

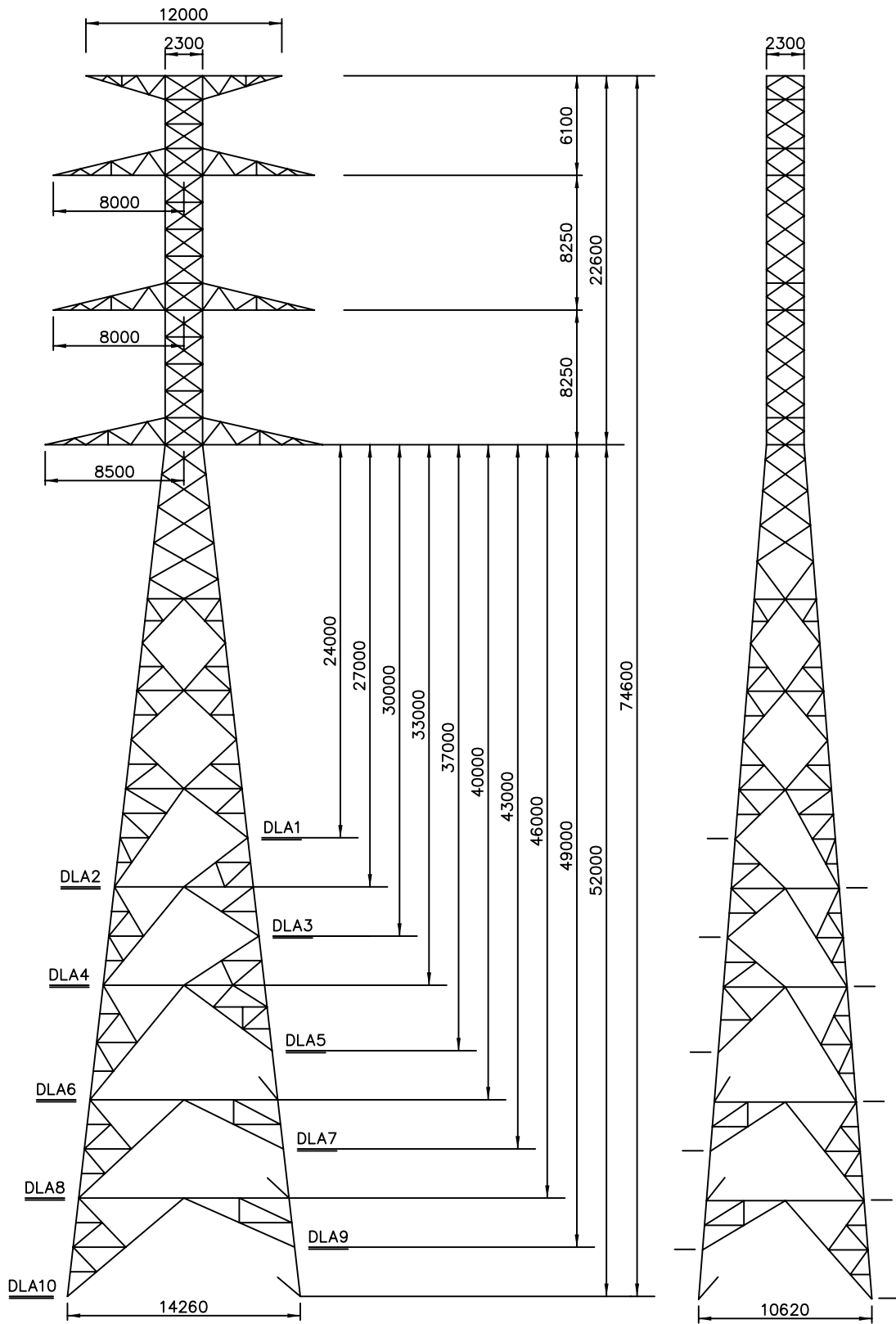
RENIX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° **LD30120**

Revisão	Formato	N° folha
B	A4	

Escala
-



Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

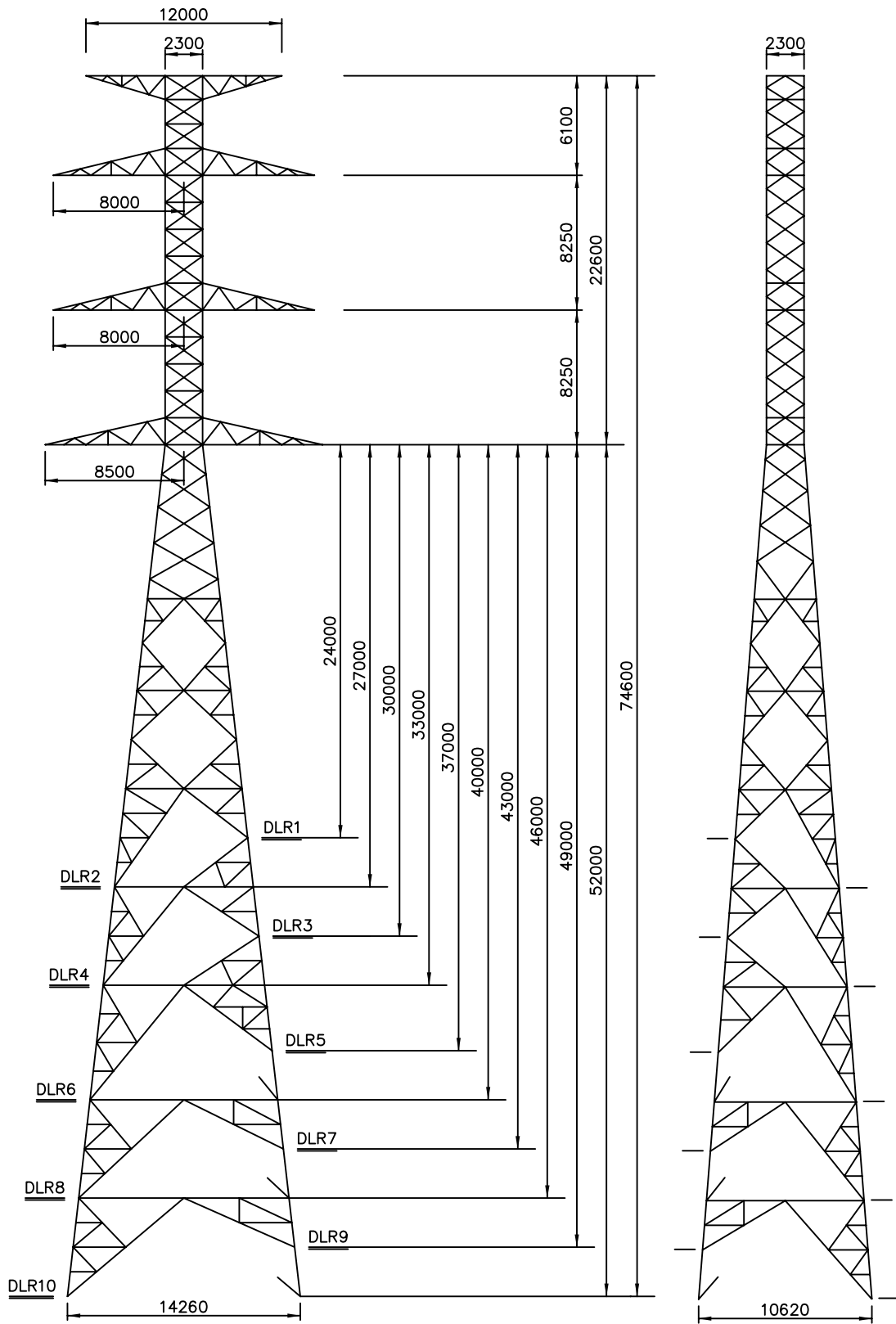
Desenhado
 Alcide Silva
 Verificado
 Helder Alexandre
 Estado
Released
 Manuel Severina
 Data
 8/28/2006

LINHAS A 400 kV

 POSTE TIPO DLA


Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°		LD31287	
Revisão	Formato	N° folha	
	A4	—	
Escala			
—			



Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

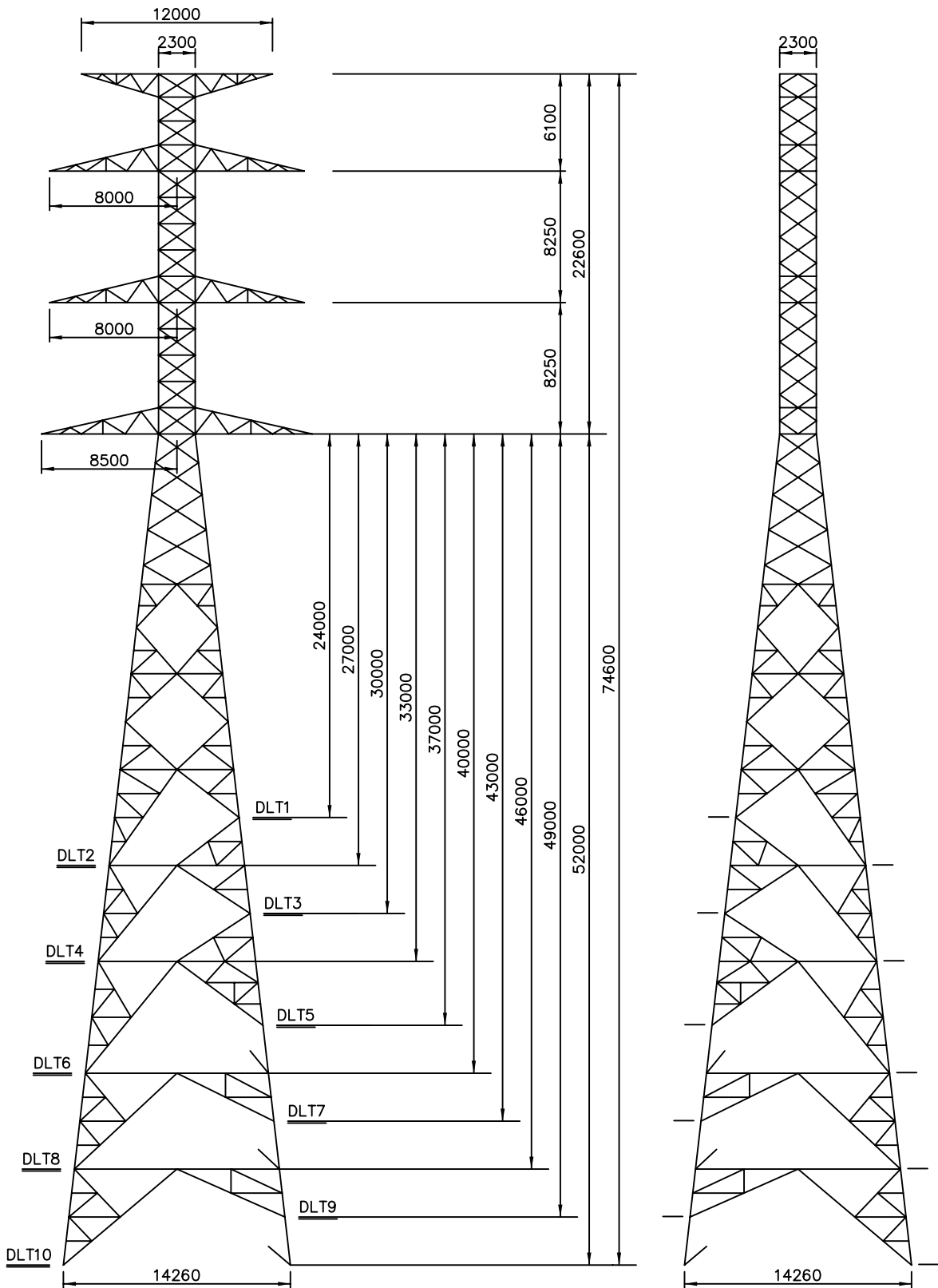
Desenhado
 Alcide Silva
 Verificado
 Helder Alexandre
 Estado
Released
 Manuel Severina
 Data
 8/28/2006

LINHAS A 400 kV

 POSTE TIPO DLR


Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°		
LD31288		
Revisão	Formato	N° folha
	A4	—
Escala		
—		



A	Alterações diversas	Alcide	H.Alexandre	M.Severina	04/02/2008
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva
Verificado
Helder Alexandre
Estado
Released
Manuel Severina
Data
2/4/2008

LINHAS DUPLAS

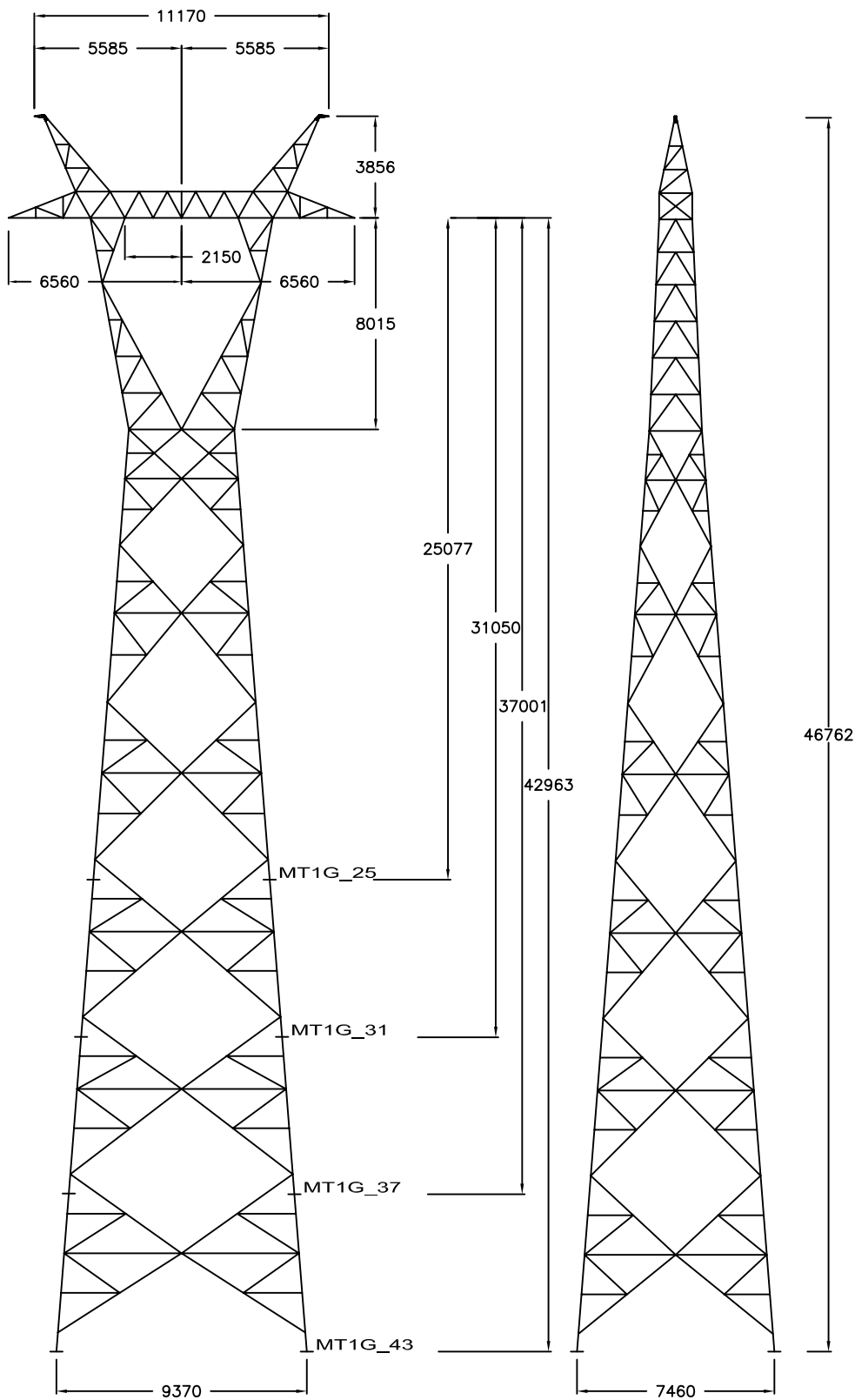
POSTE TIPO DLT

RENIX
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° **LD31289**

Revisão	Formato	N° folha
A	A4	—

Escala
—



EGSP
 ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA

Proj. Sónia C.
 Des. Sónia C.
 Aprov. A. Natário
 Data: 2008-03-07
 Des. Nº PSL.0068/08.03

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

Desenhado
 Alcide Silva

Verificado
 Joao Varela

Estado
Released

Manuel Severina

Data
 4/23/2008

LINHAS SIMPLES
POSTE TIPO MT1G

MT1G - 25 - 31 - 37 - 43

SILHUETA

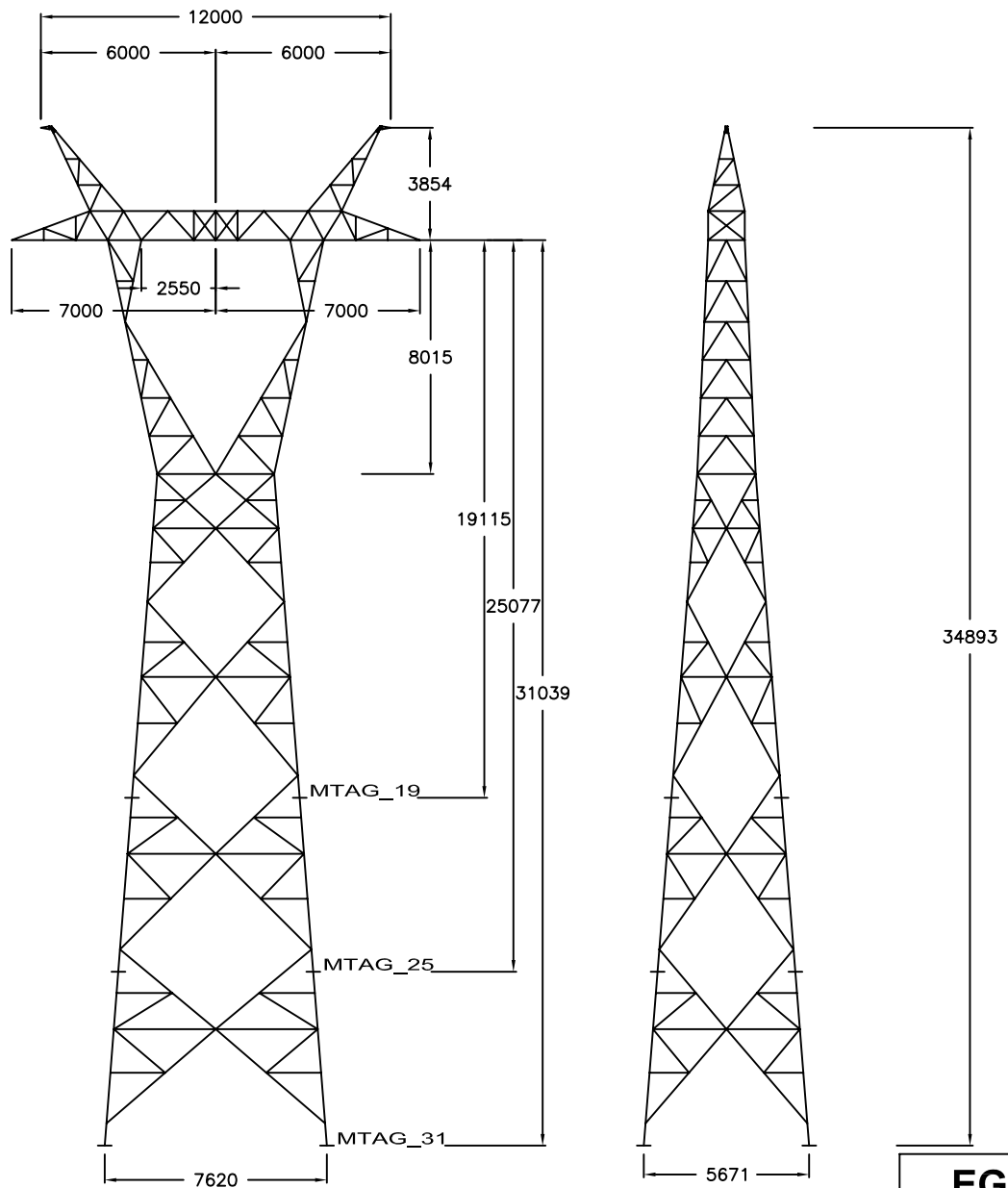
RENEX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho Nº **LD31485**

Revisão	Formato A4	Nº folha —
---------	---------------	---------------

Escala
—



EGSP
 ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA

Proj. Sónia C.
 Des. Sónia C.
 Aprov. A. Natário
 Data: 2008-03-07
 Des. Nº PSL.0071/08.03

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

Desenhado
 Alcide Silva

Verificado
 Joao Varela

Estado
Released

Manuel Severina

Data
 4/23/2008

**LINHAS SIMPLES
 POSTE TIPO MTAG**

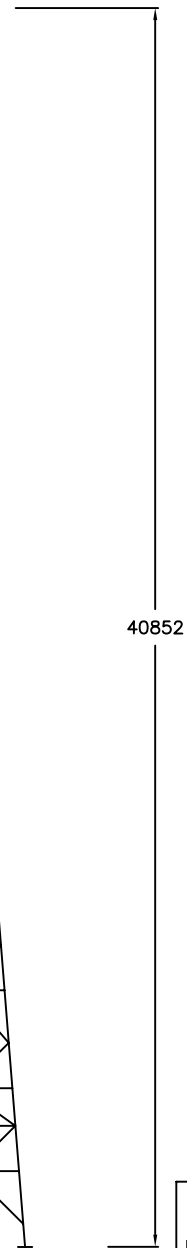
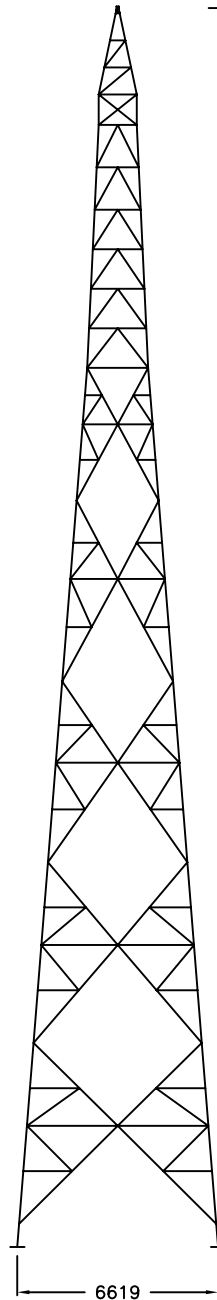
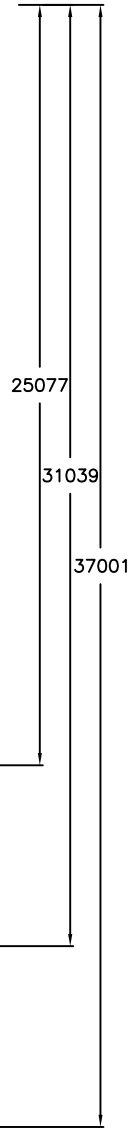
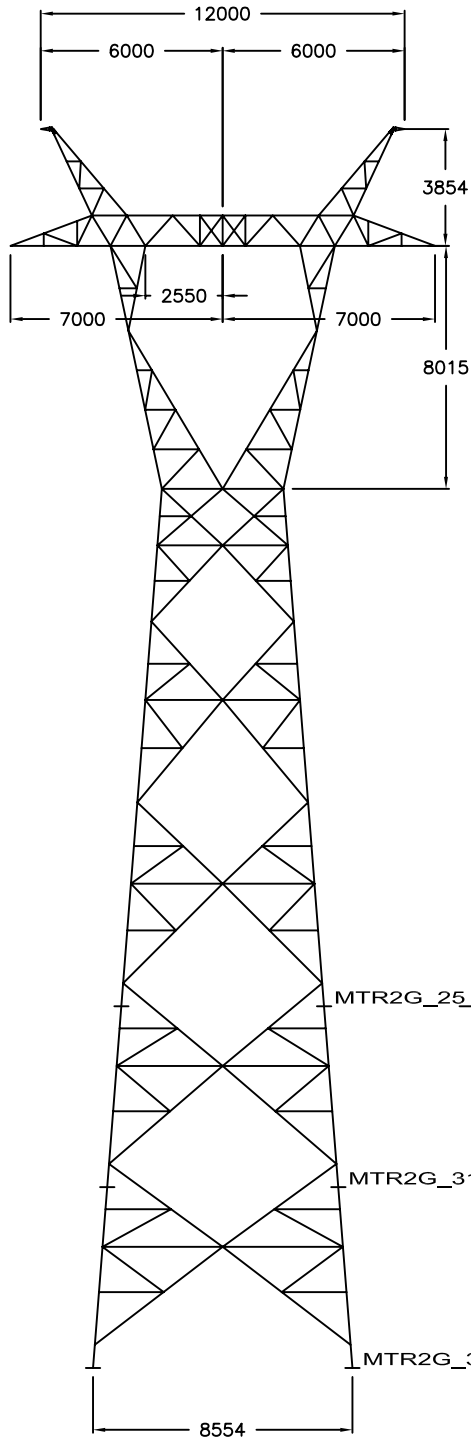
MTAG - 19 - 25 - 31
 SILHUETA

RENEX
 Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho Nº **LD31488**

Revisão	Formato A4	Nº folha —
---------	---------------	---------------

Escala
—



EGSP ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA
Proj. Sónia C.
Des. Sónia C.
Aprov. A. Natário
Data: 2008-03-07
Des. Nº PSL.0070/08.03

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Joao Varela

Estado
Released

Manuel Severina

Data
4/23/2008

LINHAS SIMPLES
POSTE TIPO MTR2G

MTR2G - 25 - 31 - 37

SILHUETA

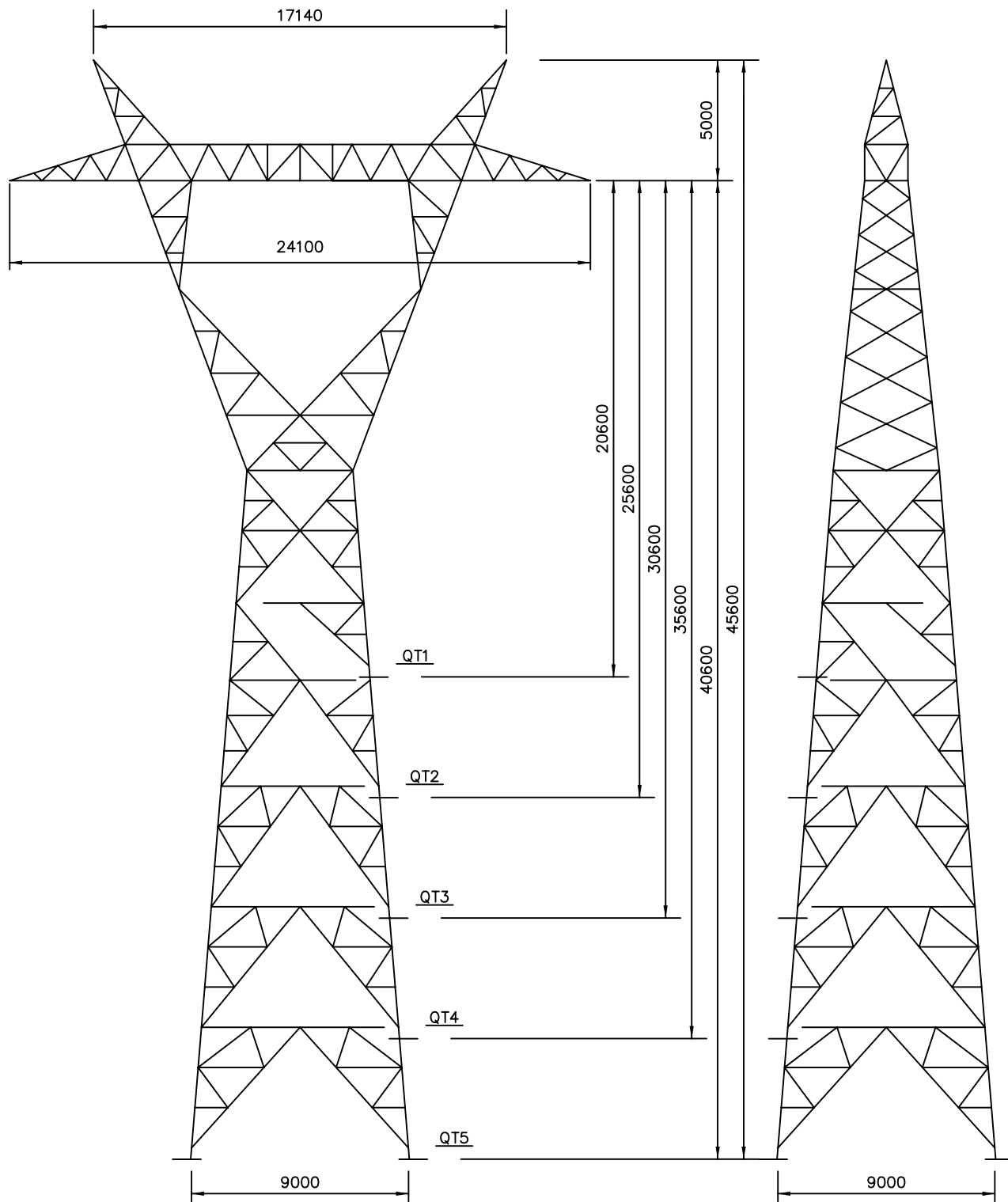


Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho Nº **LD31487**

Revisão	Formato A4	Nº folha —
---------	---------------	---------------

Escala
—



A	Alterações diversas	Alcide	H.Alexandre	M.Severina	04/02/2008
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
A.Teixeira

Verificado
Manuel Severina

Estado
Released

Manuel Severina

Data
2/4/2008

LINHAS SIMPLES

POSTE TIPO QT



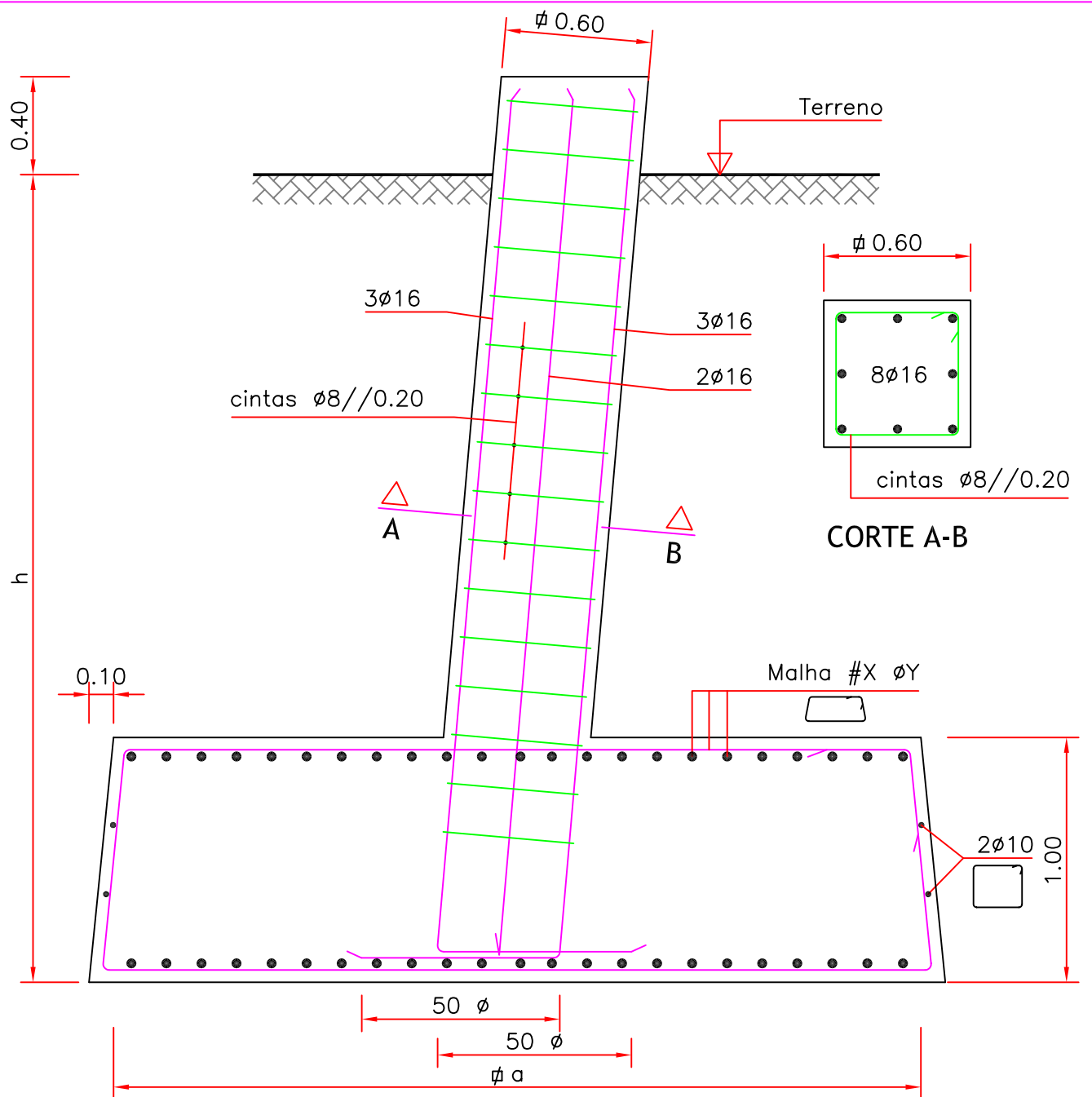
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°
LD30602

Revisão A	Formato A4	N° folha
--------------	---------------	----------

Escala
-

ANEXO III.3 – ESQUEMA DAS FUNDAÇÕES



TIPO	a (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 184	3.30	3.50	#23 Ø16	790
DRE 203	3.30	3.70	#23 Ø16	795
DRE 218	3.50	3.70	#24 Ø16	860
DRE 239	3.50	3.90	#24 Ø16	865
DRE 266	3.70	4.00	#24 Ø16	965

Betão= B 25/30
 Aço= A 400NR
 Rec.= 5cm

Nota:
 #X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

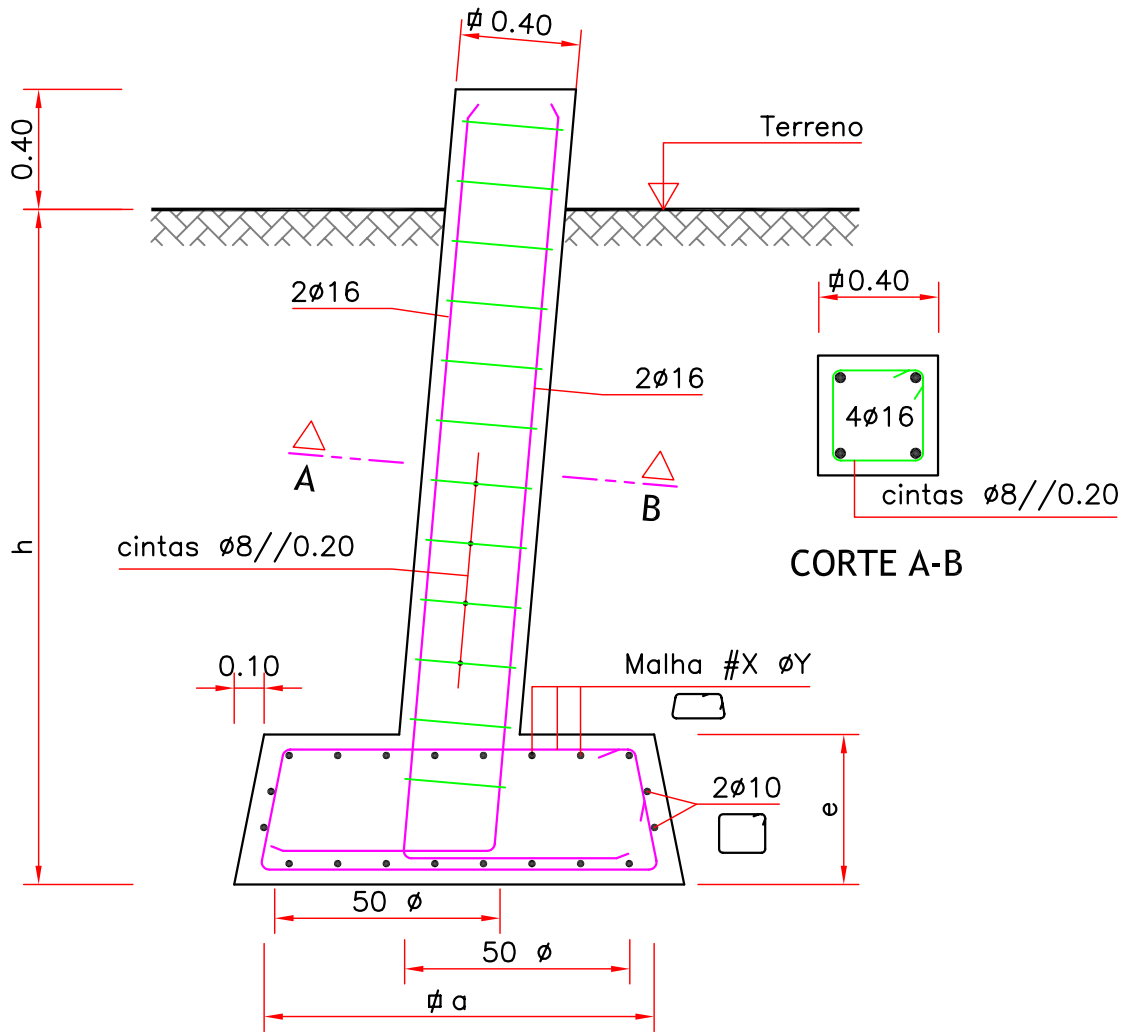
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
A	Alteração da especificação da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	01/03/2005
B	Alteração das malhas	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	28/09/2005
C	Alterações diversas	Alcide	C.Homem	M.Severina	04/03/2009

Desenhado
 Alcide Silva
 Verificado
 Carlos Homem
 Estado
Released
 Manuel Severina
 Data
 3/9/2009

MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
 DE DRE184 A DR266

RENEX
 Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO
 Desenho N°
LD31013
 Revisão
 C
 Formato
 A4
 N° folha
 .
 Escala
 S/ESCALA

FICHEIRO: LD31013.dwg
 AUTOCAD:



TIPO	a (m)	e (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 021	1.00	0.50	2.10	#6 Ø8	45
DRE 023	1.10	0.50	2.10	#6 Ø10	55
DRE 027	1.30	0.50	2.10	#8 Ø10	65
DRE 031	1.30	0.50	2.25	#8 Ø10	70
DRE 035	1.50	0.60	2.25	#10 Ø10	90
DRE 040	1.50	0.60	2.40	#10 Ø10	90
DRE 045	1.70	0.70	2.40	#12 Ø10	115
DRE 052	1.70	0.70	2.60	#12 Ø10	115
DRE 060	1.70	0.70	2.80	#12 Ø10	115
DRE 066	1.80	0.70	2.85	#12 Ø12	160
DRE 073	1.80	0.70	3.00	#12 Ø12	160

Betão= B 25/30
Aço= A 400NR
Rec.= 5cm

Nota:

#X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
A	Alteração da especificação da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	01/03/2005
B	Especificação da constituição da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	28/09/2005
C	Alterações diversas	Alcide	C.Homem	M.Severina	03/03/2009
D	Alteração da cotagem do maciço	Alcide	C.Homem	M.Severina	17/02/2011

Desenhado
Alcide Silva
Verificado
Carlos Homem
Estado
Released
Manuel Severina
Data
2/17/2011

MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
DE DRE021 A DRE073

RENEX

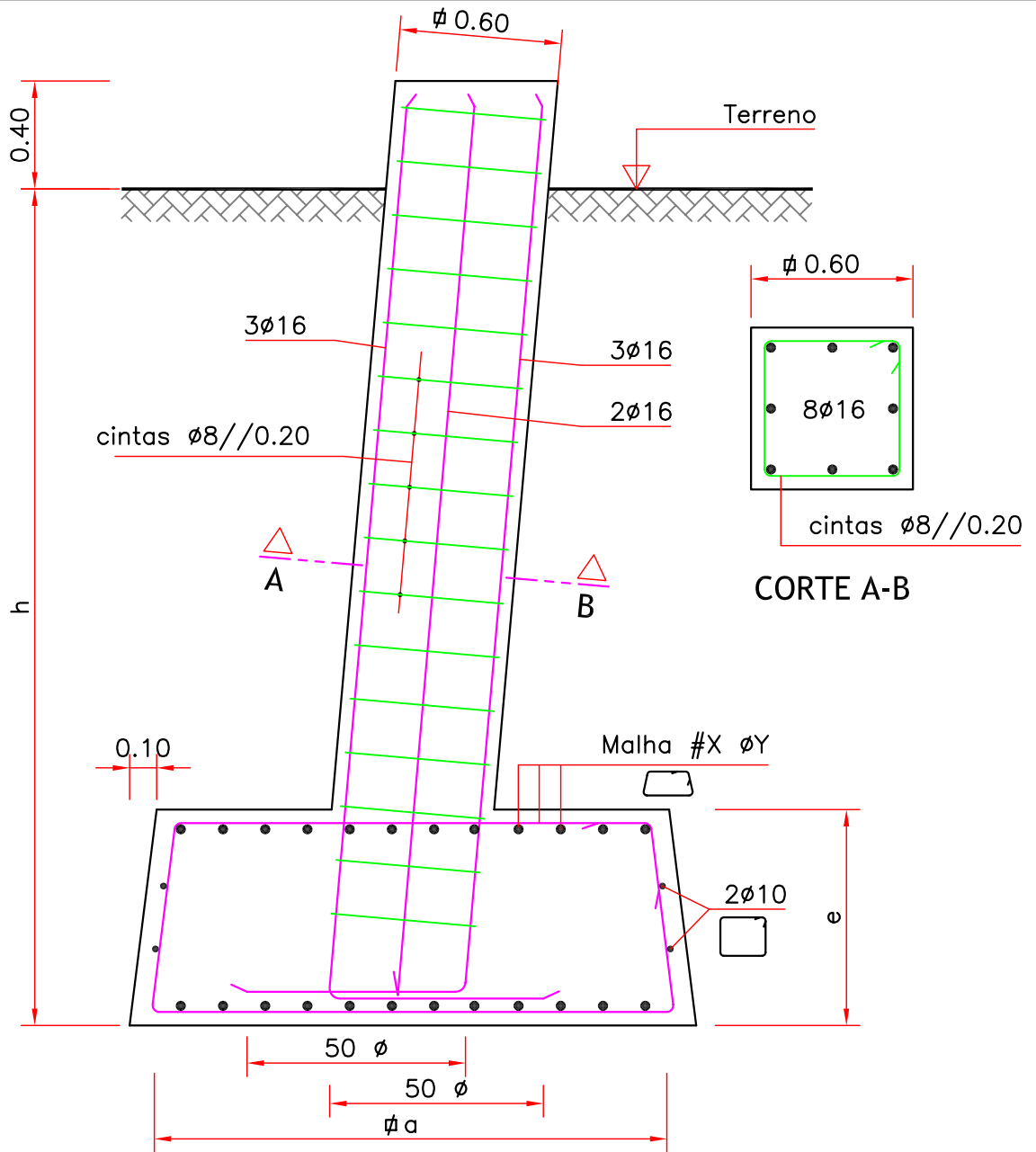
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°
LD31045

Revisão
D
Formato
A4
N° folha
.

Escala
S/ESCALA

FICHEIRO: LD31045.dwg
AUTOCAD:



TIPO	a (m)	e (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 081	1.90	0.80	3.10	#12 Ø12	200
DRE 092	1.90	0.80	3.30	#12 Ø12	205
DRE 101	2.10	0.80	3.30	#16 Ø12	260
DRE 114	2.10	0.80	3.50	#16 Ø12	260
DRE 124	2.30	0.80	3.50	#16 Ø12	275
DRE 135	2.50	0.85	3.50	#16 Ø12	290
DRE 147	2.70	0.90	3.50	#18 Ø12	330
DRE 159	2.90	0.95	3.50	#18 Ø12	360
DRE 171	3.10	1.00	3.50	#20 Ø12	410

Betão= B 25/30
Aço= A 400NR
Rec.= 5cm

Nota:

#X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

A	Alteração da especificação da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	01/03/2005
B	Especificação da constituição da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	28/09/2005
C	Alteração das cotas da chaminé	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	31/03/2006
D	Alterações diversas	Alcide	C.Homem	M.Severina	03/03/2009
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Carlos Homem

Estado
Released

Manuel Severina

Data
3/3/2009

MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
DE DRE081 A DRE171

RENX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°
LD31046

Revisão
D

Formato
A4

N° folha
.

Escala
S/ESCALA

FICHEIRO: LD31046.dwg
AUTOCAD:

ANEXO III.4 – CAMPO ELÉTRICO

LINHA SINES – UP HIDROGÉNIO GALP A 150 KV

EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

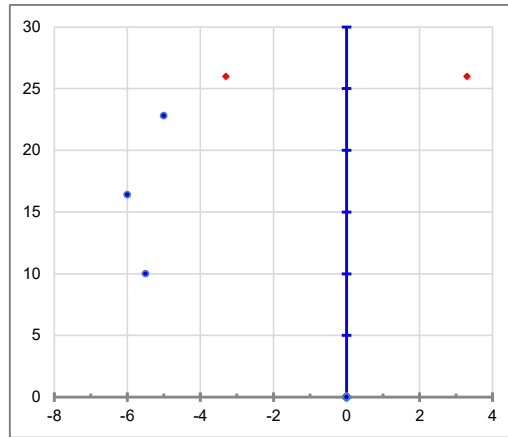
Vão:	Ap./Arm.:	CW
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	150.00	
Us [kV]	86.60	
Fase	V _R	V _I
0	86.6	0
4	-43.3	75
8	-43.3	-75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

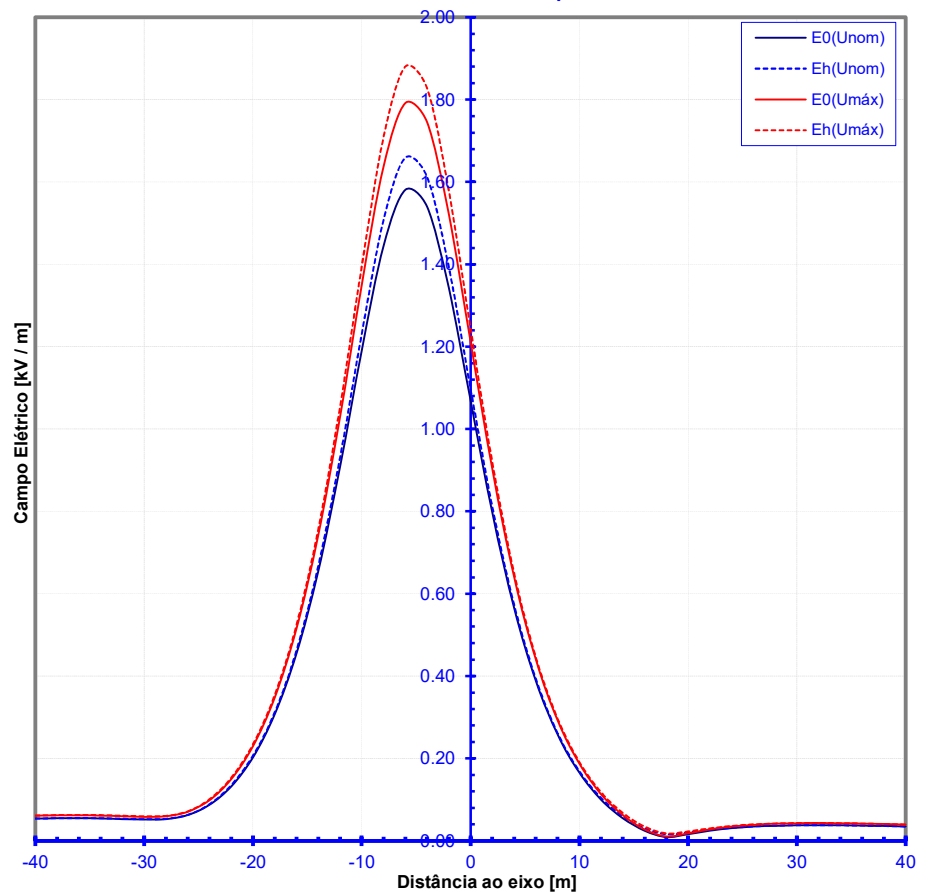
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-5.50	10.00	40.60
c	4	-6.00	16.40	47.00
e	8	-5.00	22.80	53.40
u	-1	-3.30	26.00	56.60
v	-1	3.30	26.00	56.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.05	0.05	0.06	0.06
-38	0.05	0.05	0.06	0.06
-36	0.05	0.06	0.06	0.06
-34	0.05	0.05	0.06	0.06
-32	0.05	0.05	0.06	0.06
-30	0.05	0.05	0.06	0.06
-28	0.05	0.05	0.06	0.06
-26	0.06	0.06	0.07	0.07
-24	0.09	0.09	0.10	0.10
-22	0.13	0.14	0.15	0.15
-20	0.20	0.21	0.23	0.23
-18	0.31	0.31	0.35	0.35
-16	0.46	0.46	0.52	0.52
-14	0.66	0.67	0.74	0.76
-12	0.91	0.93	1.03	1.05
-10	1.19	1.23	1.35	1.40
-8	1.44	1.51	1.64	1.71
-6	1.58	1.66	1.79	1.88
-4	1.54	1.61	1.75	1.83
-2	1.34	1.39	1.52	1.58
0	0.90	0.90	1.21	1.24
2	0.80	0.81	0.90	0.92
4	0.57	0.57	0.64	0.65
6	0.39	0.39	0.44	0.45
8	0.26	0.26	0.29	0.30
10	0.16	0.17	0.19	0.19
12	0.10	0.10	0.11	0.12
14	0.05	0.06	0.06	0.07
16	0.02	0.03	0.03	0.03
18	0.01	0.02	0.01	0.02
20	0.02	0.02	0.02	0.02
22	0.02	0.03	0.03	0.03
24	0.03	0.03	0.03	0.04
26	0.03	0.03	0.04	0.04
28	0.04	0.04	0.04	0.04
30	0.04	0.04	0.04	0.04
32	0.04	0.04	0.04	0.04
34	0.04	0.04	0.04	0.04
36	0.04	0.04	0.04	0.04
38	0.04	0.04	0.04	0.04
40	0.03	0.03	0.04	0.04

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	1.58	1.66	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	1.79	1.88	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	9.738		10.008		9.756								2.825	1.016

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	11.036		11.342		11.056								3.202	1.151

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

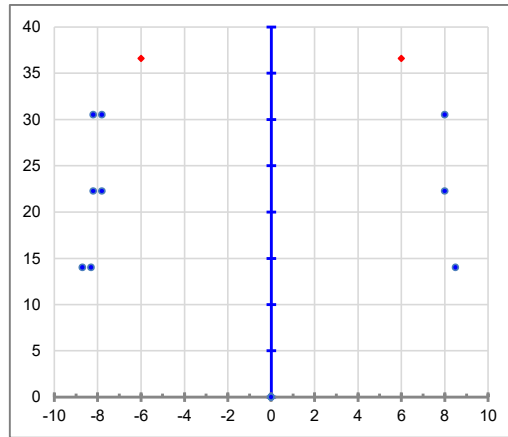
Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº. de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	400.00	150.00
Us [kV]	230.94	86.60
Fase	V _R	V _I
0	230.9 86.6	0 0
4	-115.5 -43.3	200 75
8	-115.5 -43.3	-200 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

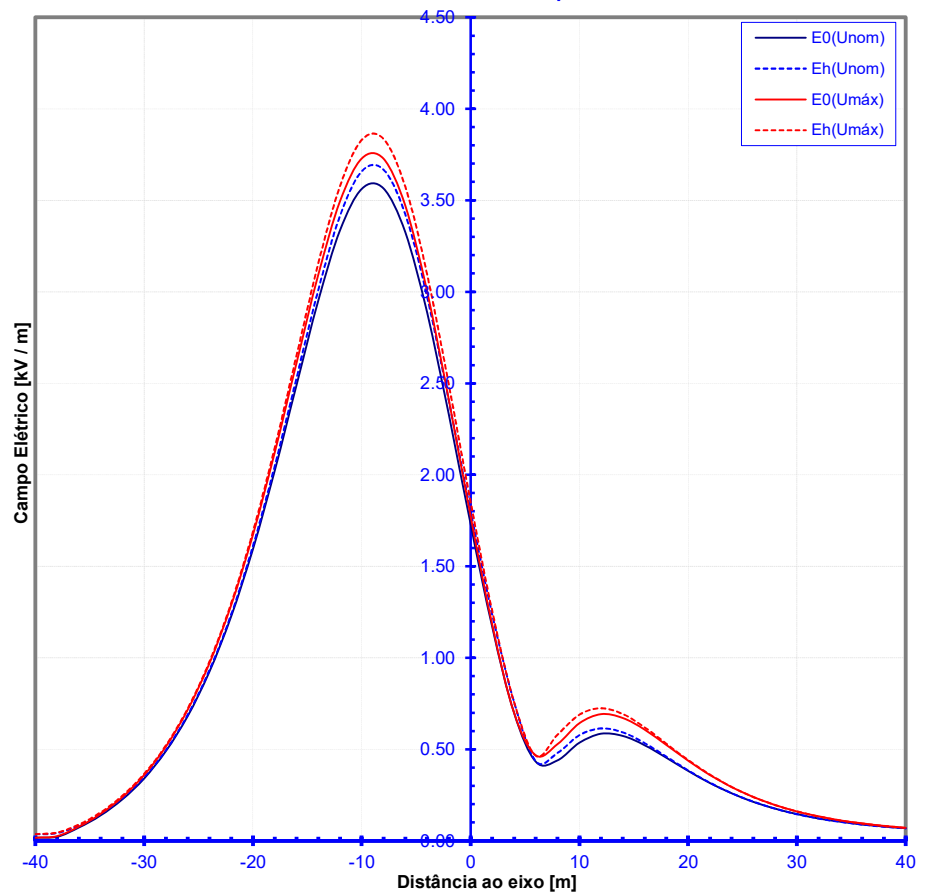
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.50	14.00	45.00
h	8	8.10	14.00	45.00
i	4	8.00	22.25	53.25
j	4	8.40	22.25	53.25
k	0	8.00	30.50	61.50
l	0	8.40	30.50	61.50
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

DEIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.02	0.04	0.02	0.04
-38	0.02	0.04	0.03	0.04
-36	0.07	0.08	0.08	0.09
-34	0.14	0.15	0.15	0.16
-32	0.23	0.23	0.24	0.25
-30	0.34	0.35	0.36	0.37
-28	0.49	0.50	0.52	0.52
-26	0.68	0.69	0.72	0.72
-24	0.92	0.93	0.97	0.98
-22	1.23	1.24	1.29	1.30
-20	1.60	1.61	1.67	1.69
-18	2.05	2.05	2.12	2.15
-16	2.49	2.53	2.61	2.65
-14	2.95	3.01	3.09	3.15
-12	3.34	3.42	3.50	3.58
-10	3.56	3.66	3.73	3.83
-8	3.56	3.67	3.73	3.84
-6	3.33	3.42	3.47	3.57
-4	2.89	2.97	3.00	3.10
-2	2.27	2.35	2.41	2.49
0	1.73	1.80	1.77	1.85
2	1.16	1.23	1.18	1.25
4	0.70	0.76	0.70	0.76
6	0.43	0.43	0.47	0.46
8	0.44	0.48	0.53	0.58
10	0.54	0.58	0.64	0.69
12	0.58	0.61	0.69	0.72
14	0.57	0.59	0.67	0.69
16	0.52	0.53	0.61	0.62
18	0.45	0.46	0.52	0.53
20	0.38	0.38	0.44	0.44
22	0.32	0.32	0.36	0.36
24	0.26	0.26	0.29	0.29
26	0.21	0.21	0.24	0.24
28	0.18	0.18	0.20	0.20
30	0.15	0.15	0.16	0.16
32	0.12	0.12	0.13	0.13
34	0.10	0.10	0.11	0.11
36	0.09	0.09	0.09	0.09
38	0.08	0.08	0.08	0.08
40	0.07	0.07	0.07	0.07

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	3.56	3.67	
Tensão Máxima de Serviço :	3.73	3.84	

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	15.290	15.321	15.972	15.945	15.193	15.242	9.848		9.284		10.126		7.141	0.994

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	16.062	16.096	16.766	16.736	15.964	16.017	11.116		10.552		11.402		7.449	1.044

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

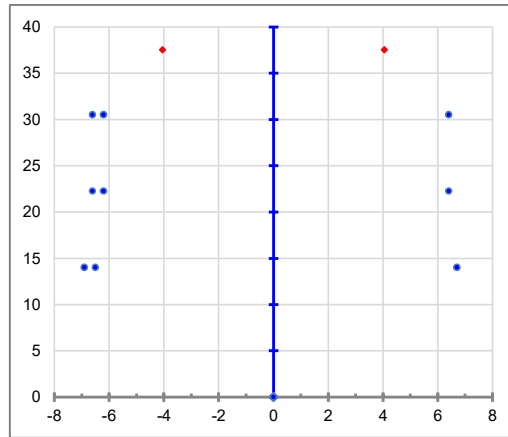
Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	SUSPENSAO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	400.00	150.00
Us [kV]	230.94	86.60
Fase	V _R	V _I
0	230.9 86.6	0 0
4	-115.5 -43.3	200 75
8	-115.5 -43.3	-200 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

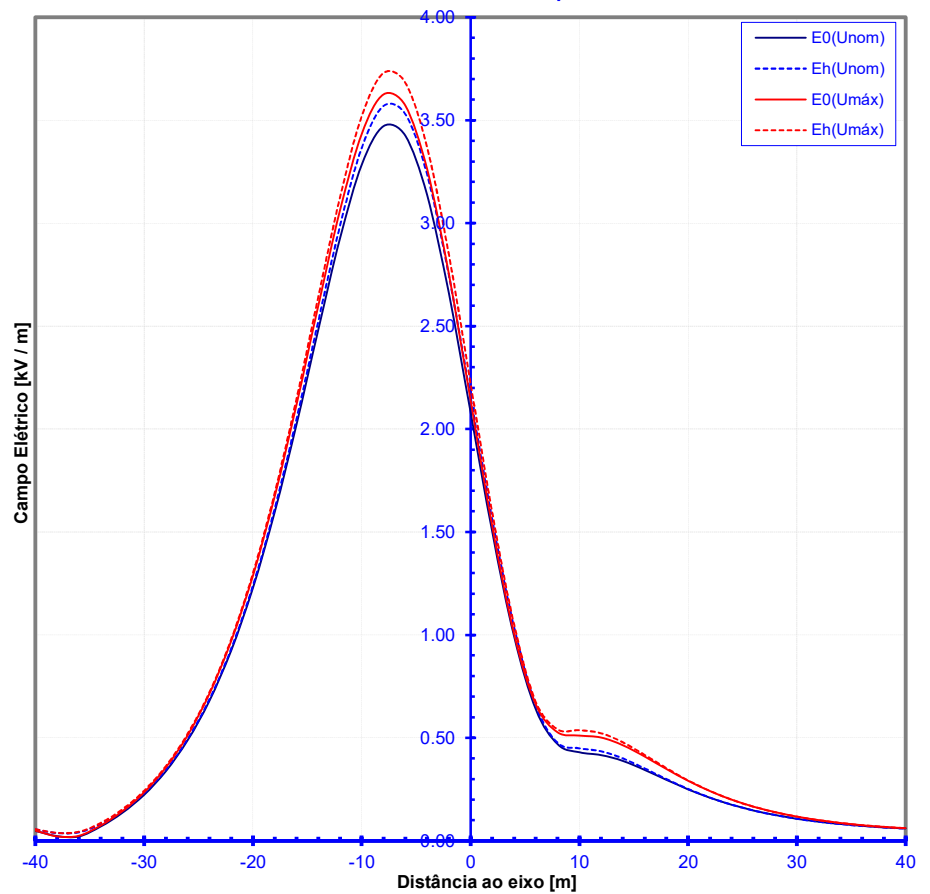
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-6.90	14.00	41.27
b	0	-6.50	14.00	41.27
c	4	-6.60	22.25	49.52
d	4	-6.20	22.25	49.52
e	8	-6.60	30.50	57.77
f	8	-6.20	30.50	57.77
g	8	6.70	14.00	41.27
h				
i	4	6.40	22.25	49.52
j				
k	0	6.40	30.50	57.77
l				
u	-1	-4.05	37.53	64.80
v	-1	4.05	37.53	64.80

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

DEIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Umom)	E _h (Umom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.05	0.06	0.05	0.06
-38	0.02	0.04	0.02	0.04
-36	0.02	0.04	0.02	0.04
-34	0.07	0.08	0.07	0.09
-32	0.14	0.14	0.14	0.15
-30	0.22	0.23	0.24	0.24
-28	0.34	0.35	0.36	0.36
-26	0.49	0.50	0.51	0.52
-24	0.68	0.69	0.71	0.72
-22	0.93	0.93	0.97	0.98
-20	1.23	1.24	1.29	1.30
-18	1.60	1.61	1.67	1.69
-16	2.02	2.03	2.12	2.15
-14	2.48	2.52	2.60	2.64
-12	2.93	2.99	3.06	3.13
-10	3.28	3.37	3.44	3.52
-8	3.47	3.57	3.63	3.73
-6	3.42	3.53	3.57	3.68
-4	3.14	3.24	3.26	3.37
-2	2.68	2.75	2.75	2.85
0	2.14	2.22	2.14	2.22
2	1.50	1.56	1.52	1.59
4	0.99	1.04	1.00	1.05
6	0.64	0.66	0.66	0.67
8	0.47	0.48	0.53	0.54
10	0.43	0.45	0.51	0.54
12	0.42	0.43	0.50	0.52
14	0.39	0.40	0.46	0.48
16	0.34	0.35	0.41	0.42
18	0.30	0.30	0.35	0.35
20	0.25	0.25	0.29	0.29
22	0.21	0.21	0.24	0.24
24	0.18	0.18	0.20	0.20
26	0.15	0.15	0.17	0.17
28	0.13	0.12	0.14	0.14
30	0.11	0.11	0.12	0.12
32	0.09	0.09	0.10	0.10
34	0.08	0.08	0.09	0.09
36	0.07	0.07	0.08	0.08
38	0.07	0.06	0.07	0.07
40	0.06	0.06	0.06	0.06

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	3.47	3.57	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	3.63	3.73	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	15.356	15.392	15.956	15.928	15.202	15.263	10.220		9.075		10.446		5.961	1.716

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	16.135	16.176	16.747	16.715	15.978	16.044	11.507		10.334		11.736		6.199	1.725

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

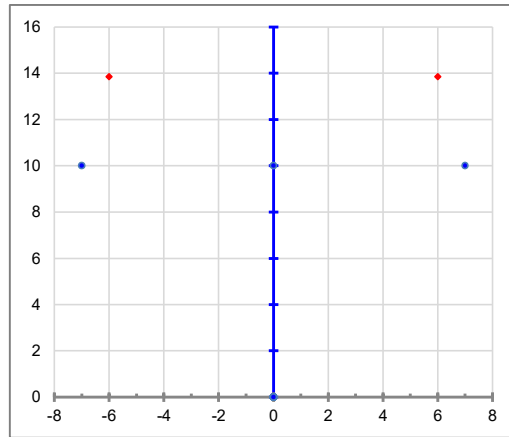
Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	150.00
Us [kV]	86.60
Fase	V _R V _I
0	86.6 0
4	-43.3 75
8	-43.3 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

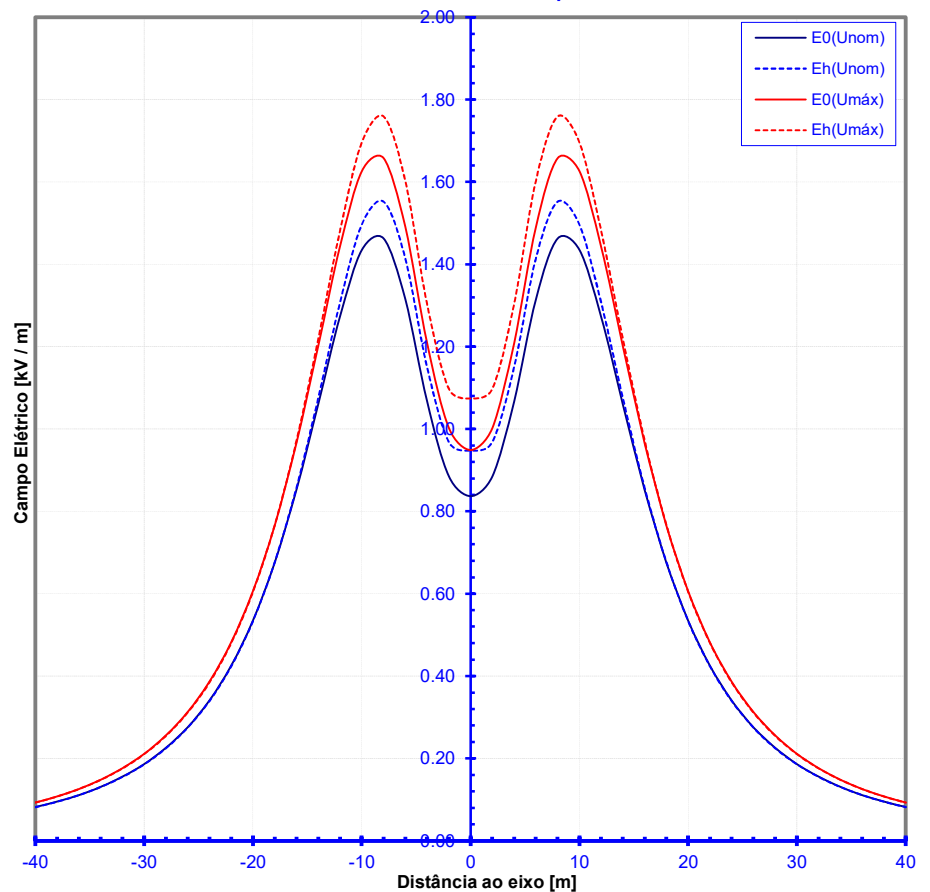
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-7.00	10.00	31.04
b	0	7.00	10.00	31.04
c	4	0.00	10.00	31.04
d	4	0.00	10.00	31.04
e	8	7.00	10.00	31.04
f	8	-7.00	10.00	31.04
g				
h				
i				
j				
k				
l				
u	-1	-6.00	13.85	34.89
v	-1	6.00	13.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.08	0.08	0.09	0.09
-38	0.10	0.09	0.11	0.11
-36	0.11	0.11	0.13	0.13
-34	0.13	0.13	0.15	0.15
-32	0.16	0.15	0.18	0.18
-30	0.19	0.19	0.21	0.21
-28	0.23	0.22	0.26	0.25
-26	0.28	0.27	0.31	0.31
-24	0.34	0.34	0.39	0.38
-22	0.43	0.42	0.48	0.48
-20	0.54	0.53	0.61	0.61
-18	0.68	0.68	0.77	0.77
-16	0.85	0.85	0.97	0.97
-14	1.06	1.06	1.20	1.22
-12	1.27	1.31	1.44	1.48
-10	1.43	1.50	1.63	1.70
-8	1.46	1.55	1.66	1.76
-6	1.32	1.41	1.49	1.60
-4	1.07	1.16	1.21	1.30
-2	0.85	0.95	1.00	1.10
0	0.68	0.77	0.95	1.07
2	0.85	0.95	1.00	1.10
4	1.07	1.16	1.21	1.30
6	1.32	1.41	1.49	1.60
8	1.46	1.55	1.66	1.76
10	1.43	1.50	1.63	1.70
12	1.27	1.31	1.44	1.48
14	1.06	1.06	1.20	1.22
16	0.85	0.85	0.97	0.97
18	0.68	0.68	0.77	0.77
20	0.54	0.53	0.61	0.61
22	0.43	0.42	0.48	0.48
24	0.34	0.34	0.39	0.38
26	0.28	0.27	0.31	0.31
28	0.23	0.22	0.26	0.25
30	0.19	0.19	0.21	0.21
32	0.16	0.15	0.18	0.18
34	0.13	0.13	0.15	0.15
36	0.11	0.11	0.13	0.13
38	0.10	0.09	0.11	0.11
40	0.08	0.08	0.09	0.09

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	1.46	1.55	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	1.66	1.76	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	9.642		9.950		9.642								2.188	2.188

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	10.928		11.277		10.928								2.480	2.480

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

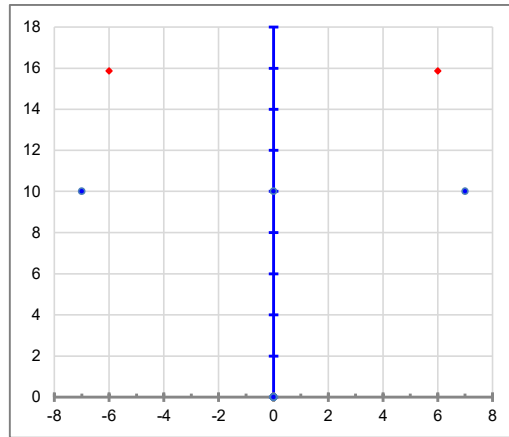
Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	SUSPENSÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	150.00
Us [kV]	86.60
Fase	V _R V _I
0	86.6 0
4	-43.3 75
8	-43.3 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

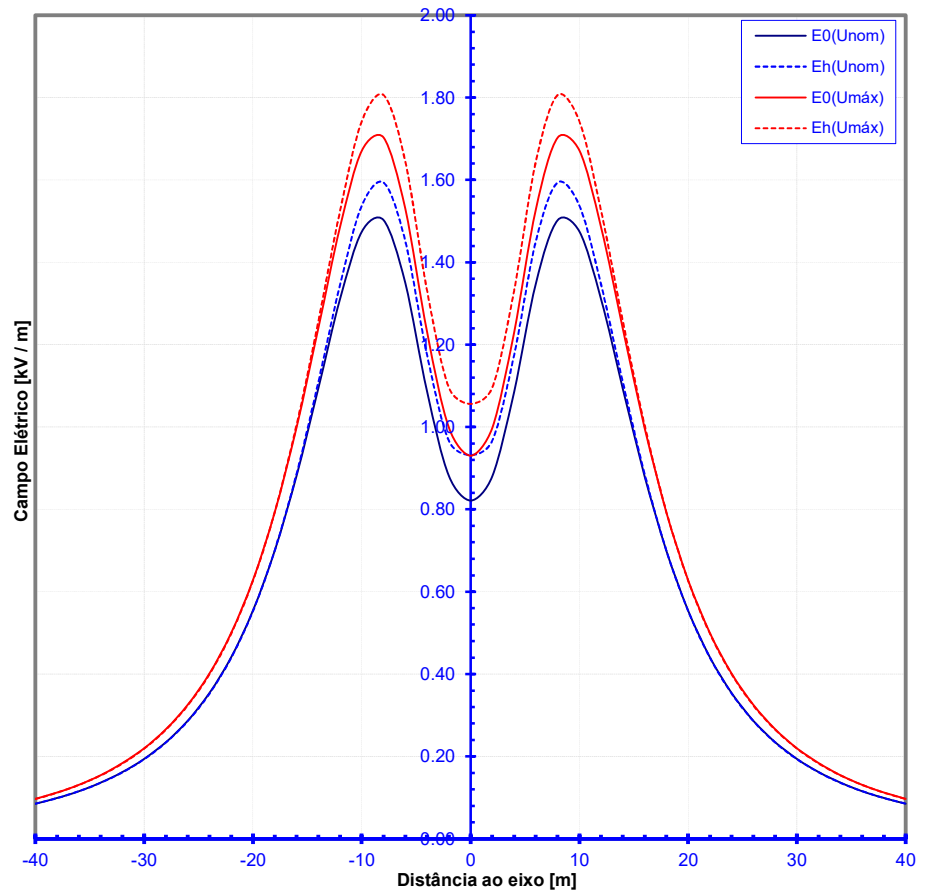
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-7.00	10.00	29.04
c	4	0.00	10.00	29.04
e	8	7.00	10.00	29.04
u	-1	-6.00	15.85	34.89
v	-1	6.00	15.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.09	0.09	0.10	0.10
-38	0.10	0.10	0.11	0.11
-36	0.12	0.12	0.13	0.13
-34	0.14	0.14	0.15	0.15
-32	0.16	0.16	0.18	0.18
-30	0.19	0.19	0.22	0.22
-28	0.23	0.23	0.27	0.27
-26	0.29	0.29	0.33	0.32
-24	0.35	0.35	0.40	0.40
-22	0.44	0.44	0.50	0.50
-20	0.55	0.55	0.63	0.63
-18	0.70	0.70	0.79	0.79
-16	0.89	0.89	1.00	1.00
-14	1.09	1.11	1.24	1.26
-12	1.31	1.35	1.49	1.52
-10	1.47	1.54	1.67	1.74
-8	1.50	1.59	1.70	1.81
-6	1.35	1.45	1.53	1.64
-4	1.09	1.17	1.23	1.33
-2	0.89	0.95	1.00	1.10
0	0.69	0.75	0.93	1.06
2	0.89	0.95	1.00	1.10
4	1.09	1.17	1.23	1.33
6	1.35	1.45	1.53	1.64
8	1.50	1.59	1.70	1.81
10	1.47	1.54	1.67	1.74
12	1.31	1.35	1.49	1.52
14	1.09	1.11	1.24	1.26
16	0.89	0.89	1.00	1.00
18	0.70	0.70	0.79	0.79
20	0.55	0.55	0.63	0.63
22	0.44	0.44	0.50	0.50
24	0.35	0.35	0.40	0.40
26	0.29	0.29	0.33	0.32
28	0.23	0.23	0.27	0.27
30	0.19	0.19	0.22	0.22
32	0.16	0.16	0.18	0.18
34	0.14	0.14	0.15	0.15
36	0.12	0.12	0.13	0.13
38	0.10	0.10	0.11	0.11
40	0.09	0.09	0.10	0.10

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	1.50	1.59	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	1.70	1.81	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	9.540		9.975		9.540								1.496	1.496

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	10.812		11.305		10.812								1.695	1.695

LINHA SE SINES – START CAMPUS 2 A 400 KV

Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

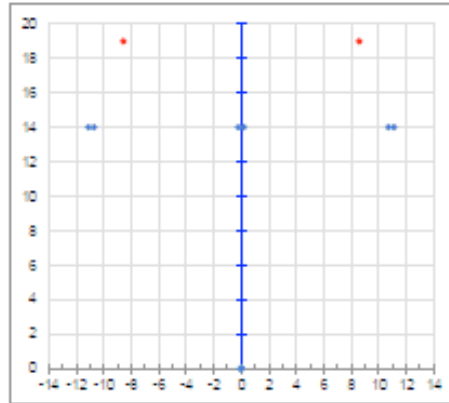
Vão:	Ap./Arm.:	Q
Nº. de ternos:	1	
Cond. Geminados:	2	2
Cadelas:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

U ₀ [kV]	400.00	
U _c [kV]	230.94	
Fase	V _k	V _l
0	230.9	0
4	-115.5	200
8	-115.5	-200

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m]	3.18E-02	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m]	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

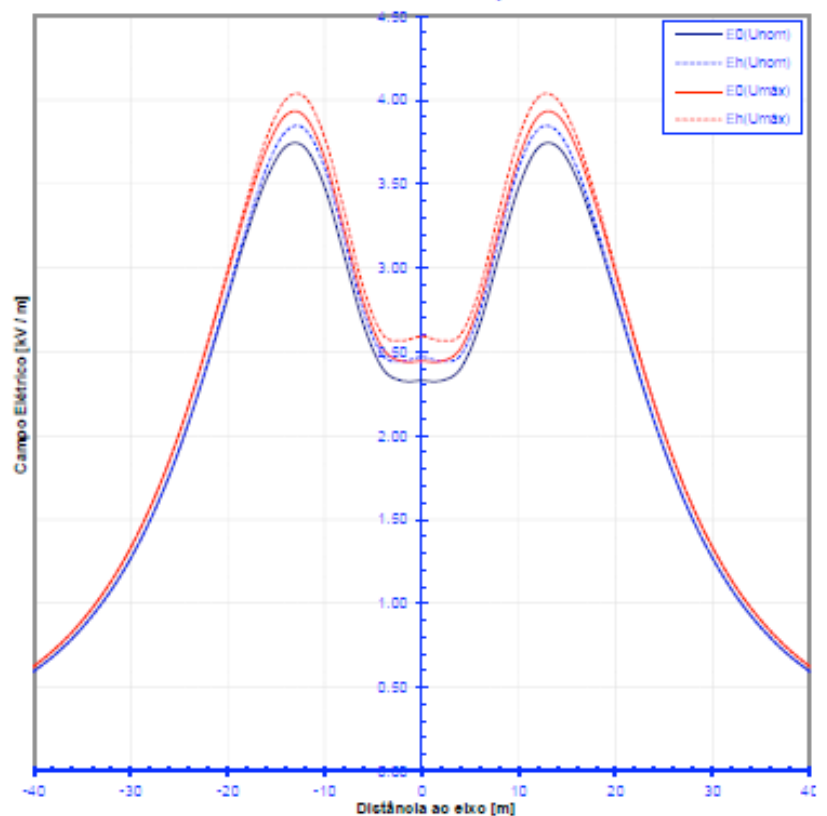
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{COND} [m]
a	0	-11.10	14.00	40.60
b	0	-10.70	14.00	40.60
c	4	-0.20	14.00	40.60
d	4	0.20	14.00	40.60
e	8	10.70	14.00	40.60
f	8	11.10	14.00	40.60
u	-1	-8.57	19.00	45.60
v	-1	8.57	19.00	45.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura h do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.60	0.59	0.63	0.62
-38	0.69	0.68	0.72	0.72
-36	0.79	0.79	0.83	0.83
-34	0.92	0.92	0.97	0.97
-32	1.08	1.08	1.13	1.13
-30	1.27	1.27	1.33	1.33
-28	1.50	1.49	1.57	1.57
-26	1.76	1.77	1.85	1.85
-24	2.06	2.06	2.18	2.18
-22	2.40	2.40	2.56	2.57
-20	2.82	2.85	2.97	2.99
-18	3.21	3.25	3.37	3.41
-16	3.53	3.60	3.71	3.78
-14	3.72	3.81	3.91	4.00
-12	3.71	3.82	3.90	4.02
-10	3.48	3.60	3.66	3.78
-8	3.08	3.19	3.23	3.34
-6	2.69	2.79	2.80	2.88
-4	2.30	2.40	2.52	2.60
-2	1.93	2.00	2.14	2.21
0	1.58	1.64	1.79	1.85
2	1.27	1.34	1.44	1.51
4	1.00	1.06	1.12	1.18
6	0.79	0.84	0.89	0.94
8	0.63	0.67	0.71	0.75
10	0.51	0.54	0.57	0.60
12	0.42	0.44	0.46	0.48
14	0.36	0.37	0.39	0.41
16	0.31	0.32	0.33	0.34
18	0.27	0.28	0.29	0.30
20	0.24	0.25	0.26	0.27
22	0.21	0.22	0.23	0.24
24	0.19	0.20	0.21	0.22
26	0.17	0.18	0.19	0.20
28	0.15	0.16	0.17	0.18
30	0.14	0.15	0.15	0.16
32	0.13	0.14	0.14	0.15
34	0.12	0.13	0.13	0.14
36	0.11	0.12	0.12	0.13
38	0.10	0.11	0.11	0.12
40	0.10	0.10	0.10	0.11

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
Tensão de Serviço Nominal :	3.72	3.82 [kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	3.81	4.02 [kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E ₀ [kV/m]	14.487	14.721	15.173	15.173	14.721	14.487							7.287	7.287

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _h [kV/m]	16.222	16.467	16.932	16.932	16.467	16.222							7.651	7.651

Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

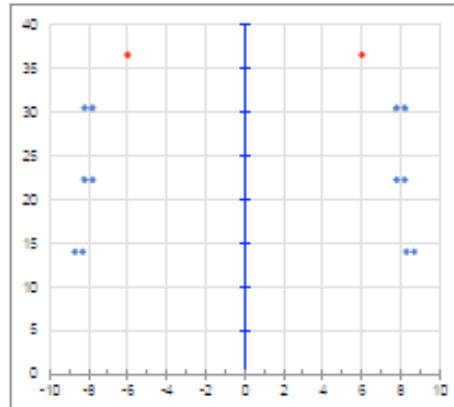
Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	2
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

U ₀ [kV]	400.00	400.00
U _e [kV]	230.94	230.94
Fase	V _k	V _l
0	230.9 230.9	0 0
4	-115.5 -115.5	200 200
8	-115.5 -115.5	-200 -200

CONDUTORES E.C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

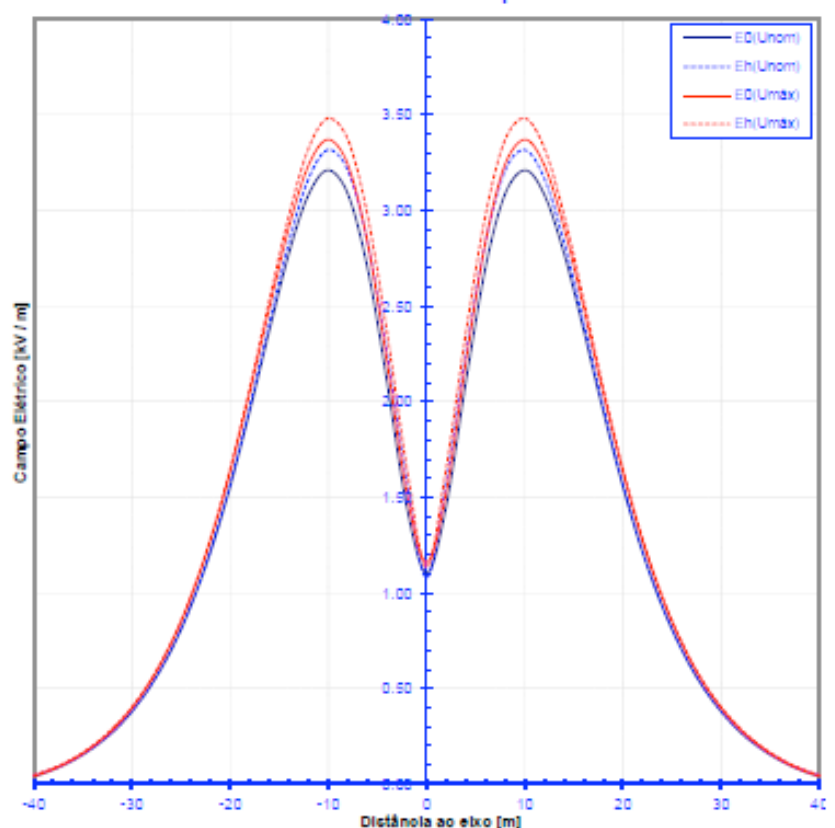
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
o	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
q	8	8.30	14.00	45.00
h	8	8.70	14.00	45.00
i	4	7.80	22.25	53.25
j	4	8.20	22.25	53.25
k	0	7.80	30.50	61.50
l	0	8.20	30.50	61.50
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura h do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
	E _q (Umom)	E _q (Umom)	E _q (Umáx)	E _q (Umáx)
-40	0.04	0.05	0.04	0.05
-38	0.08	0.08	0.08	0.08
-36	0.12	0.13	0.13	0.13
-34	0.19	0.19	0.20	0.20
-32	0.27	0.27	0.28	0.28
-30	0.38	0.38	0.40	0.40
-28	0.52	0.52	0.55	0.55
-26	0.70	0.71	0.74	0.74
-24	0.93	0.94	0.98	0.98
-22	1.21	1.22	1.27	1.28
-20	1.58	1.57	1.63	1.65
-18	2.05	2.05	2.05	2.07
-16	2.37	2.41	2.48	2.53
-14	2.77	2.83	2.91	2.98
-12	3.08	3.17	3.24	3.33
-10	3.21	3.32	3.37	3.48
-8	3.09	3.21	3.24	3.37
-6	2.70	2.83	2.83	2.97
-4	2.10	2.24	2.21	2.36
-2	1.45	1.57	1.52	1.65
0	1.10	1.08	1.16	1.13
2	1.45	1.57	1.52	1.65
4	2.10	2.24	2.21	2.36
6	2.70	2.83	2.83	2.97
8	3.09	3.21	3.24	3.37
10	3.21	3.32	3.37	3.48
12	3.08	3.17	3.24	3.33
14	2.77	2.83	2.91	2.98
16	2.37	2.41	2.48	2.53
18	2.05	2.05	2.05	2.07
20	1.58	1.57	1.63	1.65
22	1.21	1.22	1.27	1.28
24	0.93	0.94	0.98	0.98
26	0.70	0.71	0.74	0.74
28	0.52	0.52	0.55	0.55
30	0.38	0.38	0.40	0.40
32	0.27	0.27	0.28	0.28
34	0.19	0.19	0.20	0.20
36	0.12	0.13	0.13	0.13
38	0.08	0.08	0.08	0.08
40	0.04	0.05	0.04	0.05

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
Tensão de Serviço Nominal:	3.21	3.32 [kV/m]
Tensão Máxima de Serviço:	3.37	3.48 [kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	o	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{máx} [kV/m]	16.490	16.698	15.844	16.786	16.632	16.827	16.698	16.490	16.786	16.844	16.827	15.532	5.703	5.703

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	o	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{máx} [kV/m]	18.284	18.345	18.838	18.675	18.308	18.408	18.345	18.284	18.675	18.636	18.409	16.308	5.988	5.988

ANEXO III.5 – INDUÇÃO MAGNÉTICA

LINHA SINES – UP HIDROGÉNIO GALP A 150 KV

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	CW
Nº.de ternos:	1	
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

$U_c = 150$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 296$

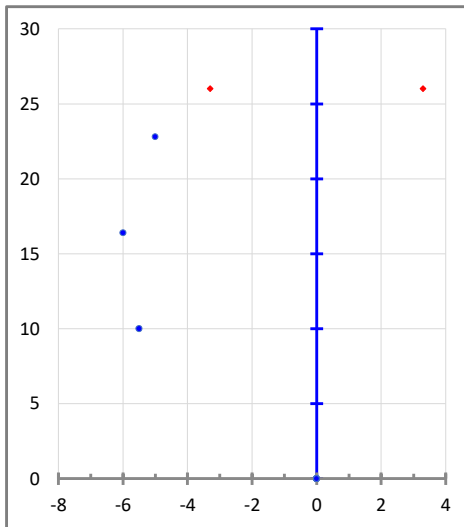
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L = 1139$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-5.50	10.00	40.60
c	4	-6.00	16.40	47.00
e	8	-5.00	22.80	53.40
u	-1	-3.30	26.00	56.60
v	-1	3.30	26.00	56.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

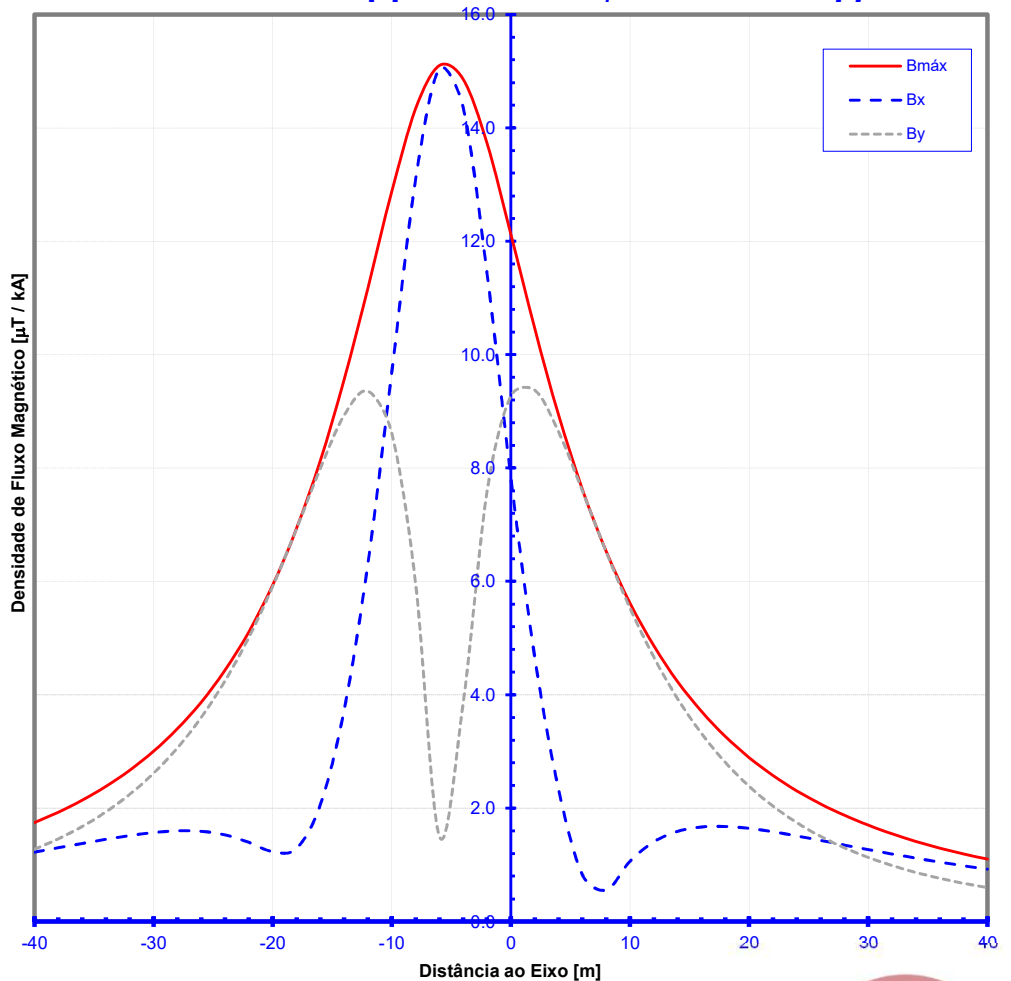
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	1.748	1.227	1.276
-38	1.930	1.302	1.459
-36	2.140	1.378	1.676
-34	2.384	1.451	1.935
-32	2.670	1.518	2.245
-30	3.004	1.571	2.616
-28	3.400	1.601	3.063
-26	3.872	1.593	3.601
-24	4.436	1.530	4.245
-22	5.115	1.398	5.013
-20	5.936	1.235	5.911
-18	6.931	1.292	6.927
-16	8.131	2.062	7.993
-14	9.556	3.732	8.932
-12	11.181	6.322	9.358
-10	12.875	9.689	8.612
-8	14.333	13.093	5.964
-6	15.101	15.049	1.498
-4	14.860	14.353	3.863
-2	13.725	11.436	7.589
0	12.127	7.825	9.271
2	10.461	4.667	9.375
4	8.939	2.338	8.643
6	7.629	0.827	7.600
8	6.531	0.557	6.521
10	5.619	1.064	5.529
12	4.863	1.407	4.664
14	4.234	1.591	3.931
16	3.708	1.669	3.318
18	3.267	1.678	2.808
20	2.895	1.644	2.386
22	2.578	1.585	2.036
24	2.308	1.512	1.746
26	2.076	1.432	1.504
28	1.875	1.351	1.301
30	1.701	1.270	1.131
32	1.548	1.192	0.988
34	1.415	1.119	0.867
36	1.298	1.049	0.764
38	1.194	0.984	0.675
40	1.101	0.924	0.600

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	15.10	3.00 [$\mu T/kA$]

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

$U_c =$	400	150
---------	-----	-----

POTÊNCIAS [MVA]

$P =$	1859	296
-------	------	-----

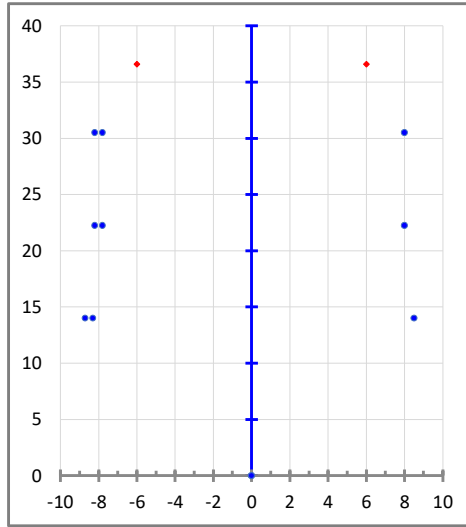
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L =$	2683	1139
---------	------	------

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.50	14.00	45.00
h				
i	4	8.00	22.25	53.25
j				
k	0	8.00	30.50	61.50
l				
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

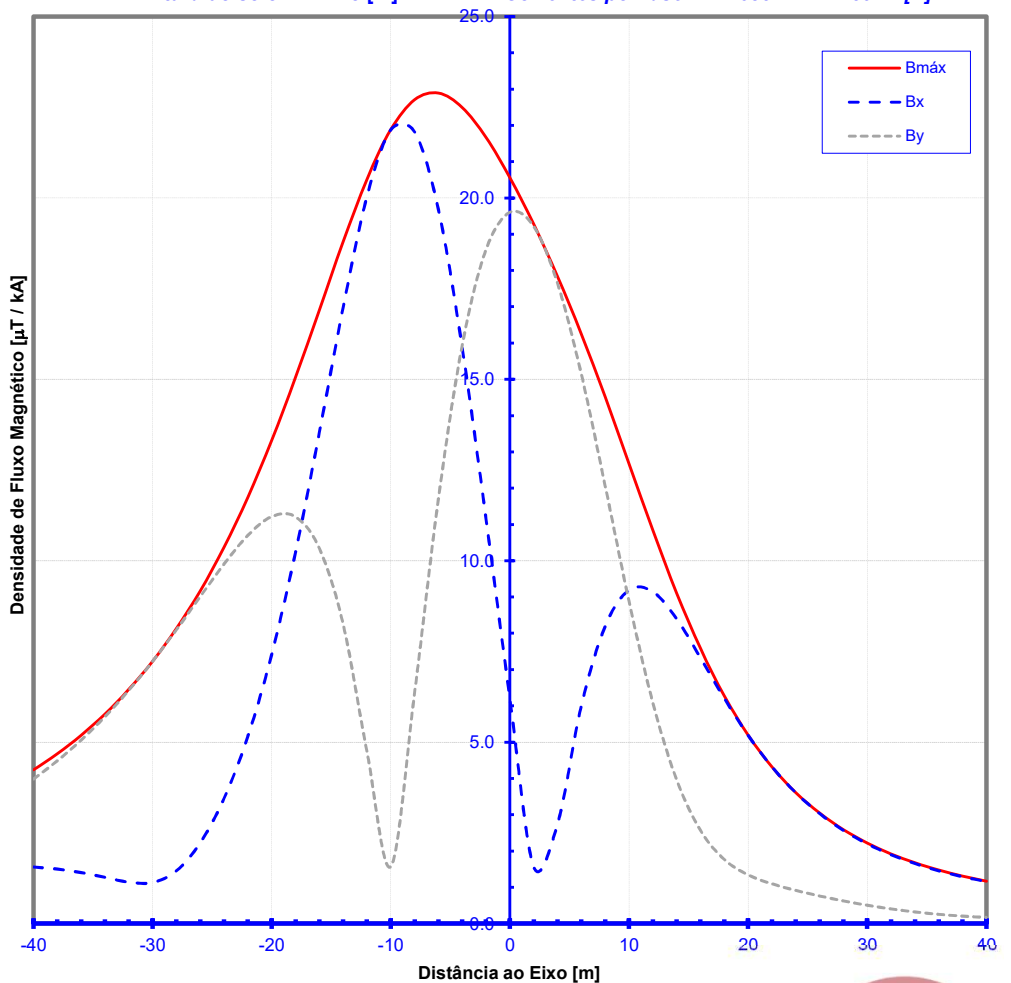
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	4.234	1.559	3.984
-38	4.679	1.502	4.485
-36	5.189	1.406	5.056
-34	5.775	1.275	5.701
-32	6.449	1.143	6.426
-30	7.228	1.131	7.228
-28	8.129	1.454	8.099
-26	9.171	2.224	9.010
-24	10.373	3.448	9.910
-22	11.752	5.160	10.700
-20	13.315	7.415	11.216
-18	15.050	10.233	11.210
-16	16.909	13.525	10.343
-14	18.787	16.988	8.251
-12	20.517	20.037	4.743
-10	21.885	21.877	1.572
-8	22.703	21.820	6.367
-6	22.888	19.678	11.713
-4	22.494	15.873	15.946
-2	21.668	11.148	18.582
0	20.561	6.199	19.607
2	19.273	1.561	19.216
4	17.839	2.745	17.643
6	16.253	6.007	15.141
8	14.516	8.196	12.064
10	12.678	9.193	8.887
12	10.840	9.146	6.087
14	9.113	8.399	3.962
16	7.579	7.328	2.566
18	6.274	6.208	1.767
20	5.196	5.187	1.343
22	4.320	4.320	1.096
24	3.614	3.608	0.915
26	3.046	3.033	0.761
28	2.589	2.570	0.625
30	2.220	2.198	0.506
32	1.920	1.898	0.404
34	1.675	1.654	0.321
36	1.474	1.456	0.255
38	1.308	1.292	0.205
40	1.170	1.158	0.169

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 2683 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	22.89	7.23 [$\mu T/kA$]

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	SUSPENSÃO	

TENSÕES [kV]

$U_c =$	400	150
---------	-----	-----

POTÊNCIAS [MVA]

$P =$	1859	296
-------	------	-----

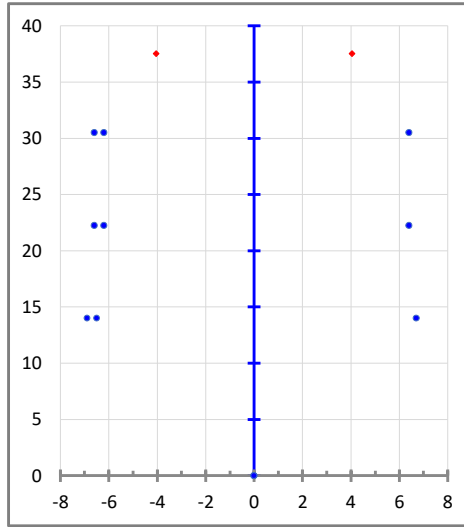
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L =$	2683	1139
---------	------	------

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-6.90	14.00	41.27
b	0	-6.50	14.00	41.27
c	4	-6.60	22.25	49.52
d	4	-6.20	22.25	49.52
e	8	-6.60	30.50	57.77
f	8	-6.20	30.50	57.77
g	8	6.70	14.00	41.27
h				
i	4	6.40	22.25	49.52
j				
k	0	6.40	30.50	57.77
l				
u	-1	-4.05	37.53	64.80
v	-1	4.05	37.53	64.80

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

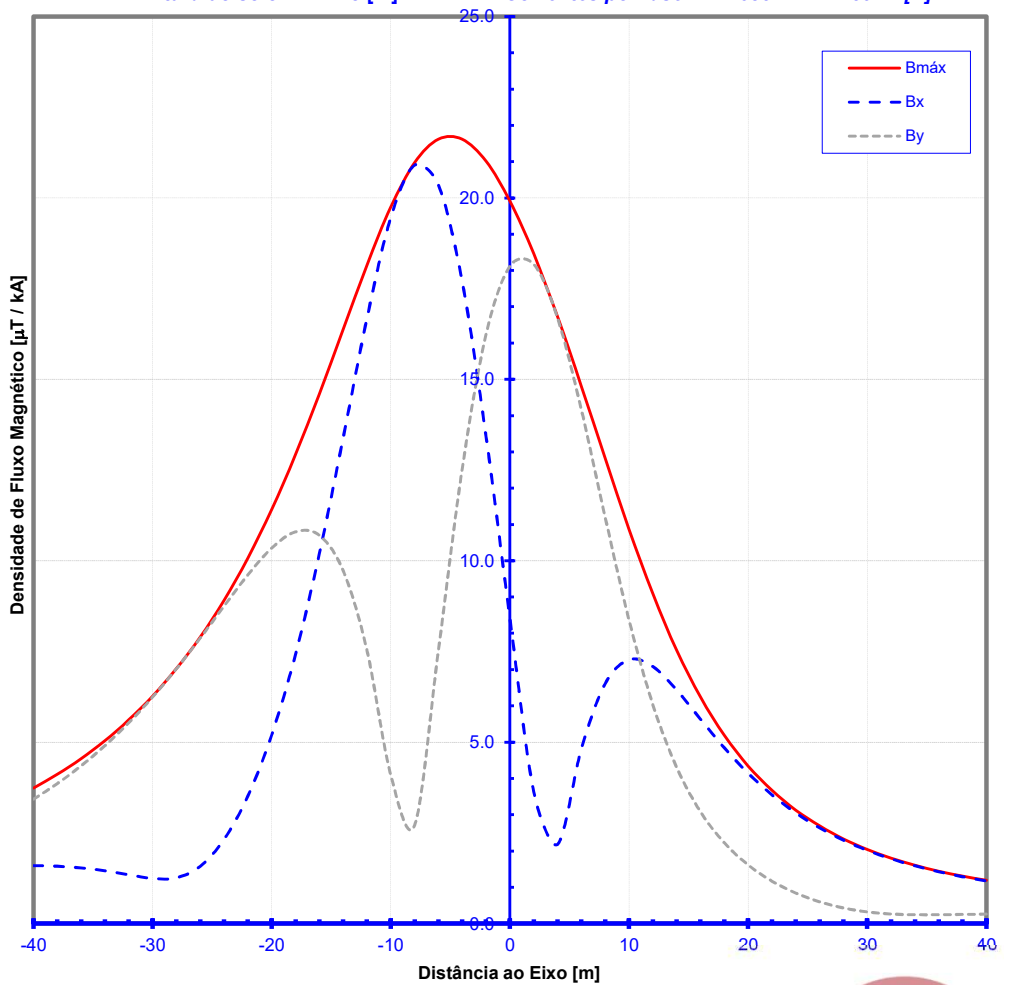
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	3.734	1.598	3.429
-38	4.113	1.581	3.858
-36	4.546	1.535	4.348
-34	5.041	1.455	4.904
-32	5.611	1.346	5.535
-30	6.266	1.245	6.241
-28	7.023	1.260	7.023
-26	7.898	1.579	7.868
-24	8.910	2.321	8.749
-22	10.076	3.516	9.610
-20	11.412	5.199	10.349
-18	12.924	7.419	10.798
-16	14.595	10.185	10.702
-14	16.372	13.384	9.725
-12	18.149	16.683	7.533
-10	19.751	19.459	4.093
-8	20.970	20.903	2.707
-6	21.620	20.354	7.535
-4	21.619	17.693	12.541
-2	21.012	13.427	16.240
0	19.917	8.413	18.122
2	18.458	3.639	18.174
4	16.731	2.185	16.693
6	14.820	4.812	14.166
8	12.827	6.614	11.199
10	10.876	7.272	8.368
12	9.087	7.085	6.038
14	7.534	6.439	4.305
16	6.240	5.635	3.082
18	5.189	4.845	2.226
20	4.346	4.143	1.616
22	3.670	3.547	1.171
24	3.128	3.051	0.842
26	2.690	2.640	0.602
28	2.334	2.300	0.431
30	2.044	2.019	0.322
32	1.805	1.786	0.263
34	1.607	1.591	0.243
36	1.443	1.429	0.244
38	1.305	1.292	0.252
40	1.190	1.176	0.260

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 2683 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	21.62	6.27 [$\mu T/kA$]

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:		NAO
Cadeias:		AMARRAÇÃO

TENSÕES [kV]

$U_c = 150$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 296$

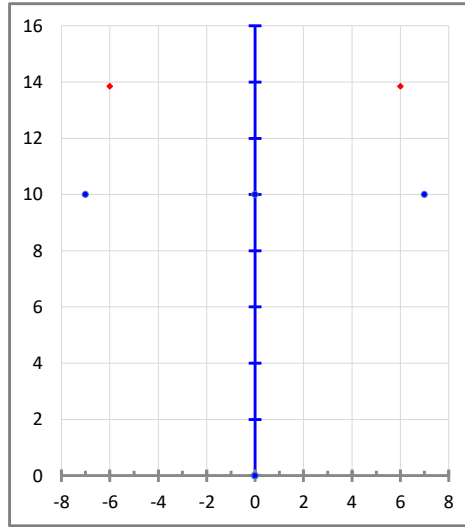
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L = 1139$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-7.00	10.00	31.04
c	4	0.00	10.00	31.04
e	8	7.00	10.00	31.04
u	-1	-6.00	13.85	34.89
v	-1	6.00	13.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

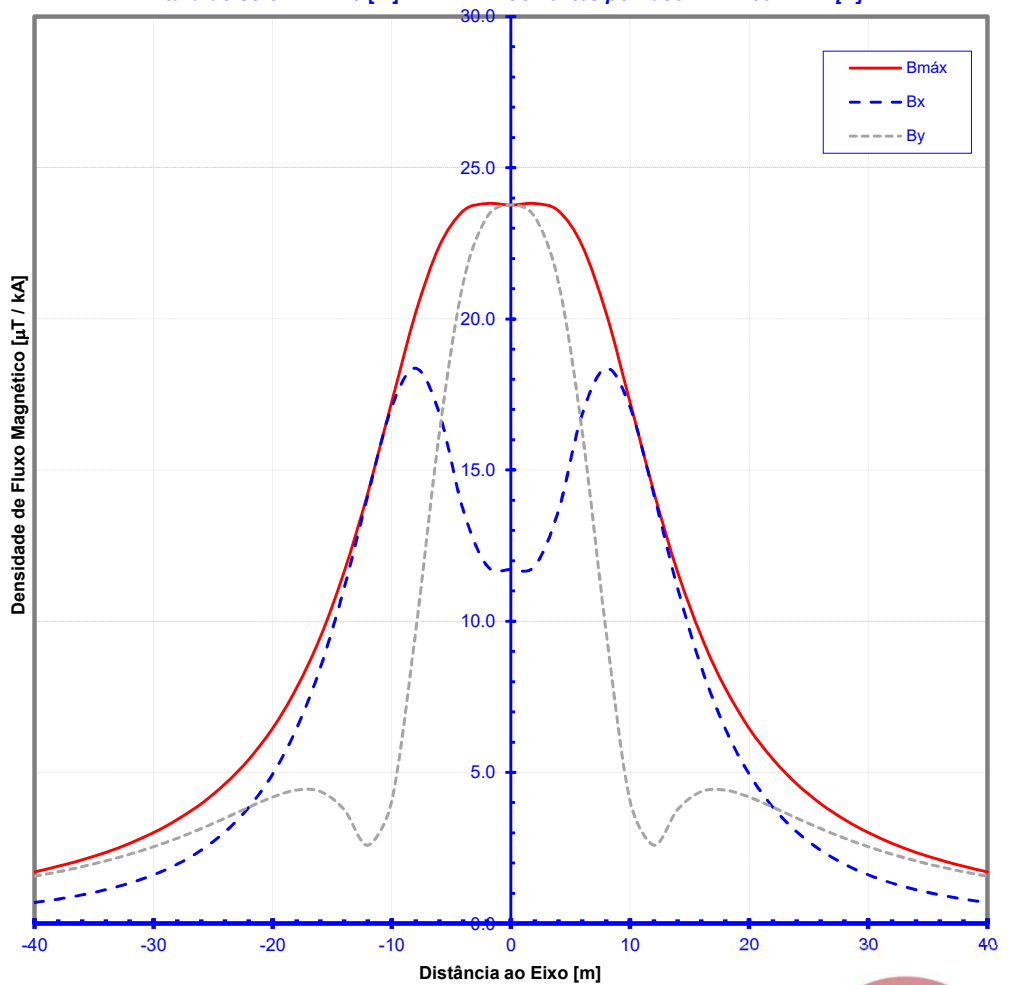
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	1.711	0.695	1.564
-38	1.893	0.809	1.712
-36	2.106	0.948	1.881
-34	2.356	1.121	2.073
-32	2.653	1.338	2.293
-30	3.009	1.613	2.542
-28	3.439	1.966	2.825
-26	3.965	2.426	3.141
-24	4.616	3.034	3.487
-22	5.432	3.847	3.848
-20	6.465	4.948	4.185
-18	7.785	6.445	4.414
-16	9.479	8.463	4.369
-14	11.630	11.090	3.770
-12	14.271	14.193	2.590
-10	17.264	17.088	4.056
-8	20.185	18.368	9.643
-6	22.414	16.869	16.241
-4	23.568	13.668	21.198
-2	23.818	11.828	23.372
0	23.767	11.714	23.767
2	23.818	11.828	23.372
4	23.568	13.668	21.198
6	22.414	16.869	16.241
8	20.185	18.368	9.643
10	17.264	17.088	4.056
12	14.271	14.193	2.590
14	11.630	11.090	3.770
16	9.479	8.463	4.369
18	7.785	6.445	4.414
20	6.465	4.948	4.185
22	5.432	3.847	3.848
24	4.616	3.034	3.487
26	3.965	2.426	3.141
28	3.439	1.966	2.825
30	3.009	1.613	2.542
32	2.653	1.338	2.293
34	2.356	1.121	2.073
36	2.106	0.948	1.881
38	1.893	0.809	1.712
40	1.711	0.695	1.564

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	23.82	3.01 [$\mu T/kA$]

EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:		NAO
Cadeias:		SUSPENSÃO

TENSÕES [kV]

$U_c = 150$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 296$

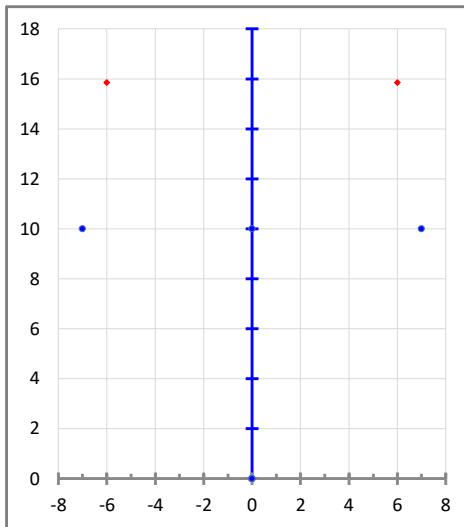
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L = 1139$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Y _{NOMINAL}
a	0	-7.00	10.00	29.04
c	4	0.00	10.00	29.04
e	8	7.00	10.00	29.04
u	-1	-6.00	15.85	34.89
v	-1	6.00	15.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

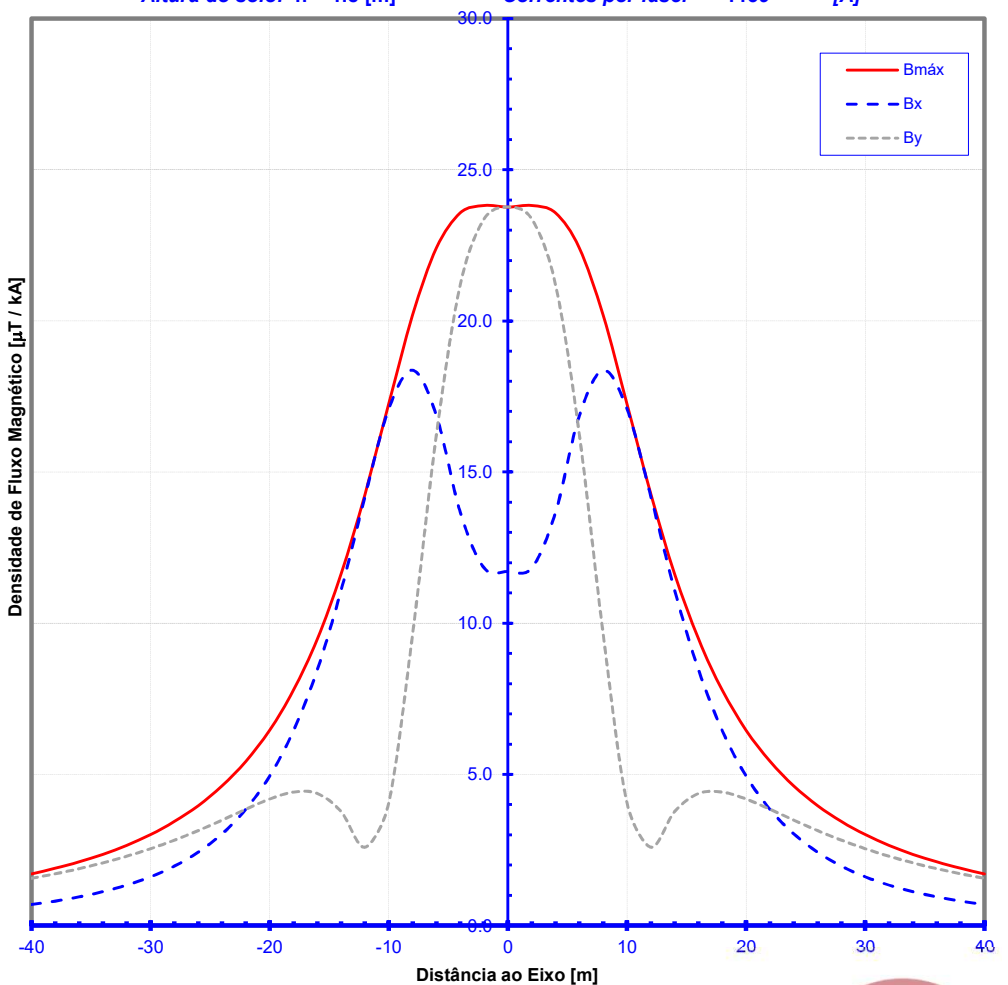
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	B _{MÁX} [μT/kA]	B _x [μT/kA]	B _y [μT/kA]
-40	1.711	0.695	1.564
-38	1.893	0.809	1.712
-36	2.106	0.948	1.881
-34	2.356	1.121	2.073
-32	2.653	1.338	2.293
-30	3.009	1.613	2.542
-28	3.439	1.966	2.825
-26	3.965	2.426	3.141
-24	4.616	3.034	3.487
-22	5.432	3.847	3.848
-20	6.465	4.948	4.185
-18	7.785	6.445	4.414
-16	9.479	8.463	4.369
-14	11.630	11.090	3.770
-12	14.271	14.193	2.590
-10	17.264	17.088	4.056
-8	20.185	18.368	9.643
-6	22.414	16.869	16.241
-4	23.568	13.668	21.198
-2	23.818	11.828	23.372
0	23.767	11.714	23.767
2	23.818	11.828	23.372
4	23.568	13.668	21.198
6	22.414	16.869	16.241
8	20.185	18.368	9.643
10	17.264	17.088	4.056
12	14.271	14.193	2.590
14	11.630	11.090	3.770
16	9.479	8.463	4.369
18	7.785	6.445	4.414
20	6.465	4.948	4.185
22	5.432	3.847	3.848
24	4.616	3.034	3.487
26	3.965	2.426	3.141
28	3.439	1.966	2.825
30	3.009	1.613	2.542
32	2.653	1.338	2.293
34	2.356	1.121	2.073
36	2.106	0.948	1.881
38	1.893	0.809	1.712
40	1.711	0.695	1.564

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	23.82	3.01 [μT/kA]

LINHA SE SINES – START CAMPUS 2 A 400 KV

Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	Q
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:		2
Cadelas:		AMARRAÇÃO

TENSÕES [kV]

$U_c = 400$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 1859$

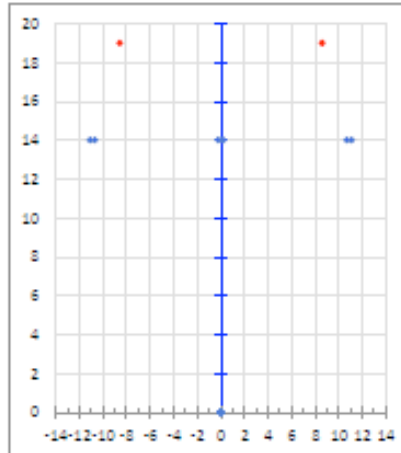
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_c = 2683$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m]:	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m]:	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$	
a	0	-11.10	14.00	40.60
b	0	-10.70	14.00	40.60
c	4	-0.20	14.00	40.60
d	4	0.20	14.00	40.60
e	8	10.70	14.00	40.60
f	8	11.10	14.00	40.60
u	-1	-8.57	19.00	45.60
v	-1	8.57	19.00	45.60

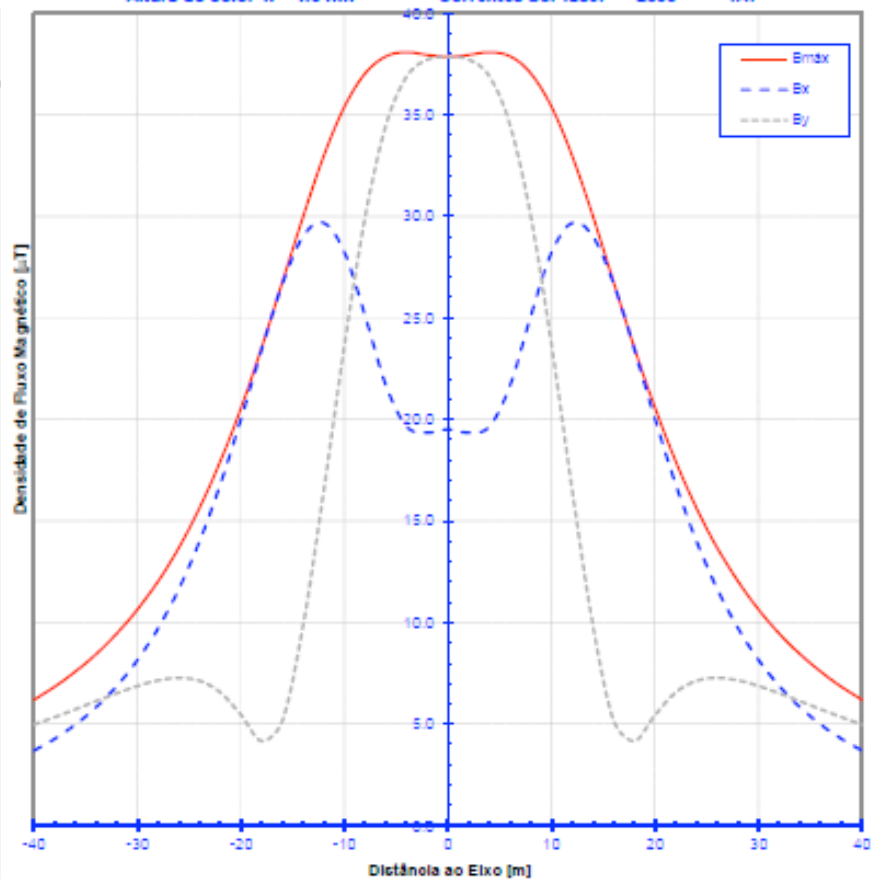
CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

Eixo [m]	$h = 1.8$ [m]		
	B_{MAX} [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	6.198	3.700	4.980
-38	6.841	4.280	5.346
-36	7.584	4.982	5.731
-34	8.448	5.835	6.128
-32	9.458	6.878	6.520
-30	10.644	8.159	6.978
-28	12.042	9.733	7.185
-26	13.694	11.664	7.277
-24	15.642	14.012	7.130
-22	17.926	16.810	6.563
-20	20.597	20.019	5.482
-18	23.543	23.451	4.169
-16	26.754	26.878	5.172
-14	29.998	29.013	9.889
-12	32.979	29.670	16.509
-10	35.392	28.219	23.673
-8	37.030	25.086	29.993
-6	37.872	21.678	34.478
-4	38.077	19.656	36.878
-2	37.549	19.348	37.713
0	37.647	19.511	37.647
2	37.549	19.348	37.713
4	38.077	19.656	36.878
6	37.872	21.678	34.478
8	37.030	25.086	29.993
10	35.392	28.219	23.673
12	32.979	29.670	16.509
14	29.998	29.013	9.889
16	26.754	26.878	5.172
18	23.543	23.451	4.169
20	20.597	20.019	5.482
22	17.926	16.810	6.563
24	15.642	14.012	7.130
26	13.694	11.664	7.277
28	12.042	9.733	7.185
30	10.644	8.159	6.978
32	9.458	6.878	6.520
34	8.448	5.835	6.128
36	7.584	4.982	5.731
38	6.841	4.280	5.346
40	6.198	3.700	4.980

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ (m) Correntes por fase: 2683 (A)



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo	[μT]
Altura do Solo de 1.80 m:	38.08	10.84	

Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Am.:	DL
Nº. de termos:	2	
Cond. Geminados:	2	
Cadelas:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

$U_n = 400 \quad 400$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 1859 \quad 1859$

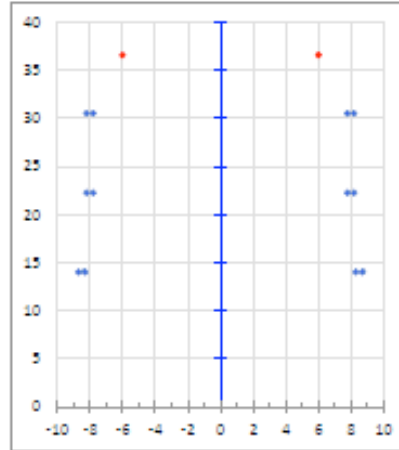
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_n = 2683 \quad 2683$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.30	14.00	45.00
h	8	8.70	14.00	45.00
i	4	7.80	22.25	53.25
j	4	8.20	22.25	53.25
k	0	7.80	30.50	61.50
l	0	8.20	30.50	61.50
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

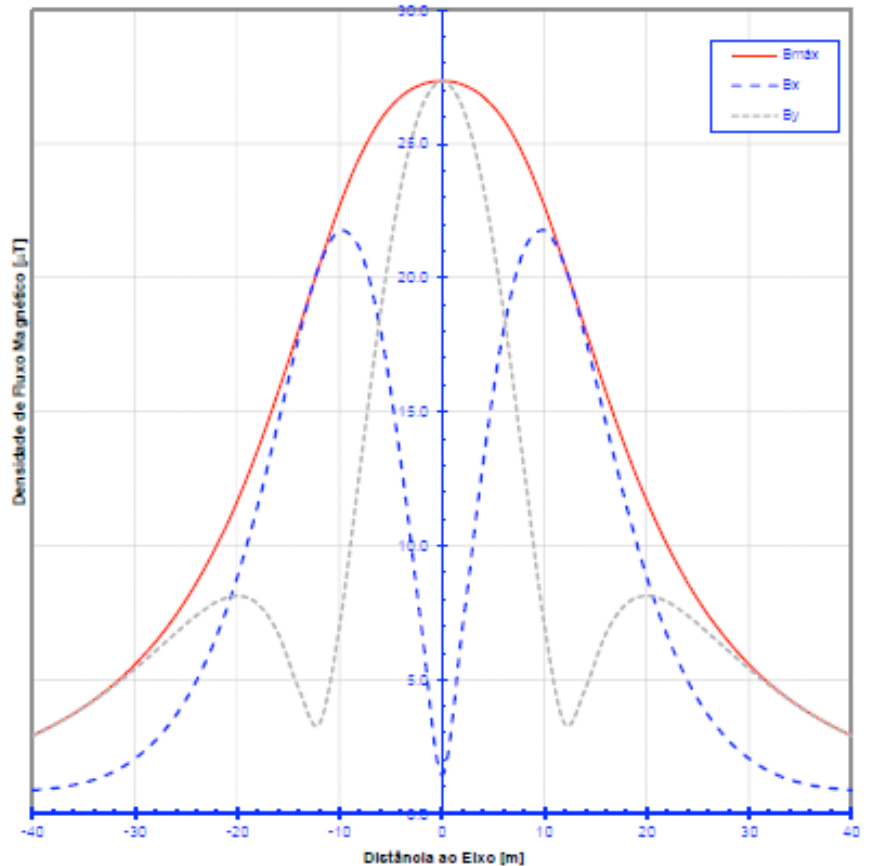
CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_eixo [m]	h = 1,8 [m]		
	B_{max} [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	2.913	0.871	2.901
-38	3.289	0.944	3.287
-36	3.729	1.064	3.728
-34	4.244	1.262	4.226
-32	4.849	1.575	4.786
-30	5.555	2.047	5.403
-28	6.411	2.726	6.065
-26	7.415	3.671	6.745
-24	8.607	4.953	7.391
-22	10.019	6.649	7.904
-20	11.669	8.828	8.127
-18	13.583	11.510	7.826
-16	15.742	14.598	6.713
-14	18.080	17.778	4.660
-12	20.489	20.442	3.345
-10	22.882	21.771	2.043
-8	24.941	21.041	12.909
-6	26.908	18.015	18.749
-4	28.766	13.067	23.432
-2	27.214	6.927	26.363
0	27.349	1.448	27.349
2	27.214	6.927	26.363
4	28.766	13.067	23.432
6	26.908	18.015	18.749
8	24.941	21.041	12.909
10	22.882	21.771	7.043
12	20.489	20.442	3.345
14	18.080	17.778	4.660
16	15.742	14.598	6.713
18	13.583	11.510	7.826
20	11.669	8.828	8.127
22	10.019	6.649	7.904
24	8.607	4.953	7.391
26	7.415	3.671	6.745
28	6.411	2.726	6.065
30	5.555	2.047	5.403
32	4.849	1.575	4.786
34	4.244	1.262	4.226
36	3.729	1.064	3.728
38	3.289	0.944	3.287
40	2.913	0.871	2.901

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: h = 1.8 [m] Correntes por fase: 2683 2683 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo	[μT]
Altura do Solo de 1.80 m:	27.36	6.68	

ANEXO III.6 – ELEMENTOS GERAIS DAS LINHAS

N.º	Apoio Tipo	Distância à Origem, (m)	Vão Topográfico, (m)	Ângulo, (grad)	Coordenadas			Cadeia Cabo Condutor	Cadeia Cabo Guarda	Contra-pesos, por fase, (daN)	Fundação Tipo
					Meridiano, (m)	Perpendicular, (m)	Cota, (m)				
Pórt.	PAL1/AP20		89,62		-55668,63	-185121,59	74,63	1U4H2C150P5	A		
1	CWT2/AD20 Existente	89,62	122,63	-77,61	-55745,44	-185167,76	73,98	1U4H2C150N5	A		Existente
2	CWT3/AD20	212,26	177,87	35,69	-55722,33	-185288,20	72,69	1U4H2C150N5	A		DRE159
3	MTR2G-31/AD20	390,12	215,36	19,20	-55786,83	-185453,96	72,06	1U4H2C150N5	A		DRE073
4	MTR2G-31/AD20	605,48	285,08	-12,85	-55921,01	-185622,41	72,72	1U4H2C150N5	A		DRE073
5	MT1G-25/SD20	890,56	313,86		-56050,31	-185876,47	75,78	1U4K2C150L5/1U4K2C150C5	S		DRE035
6	MT1G-31/SD20	1204,42	389,81		-56192,67	-186156,20	59,08	1U4K2C150L5/1U4K2C150C5	A	140,00	DRE035
7	MT1G-37/SD20	1594,23	403,71		-56369,48	-186503,60	64,96	1U4K2C150L5/1U4K2C150C5	A		DRE035
8	MTAG-31/AD20	1997,94	445,52	-28,24	-56552,60	-186863,39	58,58	1U4H2C150N5	A		DRE135
9	MTR2G-31/AD20	2443,46	281,99		-56564,68	-187308,75	63,18	1U4H2C150N5	A		DRE073
10	DLT3/AD20	2725,45	429,53	16,25	-56572,33	-187590,64	56,37	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE266
11	DLA6/AD20	3154,99	424,59	16,93	-56692,01	-188003,16	58,08	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
12	DLT6/AD20	3579,58	447,68	37,58	-56913,32	-188365,51	57,46	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE266
13	DLA6/AD20	4027,25	385,05	27,96	-57319,85	-188552,99	49,78	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
14	DLA2/AD20	4412,30	322,64	-38,84	-57704,89	-188550,25	46,76	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
15	DLA4/AD20	4734,94	298,14	-22,96	-57970,62	-188733,22	39,55	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
16	DLA4/AD20	5033,08	402,39	-37,90	-58140,70	-188978,09	41,58	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
17	DLR6/SD20	5435,48	387,45		-58145,43	-189380,46	45,49	1U4K2C150L5/4D4K2C150L5	S		DRE124
18	DLA5/AD20	5822,92	195,42	-3,82	-58149,98	-189767,88	47,92	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
19	DLT1/AD20	6018,34	69,46	103,14	-58140,54	-189963,07	48,51	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE266
Pórt.	PAL1/AP20	6087,80			-58210,00	-189963,00	48,00	1U4H2C150P5	A		
A	QT2/AD20		232,77		-56458,15	-187387,80	59,93	4D4H2C150N5	A		DRE135
10	DLT3/AD20				-56572,33	-187590,64	56,37	4D4H2C150N5	A		DRE266
B	QT2/AD20		215,69		-58143,03	-190178,75	51,36	4D4H2C150N5	A		DRE135
19	DLT1/AD20				-58140,54	-189963,07	48,51	4D4H2C150N5	A		DRE266

N.º	Apoio Tipo	Distância à Origem, (m)	Vão Topográfico, (m)	Ângulo, (grad)	Coordenadas			Cadeia Cabo Condutor	Cadeia Cabo Guarda	Altura Fora do Solo (m)	Fundação Tipo	Área de Ocupação (m²)	Área de Trabalho (m²)
					Meridiano, (m)	Perpendicular, (m)	Cota, (m)						
SN(SC2)	PAL4A/AP20		80.00	-4.100	-55438.04	-185523.75	78.25	AP20	A	34.00			
1	DLT7/AD20	80.00	259.00	20.972	-55402.45	-185595.39	78.43	AD20	A	65.50	DRE266	169	1490
2	DLT10/AD20	339.00	373.16	8.119	-55368.46	-185852.15	66.26	AD20	A	74.50	DRE266	227	1884
3	DLR6/AD20	712.16	236.37	6.938	-55366.92	-186225.31	66.45	AD20	A	63.17	DRE124	116	1109
4	DLR3/AD20	948.53	259.44	5.299	-55391.67	-186460.38	74.21	AD20	A	53.17	DRE124	79	841
5	QA4/AD20	1207.96	255.64	32.899	-55440.18	-186715.24	74.32	AD20	A	40.05	DRE101	63	702
6	QA3/AD20	1463.60	385.03	31.928	-55605.83	-186909.96	79.18	AD20	A	35.05	DRE101	52	605
7	QA4/AD20	1848.63	284.41	-13.666	-55965.57	-187047.17	70.11	AD20	A	40.05	DRE101	63	702
8	QRA4/AD20	2133.04	314.66	-3.147	-56203.61	-187202.81	63.06	AD20	A	40.13	DRE066	60	697
9	QT2/AD20	2447.70	232.77	-27.349	-56458.15	-187387.80	59.93	AD20	A	30.10	DRE135	54	595
10/10	DLT3/AD20	2680.47	429.53	-14.666	-56572.33	-187590.64	56.39	AD20	A	53.17	DRE266	100	1030
11/11	DLA6/AD20	3110.00	424.59	16.932	-56692.01	-188003.16	58.08	AD20	A	63.17	DRE184	116	1109
12/12	DLT6/AD20	3534.59	447.67	37.584	-56913.32	-188365.51	57.46	AD20	A	63.17	DRE266	151	1376
13/13	DLA6/AD20	3982.26	385.05	27.963	-57319.85	-188552.99	49.81	AD20	A	63.17	DRE184	116	1109
14/14	DLA2/AD20	4367.31	322.64	-38.842	-57704.89	-188550.25	46.76	AD20	A	50.17	DRE184	69	773
15/15	DLA4/AD20	4689.95	298.14	-22.964	-57970.62	-188733.22	39.43	AD20	A	56.17	DRE184	89	918
16/16	DLA4/AD20	4988.09	402.37	-37.900	-58140.70	-188978.09	41.58	AD20	A	56.17	DRE184	89	918
17/17	DLR6/SD20	5390.46	387.47		-58145.43	-189380.44	45.40	SD20	S	63.17	DRE124	116	1109
18/18	DLA5/AD20	5777.93	195.42	-3.823	-58149.98	-189767.88	47.92	AD20	A	60.17	DRE184	104	1024
19/19	DLT1/AD20	5973.35	215.69	3.810	-58140.54	-189963.07	48.24	AD20	A	47.17	DRE266	74	858
20	QT4/AD20	6189.04	267.58	14.839	-58143.03	-190178.75	51.36	AD20	A	40.10	DRE135	81	829
21	QA5/AD20	6456.62	265.34	22.310	-58207.83	-190438.36	56.92	AD20	A	45.05	DRE101	75	807
22	QA3/AD20	6721.96	293.21	22.171	-58356.57	-190658.09	55.31	AD20	A	35.05	DRE101	52	605
23	DLT6/AD20	7015.17	189.25	-39.074	-58593.92	-190830.24	48.05	AD20	A	63.17	DRE266	151	1376
24	DLT3/AD20	7204.42	54.66	75.023	-58655.16	-191009.30	45.77	AD20	A	53.17	DRE266	100	1030
SC2	PAL4A/AP20	7259.08		-4.100	-58709.72	-191012.73	44.29	AP20	A	34.00			
LGP	MTR2G-31				-56564.68	-187308.77	63.17	AD20	A	35.14	DRE073	51	506
SGalp	PAL1/AP20				-58210.00	-189963.00	47.86	AP20	A	14.50			

ANEXO III.7 – MEMÓRIAS DESCRITIVAS E JUSTIFICATIVAS

LINHA SINES – UP HIDROGÉNIO GALP A 150 KV




GEOMETRIC TALKS
CONSULTING



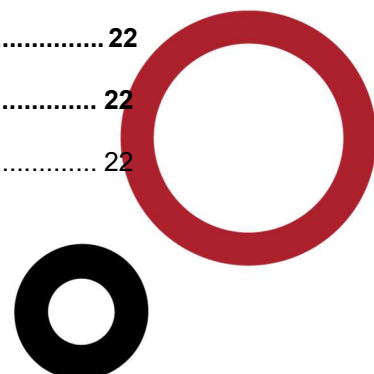
Projeto Licenciamento

Linha Sines – U.P. Hidrogénio GALP, a 150kV

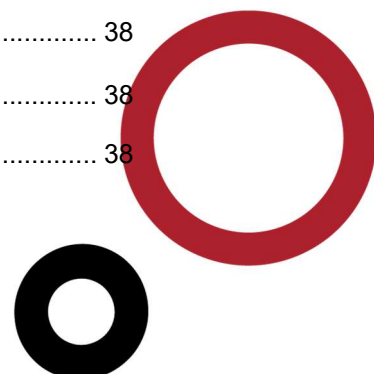
v.1.2

ÍNDICE

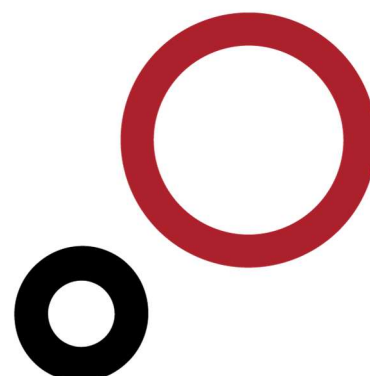
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	6
1.1 OBJETO	6
1.2 IMPACTE AMBIENTAL	6
1.3 CRITÉRIOS TÉCNICOS GERAIS.....	7
2. EQUIPAMENTO	8
2.1 APOIOS.....	8
2.2 FUNDAÇÕES.....	9
2.3 CABOS.....	10
2.3.1 ASPETOS GERAIS DO DIMENSIONAMENTO	10
2.3.1.1 ASPETOS MECÂNICOS.....	10
2.3.1.2 ASPETOS ELÉTRICOS.....	11
2.3.2 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA ASSOCIADAS A CABOS	12
2.4 ACESSÓRIOS DOS CABOS CONDUTORES E DE GUARDA	13
2.5 AMORTECEDORES DE VIBRAÇÕES E SEPARADORES.....	13
2.6 CADEIAS DE ISOLADORES	14
2.6.1 ASPETOS DE DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO	14
2.6.2 ACESSÓRIOS DE CADEIAS	17
2.6.3 FIXAÇÃO À ESTRUTURA.....	17
2.7 COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO.....	17
2.8 CIRCUITO DE TERRA DOS APOIOS.....	18
2.8.1 NORMALIZAÇÃO ADOTADA.....	18
2.8.2 CONSTITUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS DE TERRA.....	19
2.9 CONJUNTOS SINALÉTICOS	21
3. CÁLCULOS	22
3.1 CÁLCULO MECÂNICO.....	22
3.1.1 CÁLCULO MECÂNICO DE APOIOS E FUNDAÇÕES	22



3.2	CÁLCULOS ELÉTRICOS	22
3.2.1	RESISTÊNCIA ELÉTRICA LINEAR DOS CONDUTORES.....	22
3.2.2	CAPACIDADE TÉRMICA	23
3.2.2.1	CAPACIDADE MÁXIMA DE TRANSPORTE.....	23
3.2.2.2	REGIME DE CURTO-CIRCUITO.....	24
3.2.3	EFEITO COROA. CAMPO ELÉTRICO CRÍTICO. PERDAS POR EFEITO COROA.....	25
3.2.4	RUÍDO ACÚSTICO.....	27
3.2.4.1	MODELO PREVISIONAL	27
3.2.4.2	NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE DE LONGO TERMO	29
3.2.5	INTERFERÊNCIAS RADIOELÉTRICAS.....	31
3.2.6	CONSTANTES ELÉTRICAS CARACTERÍSTICAS DA LINHA.....	32
3.2.6.1	GRANDEZAS DIRETAS POR CIRCUITO	32
3.2.6.2	GRANDEZAS HOMOPOLARES POR CIRCUITO.....	32
4.	DIRETRIZ DA LINHA.....	32
4.1	LOCALIZAÇÃO	33
5.	TRAVESSIAS OU CRUZAMENTOS	33
5.1	TRAVESSIAS DE ESTRADAS.....	33
5.2	TRAVESSIAS DE SERVIDÕES DE VIAS-FÉRREAS	34
5.3	TRAVESSIAS DE CURSOS DE ÁGUA.....	35
6.	CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM LINHAS DE TELECOMUNICAÇÕES	35
7.	CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM GASODUTOS.....	36
8.	CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM ADUTORES.....	36
9.	OUTROS CRUZAMENTOS, TRAVESSIAS E PARALELISMOS	36
10.	BALIZAGEM AÉREA.....	37
10.1	SINALIZAÇÃO PARA AERONAVES.....	37
10.1.1	BALIZAGEM DIURNA	38
10.1.1.1	VÃOS A SINALIZAR	38
10.1.1.2	APOIOS A SINALIZAR.....	38

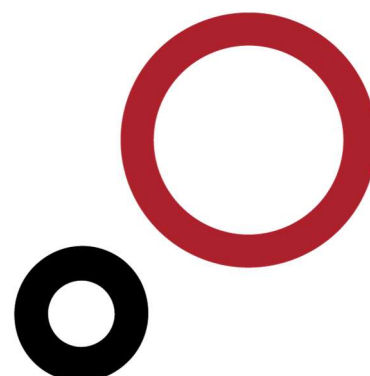


10.1.2	BALIZAGEM NOTURNA	38
10.2	SINALIZAÇÃO PARA AVES	38
11.	ANÁLISE DE RISCOS ORIGINADOS PELA PRESENÇA E FUNCIONAMENTO DAS LINHAS	39
11.1	INCÊNDIOS.....	39
11.2	QUEDA DE APOIOS OU DE CABOS.....	40
11.3	CONTACTOS ACIDENTAIS COM PEÇAS EM TENSÃO.....	41
11.4	TENSÕES INDUZIDAS.....	41
11.5	RELAÇÃO DE OBSTÁCULOS A LIGAR À TERRA E DIMENSIONAMENTO DO CIRCUITO DE TERRA	43
12.	EFEITOS DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS.....	43
12.1	VALORES LIMITES.....	43
12.2	CÁLCULO DO CAMPO ELÉTRICO	44
12.2.1	MODELO DE CÁLCULO	44
12.2.2	VALORES CALCULADOS.....	46
12.3	CÁLCULO DO CAMPO MAGNÉTICO.....	46
12.3.1	MODELO DE CÁLCULO	46
12.3.2	VALORES CALCULADOS.....	47
13.	ANÁLISE DE RISCOS ORIGINADOS EM FASE DE CONSTRUÇÃO DAS LINHAS.....	47
13.1	RISCOS ASSOCIADOS A ORGANIZAÇÃO DE ESTALEIRO.....	48
13.2	RISCOS ASSOCIADOS À EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	48
13.3	RISCOS ASSOCIADOS À ASSEMBLAGEM E ARVORAMENTO DE APOIOS.....	48
13.4	RISCOS ASSOCIADOS AO DESENROLAMENTO E FIXAÇÃO DE CABOS.....	48
14.	ANEXOS DA MEMÓRIA DESCRITIVA	49
15.	ELEMENTOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO	50
16.	AUTORES DO PROJETO.....	51



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características das Famílias dos Apoios.....	9
Tabela 2 - Distâncias de Segurança	12
Tabela 3 - Cadeias de Isoladores - Escalão de Tensão de 150 kV	14
Tabela 4 - Cadeias de Isoladores - Escalão de Tensão de 400 kV	15
Tabela 5 - Valores Preconizados pela EN50341	16
Tabela 6 - Características do Circuito de Terra Sem Anel.....	20
Tabela 7 - Características do Circuito de Terra Com Anel	20
Tabela 8 - Correntes de Defeito Previstas	24
Tabela 9 - Tabela de probabilidade anual (p) por zona climática	30
Tabela 10 - Ruído Ambiental Previsto de Longo Termo no Recetor L2	31
Tabela 11 - Lista de Cruzamentos com Estradas	34
Tabela 12 - Lista de Cruzamentos com Vias-Férreas.....	35
Tabela 13 - Lista de Cruzamentos com Cursos de Água	35
Tabela 14 - Lista de Cruzamentos com Linhas de Telecomunicações	35
Tabela 15 - Correntes Induzidas nas Linhas de Telecomunicações	36
Tabela 16 - Lista de Cruzamentos com Linhas MT, AT e MAT	37
Tabela 17 - Lista de Vãos Com Esferas de Balizagem.....	38
Tabela 18 - Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz.....	43



1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 OBJETO

A presente memória descritiva refere-se ao Projeto Licenciamento da linha elétrica a 150 kV, que fará a ligação da Subestação da Rede Nacional de Transporte (RNT) de Sines e a Unidade de Produção de Hidrogénio de 100 MW localizada na área da Refinaria de Sines da GALP, por forma a garantir o fornecimento de energia necessária ao processo de eletrolise para produção de Hidrogénio.

A presente linha elétrica será composta por dois troços com as seguintes características:

- 1º Troço, entre a Subestação de Sines e o apoio 10, em apoios de circuito simples, equipados com um terno isolado a 150 kV, perfazendo o 1º troço da linha Sines – Unidade de Produção de Hidrogénio, a 150 kV
- 2º Troço, entre o apoio 10 e a Subestação da Unidade de Produção de Hidrogénio, em apoios de circuito duplo, com o terno direito equipado, perfazendo a linha Sines – Unidade de Produção de Hidrogénio, a 150 kV.

O segundo terno do 2º troço será equipado com um troço de linha isolado a 400 kV, que irá no futuro ser um troço da linha a 400 kV Sines – Start Campus 1, evitando os impactos de duas linhas de circuito simples paralelas.

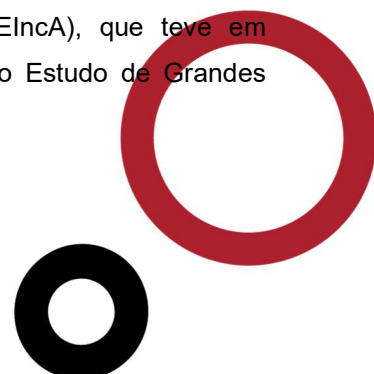
Por forma a minimizar os tempos de interrupção futuros e equilíbrio mecânico dos apoios 10 e 19, nos limites do troço duplo, optou-se por instalar desde já dois apoios fim de linha, apoios A e B, fazendo a transição de linha em esteira horizontal para esteira vertical (Vão apoio A – apoio 10) e vice-versa (Vão apoio 19 – apoio B), que integrarão a linha Sines – Start Campus 1 no futuro.

O apoio 1 junto à Subestação de Sines é um apoio existente do tipo CW que será ocupado no terno do lado esquerdo. Os cabos que atualmente ligam a este apoio serão desmontados previamente à construção desta linha.

No troço de linha dupla serão instalados dois cabos OPGW destinados à ligação ótica entre a Subestação de Sines e a Subestação da unidade de produção de hidrogénio da GALP e o segundo ficará já disponível para garantir o mesmo tipo de ligação da futura linha a 400 kV que partilhará a linha em projeto entre os apoios P10 e P19.

1.2 IMPACTE AMBIENTAL

O presente projeto é acompanhado de um Estudo de Incidências Ambientais (EInCA), que teve em consideração o resultado dos estudos ambientais já desenvolvidos, em particular do Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais (EGCA).



Com base nos resultados do referido estudo, no âmbito do qual foram identificadas as questões e áreas temáticas que se antecipam de maior relevância, atendendo à natureza do projeto e às características do meio em que o mesmo se insere, foi possível estabelecer o âmbito do EInCA que agora se apresenta.

Metodologicamente, a elaboração do EInCA envolveu as seguintes fases:

- I. Caracterização e enquadramento do projeto;
- II. Diagnóstico das características do território através da recolha de informação (pesquisa bibliográfica e documental, consulta de cartografia temática, levantamentos de campo e consulta a entidades);
- III. Identificação e avaliação das principais incidências ambientais determinadas pela construção, exploração e desativação do projeto;
- IV. Proposta de medidas de minimização das incidências negativas determinadas pelo projeto.

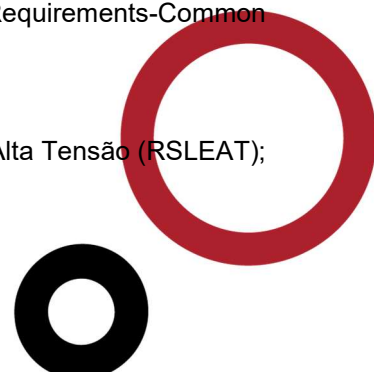
1.3 CRITÉRIOS TÉCNICOS GERAIS

Do ponto de vista técnico, o Projeto a que se refere a presente Memória, será constituído pelos elementos estruturais normalmente usados em linhas do escalão de tensão de 150 kV e 400 kV, nomeadamente:

- × Apoios reticulados em aço das famílias MTG, CW, DL e Q;
- × Fundações dos apoios constituídas por quatro maciços independentes formados por uma sapata em degraus e uma chaminé prismática;
- × Um (1) cabo condutor por fase, em alumínio-aço, do tipo ACSR 485 (ZEBRA), no terno de linha isolado a 150 kV;
- × Dois (2) cabos condutores por fase, em alumínio-aço, do tipo ACSR 595 (ZAMBEZE), no terno de linha isolado a 400 kV;
- × Dois (2) cabos de guarda, um convencional, em alumínio-aço, do tipo ACSR 153 (DORKING) e outro do tipo OPGW possuindo características mecânicas e elétricas idênticas ao primeiro;
- × Isoladores compósitos do tipo 1C160P, no terno de linha isolado a 150 kV;
- × Isoladores compósitos do tipo 4C160P, no terno de linha isolado a 400 kV;
- × Cadeias de isoladores e acessórios adequados ao escalão de corrente de defeito máxima de 50 kA;
- × Circuitos de terra dos apoios dimensionados de acordo com as características dos locais de implantação.

Nos aspetos técnicos regulamentares e/ou normativos, entre outros, observar-se-ão os seguintes no âmbito nacional:

- × EN 50341-1 Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV. Part 1: General Requirements-Common Specifications;
- × EN 50341-3-17 – National Normative Aspects (NNA) for Portugal;
- × Dec. Reg. 1/92 – Anexo: Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT);
- × Circulares da Direção Geral de Aviação Civil;



- × Condicionais relativos aos diversos Planos de Diretores Municipais (PDM);
- × Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que fixa os níveis de referência relativos à exposição da população aos Campos Eletromagnéticos;
- × Legislação relativa à Avaliação de Impacte Ambiental (AIA);
- × Legislação referente ao domínio hídrico;
- × Legislação relativa à Reserva Agrícola Nacional (RAN) Incluindo o regime florestal;
- × Legislação relativa à Reserva Ecológica Nacional (REN);
- × Lista Especificações Técnicas da REN, SA;
- × Lista de Documentos Técnicos de Referência elaborados pela REN, SA;
- × Normativos e publicações da CEI, ISO e CENELEC aplicáveis;
- × Legislação relativa a Projeto de elementos tipo de apoios;
- × Regulamento de Proteção às Espécies Florestais e Agrícolas;
- × Regulamento Geral do Ruído (Dec. – Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro);
- × Legislação relativa a Serviços Administrativas;

e internacionais sobre os temas:

- × Tensões Induzidas - National Electrical Safety Code, USA (NESC);
- × Perturbações Radioelétricas – Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR);
- × Critérios de Funcionamento da Linha em Regime de Curto Circuito.

2. EQUIPAMENTO

2.1 APOIOS

Os apoios a utilizar no projeto desta linha e respetivas fundações foram já licenciados como elementos tipo das linhas da RNT.

Os desenhos das silhuetas dos apoios constituem o anexo A.01 Esquema Axial dos Apoios.

As estruturas dos apoios são constituídas por estruturas metálicas treliçadas convencionais, formadas por perfis L de abas iguais ligados entre si diretamente ou através de chapas de ligação e parafusos. Estão calculados para o aço de designação Fe510C/S355JO ($\sigma_c=355 \text{ N/mm}^2$). Para as chapas o aço utilizado é o Fe510C/S355JO ($\sigma_c = 355 \text{ N/mm}^2$). Os parafusos são de classe 8.8 de rosca métrica, segundo norma DIN 7990, normalização adotada em regra na Europa com a vantagem de possuir uma gama de espigões de comprimentos bem-adaptados para a utilização em estruturas metálicas e em apoios de linhas elétricas em particular.



A proteção dos apoios contra a corrosão é assegurada por zincagem a quente, a qual tem uma espessura mínima de 70 μm nas peças com espessura inferior ou igual a 6 mm e 80 μm nas peças de espessura superior a 6 mm.

As diversas dimensões, por família, são as seguintes:

Tabela 1 - Características das Famílias dos Apoios

Família de Apoios	Altura Útil Mínima ao Solo (m)	Altura Útil Máxima ao Solo (m)	Altura Total Máxima (m)	Envergadura (m)
MTG	19.115	42.963	46.762	14.00
CW	22.600	40.600	57.400	12.000
Q	20.060	40.060	45.600	24.100
DL	24.000	52.000	74.600	17.000

2.2 FUNDAÇÕES

As fundações para os apoios indicados no ponto anterior são constituídas, por quatro maciços de betão independente, com sapata em degraus, chaminé prismática e armação de aço. Conforme estipula a regulamentação as fundações associadas aos apoios são dimensionadas para os mais elevados esforços que lhe são comunicados pela estrutura metálica, considerando todas as combinações regulamentares de ações. O dimensionamento destas fundações é, por sua vez, dependente das condições geotécnicas do terreno onde são implantadas.

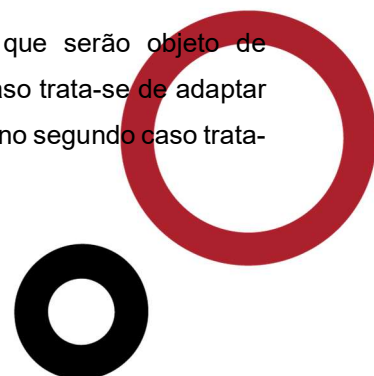
Assim, à priori, as fundações são definidas para condições “médias” de terreno correspondentes a uma caracterização tipo de “areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão” a que correspondem as características:

- × Massa Volúmica = 1600 kg/m³
- × Ângulo de Talude Natural = 30 a 32 °
- × Pressão Admissível = 200 a 300 kPa

Quanto às características do betão, em condições normais, são as que correspondem ao do betão tipo C20/25, caracterizado pela sua resistência à compressão aos 28 dias de 20 MPa (provetes cilíndricos).

As fundações são dimensionadas ao arrancamento, na generalidade dos casos abrangidos pelas condições “médias” de terreno, pelo método do peso de terreno estabilizante, calculado pelo tronco de pirâmide de abertura a 30° e desprezando a contribuição da força de atrito do terreno.

Na fase de piquetagem, previamente à construção, são detetadas as situações que serão objeto de dimensionamento específico do ponto de vista geométrico e geotécnico. No primeiro caso trata-se de adaptar o apoio ao terreno, utilizando pernas desniveladas ou maciços de configuração especial, no segundo caso trata-



se de verificar e/ou redimensionar os maciços face aos valores que as grandezas acima referidas apresentam nos locais de implantação.

O anexo A.02 Esquema das Fundações contém os esquemas das fundações normais dos apoios reticulados a instalar.

No anexo A.16 Mapa de Medições, apresentam-se o tipo e as quantidades de fundações, com os respetivos volumes de escavação e betão utilizados.

2.3 CABOS

2.3.1 ASPETOS GERAIS DO DIMENSIONAMENTO

As características mecânicas e elétricas dos cabos estão indicadas no Anexo A.04 Características dos Cabos, as condições gerais de utilização são as habitualmente adotadas pela REN, SA. neste tipo de cabos. Um dos cabos instalados na posição de cabo de guarda será de facto um cabo tipo OPGW (optical ground wire), o qual possui no seu interior fibras óticas destinadas às funções de telemedida e telecontrole bem como de telecomunicações em geral.

2.3.1.1 ASPETOS MECÂNICOS

× Cabos Condutores:

ACSR 485 (ZEBRA)

ACSR 595 (ZAMBEZE) – Troço de linha isolado a 400kV

× Cabos de Guarda:

ACSR 153 (Dorking) + OPGW

10

As condições de trabalho dos cabos e de estabelecimento impostas no Caderno de Encargos, traduzidas numa distância mínima ao solo de 10 metros para o nível de tensão de 150 kV, sendo que no troço de linha dupla a distância mínima ao solo será 14 metros, pelo fato de um dos ternos estar isolado para o nível de tensão de 400 kV, assim como, a ocorrência de árvores de espécies protegidas que têm de ser preservadas, bem como outros obstáculos relevantes, conduziram a valores dos parâmetros e trações horizontais dos cabos condutores e cabos de guarda indicados no anexo A.07 Condições de Regulação dos Cabos (CC e CG).

A fim de prevenir a ocorrência de defeitos nos cabos originados por dobragem excessiva nos pontos de fixação aos apoios foram determinados os ângulos de enrolamento dos cabos condutores nas pinças de suspensão e que se indicam no anexo A.09 Ações dos cabos e Cadeias de Isoladores.



2.3.1.2 ASPETOS ELÉTRICOS

Do ponto de vista elétrico, o cálculo efetuado para os apoios destinados ao troço da linha isolado a 150 kV com cabo ACSR 485 (ZEBRA), conduz a um campo elétrico máximo à superfície dos condutores de 11.342 kV/cm, considerando o valor de tensão mais elevada da rede (170 kV).

No troço de linha duplo, com um terno isolado a 400 kV com o cabo ACSR 595 (ZAMBEZE), e para também para o valor de tensão mais elevado na rede (420 kV), o cálculo conduz a um campo elétrico máximo à superfície dos condutores de 16.766 kV/cm.

Do ponto de vista das perdas por efeito de coroa, assim como do ruído acústico e interferência radioelétrica, este valor é aceitável. Por outro lado, a utilização do cabo ACSR 595 (ZAMBEZE) associada às alturas ao solo impostas neste projeto conduz a valores de campo elétrico ao nível do solo inferiores aos limites definidos, na Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que retomam os valores estipulados por organismos internacionais (ICNIRP) e adotados na União Europeia (ver *Tabela 18 - Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz* e o *Anexo A.11 Campo Elétrico*).

No que diz respeito ao comportamento dos cabos em situações de defeito, considerou-se o nível máximo de corrente de defeito para este projeto de 50 kA como referido em 3.2.2.2 - *Regime de Curto-Circuito*.

Estando definido a instalação de dois tipos de cabos diferentes em configurações distintas a corrente de defeito distribui-se diferentemente em cada um dos ternos:

- ✘ No terno isolado a 150kV equipado com cabo simples ACSR 485 (ZEBRA), cada cabo apresenta-se dimensionado para correntes de curto-circuito máximas (50 kA) durante 0.28 segundos, correspondendo a uma temperatura máxima do cabo de 125°C ($T_{INICIAL} = 75^{\circ}C$).
- ✘ O terno isolado a 400kV está equipado com cabos ACSR 595 (ZAMBEZE) geminados e a corrente de curto-circuito distribui-se uniformemente pelos 2 cabos do feixe, nestes pressupostos, cada condutor suportará no máximo 25 kA. Nesta situação o cabo ACSR 595 (ZAMBEZE), apresenta-se dimensionado para correntes de curto-circuito máximas de 25 kA para 1.74 segundos, correspondendo a uma temperatura máxima do cabo de 125°C ($T_{INICIAL} = 75^{\circ}C$).

O mesmo se passa com o cabo de guarda ACSR 153 (DORKING), o qual é um elemento importante na segurança de pessoas, dado o efeito moderador na distribuição da corrente de defeito, transportando a maior parte daquela e reduzindo, portanto, a corrente que é escoada para o solo via poste. Em relação à ação protetora ou de blindagem dos condutores, que se reflete na qualidade de serviço da Rede de Transporte, os cabos de guarda ACSR 153 (DORKING) encontram-se dimensionados para uma corrente de descarga atmosférica de 20 kA.

O cabo de Guarda OPGW apresentará características similares às do cabo ACSR 153 (DORKING) mantendo-se, portanto, uma solução equilibrada.



2.3.2 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA ASSOCIADAS A CABOS

Sobre este tema observa-se o disposto no RSLEAT (DR 1/92), onde se definem várias distâncias mínimas, como:

- × Ao solo;
- × Às árvores;
- × Aos edifícios;
- × Às autoestradas e Estradas Nacionais;
- × Entre cabos de guarda e condutores;
- × Entre condutores, etc.

Em relação às distâncias de segurança, particularmente aos obstáculos a sobre passar (solo, árvores, edifícios, estradas, etc.) deve dizer-se que estas serão verificadas para a situação de flecha máxima, ou seja, temperatura dos condutores de 85 °C sem sobrecarga de vento.

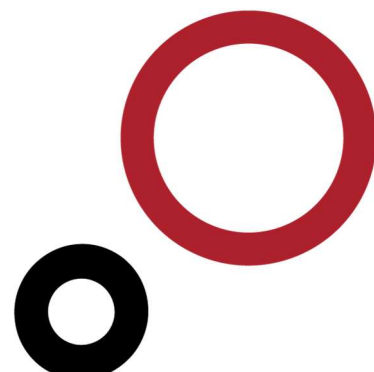
Neste projeto, irão adotar-se os critérios definidos pelas especificações técnicas da REN, SA. os quais estão acima dos mínimos regulamentares, criando-se assim uma servidão menos condicionada e aumentando-se o nível de segurança em geral. No quadro seguinte mostram-se os valores adotados e os mínimos regulamentares:

Tabela 2 - Distâncias de Segurança

Obstáculos	150 kV		400 kV	
	Critério REN, SA. [m]	Mínimos RSLEAT [m]	Critério REN, SA. [m]	Mínimos RSLEAT [m]
Solo	10.0	6.8	14.0	8.0
Árvores	4.0	3.1	8.0	5.0
Edifícios	5.0	4.1	8.0	6.0
Estradas	11.0	7.8	16.0	10.3
Vias-férreas eletrificadas	14.0 ⁽¹⁾	13.5 ⁽¹⁾	16.0 ⁽¹⁾	16.0 ⁽¹⁾
Vias-férreas não eletrificadas	11.0	7.8	15.0	10.3
Outras linhas aéreas	4.0 ⁽¹⁾	4.0 ⁽¹⁾	7.0 ⁽¹⁾	6.5 ⁽¹⁾
Obstáculos Diversos	4.0	3.1	7.0	5.0

O arvoredo a sobre passar está representado no perfil da linha pela altura máxima das árvores da mancha respetiva.

¹ Considerando o ponto de cruzamento a 200 m do apoio mais próximo.



2.4 ACESSÓRIOS DOS CABOS CONDUTORES E DE GUARDA

Os acessórios de fixação (pinças de amarração e de suspensão) e os de reparação (uniões e mangas de reparação) e os separadores amortecedores estão dimensionados para as ações mecânicas transmitidas pelos cabos e para os efeitos térmicos resultantes do escalão de corrente de defeito máxima de 50 kA.

As uniões e pinças de amarração do cabo ACSR 485 (ZEBRA), ACSR 595 (ZAMBEZE) e ACSR 153 (DORKING) são do tipo de compressão, constituídas por um tubo de aço que se comprime sobre a alma de aço e por um tubo de alumínio que se comprime na superfície do cabo condutor. Qualquer destes acessórios tem uma carga de rotura não inferior à dos cabos, e particularmente as uniões devem garantir aquela carga simultaneamente com uma resistência elétrica inferior a um troço de cabo de igual comprimento. Os valores de dimensionamento conduzem assim a uma carga última de rotura destes acessórios não inferior a 300 kN, e temperatura final do material abaixo do limite térmico para correntes de 50 kA, durante 1 segundo.

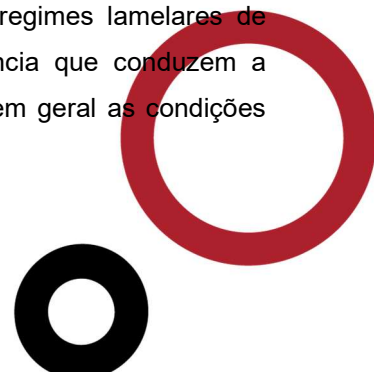
A amarração do OPGW realiza-se sem corte do cabo e este é fixado por um conjunto de varetas pré-formadas que fornecem o necessário aperto.

As pinças de suspensão para fixação dos condutores e cabos de guarda nos apoios de suspensão são do tipo AGS – Armour Grip Suspension. Este tipo de pinça, normalizada nas linhas da REN, S.A., fixa o cabo através de um sistema de varetas helicoidais pré-formadas e de uma manga de neoprene, apresentando características particularmente favoráveis no que diz respeito à redução ou eliminação de danos causados aos fios que formam o cabo na zona de fixação, em resultado de fadiga causada por vibrações eólicas.

2.5 AMORTECEDORES DE VIBRAÇÕES E SEPARADORES

Consideram-se aqui os problemas de fadiga causada por vibrações eólicas sobre os fios dos cabos, uma vez que este problema não se coloca em relação aos apoios (estes têm uma frequência própria de vibração muito baixa). Apesar das conhecidas características redutoras de danos de fadiga nos cabos condutores associadas ao uso de pinças de suspensão AGS, tanto estes como os cabos de guarda estão sujeitos a regimes de vibrações eólicas, que exigem a adoção de sistemas especiais de amortecimento das mesmas. Alguns fatores determinam o comportamento dos cabos nestas circunstâncias:

- × Características de inércia (massa) e de elasticidade;
- × Características dos acessórios de fixação dos cabos;
- × Tensão mecânica de esticamento (normalmente referenciada ao EDS);
- × Geometria dos vãos;
- × Regime dos ventos (geralmente os regimes de rajada que condicionam as trações máximas sobre cabos e estruturas, não produzem fadiga nos cabos; são neste caso os regimes lamelares de velocidade baixa-média que produzem as vibrações de mais alta frequência que conduzem a problemas de fadiga mecânica; os terrenos de baixa rugosidade oferecem em geral as condições topográficas para a ocorrência deste tipo de ventos).



A modelização matemática deste fenómeno, com a intenção de produzir resultados generalizáveis a todas as circunstâncias de projeto é bastante complexa e uma perspetiva de cálculo caso a caso não é prática. De um modo geral, em função da parametrização das grandezas acima referidas, são projetados amortecedores, cujas características de inércia e elásticas permitem o amortecimento num espectro relativamente largo de frequências na gama das expectáveis. A geometria de colocação no vão é geralmente definida através de regras empíricas e de uma análise estatística baseada numa amostragem significativa de ensaios, medidas laboratoriais e experiência de utilização.

Assim para este projeto, a colocação de amortecedores será efetuada após a regulação dos cabos e com base em estudos específicos a realizar pelo fornecedor deste tipo de equipamentos.

Os separadores com um comprimento de 400mm, deverão estar equipados com neoprene de boa qualidade e efeito anti-serrante nas maxilas de fixação e, caso o estudo anteriormente referido assim o indique, possuir características de amortecimento.

2.6 CADEIAS DE ISOLADORES

2.6.1 ASPETOS DE DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO

Serão usados isoladores compósito em toda a extensão da linha e nas amarrações aos pórtico. No terno isolado a 150 kV serão usados compósitos do tipo 1C160P⁽²⁾, enquanto que no terno isolado a 400 kV serão isoladores compósitos do tipo 4C160P⁽²⁾.

Estes isoladores que classificaremos de “compósitos” estão bem-adaptados às zonas de poluição forte, que caracterizam o traçado da linha. Por outro lado, do ponto de vista do diâmetro do espigão é suficiente para as correntes de defeito previstas. As características destes isoladores estão tabeladas no *Anexo A.05 Características dos Isoladores*.

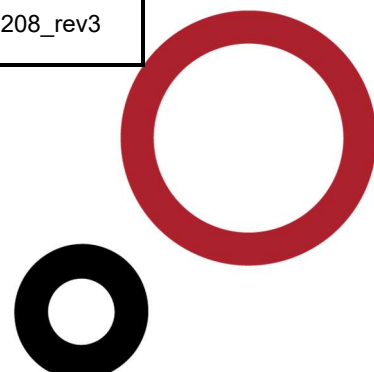
Como a linha se desenvolve numa área perto do litoral onde existe forte salinidade, consideramos que a mesma está localizada numa zonas de poluição forte, sendo por isso considerada a utilização da linha de fuga de 25 mm/kV (tensão composta)⁽³⁾, de acordo com o que se define a composição adequada para os diferentes tipos de cadeias na linha, a saber:

Tabela 3 - Cadeias de Isoladores - Escalão de Tensão de 150 kV

Função da Cadeia Isoladores 150 kV	Tipo e Quantidade Isolador	Referência REN	Plano/Desenho (Ver anexo A.06)
Cadeias de amarração dupla (pórticos das subestações)	2 x 1C160P	1U4H2C150P5	PL 10208_rev3

² *Vd. Norma CEI-61109.*

³ *Vd. Norma CEI-60815.*



Função da Cadeia Isoladores 150 kV	Tipo e Quantidade Isolador	Referência REN	Plano/Desenho (Ver anexo A.06)
Cadeias de amarração dupla	2 x 1C160P	1U4H2C150N5	PL 10209_rev2
Cadeias de suspensão dupla lateral (Esteira Horizontal)	2 x 1C160P	1U4K2C150L5	PL 10210_rev2
Cadeias de suspensão dupla Central (Esteira Horizontal)	2 x 1C160P	1U4K2C150C5	PL 10228_rev0

Tabela 4 - Cadeias de Isoladores - Escalão de Tensão de 400 kV

Função da Cadeia Isoladores 400 kV	Tipo e Quantidade Isolador	Referência REN	Plano/Desenho (Ver anexo A.06)
Cadeias de amarração dupla	2 x 4C160P	4D4H2C150N5	PL 10202_rev4
Cadeias de suspensão dupla	2 x 4C160P	4D4K2C150L5	PL 10203_rev4

Como a linha será equipada com um segundo terno isolado a 400 kV, fazemos a análise da coordenação de isolamento separadamente para cada terno:

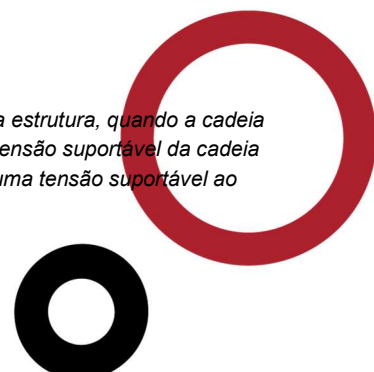
✘ **Terno equipado a 150 kV**

No circuito da linha em projeto, isolado a 150 kV, o comprimento da linha de fuga das cadeias com isoladores 1C160P é de 4497 mm equivalente ao valor de linha de fuga específico de 26.45 mm/kV.

As distâncias entre hastes de guarda ou entre hastes e anéis de guarda a respeitar na linha, de modo a permitir a garantia de uma adequada coordenação de isolamento, de acordo com o procedimento da REN variam entre 1265 e 1365 mm.

Estas distâncias estão devidamente coordenadas com as distâncias mínimas entre peças em tensão e as partes metálicas das estruturas (massa) – que o RSLEAT (Artigo 33º) preconiza para situação em repouso e desviada pelo vento, respetivamente, 1075 e 975 mm - valores respetivamente inferiores aos mínimos preconizados pela REN, SA⁽⁴⁾ nos intervalos correspondentes e que são, [1390 – 1500] e [1130 - 1220] em mm para uma variação da distância entre hastes de guarda respetivamente correspondente de, [1265 – 1365] em mm. Esta distância real entre hastes para as cadeias previstas para a linha é superior à das hastes na amarração ao pórtico que é 800 mm, para adequada proteção do equipamento (disjuntores abertos ou em fase de abertura).

⁴ O critério determinante deste dimensionamento é o de considerar que a distância entre peças em tensão e a estrutura, quando a cadeia de isoladores equipada é desviada pelo vento, deve garantir uma tensão suportável (50 Hz) 10% acima da tensão suportável da cadeia de isoladores equipada e sob chuva, enquanto na situação de repouso o critério aponta para a garantia de uma tensão suportável ao choque atmosférico 10% acima da cadeia de isoladores devidamente equipada.



✖ **Terno equipado a 400 kV**

No troço de linha dupla e no terno isolado a 400 kV, o comprimento da linha de fuga das cadeias com isoladores 4C160P é de 11109 mm equivalente ao valor de linha de fuga específico de 26.45 mm/kV.

As distâncias entre hastes de guarda ou entre hastes e anéis de guarda a respeitar na linha, de modo a permitir a garantia de uma adequada coordenação de isolamento, de acordo com o procedimento da REN variam entre 2828 e 2896 mm.

Estas distâncias estão devidamente coordenadas com as distâncias mínimas entre peças em tensão e as partes metálicas das estruturas (massa) – que o RSLEAT (Artigo 33º) preconiza para situação em repouso e desviada pelo vento, respetivamente, 2700 e 2600 mm - valores respetivamente inferiores aos mínimos preconizados pela REN, SA⁽⁵⁾ nos intervalos correspondentes e que são, [3111 – 3186] e [2600] em mm para uma variação da distância entre hastes de guarda respetivamente correspondente de, [2828 – 2896] em mm. Esta distância real entre hastes para as cadeias previstas para a linha é superior à das hastes na amarração ao pórtico que é 1700 mm, para adequada proteção do equipamento (disjuntores abertos ou em fase de abertura).

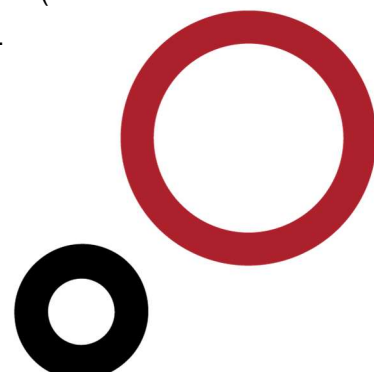
Caso o painel de linha na subestação esteja equipado com DST (Descarregadores de Sobretensão) não são montadas as hastes de descarga, mantendo-se, contudo, os anéis de regulação de acordo com a PL10208, rev. 3.

Os valores preconizados pela EN50341, para cadeias desviadas pelo vento, também são inferiores aos preconizados pela REN S.A. sob condições de vento idênticas:

Tabela 5 - Valores Preconizados pela EN50341

Distâncias sob carga de vento com exceção do vento extremo EN50341				
D _{EL} (m)			D _{PP} (m)	
Gap Factor - kg				
1.45		1.25	1.3	1.6
U _s [kV]	Braço ou Estrutura [m]	Dentro da Janela [m]	Obstáculos [m]	Entre Condutores [m]
170	1.36	1.43	1.41	1.58
420	2.56	2.69	2.65	2.97

A distância **D_{EL}**, representa a distância dos condutores aos obstáculos ao potencial da terra (conforme indicado na tabela) e **D_{PP}** respeita a distâncias interiores da linha, por exemplo, entre condutores.



2.6.2 ACESSÓRIOS DE CADEIAS

Os acessórios estão adaptados ao escalão de corrente de defeito de 50 kA, durante 1 segundo, sendo a densidade máxima de corrente limitada a 75 A/mm².

As hastes de guarda nas cadeias de amarração e suspensão com isoladores compósitos tipo 1C160P e 4C160P são em varão de aço de Ø 25 mm, os anéis de descarga são em tubo de aço de Ø 60 mm, e com uma abertura de 50 mm e secção mínima de 500 mm².

Ainda relativamente aos dispositivos de proteção será de referir que eles se devem dispor de modo a proteger os isoladores do arco obrigando-o a manter-se afastado daqueles. No caso das presentes linhas as cadeias de suspensão duplas são colocadas com os dispositivos de guarda dispostos no plano perpendicular ao condutor, com estes para o exterior da linha.

Os planos das cadeias estão incluídos no Anexo A.06 Plano de Cadeias de Isoladores e Fixação dos Cabos.

2.6.3 FIXAÇÃO À ESTRUTURA

Os conjuntos de cadeia, quer dos condutores quer dos cabos de guarda, são fixos à estrutura através de um sistema de caixa e charneira, o qual oferece uma resistência de contacto favorável em comparação com os sistemas de fixação com acessórios de perfil redondo. A adoção deste sistema resultou da experiência de exploração e de ensaios específicos para o efeito. No caso dos cabos OPGW os apoios com derivação dos circuitos óticos (e que, portanto, têm uma amarração do OPGW) terão um sistema de “*shunt*” a assegurar a ligação à estrutura de forma franca, de modo a evitar quaisquer sobreaquecimentos na zona de derivação em resultado de correntes de defeito.

Os planos de fixação dos cabos de guarda estão incluídos no Anexo A.06 Plano de Cadeias de Isoladores e Fixação dos Cabos.

2.7 COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO

No sentido de estabelecer a coordenação de isolamento, as várias distâncias mínimas a considerar são organizadas de acordo com uma hierarquia. Por ordem crescente teremos:

1. Distância entre hastes de guarda (explosores) de cadeias de amarração da linha aos pórticos das subestações. Proteção prioritária do equipamento das subestações (disjuntores em fase de abertura ou abertos em definitivo) contra sobretensões de tipo atmosférico.
2. Distância entre hastes de guarda nas cadeias de isoladores. Aqui a linha terá um nível de isolamento semelhante ao dos equipamentos que constituem os painéis de linha, ou seja, para os níveis de tensão 150 kV e 400kV são respetivamente:



- Tensão suportável ao choque atmosférico: 750 kV 1425 kV
- Tensão suportável à frequência Industrial de 50 Hz: 325 kV ⁽⁵⁾
- Tensão suportável de choque de manobra: ⁽⁶⁾ 1050 kV

3. Distância mínima dos intervalos no ar entre peças em tensão (condutores e/ou acessórios) e a estrutura, que devem garantir tensões suportáveis superiores às das cadeias de isoladores equipados com todos os acessórios:

- na situação de repouso (sem vento) a distância entre peças em tensão e a estrutura (poste) deve garantir uma tensão suportável ao choque atmosférico 10% acima da cadeia de isoladores devidamente equipada.
- com vento a distância entre peças em tensão e a estrutura (poste) quando a cadeia de isoladores equipada é desviada pelo vento deve garantir uma tensão suportável a 50 Hz, 10% acima da tensão suportável da cadeia de isoladores equipada e sob chuva.

2.8 CIRCUITO DE TERRA DOS APOIOS

2.8.1 NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Neste âmbito tomou-se em consideração:

- × **Zonas públicas e frequentadas**⁽⁶⁾, as recomendações estipuladas na publicação ANSI/IEEE std 80 -1986 e EN 50341-3-17.

Os limites especificados para a tensão de contacto e de passo, admitindo uma resistividade do solo de 100 Ω.m e um tempo de eliminação de defeito 0,5 s, são respetivamente:

<u>Zona Pública</u>	<u>Zona Frequentada</u>
U _c = 189 V	U _c = 225 V
U _p = 262 V	U _p = 355 V

- × **Zonas pouco frequentadas**, o prescrito nas especificações VDE 0141/7.76;
- × **Zonas não frequentadas**, as recomendações estipuladas na norma Suíça, ref^a ASE 3569 - 1.1985.

⁵ Não aplicável no respetivo nível de tensão

⁶ A fim de se tornar mais claras estas definições diga-se que se entende por **zonas públicas** aquelas onde se verifique uma densidade populacional grande ainda que só em determinadas ocasiões (parques urbanos), áreas destinadas a convívio cultural, recreativo ou desportivo, recintos destinados a feiras, mercados, atos públicos e religiosos, lugares de romaria, zonas de equipamento social coletivo como hipermercados, hospitais e lugares de ensino, etc. Por sua vez uma **zona frequentada** será aquela que não sendo da categoria anterior se pode caracterizar pela presença humana amiúde como caminhos de serviço, áreas junto a fontes ou poços de utilização habitual, zonas agrícolas de atividade frequente do tipo hortas, instalações agropecuárias e de apoio agrícola, etc. Uma zona será entendida como **pouco frequentada** se corresponder a uma zona submetida a exploração agrícola em que a intervenção humana é reduzida, a uma exploração ganadeira, etc. Finalmente é entendida como **zona não frequentada** se a presença humana é esporádica, sendo normalmente associada à inaptidão agrícola como por exemplo zona florestal, zona de acentuado declive, etc.

Nestas duas últimas zonas, e considerando tempos de eliminação de defeito inferior a 0.5 segundos, as recomendações enunciadas não especificam qualquer valor limite para a tensão de contacto e de passo.

Na escolha do corredor da linha procurou-se que este atravessasse zonas não frequentadas, afastando-o o mais possível dos aglomerados populacionais.

Recorre-se aqui às equações de Dalziel para a corrente tolerável pelo corpo humano, e faz-se intervir a resistência eléctrica média de um indivíduo (1000Ω) e a resistência média pé/solo, proporcional à resistividade do solo. Os valores limites referidos aparecem, portanto, parametrizados pela resistividade do solo e o tempo de eliminação de defeito.

Conforme características dos equipamentos de protecção e estatística da exploração da RNT está garantido com um nível alto de probabilidade o tempo de eliminação de defeito, já o valor da resistividade é bastante variável quer em valor médio de local para local quer localmente nas diferentes direcções em torno do poste e ainda ao longo do tempo em função do grau de humidade do solo.

Por outro lado, note-se que estes valores limites crescem com o valor da resistividade do solo (com incidência na resistência pé/solo), o que justifica por vezes a utilização de gravilha ou asfalto (materiais de alta resistividade) numa camada superficial sobre o solo como medida para subir aqueles limites.

Em qualquer caso o tratamento de zonas públicas deve ser sempre feito caso a caso e com uma metodologia que passa por medições e análise in situ que confirmem as estimativas obtidas pelo modelo de cálculo.

2.8.2 CONSTITUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS DE TERRA

Indicam-se seguidamente as soluções construtivas para cada uma das situações típicas dos circuitos de terra.

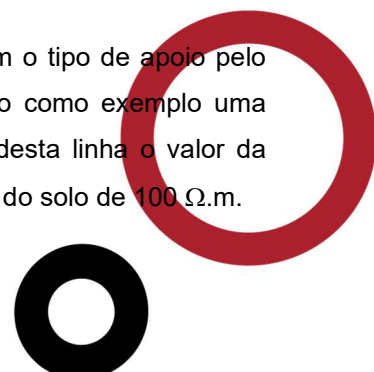
1. Zonas não frequentadas, pouco frequentadas e frequentadas

A configuração tipo de eléctrodos de terra que se preconiza utilizar nestas zonas, é em todos os apoios de quatro estacas e respetivos cabos de cobre de ligação à estrutura.

Os eléctrodos de terra são estacas de "Copperweld" de 16 mm de diâmetro e 2.1 m de comprimento, enterradas na vertical uma em cada um dos cantos exteriores do conjunto de caboucos devendo os seus topos estar a uma profundidade mínima de 0.8 metros.

Os cabos que interligam os eléctrodos de terra às cantoneiras das bases são de cobre nu de 50 mm^2 . O cabo é ligado à cantoneira e às estacas por intermédio de ligadores apropriados, procurando-se sempre um permanente bom contacto e de baixa resistência.

Para esta configuração o valor da resistência de terra varia ligeiramente com o tipo de apoio pelo facto de a geometria da malha estar associada à base do apoio. Tomando como exemplo uma geometria de malha associada às dimensões mais frequentes dos apoios desta linha o valor da resistência de terra rondará cerca de 10.87Ω , admitindo-se uma resistividade do solo de $100 \Omega \cdot \text{m}$.



No quadro abaixo, apresentam-se a título apenas indicativo as características deste tipo de circuito de terra, no que se refere à tensão de contacto e de passo, e ainda ao potencial máximo no solo em % do potencial do circuito de terra, segundo a direção da diagonal do apoio:

Tabela 6 - Características do Circuito de Terra Sem Anel

Tipo de Circuito de Terra	Resistência de Terra para $\rho=100 \Omega.m$ [Ω]	Potencial máx. no solo em % do potencial do circuito de Terra	Tensão de Contacto em % do potencial do circuito de Terra [d = 1,0 m]	Tensão de Passo em % do potencial do circuito de Terra
4 estacas $\varnothing=16mm$ l = 2.1 m	10.87	40.45	69.09	8.24

O tipo de configuração que se preconiza para o circuito de terra dos apoios nestas zonas pode ser visto no Anexo A.03 Circuitos de Terra dos Apoios.

Salienta-se que está garantido o valor de resistência de terra menor que 15 Ω , recomendado para o primeiro quilometro junto das subestações, procurando-se deste modo diminuir a probabilidade de contornamentos por arco de retorno.

Caso o valor da resistência de terra seja superior aos 15 Ω no primeiro quilometro junto das subestações, torna-se necessário melhorar o circuito de terra, podendo-se instalar um anel a unir as 4 estacas, como se indica no Anexo A.03 Circuitos de Terra dos Apoios.

Diga-se que esta opção será válida para uma resistividade do solo no domínio 100, 300 $\Omega.m$, indicando-se no quadro abaixo os valores obtidos para o tipo de configuração do circuito de terra em análise, na direção da diagonal do apoio:

Tabela 7 - Características do Circuito de Terra Com Anel

Tipo de Circuito de Terra	Resistência de Terra para $\rho=300 \Omega.m$ [Ω]	Potencial máx. no solo em % do potencial do circuito de Terra	Tensão de Contacto em % do potencial do circuito de Terra [d = 1,0 m]	Tensão de Passo em % do potencial do circuito de Terra
4 estacas $\varnothing=16mm$ l = 2.1 m, anel	18.47	72.46	48.49	14.48

Supondo o valor de 10 kA para I_{cc} (pelo apoio) e admitindo 0.5 % de escoamento pela resistência de terra do apoio teríamos $U_c = 214.28 V$ e $U_p = 67.23 V$.



Por indicação da REN, todos os apoios localizados nestas Zonas, serão equipados com um circuito de terra composto por 4 estacas complementada no mínimo com um anel de cabo de cobre nú 50 mm² ($\varnothing = 9$ mm) enterrado horizontalmente a cerca de 80 cm de profundidade, ligando as quatro estacas e rodeando o poste.

2. Zonas públicas e frequentada

Nestas zonas assume particular interesse, o valor da resistência de terra (depende da resistividade do solo e da geometria da configuração do circuito de terra), o uso de dois cabos de guarda, com incidência na distribuição da corrente de defeito, transportando a maior parte daquela e reduzindo-se, portanto, a corrente que é escoada para o solo via poste.

Os cabos de guarda desempenham um papel importante de proteção, sob o ponto de vista de segurança de pessoas e de blindagem de condutores às descargas atmosféricas.

A corrente de defeito tomada em consideração no dimensionamento do circuito de terra é a monofásica, prevendo-se um valor máximo igual ao indicado na Tabela 8 - Correntes de Defeito Previstas.

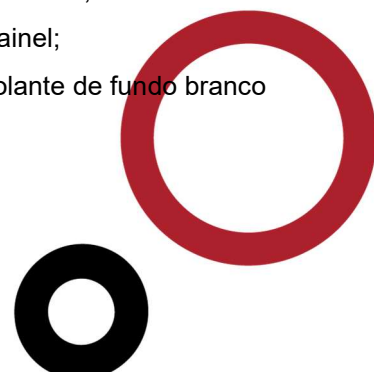
Nas zonas frequentadas mantém-se a configuração tipo indicada para as zonas pouco frequentadas e/ou não frequentadas que é complementada, no mínimo, com um anel de cabo de cobre nu 50 mm² ($\varnothing = 9$ mm) enterrado horizontalmente a cerca de 80 cm de profundidade, ligando as quatro estacas e rodeando o poste.

Nas zonas públicas a sua configuração deverá ser definida caso a caso podendo normalmente ter características idênticas às zonas frequentadas, mas com 2 ou mesmo 3 anéis em vez de um.

2.9 CONJUNTOS SINALÉTICOS

Em cada apoio existe sinalização claramente visível do solo constante de (Ver Anexo A.17 Desenhos dos Conjuntos Sinaléticos):

- ✘ Chapa de sinalização ou de advertência com o texto “**PERIGO DE MORTE**” e o nº de ordem do apoio na linha;
- ✘ Chapa de identificação com o nome (sigla) da linha e o nº de telefone do departamento responsável;
- ✘ Adicionalmente todos os apoios localizados junto de vias de comunicação e zonas urbanas deverão ser ainda equipados com placas sinaléticas, onde figura o logótipo da REN, SA. e cujas dimensões e características são as seguintes:
 - Chapa de aço de 3 mm de espessura com as dimensões de 2000x1000mm;
 - Autocolante em vinil refletor brilhante, aplicado numa das faces do painel;
 - Logótipo REN em autocolante vinil brilhante, aplicado sobre o autocolante de fundo branco e com as cores (código PANTONE):
 - Vinil. 3M Série 100 > Azul Safira 100-37



- Macal 9800 Pro > Ultramarine Blue 9839-12 Pro
- Vinil. 3M Série 100 > Azul Celeste 100-453
- Macal 9800 Pro > Light Blue 9839-07 Pro
- Vinil. 3M Série 100 > Verde Lima 100-449
- Macal 9800 Pro > Light Blue 9849-24 Pro
- Letras REN, SA. – Branco

3. CÁLCULOS

3.1 CÁLCULO MECÂNICO

3.1.1 CÁLCULO MECÂNICO DE APOIOS E FUNDAÇÕES

Os apoios utilizados foram oportunamente submetidos a licenciamento junto da DGEG.

As fundações adotadas, para terreno normal, para os tipos de apoios utilizados encontram-se referidos no anexo A.16. Mapa de Medições; caso a implantação de um apoio recaia num terreno cuja natureza apresente características diferentes das apresentadas no capítulo 2.2 Fundações, haverá necessidade de, perante cada caso concreto, proceder ao dimensionamento de uma nova fundação.

22

3.2 CÁLCULOS ELÉTRICOS

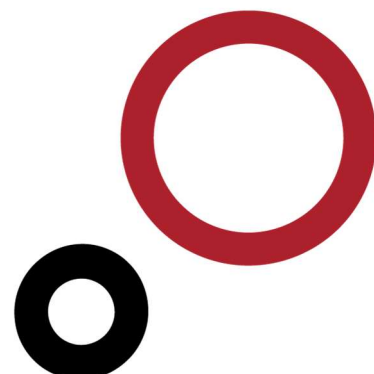
3.2.1 RESISTÊNCIA ELÉTRICA LINEAR DOS CONDUTORES

Os condutores são do tipo alumínio-aço com um condutor por fase do cabo ACSR 485 (ZEBRA) e dois condutores por fase do cabo ACSR 595 (ZAMBEZE), que são constituídos por um núcleo central, de duas camadas, em fios de aço e por três camadas de fios em alumínio. As características destes cabos estão incluídas no Anexo A.04 Características dos Cabos.

A resistência elétrica quilométrica do cabo ACSR 485 (ZEBRA) e do cabo ACSR 595 (ZAMBEZE) em corrente contínua à temperatura de 20 °C é, respetivamente, de 0.0674 Ω/km e 0.0511 Ω/km. A resistência elétrica em corrente alternada (f = 50 Hz) tendo em conta o efeito pelicular é, respetivamente, de 0.0675 Ω/km e 0.0522 Ω/km. A variação da resistência elétrica com a temperatura é dada por:

$$R(\theta) = R(20) \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20))$$

Onde o coeficiente de temperatura α tem o valor 0.00403 °K⁻¹.



3.2.2 CAPACIDADE TÉRMICA

3.2.2.1 CAPACIDADE MÁXIMA DE TRANSPORTE

Este regime é definido para uma temperatura máxima do condutor, definida para o compromisso económico máximo na relação (transporte anual de energia) / (perdas energéticas). Esta temperatura está definida para a RNT como 85°C. O modelo de cálculo tem em conta a dissipação térmica da energia elétrica nos condutores (efeito Joule) em resultado da passagem de corrente e a interação dos condutores com o meio envolvente em termos de energia radiante. O modelo utilizado é conhecido por modelo de Kuipers-Brown que se pode escrever:

$$C \cdot S \cdot dT = P_J \cdot dt + P_S \cdot dt - P_C \cdot dt - P_I \cdot dt$$

Ou:

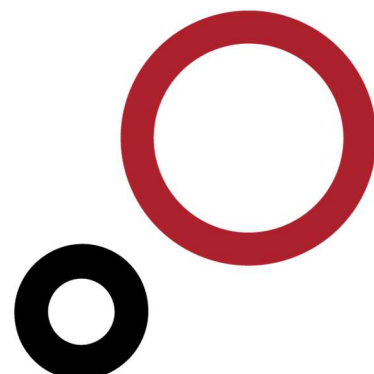
$$C \cdot S \cdot \frac{dT}{dt} = I^2 \cdot R_T + \alpha \cdot R \cdot d - 8.55 \cdot (T - T_A) \cdot (v \cdot d)^{0.448} - E \cdot \sigma \cdot \pi \cdot d \cdot (T^4 - T_A^4)$$

Onde $C \cdot S \cdot dT$ é a energia térmica armazenada no condutor durante o tempo dt , $P_J \cdot dt$ é a energia Joule, $P_S \cdot dt$ a energia absorvida a partir da radiação solar, $P_C \cdot dt$ a energia perdida por convecção (para velocidades do vento superiores a 0.2 m/s, ou seja, convecção forçada) e $P_I \cdot dt$ a energia perdida por irradiação. Por sua vez os restantes parâmetros têm o significado seguinte:

- × C capacidade calorífica (W.s/m³)
- × S secção transversal (m²)
- × T temperatura absoluta do condutor (°K)
- × t tempo (s)
- × R_T resistência elétrica à temperatura absoluta T (Ω)
- × α coeficiente de absorção solar (0,5)
- × R radiação solar (1000 W/m²)
- × d diâmetro do condutor (m)
- × T_A temperatura ambiente absoluta (°K)
- × v velocidade do vento (0.6 m/s para o regime de calma)
- × E poder emissivo em relação ao corpo negro (0.6)
- × σ constante de Steffan (5.7x10⁻⁸ W/m².K⁴)

No modelo acima, o regime permanente traduz-se por ser:

$$\frac{dT}{dt} = 0$$



A corrente admissível é na fundamental função do aquecimento dos condutores (diferença da temperatura do condutor e da temperatura ambiente) traduzindo-se a ação daquele aquecimento em:

- × Perdas por efeito Joule;
- × Flechas máximas, com incidência das distâncias mínimas ao solo e outros obstáculos;
- × Comportamento dos acessórios (pontos quentes);
- × Envelhecimento dos condutores.

No anexo A.10 Capacidade Térmica dos Cabos apresenta-se a evolução da temperatura dos condutores para diversos valores eficazes de corrente e diferentes temperaturas ambientes (ie, temperatura do ar à altura dos condutores). Os valores adotados para os parâmetros acima referidos são globalmente aqueles que melhor se adaptam às características do território nacional.

Pode ali observar-se, por exemplo, que para a velocidade do vento de 0.6 m/s e temperatura ambiente de 30°C (“verão”) a corrente máxima admissível, para o cabo ACSR 485 (ZEBRA) é à volta de 1002 A, por sua vez, para uma temperatura ambiente de 15°C (“inverno”) a corrente máxima admissível é à volta de 1141 A, tendo em conta estes valores a capacidade máxima de transporte para o verão será de 260 MVA e de 296 MVA para o inverno, capacidade esta superior ao consumo previsto pela Unidade de Produção de Hidrogénio da GALP.

3.2.2.2 REGIME DE CURTO-CIRCUITO

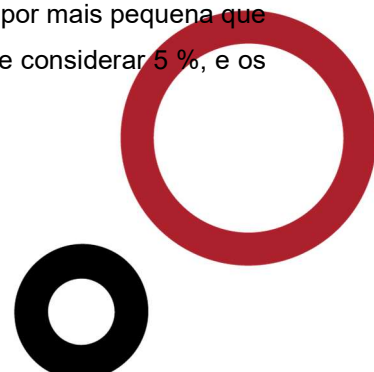
As correntes de defeito trifásico previstas para o projeto da linha em apreço são as seguintes:

Tabela 8 - Correntes de Defeito Previstas

Subestação	Projeto 150/400 kV
Subestação de Sines	50 kA
Subestação da U.P. Hidrogénio GALP	50 kA

A solução técnica global de linhas adotada é adequada para correntes de defeito até 50 kA, quer no que diz respeito aos condutores quer aos cabos de guarda. Considera-se o modelo de cálculo apresentado em 3.2.2.1 - Capacidade Máxima de Transporte, admitindo como condição final para o cabo condutor ACSR 485 (ZEBRA) a temperatura máxima em regime permanente de 85 °C, e que a temperatura máxima do cabo não excede 125°C, em regime transitório.

Admitindo um defeito de 50 kA num dos extremos da linha, existe sempre uma parcela, por mais pequena que seja, que se escoar para a subestação mais longe e que de forma conservadora se pode considerar 5 %, e os restantes 95 % considera-se escoar para a subestação mais perto.



Considerando a explanação acima, a corrente de defeito no cabo condutor (tratando-se de condutores em feixe duplo) será:

$$I_{CC_{Cond}} = 0.95 \times 50 = 47.50 \text{ kA}$$

Sendo a duração do defeito de 0.30 segundos, a temperatura final dos condutores não excede os 123 °C, o que não introduz quaisquer limitações em termos de segurança, uma vez que a linha está projetada para distâncias de segurança que compensam os aumentos de flecha nesta eventualidade.

A linha possui em toda a extensão dois cabos de guarda. No caso do defeito a terra, pode-se considerar de forma conservadora, que 5 % da corrente de defeito se escoam para a subestação mais longe e os restantes 95% se escoam para a subestação mais perto. Deste valor, considera-se que apenas 75 % da corrente de defeito circula pelo cabo de guarda e que os restantes 25 % se escoam diretamente para a terra através do apoio e respetiva rede de terras mais próximo.

Considerando a explanação acima, a corrente de defeito no cabo de guarda será:

$$I_{CC_{CG}} = 0.75 \times 0.95 \times \frac{50}{2} = 17.81 \text{ kA}$$

Para a mesma duração de defeito de 0.30 segundos, a temperatura final dos cabos de guarda não excede os 105 °C, valor inferior a temperatura máxima admissível de 200 °C nestes cabos.

25

De acordo com Relatório de Qualidade de Serviço da REN, relativo ao ano 2021, o tempo de atuação dos sistemas de proteção na rede MAT foram todos inferiores a 100 ms. Tomando como referência o percentil 95, a eliminação de defeitos com uma probabilidade de 95 % de não ser excedido foi de 33 ms em 2021, pelo que aqueles valores são perfeitamente aceitáveis.

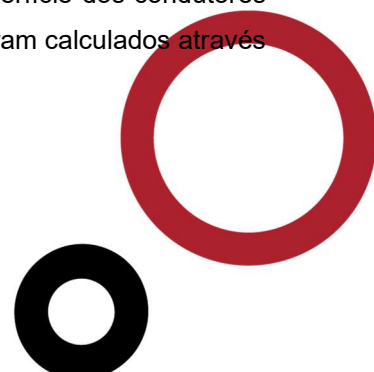
Face ao atrás exposto e de acordo com os pressupostos indicados, consideram-se adequados para 50 kA tanto o condutor ACSR 485 (ZEBRA) como os cabos de guarda do tipo OPGW e ACSR 153 (DORKING).

3.2.3 EFEITO COROA. CAMPO ELÉTRICO CRÍTICO. PERDAS POR EFEITO COROA

O cálculo do campo elétrico crítico e perdas por efeito coroa foi feito com base nas características geométricas dos apoios da família MTG e CW no troço de linha simples isolado a 150kV e dos apoios da família DL e Q no troço de linha dupla, onde um terno estará isolado a 400 kV, considerando a distância mínima dos cabos ao solo do critério REN, S.A. no valor de 10 m e 14 m, respetivamente no troço de linha simples e no troço de linha dupla.

No anexo A.11 Campo Elétrico apresentam-se os valores dos campos máximos à superfície dos condutores com relevância para este capítulo. Os campos máximos à superfície dos condutores foram calculados através de:

$$[\vec{E}] = \frac{1}{2 \times \pi \times \epsilon} \times [D] \times [A]^{-1} \times [\vec{U}]$$



Onde $[E]$ é o vetor dos fasores de campo elétrico onde, no modelo de cálculo o problema é de dimensão 5, para ter em conta os três condutores, e os dois cabos de guarda e de dimensão 11, no caso do troço de linha dupla onde um terno é composto por dois cabos por fase. $\epsilon = \epsilon_R \cdot \epsilon_0$ (com $\epsilon_R = 1$ e $\epsilon_0 = 8.859 \times 10^{-12}$ A.s/V.m), $[D]$ é um vetor dos inversos dos raios dos cabos:

$$[D] = \frac{1}{r_i} \quad i = 1 \dots 5 \quad \vee \quad i = 1 \dots 11$$

$[A]^{-1}$ é a inversa da matriz dos coeficientes de potencial (A.s/V.m) e $[U]$ é o vetor dos fasores de tensão fase-terra (V).

O modelo acima inclui os cabos de guarda, os quais estão considerados ao potencial do solo.

No troço de linha a 150 kV, o campo elétrico máximo à superfície dos condutores variará entre 9.950 kV/cm e 11.342 kV/cm, enquanto no troço de linha a 400 kV variará entre 15.954 kV/cm e 16.766 kV/cm, correspondentes à tensão nominal e à tensão máxima de serviço, respetivamente.

O campo elétrico crítico é definido como o limiar do valor de campo elétrico a partir do qual o efeito coroa surge. O valor deste limiar depende da geometria dos condutores e de parâmetros atmosféricos que afetam as condições de ionização do ar. Estimou-se aqui o valor daquele campo elétrico crítico pela expressão de PEEK:

$$E_0 = 18.1 \times m \times \delta \times \left[1 + \left(\frac{0.54187}{\sqrt{r \times \delta}} \right) \right] \quad [kV/cm]$$

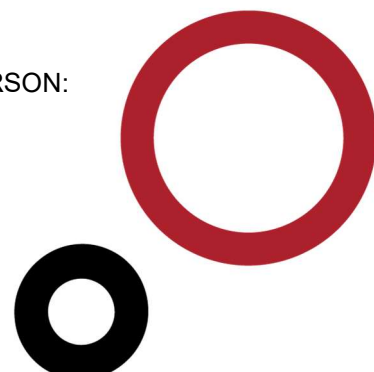
Onde r é o raio dos cabos, condutores e cabos de guarda, ($i=1\dots5$ ou $i=1\dots11$), m é um fator para ter em conta a rugosidade da superfície dos cabos (que origina zonas de maior densidade de linhas de força, tomou-se o valor 0.6), δ é a pressão atmosférica relativa definida por:

$$\delta = \left[0.386 \times \frac{760 - 0.086 \times h}{273 + \theta} \right]$$

Onde h é a altitude média da linha e θ a temperatura média anual (15°C).

Os valores de altitude média foram estimados a partir das cotas no terreno em cerca de 58 m. A altitude influencia com algum significado o valor do campo elétrico crítico, baixando-o. Na prática isto significa um aumento de perdas por efeito coroa.

As perdas por efeito coroa com bom tempo foram calculadas pela expressão de PETERSON:



$$P = 20.945 \times 10^{-6} \times \frac{f \times U^2 \times \phi}{\left[\log\left(\frac{D_M}{r}\right)\right]^2} \quad [kW/km]$$

Onde U é a tensão eficaz entre fase e neutro em kV, r o raio do condutor em cm, D_M a distância média geométrica entre condutores, f a frequência do sistema (50 Hz) e ϕ um fator experimental dependente da relação E/E_0 , sendo E o campo elétrico à superfície do condutor e E_0 o campo elétrico crítico, ambos em kV/cm.

As perdas por efeito coroa dependem particularmente das condições climáticas. Sob chuva elas podem crescer várias dezenas de vezes acima do valor calculado para bom tempo. Para determinar o valor médio anual das perdas é usual utilizar um fator multiplicativo entre 3 e 9 (no Anexo A.13 aplica-se o fator 5). Assim as perdas médias anuais estimam-se não inferiores a 0.033 kW/km e não superiores a 0.169 kW/km no troço de linha isolado a 150 kV. Em contrapartida, no troço de linha isolado a 400 kV as perdas médias anuais estimam-se não inferiores a 2.110 kW/km e não superiores a 10.834 kW/km

No anexo A.13 Ruído Acústico. Interferências Radioelétricas. Efeito Coroa, apresentam-se em detalhe todos os valores intervenientes para o cálculo das perdas por efeito de coroa para as condições nominais da Linha.

3.2.4 RÚIDO ACÚSTICO

3.2.4.1 MODELO PREVISIONAL

O modelo de emissão REN/ACC tem duas componentes: uma que calcula, em condição favorável, o nível L_{Aeq} da linha MAT (L_F), para um determinado ponto recetor e de acordo com os valores do campo elétrico E à superfície de cada condutor ou fase i , o diâmetro deste e a geometria da linha MAT em questão,

$$L_F = L_{Aeq,i} = -109.6 + 120 \cdot x \cdot \log_{10}(E_i) + 55 \cdot x \cdot \log_{10}(d_i) - 11.4 \cdot x \cdot \log_{10}(r_i) - 5.8 + \frac{q}{300} \quad [dB(A)]$$

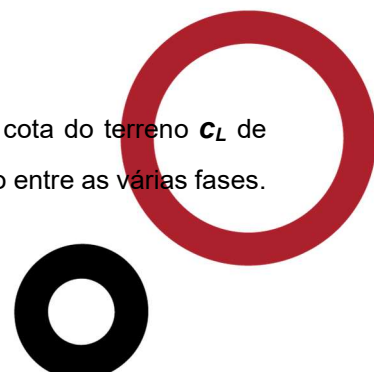
e uma outra componente que calcula, agora em condição desfavorável, o valor do nível L_{Aeq} da linha MAT (L_H), para um determinado ponto recetor e de acordo com os valores do campo elétrico E à superfície de cada condutor ou fase i , o diâmetro deste e a geometria da linha MAT em questão.

$$L_H = L_{Aeq,i} = -120.93 + 120 \cdot x \cdot \log_{10}(E_i) + 55 \cdot x \cdot \log_{10}(d_i) - 11.4 \cdot x \cdot \log_{10}(r_i) - 5.8 + \frac{q}{300} \quad [dB(A)]$$

Sendo r_i a distância radial considerada, ao condutor ou fase i . Esta distância depende da geometria da linha e calcula-se a partir das coordenadas do ponto recetor (X, Y) e da fase ou condutor (x,y) em questão, através da seguinte fórmula:

$$r_i = \sqrt{(x - X)^2 + [(y + c_L) - (Y + c_R)]^2}$$

A coordenada y representa a altura da fase i relativa ao solo (a qual é adicionada à cota do terreno c_L de implantação da linha MAT existente ou futura) e a coordenada x representa a separação entre as várias fases.



No caso de um circuito simples com três fases em esteira, a coordenada x terá valor 0 para a fase central. A coordenada Y representa a altura relativa (ao solo) do ponto recetor (a qual é adicionada à cota do terreno ou solo c_R do recetor) e X representa a distância horizontal ao eixo da linha MAT considerada (origem do referencial).

O fator $q/300$ diz respeito à correção para a altitude, pois as descargas parciais que originam o efeito coroa dependem do designado “corona onset gradient” E_C , o qual determina o campo elétrico necessário para o surgir do efeito coroa. Este valor depende da densidade relativa do ar e, logo, da pressão atmosférica. Assim, resulta esta correção em dB dos níveis sonoros gerados por linhas MAT, proporcional à altitude q (em metros) da linha MAT em relação ao nível do mar (referida no modelo como a cota do terreno de implantação da linha).

Segundo a metodologia inicial da REN, SA, a altura das fases ou condutores era dada pela altura média h_{MED} , calculada a partir da equação da catenária. Este é um método comum, empregue no cálculo do campo magnético e elétrico gerado por uma linha MAT. Na aferição do modelo REN/ACC, foram seguidas as recomendações estipuladas por *Chartier et al.* (1981). Utilizaram-se, então, para a altura relativa das fases, os valores de altura mínima das fases, para cada linha MAT. No entanto, e sempre que tal seja possível, serão tomados os valores de altura das fases em relação ao solo que constam em cartografia digital relevante (perfis dos traçados).

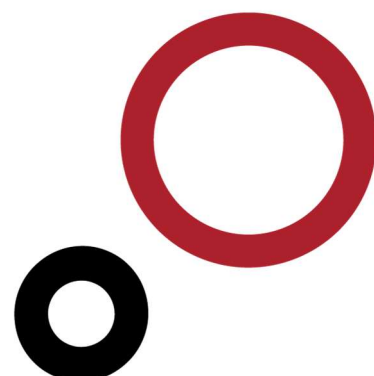
A componente do cálculo da emissão sonora da linha MAT em situação desfavorável ou “homogénea” (L_H) foi introduzida de modo a permitir destriçar a contribuição da linha (ruído particular) do ruído residual, visto que nas medições in-situ tal relação pode não ser de fácil quantificação. O modelo de emissão REN/ACC encontra-se ajustado para o conjunto de linhas que constituem a atual rede energética nacional de muito alta tensão.

É calculado o nível de emissão sonora $L_{Aeq,i}$ para cada fase i com base no campo elétrico à superfície do condutor ou fase i (em kV/cm), no diâmetro do condutor ou fase i (em mm) e na distância radial (em m) considerada, ao condutor ou fase i . Os valores de $L_{Aeq,i}$ de cada fase i são de seguida adicionados energeticamente, obtendo-se o valor total:

$$L_{Aeq,i} = 10 \times \log_{10} \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} \right]$$

em que n é o número de fases (3 no caso das linhas de circuito simples e/ou 6 no caso de linhas de circuito duplo da RNT). Para o caso das linhas MAT com circuitos duplos (apoios de circuito duplo, em esteira vertical), somam-se energeticamente as contribuições de cada grupo de três fases i e j .

$$L_{Aeq,i} = 10 \times \log_{10} \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} + \sum_{j=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,j}}{10}} \right]$$



O nível sonoro contínuo equivalente de longo termo, $L_{Aeq,LT}$, para o período de um ano, é obtido pesando as contribuições dos níveis calculados em situação favorável (L_F) com os níveis calculados em situação desfavorável ou “homogénea” (L_H). O peso das contribuições será dado pela probabilidade da ocorrência da situação favorável, ou seja, de precipitação. Como se prevê que esta probabilidade seja diminuta, o nível sonoro contínuo equivalente de longo termo será principalmente determinado pelos níveis calculados em situação desfavorável ou “homogénea” (L_H).

3.2.4.2 NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE DE LONGO TERMO

O valor do nível sonoro equivalente de longo termo, $L_{Aeq,LT}$, em cada ano de monitorização, com correção das condições atmosféricas, é calculado segundo a expressão:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \times \log_{10} \left[p \cdot 10^{\frac{L_F}{10}} + (1 - p) \cdot 10^{\frac{L_H}{10}} \right]$$

onde p é a probabilidade de ocorrência das condições favoráveis à geração de ruído.

Os dados meteorológicos disponíveis e que permitem uma melhor contagem da ocorrência efetiva de precipitação referem-se às séries temporais que calculam a intensidade horária de precipitação, por estação meteorológica (“horas-chuva”).

Procedeu-se assim a um estudo estatístico detalhado das séries temporais anuais disponíveis no Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), o que conduziu a uma estimativa do valor de probabilidade p em função das condições meteorológicas médias existentes nas várias zonas do território nacional.

Foram utilizados dados meteorológicos respeitantes a séries temporais da intensidade horária da chuva (mm/h) referentes a um (ou mais) anos hidrológicos (outubro a setembro). Tendo em conta os constrangimentos na resolução de medida dos pluviómetros (> 0.2 mm/h) e também porque o fenómeno da geração do ruído acústico devido ao efeito de coroa necessita do aparecimento efetivo de gotas de água nos condutores (condição favorável), apenas foram consideradas como ocorrências ou “horas-chuva” aquelas em que a intensidade da chuva é superior a 0.1 mm por hora.

Foram analisadas séries temporais para pelo menos um ano (8760 horas), tendo, sempre que possível, sido calculados valores médios com anos anteriores. Foram selecionadas, das várias estações meteorológicas, aquelas que apresentavam séries completas e de modo a cobrirem as regiões relevantes de Portugal Continental. Para cada estação foi, então, calculada a probabilidade anualizada p de ocorrência de precipitação (condição favorável), em que $p = \text{número de ocorrências} / 8760 \text{ horas}$.

As várias estações e respetivas probabilidades foram agrupadas em 4 zonas climáticas, de acordo com as divisões climatéricas assumidas no âmbito do território nacional, tendo-se calculado a probabilidade média para cada zona, tendo resultado os valores constantes da tabela seguinte:

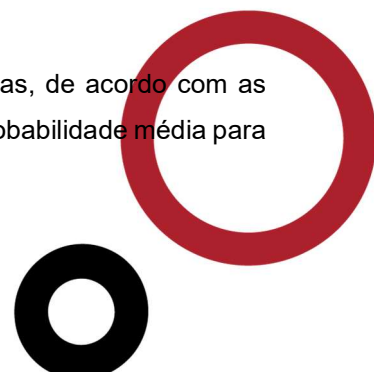


Tabela 9 - Tabela de probabilidade anual (p) por zona climática

Zona climática	Probabilidade anual p
Minho (Norte litoral entre o rio Minho e Douro)	0.10
Trás-os-Montes (Norte interior e incluindo parte da Beira interior)	0.07
Centro (zona entre o rio Douro e rio Tejo)	0.05
Sul (zona a Sul do Tejo)	0.04

A linha encontra-se na Zona Climática Sul (zona a sul do rio Tejo), pelo que o valor considerado para a Probabilidade Anual (p) é de 0.04.

Como as condições desfavoráveis são largamente dominantes no território português, poderá ser utilizada, em alternativa, a expressão:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq} + 10 \times \log_{10} \left[p \cdot 10^{\frac{\Delta L}{10}} + (1 - p) \right]$$

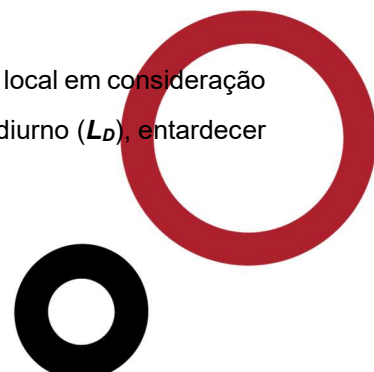
onde L_{Aeq} , é o nível sonoro médio calculado em condição “homogénea” e $\Delta L = L_F - L_H$, o diferencial correspondente aos valores dos níveis sonoros nas distintas condições meteorológicas. O valor de L_F é calculado a partir do modelo REN/ACC, e o valor de L_H será também calculado com base nesse modelo ou por processos experimentais com medições *in-situ* decorrentes de campanhas de monitorização.

O valor p corresponde à probabilidade de ocorrência efetiva das chuvas. Este valor será, previsivelmente inferior à probabilidade anualizada de precipitação, na medida em que como verificado pela via experimental, o nível de emissão sonora produzido pelo efeito de coroa reduz-se de forma significativa alguns minutos após cessação da precipitação, como resultado da secagem dos condutores.

Os valores calculados para o nível sonoro contínuo equivalente de longo termo, $L_{Aeq,LT}$, são adicionados, em termos de energia, aos valores dos indicadores do ruído ambiente residual medido (L_D , L_E e L_N), de modo a se poder apreciar a influência do ruído particular previsto no estabelecimento dos níveis sonoros locais e, em especial, da sua eventual responsabilidade na possível alteração da classificação acústica local (a partir dos indicadores L_{DEN} e L_N):

$$L_{Ambiente} = 10 \times \log_{10} \left[10^{\frac{L_{Aeq,LT}}{10}} + 10^{\frac{L_x}{10}} \right]$$

Em que $L_{Ambiente}$ é o ruído ambiente (particular + residual) previsto, a longo termo, para o local em consideração e L_x representa os valores medidos dos níveis sonoros para os períodos de referência diurno (L_D), entardecer (L_E) e noturno (L_N).



Numa situação de monitorização de linha MAT (condição desfavorável), e caso a linha seja audível, retira-se a sua contribuição energética para os níveis sonoros registados do ruído ambiente local. Obtém-se, assim, o ruído ambiente residual $L_{Amb,r}$, resultante da correção dos níveis sonoros do ruído ambiente medido $L_{Amb,m}$ pelos níveis sonoros previstos do ruído gerado pela linha MAT, em condição desfavorável (ruído particular L_{Part}):

$$L_{Amb,r} = 10 \times \log_{10} \left[10^{\frac{L_{Amb,m}}{10}} - 10^{\frac{L_{Part}}{10}} \right]$$

A aplicação desta correção apenas é efetuada caso os níveis sonoros do ruído ambiente medido localmente forem superiores (em pelo menos 1 dB) aos níveis sonoros previstos para a linha MAT em condição desfavorável.

O valor do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno L_{DEN} , associado ao incómodo geral, é calculado de acordo com a fórmula constante da alínea j) do artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído pelo Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro:

$$L_{DEN} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_D}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_E+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_N+10}{10}} \right]$$

No anexo A.13 Ruído Acústico. Interferências Radioelétricas. Efeito Coroa, apresentam-se os calculado do ruído ambiente previsto a longo termos, já considerando a nova Linha, para todos os recetores identificados, sendo para o mais desfavorável:

Tabela 10 - Ruído Ambiental Previsto de Longo Termo no Recetor L2

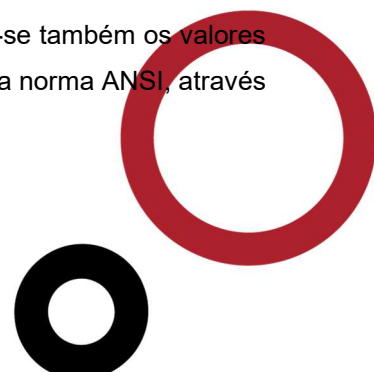
Recetor L2 - Sines			
L _D dB(A)	L _E dB(A)	L _N dB(A)	L _{DEN} dB(A)
54.0	55.0	43.3	55.2

Verifica-se que o impacto da existência da Linha em projeto no ruído ambiente nos recetores identificados é desprezível.

Registe-se, ainda, a integral satisfação das disposições legais constantes no Regulamento Geral do Ruído, integrante do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

3.2.5 INTERFERÊNCIAS RADIOELÉTRICAS

No anexo A.13 Ruído Acústico. Interferências Radioelétricas. Efeito Coroa apresentam-se também os valores do nível de ruído de radio interferência. Estes valores foram calculados, de acordo com a norma ANSI, através da expressão:



$$E = (53.75 \pm 5) + k \times (g_M - 16.95) + 40 \times \log\left(\frac{d}{3.93}\right) + E_N + 20 \times k_D \times \log\left(\frac{20}{D}\right) + E_{FW}$$

Sendo **E** o nível de ruído (RI) em dB [dB/μV.m], **k** uma constante aqui igual a 3.5, **g_M** o campo elétrico máximo em kV_{ef}/cm, **d** o diâmetro do condutor em cm, **E_N** tem o valor de 4 dB para condutores simples, **k_D** é o fator de atenuação para a faixa de frequências de 0.5 MHz a 1.6 Mhz e tem o valor 1.6 ± 0.1, **D** é a distância radial do condutor à antena de medição a 2m do solo e **E_{FW}** é uma parcela de correção devida às condições atmosféricas, sendo **E_{FW} = 0** dB para bom tempo e **E_{FW} = 17** dB para chuva.

De acordo com o CISPR o nível de ruído interferente, a 15 m do condutor exterior, para as linhas elétricas do nível de tensão 150 kV deve ser inferior a 46 dB e inferior a 53 dB para linhas elétricas do nível de tensão 400 kV, ambas as situações com bom tempo.

O valor calculado, que variam entre 11.75 dB e 11.91 dB para o troço de linha isolado a 150 kV e entre 25.90 dB e 26.30 dB para o troço de linha isolado a 400 kV, valores estes claramente inferiores aos limites indicados.

Nestas condições e para uma receção classe A (S/R(dB) ≥ 32 dB) a relação sinal/ruído S/R(dB) = S(dB) - R(dB) a 21 m do eixo da linha o ruído interferente deverá ser inferior a 73 dB, sendo, na situação mais desfavorável, o valor calculado de 41.71 dB, também inferior ao limite indicado.

3.2.6 CONSTANTES ELÉTRICAS CARACTERÍSTICAS DA LINHA

3.2.6.1 GRANDEZAS DIRETAS POR CIRCUITO

- × Resistência.....0.05276 Ω/km
- × Reactância:0.18911 Ω/km
- × Susceptância:1.244x10⁻⁶ S/km

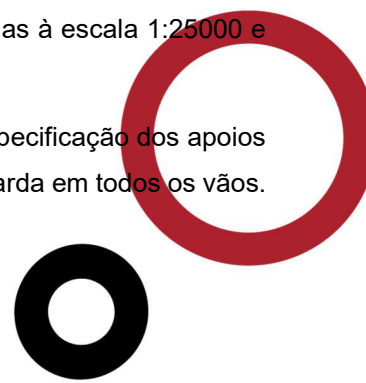
3.2.6.2 GRANDEZAS HOMOPOLARES POR CIRCUITO

- × Resistência.....0.07004 Ω /km
- × Reactância0.28577 Ω /km
- × Susceptância.....1.025x10⁻⁶ S/km

4. DIRETRIZ DA LINHA

No desenho da planta geral do traçado, nº 22013.TL.PL.01 indica-se o traçado das linhas à escala 1:25000 e no desenho nº 22013.TL.PL.03 a planta geral do traçado, à escala 1:2000.

No perfil e planta parcelar da linha, nº 22013.TL.PL.02, apresenta-se a localização e especificação dos apoios ao longo do traçado assim como a posição dos condutores inferiores e dos cabos de guarda em todos os vãos.



Quer o perfil quer a planta parcelar contém a representação de todos os obstáculos existentes sob os condutores ou na sua vizinhança compreendida numa faixa de 60 metros centrada no eixo da linha.

4.1 LOCALIZAÇÃO

O traçado da linha Sines – Unidade de Produção de Hidrogénio da GALP, a 150kV, com 6.075,39 m e 19 apoios desenvolve-se:

- × Distrito: Setúbal
- × Concelho: Santiago do Cacém; Sines
- × Freguesias: União de Freguesias de Santiago do Cacém, Santa Cruz e São Bartolomeu da Serra; Sines

Está também previsto a instalação de dois apoios adicionais no terno isolado a 400 kV por forma a diminuir futuras interrupções de serviço de fornecimento de energia elétrica quando for necessário completar a linha a 400kV que irá integrar o troço comum com a linha em projeto. Estes dois apoios serão instalados nos extremos do troço de linha de circuito duplo permitindo a transição de esteira vertical neste troço para esteira horizontal da futura linha a 400 kV.

Assim, o apoio adicional PA, localizado nas proximidades do apoio P10, permitirá a instalação de um troço de linha entre estes dois apoios, constituído por dois cabos por fase ACSR 595 (ZAMBEZE) numa extensão de 232,77 m.

O apoio adicional PB, será implantado nas proximidades do apoio P19 e permitirá a instalação de um troço de linha entre estes dois apoios, constituído por dois cabos por fase ACSR 595 (ZAMBEZE) numa extensão de 215,69 m.

O distrito, concelhos e freguesias atravessados pela linha em projeto, estão indicados no perfil e planta parcelar, desenho nº 22013.TL.PL.02. O parcelamento dos terrenos na faixa de 60 metros centrada no eixo da linha são representados na planta parcelar, que contém ainda, a numeração das parcelas em correspondência com a Relação de Proprietários resultante do levantamento cadastral efetuado integrando o Anexo A.19 Lista de Proprietários.

No anexo A.15 Elementos Gerais da Linha estão incluídas as coordenadas dos centros de todos os apoios ao nível do solo.

5. TRAVESSIAS OU CRUZAMENTOS

5.1 TRAVESSIAS DE ESTRADAS

Na tabela seguinte são listados os cruzamentos da linha em projeto com estradas.

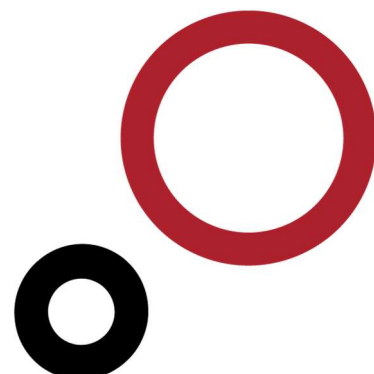


Tabela 11 - Lista de Cruzamentos com Estradas

Vão de Travessia	Designação	Distância mínima aos cabos [m]
P1-P2	Caminho Local	28,8
P3-P4	Caminho Local	28,1
P4-P5	Caminho Local	19,2
P5-P6	Caminho Local	18,8
P6-P7	A26 – IP8	22,8
	EN261-3	23,3
P7-P8	Caminho Local	30,3
	Caminho Local	16,4
	Caminho Local	18,5
P9-P10	Caminho Local	27,2
P10-P11	Caminho Local	27,9
P11-P12	Caminho Local	30,1
	Caminho Local	19,9
P12-P13	Caminho Local	23,4
	Caminho Local	20,3
	Caminho Local	23,0
	Caminho Local	35,9
P13-P14	Caminho Local	20,9
	Caminho Local	23,5
P15-P16	Estrada Local	27,2
	Caminho Local	30,7
P16-P17	Caminho Local	31,1
	Caminho Local	18,5
	Caminho Local	31,2
P18-P19	Caminho Local	33,6
P19-Port.	Caminho Local	25,2
	Caminho Local	21,7
	Caminho Local	14,2
PB-P19	Caminho Local	20,9

5.2 TRAVESSIAS DE SERVIDÕES DE VIAS-FÉRREAS

Na tabela seguinte são listados os cruzamentos da linha em projeto com vias-férreas.

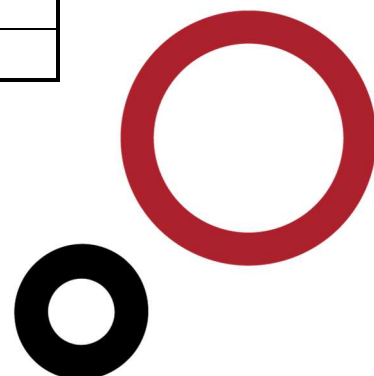


Tabela 12 - Lista de Cruzamentos com Vias-Férreas

Vão de Travessia	Designação	Distância mínima dos condutores ao solo [m]
P7-P8	Ramal de Sines	18,2
P14-P15	Ramal Petrogal / Asfaltos	18,4

5.3 TRAVESSIAS DE CURSOS DE ÁGUA

Na tabela seguinte são listados os cruzamentos da linha em projeto com cursos de água.

Tabela 13 - Lista de Cruzamentos com Cursos de Água

Vão de Travessia	Designação	Distância mínima aos cabos [m]
P6-P7	Barranco dos Bêbedos	30,8

6. CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM LINHAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Na tabela seguinte são listados os cruzamentos da linha em projeto com linhas de telecomunicações.

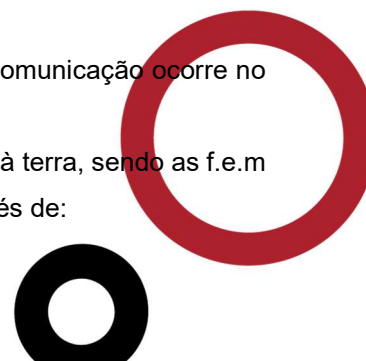
Tabela 14 - Lista de Cruzamentos com Linhas de Telecomunicações

Vão de Travessia	Designação	Distância mínima aos cabos [m]
P6-P7	Linha FO	16,4
P10-P11	Linha FO	21,5
P13-P14	Linha LT	13,3
	Linha LT	17,6
P15-P16	Linha FO	23,5

No desenho de cruzamentos com Linhas de Telecomunicação, nº 22013.TL.PL.05 estão representados os respetivos parâmetros geométricos sendo mais gravosos os seguintes:

- ✘ Ângulo mínimo de cruzamento no vão entre os apoios P13 – P14 (1º cruzamento) com 48.82° (superior ao valor mínimo regulamentar de 15°);
- ✘ Distância mínima entre condutores da Linha de Energia e a Linha de Telecomunicação ocorre no vão P13 – P14 (1º cruzamento), sendo de 13.25 metros.

A Linha a 150 kV possui em toda a sua extensão dois cabos de guarda também ligados à terra, sendo as f.e.m induzidas nas linhas de telecomunicações nas secções de cruzamento estimadas através de:



$$e = I \times M \times L \times k \times 10^{-3} \quad [V]$$

Onde I , em A, é o valor eficaz da corrente de defeito indutora (corrente de curto circuito monofásico à terra) no vão de cruzamento, M o valor médio do módulo da impedância mútua linear das duas linhas para a secção considerada em $m\Omega/km$, L é o comprimento (valor algébrico) da projeção da secção sobre a linha de energia em km e k é um coeficiente redutor que tem em conta o retorno duma parte da corrente de defeito pelos cabos de guarda e o efeito de écran dos condutores ligados à terra e paralelos à linha de energia e aos circuitos de telecomunicações. Para o efeito écran e para os cabos de guarda em causa o coeficiente redutor, k , a adotar será de 0.65.

O valor da corrente indutora, tendo em conta o transporte de parte substancial da corrente de defeito pelos cabos de guarda, está indicado, para cada caso de interferência, no quadro seguinte:

Tabela 15 - Correntes Induzidas nas Linhas de Telecomunicações

Vão	Corrente C. Circuito (A)	Resistividade do Solo (W/m)	Angulo Cruzamento (º)	Paralelismo (km)	F.e.m Induzida (V)
P13-P14	48371	100	48.82	0.146	533
	48492	100	44.31	0.141	482

De acordo com os cálculos efetuados para o caso mais desfavorável, primeiro cruzamento do vão P13 – P14, observa-se que o curto-circuito na zona do cruzamento é de 48.371 kA, sendo o valor máximo da f.e.m induzida encontrado de 533 V, inferior ao valor recomendado pelo ITU-T (tensão máxima induzida inferior a 650V, para linhas aéreas de telecomunicações em fios nus).

7. CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM GASODUTOS

No traçado da Linha em projeto não ocorrem cruzamentos e paralelismos com gasodutos.

8. CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM ADUTORES

No traçado da Linha em projeto não ocorrem cruzamentos com adutores.

9. OUTROS CRUZAMENTOS, TRAVESSIAS E PARALELISMOS

Na tabela seguinte são listados os cruzamentos da linha em projeto com linhas MT, AT e MAT.

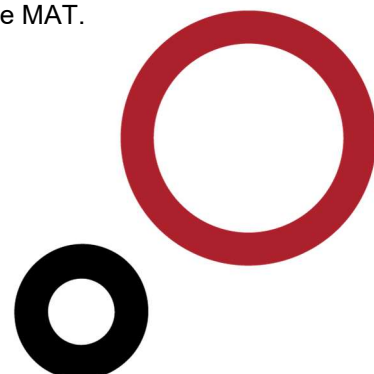


Tabela 16 - Lista de Cruzamentos com Linhas MT, AT e MAT

Vão de Travessia	Designação	Distância mínima aos cabos [m]
P1-P2	Linha de AT (60kV)	15,2
	Linha de AT (60kV)	15,9
	Linha de AT (60kV)	14,1
	Linha de AT (60kV)	14,8
P2-P3	Linha de MT (30kV)	8,0
	Linha de MT (30kV)	7,7
P3-P4	Linha de AT (60kV)	7,0
P5-P6	Linha de MT (30kV)	9,3
P15-P16	Linha de MT (30kV)	12,4
P18-P19	Linha de AT (60kV)	9,9
	Linha de MT (30kV)	20,2
P19-Pórt.	Linha de MT (30kV)	8,8

10. BALIZAGEM AÉREA

10.1 SINALIZAÇÃO PARA AERONAVES

De acordo com as circulares da Divisão de Regulamentação e Licenciamento Aeronáutico da ANA, Aeroportos de Portugal, SA, considera-se necessário efetuar a balizagem dos seguintes obstáculos:

- ✘ Das linhas aéreas quando penetrem numa área de servidão geral aeronáutica e/ou que, ultrapassem as superfícies de desobstrução (que são para este nível de tensão de 25 m);
- ✘ Dos vãos entre apoios que distem mais de 500 m;
- ✘ Dos vãos que cruzem linhas de água, lagos, albufeiras, etc., com uma largura média superior a 80 m ou que excedam, em projeção horizontal, mais de 60 m relativamente às cotas de projeção sobre o terreno, no caso de vales ou referida ao nível médio das águas;
- ✘ Dos elementos de uma linha aérea que se situem nas proximidades de pontos de captação de água localizados em zonas de risco de incêndios florestais;
- ✘ Das linhas aéreas que cruzem Autoestradas, Itinerários Principais ou Complementares.

A sinalização diurna consiste na colocação de esferas de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca possuindo o diâmetro mínimo de 600 mm, que serão instaladas nos cabos de guarda convencionais de modo que a projeção segundo o eixo da linha da distância entre esferas consecutivas seja sempre igual ou inferior a 30 metros.



A balizagem diurna dos apoios consiste na pintura às faixas, de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca. As faixas a pintar correspondem a troços modulares das estruturas de forma a realçar a sua forma e dimensões. As faixas extremas são pintadas na cor vermelha ou laranja internacional.

A balizagem noturna consiste na colocação de balizores nos condutores superiores, próximo das fixações dos cabos às cadeias, de cada lado dos apoios, ou na sinalização no topo dos apoios com díodos eletroluminescentes (“LED”) alimentados por painéis solares e baterias acumuladoras de energia ou outro equipamento equivalente desde que aprovado pelo INAC. Estes dispositivos emitem permanentemente luz vermelha com uma intensidade mínima de 10 Cd.

10.1.1 BALIZAGEM DIURNA

10.1.1.1 VÃOS A SINALIZAR

Nos Perfis e Plantas Parcelares da linha em projeto, estão representadas as esferas de balizagem. Nos vãos a sinalizar as coordenadas do ponto médio são, de acordo com o quadro, as seguintes:

Tabela 17 - Lista de Vãos Com Esferas de Balizagem

Coordenadas Geográficas dos Pontos Médios dos Vãos a Balizar Rede Geodésica Europeia Unificada – ETRS84			
Vãos	Longitude [m]	Latitude [m]	Comprimento vão [m]
P6-P7	-56282.802	-186328.770	389,97

10.1.1.2 APOIOS A SINALIZAR

No traçado da linha em projeto será sinalizado balizagem diurna o apoio P6.

10.1.2 BALIZAGEM NOTURNA

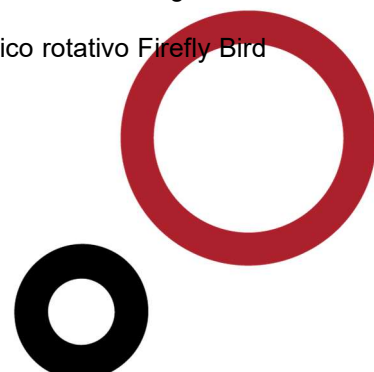
No traçado da linha em projeto será sinalizado com balizagem noturna o apoio P6.

10.2 SINALIZAÇÃO PARA AVES

Serão sinalizados os cabos de guarda em toda a extensão do vão, através da instalação de sinalizadores, sendo que o afastamento aparente entre cada dispositivo de sinalização não deve ser superior a 10m (d=10m), ou seja, os sinalizadores devem ser dispostos de 20 em 20 metros, alternadamente em cada cabo de guarda.

A sinalização deve ser feita por instalação de dispositivos de sinalização do tipo dinâmico rotativo Firefly Bird Flapper (FBF) nos seguintes troços de linha:

- Entre os apoios P2 e P6;
- Entre os apoios P8 e P13.



No anexo A.14 apresenta-se o desenho tipo dos Firefly Bird Flapper (FBF).

11. ANÁLISE DE RISCOS ORIGINADOS PELA PRESENÇA E FUNCIONAMENTO DAS LINHAS

Os riscos associados à presença e funcionamento das linhas, incluindo os que decorrem de circunstâncias adversas e externas às próprias linhas, podem considerar-se completamente abrangidos pelas situações que a seguir se referem:

- × Incêndios;
- × Queda dos apoios ou dos cabos condutores ou de guarda;
- × Contactos acidentais com elementos em tensão;
- × Tensões induzidas;
- × Obstáculos a ligarem à terra e dimensionamento do circuito de terra associado;
- × Efeito dos campos eletromagnéticos.

11.1 INCÊNDIOS

No âmbito da análise deste tipo de riscos, há a considerar a situação em que as linhas estão na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que as mesmas são afetadas por incêndios de outra origem.

A probabilidade do funcionamento de uma linha estar na origem de incêndios é muito reduzida, uma vez que na fase de construção serão garantidas distâncias de segurança aos obstáculos situados dentro de uma faixa de proteção adequada.

Durante a exploração, procedem-se a rondas periódicas, a fim de detetar atempadamente construções de edifícios ou crescimento exagerado de árvores que possam aproximar-se da linha a distâncias inferiores aos valores de segurança.

Adicionalmente fazem-se campanhas de inspeção termográfica no sentido de identificar possíveis elementos da linha que estejam em situação de eventual sobreaquecimento para promover a sua substituição ou reparação atempada.

A probabilidade de a linha ser afetada por incêndios de outra origem é mais elevada, com incidência na qualidade de exploração e na continuidade de serviço (interrupção do transporte de energia). Associadas a estas situações haverá que considerar o risco de danos ou inutilização dos equipamentos (apoios, cabos e cadeias de isoladores), com eventual risco de indução de outro tipo de acidentes, nomeadamente queda de apoios, ou dos cabos condutores ou de guarda.

As opções de conceção adotadas (distâncias aos obstáculos na vizinhança de uma linha largamente superiores aos valores de segurança) permitem concluir que estão minimizados os riscos da linha originar ou vir a ser afetada por incêndios.



11.2 QUEDA DE APOIOS OU DE CABOS

Em face das características dos cabos condutores e de guarda e dos coeficientes de segurança adotados na sua instalação pode afirmar-se ser praticamente nula a probabilidade de ocorrência de rotura de qualquer destes elementos de uma linha.

A queda de cabos condutores surge, normalmente, por rotura de cadeias de isoladores.

Assim, para diminuição da probabilidade deste tipo de risco, são utilizadas, com carácter sistemático, cadeias duplas de amarração em todas as situações nas travessias consideradas mais importantes, tais como:

- × Autoestradas, estradas nacionais;
- × Zonas públicas;
- × Sobre passagem de edifícios;
- × Caminhos-de-ferro;
- × Linhas de alta tensão;
- × Rios navegáveis.

O risco deste tipo de ocorrências é muito reduzido e pode traduzir-se, tal como no caso dos incêndios, numa incidência na continuidade de serviço da linha, embora se possa associar o risco sobre pessoas e bens na sequência da queda daqueles elementos.

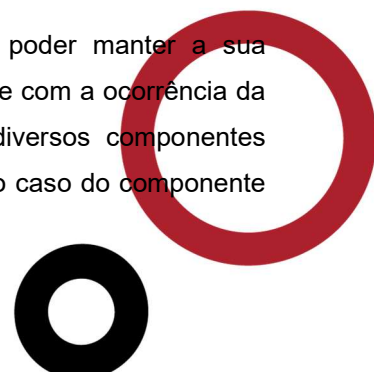
40

A queda do apoio apresenta um risco mínimo em face das suas características e dos coeficientes de segurança adotados no dimensionamento dos mesmos e das respetivas fundações.

Os critérios de segurança e fiabilidade estrutural asseguram que a probabilidade de queda de apoios seja muito baixa, uma vez que os critérios utilizados (ações de base e coeficientes parciais) correspondem aproximadamente a considerar os valores de ações associados a um período de retorno de 120 anos. Por outro lado, quer os cabos quer os acessórios e cadeias são escolhidos de modo que se mantenha um coeficiente de segurança entre a tração máxima expectável (correspondente a um período de retorno de 120 anos) e a capacidade resistente última de pelo menos 2.5.

A intensidade das ações consideradas, resultantes dos agentes naturais, como por exemplo o vento, corresponde a valores muito elevados, ou seja, as ocorrências cuja probabilidade de ser ultrapassada é muitíssimo baixa. Estes critérios não são arbitrários, mas fazem parte da Legislação e Normalização Nacional aplicável (RSLEAT e EN 50341) e internacional, após estudos muito aprofundados e experiência real de quase um século de História da Indústria de Transporte e Distribuição de Energia Elétrica. Estes critérios são técnica e legalmente considerados pelos projetistas como suficientes no que se refere à segurança das populações.

Em relação ao apoio pode dizer-se adicionalmente que está dimensionado para poder manter a sua estabilidade em caso de rotura de qualquer um dos cabos ou cadeias, simultaneamente com a ocorrência da tração máxima expectável. De um modo geral, no dimensionamento global dos diversos componentes estruturais da linha, procura-se estabelecer uma coordenação de resistências onde, no caso do componente



principal apoio, os subcomponentes crescentemente mais fortes serão apoio, fundações, acessórios e no caso do componente principal cabos, os subcomponentes crescentemente mais fortes serão cabos, isoladores, acessórios.

No período de cinco anos, entre 1998 e 2002, constatou-se em toda a RNT uma média de 3 ocorrências⁷, por ano de quedas de cabos condutores e de guarda. Nesta média incluem-se as quedas de cabos de guarda, em especial os cabos de guarda de aço instalados em zonas de poluição industrial, responsável pela sua corrosão, e as quedas de condutores na sequência da rutura das cadeias de isoladores. As quedas de cabos condutores devidas exclusivamente à sua rutura são extremamente raras e têm sempre causas estranhas à RNT, designadamente vandalismo, choques de aeronaves e incêndios.

11.3 CONTACTOS ACIDENTAIS COM PEÇAS EM TENSÃO

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de guias ou outros equipamentos na proximidade da linha.

A altura mínima ao solo das linhas é muito superior ao mínimo regulamentar (como medida de segurança), ver Tabela 2 - Distâncias de Segurança, e torna improvável a hipótese daquela ocorrência, reduzindo-se o risco de acidente.

Refira-se ainda que todos os apoios, tal como está regulamentado, possuem uma chapa sinalética em local visível, indicando “**PERIGO DE MORTE**”.

11.4 TENSÕES INDUZIDAS

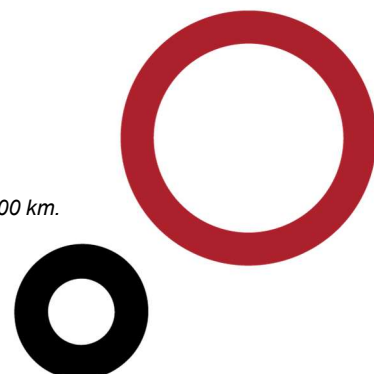
A existência de objetos metálicos (vedações e aramados para suporte de vinhas), isolados ou ligados à terra, na vizinhança de Linhas Aéreas de MAT e acompanhando estas em grandes extensões, são afetados por campos elétricos, magnéticos ou ainda por elevação de potencial no solo, tornando possível o aparecimento de tensões induzidas, com incidência na segurança de pessoas (contactos ocasionais). Se forem detetadas situações deste tipo, em fase posterior, serão tratadas de acordo com a metodologia a seguir proposta.

Todas as situações serão analisadas pontualmente de modo a garantir-se o estipulado pelo NESC (National Electrical Safety Code, USA): “a corrente induzida que fluirá no corpo de uma pessoa em contacto com o aramado ou vedação será inferior a 5 mA”.

A metodologia de cálculo seguinte permite avaliar situações como as descritas. No sentido de dar uma medida dos riscos apresenta-se um exemplo numérico hipotético. A tensão induzida numa vedação pode ser calculada através de:

$$V = E \times h \quad [V]$$

⁷ Sem significado, face ao comprimento de cabos condutores e de guarda instalados na RNT, superior a 40 000 km.



Onde E é o campo elétrico ao nível do solo em V/m e h a altura da vedação ao solo em metros. A capacidade da vedação é dada por:

$$C = \frac{2 \times \pi \times \varepsilon}{\ln\left(\frac{2 \times h}{r_c}\right)} \times L \quad [F]$$

Sendo h a altura em m da vedação, r_c o raio do arame da vedação e L o comprimento da cerca na zona de influência (aquela onde o valor de E se mantém aproximadamente constante) em m. Esta expressão é suficientemente correta para $h > 2.r_c$ (desprezam-se os efeitos de extremidade).

A corrente que flui na vedação suposta esta ligada numa extremidade ao solo e supondo também que se dispõe numa direção aproximadamente paralela à linha de energia pode ser dada aproximadamente por:

$$I = j \times \omega \times U \times C \quad [A]$$

No anexo A.11 Campo Elétrico apresentam-se valores e perfis do campo elétrico para diversas situações. A situação mais desfavorável em termos de campo elétrico, à tensão de serviço mais elevada, e para a disposição de fases adotada para esta linha, é de 3.73 kV/m, à altura do solo, é localizada no troço de linha dupla lateralizado à esquerda a aproximadamente 8 m do eixo da linha (ou seja, praticamente na vertical por debaixo dos condutores).

Considerando um aramado de diâmetro 4 mm disposto paralelo à linha a 1.5 m de altura numa extensão de 40 m de comprimento obteríamos, na situação mais desfavorável do campo elétrico de 3.73 kV/m, o valor da capacidade da vedação será 304,3 pF e o valor da corrente induzida máximo na mesma será 0.53 mA, muito inferior ao limite acima referido de 5 mA.

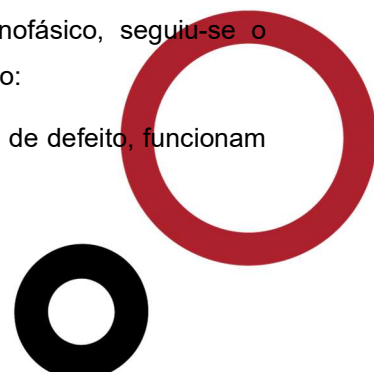
Na prática, a corrente nem seria esta porque as correntes de fuga em cada poste de fixação do aramado, ou através de vegetação em contacto com o aramado seriam da mesma ordem de grandeza, pelo que a hipótese de uma vedação ligada apenas na extremidade, com a extensão indicada, é geralmente irrealista e a corrente que atravessaria uma pessoa em contacto com o arame, ainda uma fração daquelas, atendendo à resistência elétrica da pessoa.

No entanto, naqueles casos de vedações metálicas que se avalie que possam originar, por contacto, correntes induzidas superiores a 5 mA, será efetuada a ligação sistemática à terra (critério BPA - de 60 m em 60 m com uma estaca de "copperweld") a fim de prevenir qualquer risco.

Dados os muito baixos valores do campo magnético ao nível do solo, anexo A.12 Indução Magnética, dispensa-se aqui qualquer cálculo de correntes induzidas por este sobre aramados.

Relativamente à elevação de potencial do solo, na sequência de um defeito monofásico, seguiu-se o preconizado nas várias normas já referidas atrás, devendo ainda tomar em consideração:

- × Existência de cabos de guarda (2) que transportam a maior parte da corrente de defeito, funcionam como elemento protetor em termos de segurança de pessoas;



- × Tempo de eliminação do defeito ser inferiores ou iguais a 0.5 segundos (proteções rápidas);
- × Muito baixa probabilidade de coincidência de um contacto ocasional com a ocorrência do defeito no mesmo instante;
- × Improvável combinação negativa de todas as ocorrências referidas leva que a atual normalização aponte métodos probabilísticos para estes aspetos.

Deste modo, pode inferir-se que os riscos ligados às correntes que provêm das tensões induzidas são extremamente baixos e muito abaixo dos critérios técnicos e ambientais mais restritivos que se conhecem.

11.5 RELAÇÃO DE OBSTÁCULOS A LIGAR À TERRA E DIMENSIONAMENTO DO CIRCUITO DE TERRA

Não estão previstas a priori ligações particulares de obstáculos.

Quaisquer situações deste tipo que se tornem aparentes em fase de construção ou de exploração serão resolvidas através de uma adequada ligação à terra, conforme preconizada no número anterior.

12. EFEITOS DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

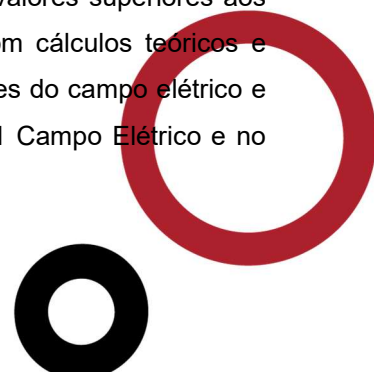
12.1 VALORES LIMITES

O Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz - 300 GHz (Doc. Ref^a 1999-1100-0001 / 8550/99 “Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)”, e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria 1421/2004 de 23 de Novembro e com DL 11/2003, transpôs para a Legislação Portuguesa os limites de exposição para o território nacional. No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 18 - Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Densidade de Fluxo Magnético [μT] (RMS)
Público Permanente	5	100

Nas linhas da Rede Elétrica Nacional, em qualquer escalão de tensão, não ocorrem valores superiores aos referidos atrás. Esta conclusão está bem fundamentada por análise comparativa com cálculos teóricos e medições efetuadas em linhas similares em todo o mundo. O cálculo teórico dos valores do campo elétrico e magnético máximos para os troços de linha em projeto apresentam-se no anexo A.11 Campo Elétrico e no anexo A.12 Indução Magnética, respetivamente.



12.2 CÁLCULO DO CAMPO ELÉTRICO

12.2.1 MODELO DE CÁLCULO

O cálculo dos campos elétricos efetua-se a partir do conhecimento das cargas elétricas em cada um dos cabos da linha. No presente caso considerou-se em simultâneo as diversas configurações dos apoios utilizados e dois cabos de guarda, estes supostos ao potencial do solo. A disposição geométrica dos cabos corresponde à família de apoios MTG, CW, DL e Q, conforme o apresentado no anexo A.01 Esquema Axial dos Apoios, considerando uma distância ao solo que corresponde à distância média absoluta em todo o projeto ⁽⁸⁾. Os valores que se obtiveram correspondem, portanto a valores máximos absolutos do campo elétrico, nos planos horizontais em que foram calculados e que correspondem, sensivelmente ao nível do solo e ao nível da cabeça de um homem (1.80 m do solo).

Para o cálculo da distribuição de cargas elétricas sobre os condutores da linha considerou-se um modelo de cálculo bidimensional onde a geometria é definida num plano vertical transversal à linha, o solo é considerado plano, horizontal e de extensão infinita. Neste modelo os condutores são também supostos paralelos entre si e ao solo, e os condutores inferiores situam-se a uma distância do solo correspondente ao mínimo absoluto acima referido. O plano de corte transversal considera-se afastado dos apoios ⁽⁹⁾. Nesta conformidade o vetor de fasores das cargas:

$$[(q_R + j \cdot q_I)_j], \quad j = 1, \dots, 14$$

calculou-se através de:

$$[\tilde{Q}] = [P]^{-1} \times [\tilde{U}]$$

Onde $[P]$ é a matriz dos coeficientes de potencial de Maxwell e $[(u_R + j \cdot u_I)_j] \quad j=1, \dots, 14$ o vetor de fasores de tensões. A matriz $[P]$ é simétrica e os seus elementos definidos por:

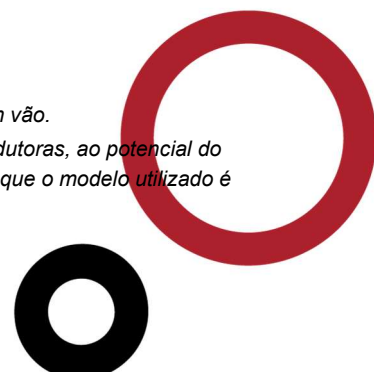
$$P_{ii} = \frac{1}{2 \times \pi \times \epsilon} \times \ln \left(\frac{4 \times y_i}{d_i} \right)$$

$$P_{ij} = \frac{1}{2 \times \pi \times \epsilon} \times \ln \left[\frac{\left[(x_i - x_j)^2 + (y_i + y_j)^2 \right]^{1/2}}{\left[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \right]} \right]$$

Onde y_i e y_j são as alturas dos condutores i e j acima do solo, d_i é o diâmetro do condutor i e x_i e x_j são as coordenadas horizontais dos condutores i e j .

⁽⁸⁾ Quer dizer, é a distância média considerando a menor distância ao solo e o efeito da flecha expectável num vão.

⁽⁹⁾ O campo elétrico é distorcido pela presença dos apoios, sendo estes estruturas metálicas, e, portanto, condutoras, ao potencial do solo. Este efeito - efeito écran - é no sentido favorável, ie, de diminuição dos valores daqueles campos pelo que o modelo utilizado é simultaneamente mais simples e pelo lado da segurança.



Uma vez calculadas as cargas elétricas em cada condutor, o campo elétrico num determinado ponto $N(x_N, y_N)$ do espaço é calculado através de:

$$\vec{E}_j = \tilde{E}_{x,j} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \tilde{E}_{y,j} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Onde as componentes horizontal e vertical do campo referentes à carga j são dadas por (método das imagens):

$$E_{x,j} = \frac{(q_{Rj} + j \cdot q_{Ij}) \cdot (x_N - x_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j - y_N)^2]} - \frac{(q_{Rj} + j \cdot q_{Ij}) \cdot (x_N - x_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j + y_N)^2]}$$

$$E_{y,j} = \frac{(q_{Rj} + j \cdot q_{Ij}) \cdot (y_N - y_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j - y_N)^2]} - \frac{(q_{Rj} + j \cdot q_{Ij}) \cdot (y_N - y_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j + y_N)^2]}$$

As componentes horizontais e verticais referentes a todas as cargas obtêm-se fazendo o somatório das contribuições de todas as cargas:

$$\tilde{E}_x = \sum_{j=1}^5 \tilde{E}_{x,j}$$

$$\tilde{E}_y = \sum_{j=1}^5 \tilde{E}_{y,j}$$

O campo elétrico é assim um vetor de fasores à frequência de 50 Hz da forma:

$$\vec{E} = (\tilde{E}_x, \tilde{E}_y) = (E_{x,R} + j \cdot E_{x,I}, E_{y,R} + j \cdot E_{y,I})$$

O qual descreve no plano xy uma trajetória pulsante elíptica. A componente máxima do fasor do campo elétrico num determinado ponto do espaço é dada pelo valor do semieixo maior daquela elipse.

O valor E_α do módulo do campo ao longo de uma direção definida por um ângulo α , medido em relação à horizontal, é dado por:

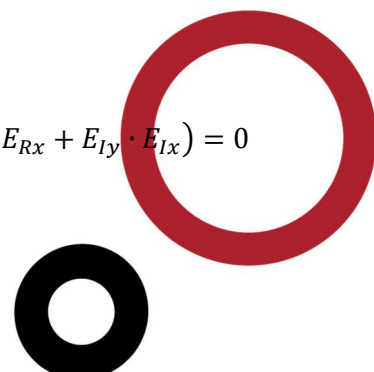
$$(E_\alpha)^2 = [E_{Ry} \cdot \sin(\alpha) + E_{Rx} \cdot \cos(\alpha)]^2 + [E_{Iy} \cdot \sin(\alpha) + E_{Ix} \cdot \cos(\alpha)]^2$$

Cujo máximo em α deverá satisfazer:

$$\frac{d(E_\alpha)^2}{d\alpha} = 0$$

O que conduz à relação quadrática em $\tan(\alpha)$:

$$\tan^2(\alpha) \cdot (E_{Ry} \cdot E_{Rx} + E_{Iy} \cdot E_{Ix}) + \tan(\alpha) \cdot (-E_{Iy}^2 + E_{Ix}^2 - E_{Ry}^2 + E_{Rx}^2) - (E_{Ry} \cdot E_{Rx} + E_{Iy} \cdot E_{Ix}) = 0$$



Válida para $\alpha \neq \pi/2$, valor onde simplesmente $E\pi/2 = E_y$. As duas soluções para $\tan(\alpha)$ correspondem aos dois semieixos da elipse do campo, calculando-se assim o valor máximo do módulo do campo através da expressão acima para E_α .

12.2.2 VALORES CALCULADOS

No anexo A.11 Campo Elétrico apresentam-se os perfis transversais do campo elétrico teórico máximo ao nível do solo e a 1.8 m do solo para uma faixa entre -40 e +40 m em torno do eixo das diversas linhas, para as diversas configurações de apoios a utilizar, com um ou dois condutores por fase, cabos de guarda ao potencial do solo e valor eficaz do módulo da tensão na cada linha no seu valor máximo de serviço e para uma altura mínima ao solo de 10.0m e 14.0 m, respetivamente para o troço de linha de circuito simples, isolada a 150 kV e para o troço de circuito duplo com um terço isolado a 400 kV.

O valor máximo do campo varia entre 1.66 kV/m ao nível do solo e 1.88 kV/m a 1.8 m do solo e tensão máxima de serviço no troço de linha de circuito simples 150 kV enquanto no troço de linha de circuito duplo 150/400 kV, varia entre 3.63 kV/m e 3.84 kV/m respetivamente ao nível do solo e a 1.8 m do solo.

Estes valores, como se verifica, estão dentro dos limites apresentados na Tabela 18 - Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz.

12.3 CÁLCULO DO CAMPO MAGNÉTICO

12.3.1 MODELO DE CÁLCULO

O campo magnético foi calculado usando um modelo bidimensional geometricamente idêntico ao descrito para o campo elétrico. O valor do campo magnético num ponto de coordenadas (x_j, y_j) em resultado da corrente I_i que percorre um condutor centrado no ponto de coordenadas (x_i, y_i) pode ser dado por:

$$\vec{H}_{j,i} = \frac{\vec{I}_i \times \vec{r}_{j,i}}{2 \cdot \pi \cdot r_{i,j}^2} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot r_{i,j}} \times \vec{\phi}_{i,j}$$

Onde $\vec{\phi}_{i,j}$ é o vetor unitário na direção do produto externo do vetor corrente com o vetor $r_{i,j}$. Teremos, portanto:

$$\vec{\phi}_{i,j} = -\frac{y_i - y_j}{r_{i,j}} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \frac{x_i - x_j}{r_{i,j}} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

E

$$r_{i,j} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

O campo magnético total é dado pela soma das contribuições devidas às correntes em todos os condutores:



$$\vec{H}_j = \sum_{i=1}^3 \frac{I_i}{2 \cdot \pi \cdot r_{i,j}} \cdot \vec{\varphi}_{i,j}$$

A densidade de fluxo magnético é então:

$$\vec{B} = \mu \times \vec{H}$$

Onde $\mu = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$, tanto no solo como no ar.

12.3.2 VALORES CALCULADOS

No anexo A.12 Indução Magnética apresentam-se de uma forma sistemática os valores do módulo do vetor densidade de fluxo magnético teórico máximo em perfis transversais numa faixa de -40 a +40 m em torno do eixo da linha e para a altura mínima ao solo de 10 m e 14.0 m, respetivamente no troço de linha de circuito simples e no troço de circuito duplo.

Neste cálculo admitiu-se um regime estabilizado e equilibrado de funcionamento para as correntes. Para efeitos da avaliação dos valores máximos de densidade de fluxo magnético correspondentes a exposições com carácter permanente esta condição é perfeitamente legítima. Em A.12 Indução Magnética apresentam-se os diversos perfis transversais da densidade de fluxo magnético a 1.8 m do solo para um módulo de corrente variando conforme o tipo de cabo utilizado. A evolução das correntes das novas linhas a projetar pode ser vista no anexo A.10 Capacidade Térmica dos Cabos.

Para a linha em projeto, com a configuração imposta pelos apoios utilizados, com regime de correntes suposto trifásico e equilibrado o valor máximo da densidade de fluxo magnético, a 1.8 m do solo e considerando a situação mais desfavorável (Inverno), é de 23.82 $\mu\text{T/kA}$, situação verificada no troço de linha de circuito simples.

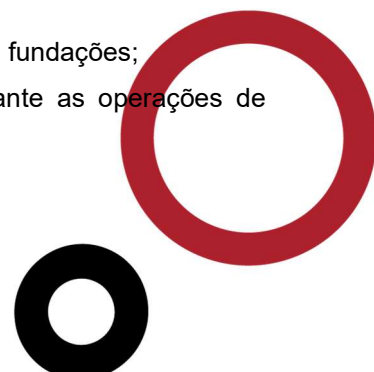
Os valores da indução magnética decaem rapidamente e a 30 m do eixo da linha não excedem 7.23 $\mu\text{T/kA}$, valor localizado no troço de linha de circuito duplo.

Todos os valores calculados são muito inferiores aos valores limites apresentados na Tabela 18 - Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz, mesmo numa perspetiva de exposição pública permanente.

13. ANÁLISE DE RISCOS ORIGINADOS EM FASE DE CONSTRUÇÃO DAS LINHAS

Os riscos associados à construção da linha podem-se considerar, de forma genérica, abrangidos pelas seguintes situações:

- × Desabamento de terras durante a abertura dos caboucos ou da betonagem das fundações;
- × Ruína do apoio, ou partes do apoio, e conseqüente queda dos cabos durante as operações de desenrolamento e fixação dos cabos;



- ✘ Contactos acidentais dos cabos da linha em construção com outras linhas em tensão durante o desenrolamento dos cabos;
- ✘ Tensões induzidas nos cabos da linha em construção ou outras linhas situadas na sua vizinhança.

De um modo geral as atividades envolvidas na construção de uma linha são: a organização do estaleiro e a execução de fundações, assemblagem e arvoreamento dos apoios e desenrolamento e fixação de cabos. Cada uma destas atividades comporta riscos associados.

13.1 RISCOS ASSOCIADOS A ORGANIZAÇÃO DE ESTALEIRO

- ✘ Atropelamento, colisão, queda ao mesmo nível, queda de altura, queda de objetos, cortes, entalamentos, esmagamento, eletrocussão, incêndio, explosão, queimaduras, intoxicação.

13.2 RISCOS ASSOCIADOS À EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

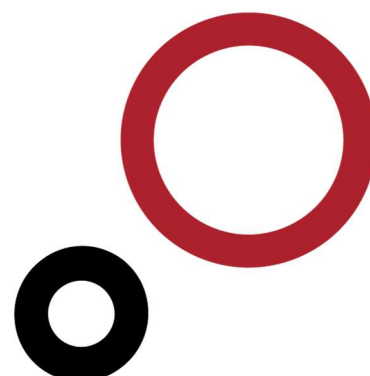
- ✘ Soterramento, quedas a nível diferente, queda de objetos, ruído, vibrações, poeiras e gases, rutura da entivação, entalamento, manuseamento de explosivos, corte, ferros em espera, rutura de cofragens.

13.3 RISCOS ASSOCIADOS À ASSEMBLAGEM E ARVORAMENTO DE APOIOS

- ✘ Entalamento, esmagamento, corte, quedas em altura, queda de objetos.

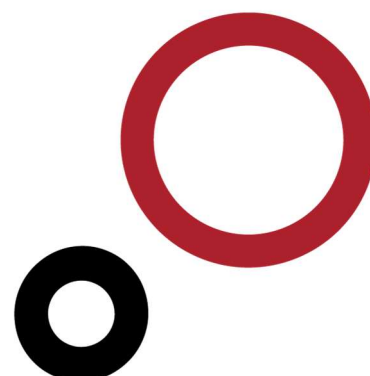
13.4 RISCOS ASSOCIADOS AO DESENROLAMENTO E FIXAÇÃO DE CABOS

- ✘ Quedas em altura, ruído, vibrações, queda de materiais, eletrocussão, queda de objetos, entalamento, corte.



14. ANEXOS DA MEMÓRIA DESCRITIVA

- A.01 Esquema Axial dos Apoios
- A.02 Esquema das Fundações
- A.03 Circuitos de Terra dos Apoios
- A.04 Características dos Cabos
- A.05 Características dos Isoladores
- A.06 Planos de Cadeias de Isoladores e Fixação dos Cabos
- A.07 Condições de Regulação dos Cabos
- A.08 Estabilidade das Cadeias de Isoladores
- A.09 Ações dos Cabos e Cadeias de Isoladores
- A.10 Capacidade Térmica dos Cabos
- A.11 Campo Elétrico
- A.12 Indução Magnética
- A.13 Ruído Acústico. Interferências Radioelétricas. Efeito de Coroa
- A.14 Dispositivos de Sinalização para Aves e Plataformas de Nidificação
- A.15 Elementos Gerais da Linha
- A.16 Mapas de Medições
- A.17 Desenhos dos Conjuntos Sinaléticos
- A.18 Equipamento Diverso
- A.19 Lista de Proprietários



15. ELEMENTOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO

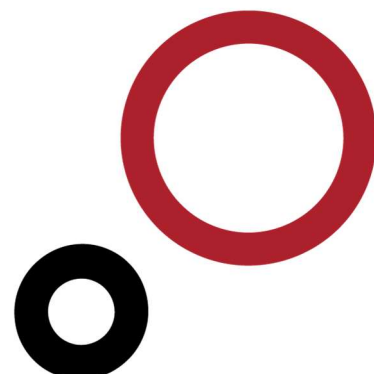
Para o presente projeto produziram-se e juntaram-se as seguintes peças:

Peças Escritas:

- × Memória Descritiva
- × Anexos à Memória Descritiva

Peças Desenhadas:

- × Planta Geral do Traçado da Linha, à escala 1:25000, nº 22013.TL.PL.01
- × Perfil e Planta Parcelar, nº 22013.TL.PL.02
- × Planta Geral do Traçado da Linha, à escala 1:2000, nº 22013.TL.PL.03
- × Cruzamentos com IP, nº 22013.TL.PL.04
- × Cruzamento com Telecomunicações, nº 22013.TL.PL.05



16. AUTORES DO PROJETO

Porto, 07 de junho de 2024

Elaborado por:

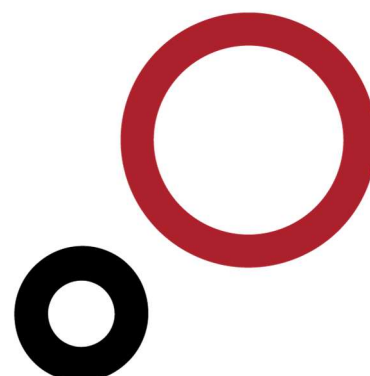
Eveni Cosme

Eveni Cosme
Ordem Eng^{os} n.º 89097 (Região Sul)

51

Aprovado por
O TÉCNICO RESPONSÁVEL

Pedro Machado
Eng. Eletrotécnico
(inscrito na OET n.º 6336)






GEOMETRIC TALKS
CONSULTING



Projeto Licenciamento

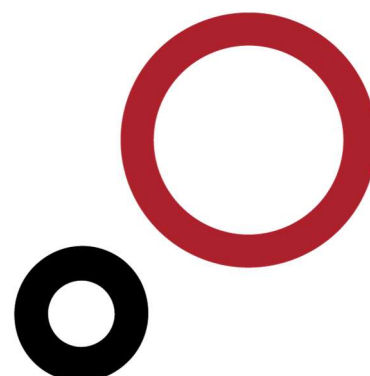
Linha Sines – U.P. Hidrogénio GALP, a 150kV

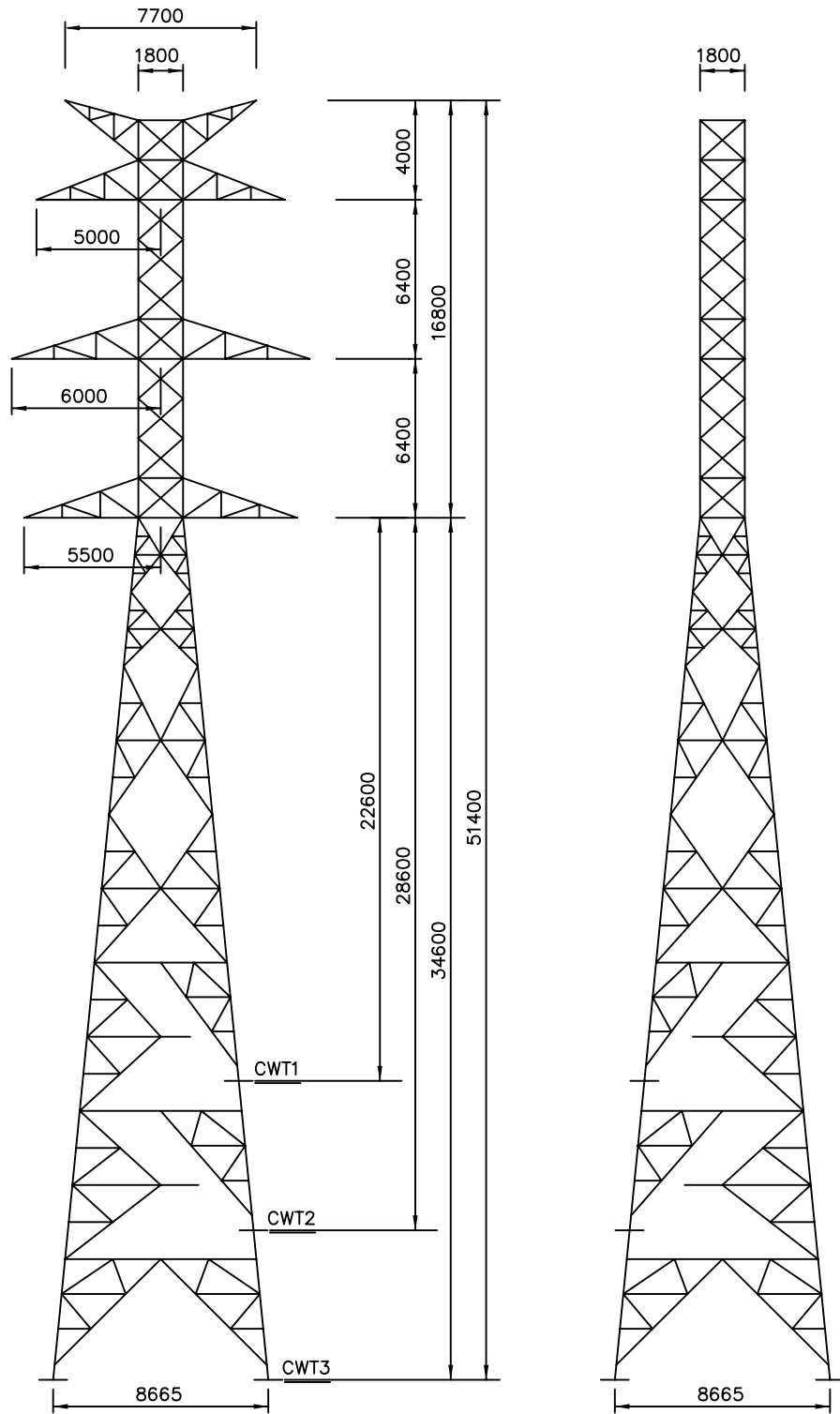
ANEXOS

v.1.2

ANEXO A.01

Esquema Axial dos Apoios





NOTA - DESENHO BASE - LD27306

A	Substituição da legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	16/04/2004
B	Substituição da legenda e alteração do assunto	Alcide	H.Alexandre	M.Severina	06/03/2008
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Helder Alexandre

Estado
Released

Manuel Severina

Data
3/6/2008

LINHAS DUPLAS

POSTE TIPO CWT

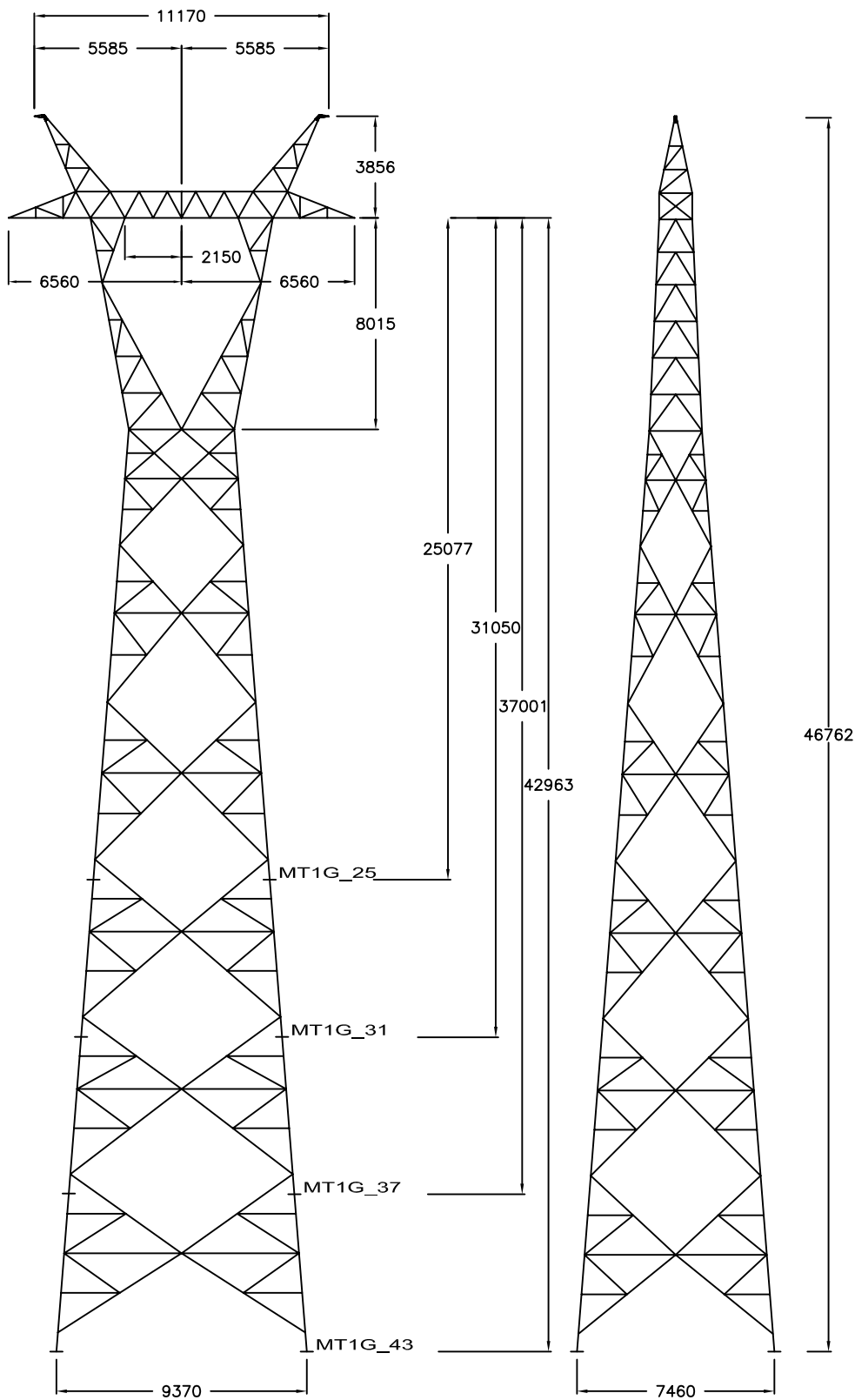
RENIX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° **LD30120**

Revisão	Formato	N° folha
B	A4	

Escala
-



EGSP
 ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA

Proj. Sónia C.
 Des. Sónia C.
 Aprov. A. Natário
 Data: 2008-03-07
 Des. Nº PSL.0068/08.03

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

Desenhado
 Alcide Silva

Verificado
 Joao Varela

Estado
Released

Manuel Severina

Data
 4/23/2008

LINHAS SIMPLES
POSTE TIPO MT1G

MT1G - 25 - 31 - 37 - 43

SILHUETA

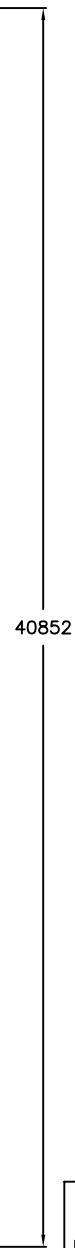
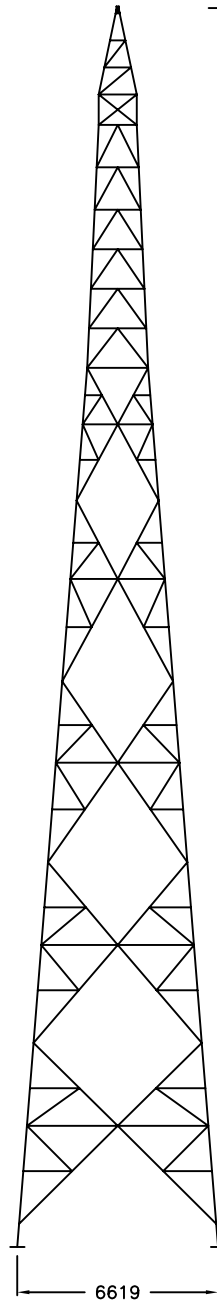
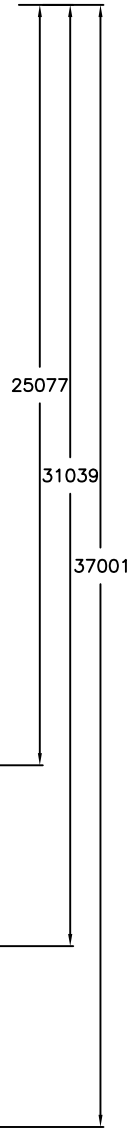
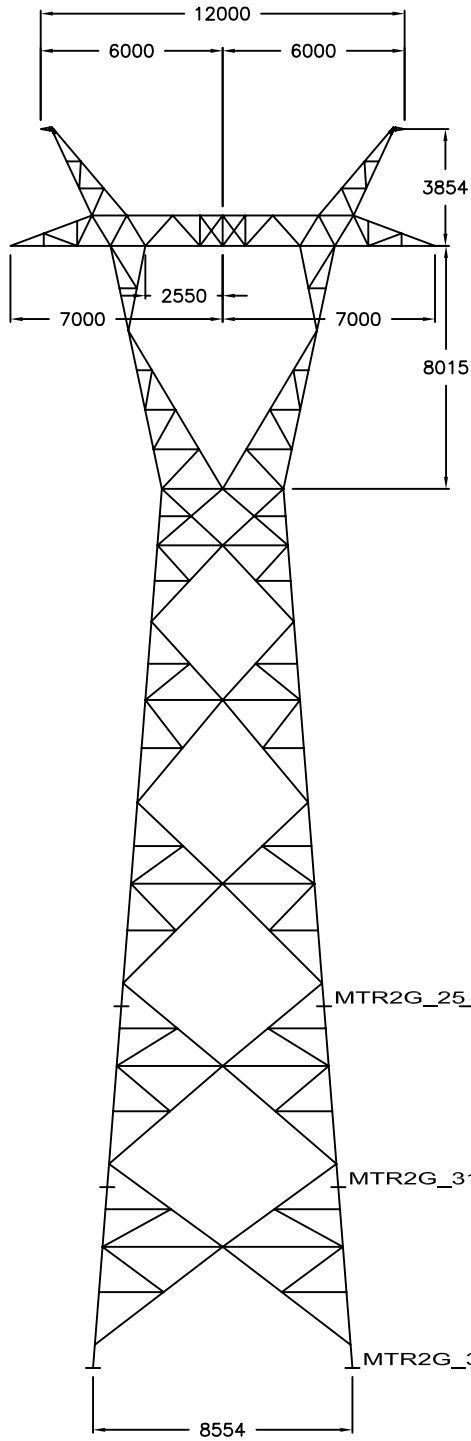
RENEX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho Nº **LD31485**

Revisão	Formato A4	Nº folha —
---------	---------------	---------------

Escala
—



EGSP ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA
Proj. Sónia C.
Des. Sónia C.
Aprov. A. Natário
Data: 2008-03-07
Des. Nº PSL.0070/08.03

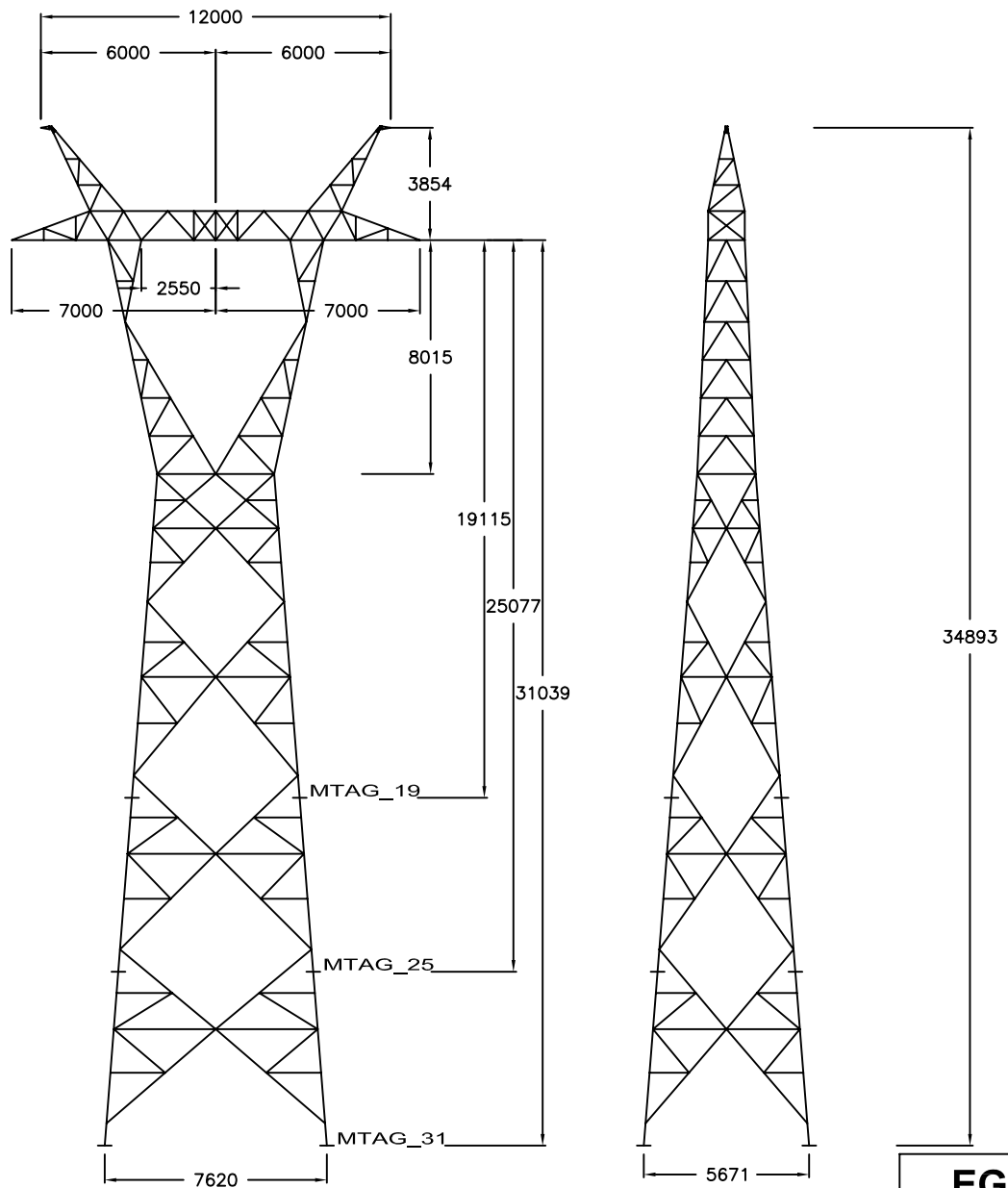
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

Desenhado Alcide Silva
Verificado Joao Varela
Estado Released
Manuel Severina
Data 4/23/2008

LINHAS SIMPLES
POSTE TIPO MTR2G

 MTR2G - 25 - 31 - 37
SILHUETA

RENEX		
Rede Eléctrica Nacional, S.A. DIVISÃO EQUIPAMENTO		
Desenho Nº		LD31487
Revisão	Formato A4	Nº folha —
Escala —		



EGSP ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA
Proj. Sónia C.
Des. Sónia C.
Aprov. A. Natário
Data: 2008-03-07
Des. Nº PSL.0071/08.03

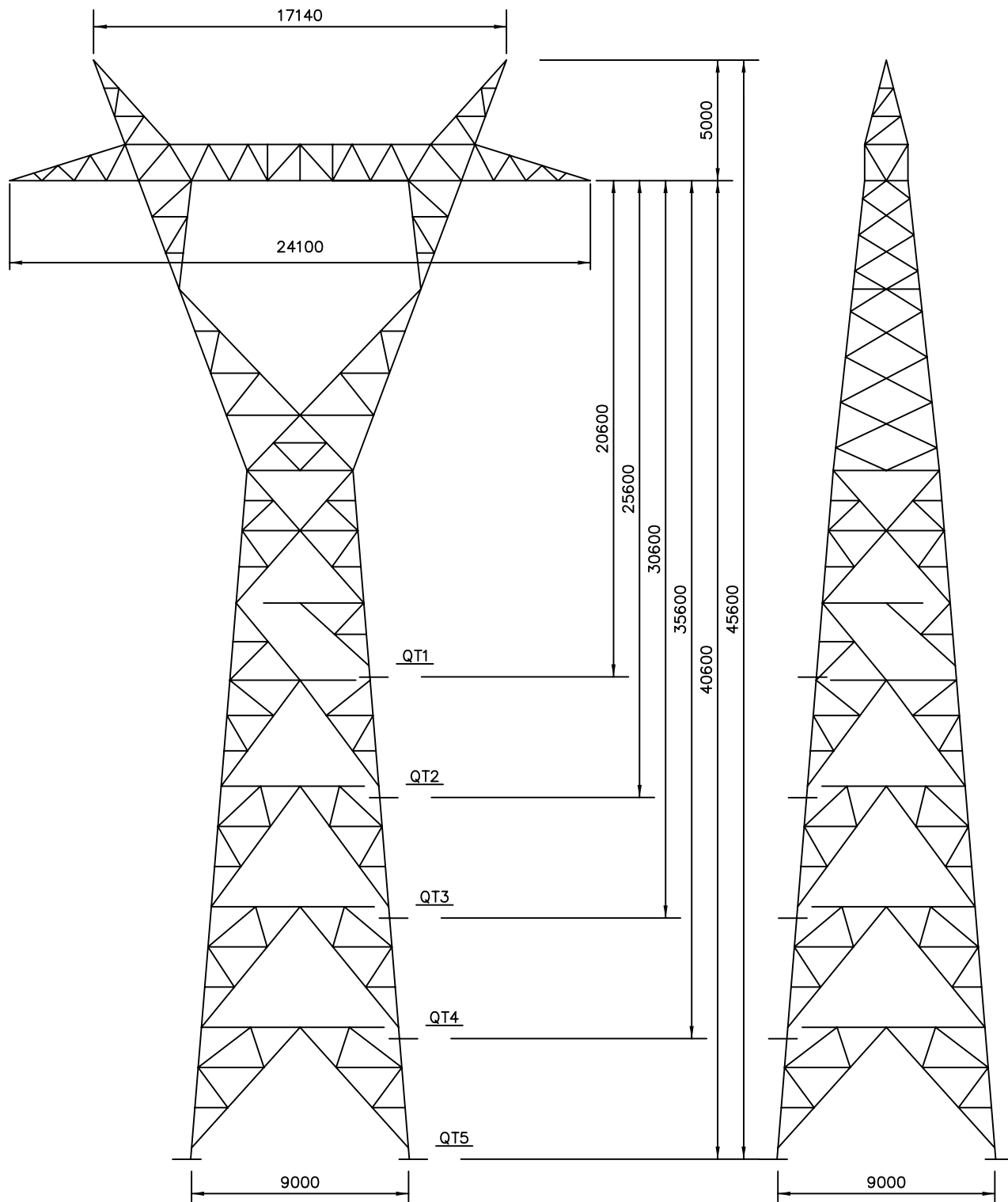
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado Alcide Silva
Verificado Joao Varela
Estado Released
Manuel Severina
Data 4/23/2008

**LINHAS SIMPLES
POSTE TIPO MTAG**

MTAG - 19 - 25 - 31
SILHUETA

RENEX		
Rede Eléctrica Nacional, S.A. DIVISÃO EQUIPAMENTO		
Desenho Nº	LD31488	
Revisão	Formato A4	Nº folha —
Escala	—	



A	Alterações diversas	Alcide	H.Alexandre	M.Severina	04/02/2008
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
A.Teixeira

Verificado
Manuel Severina

Estado
Released

Manuel Severina

Data
2/4/2008

LINHAS SIMPLES

POSTE TIPO QT

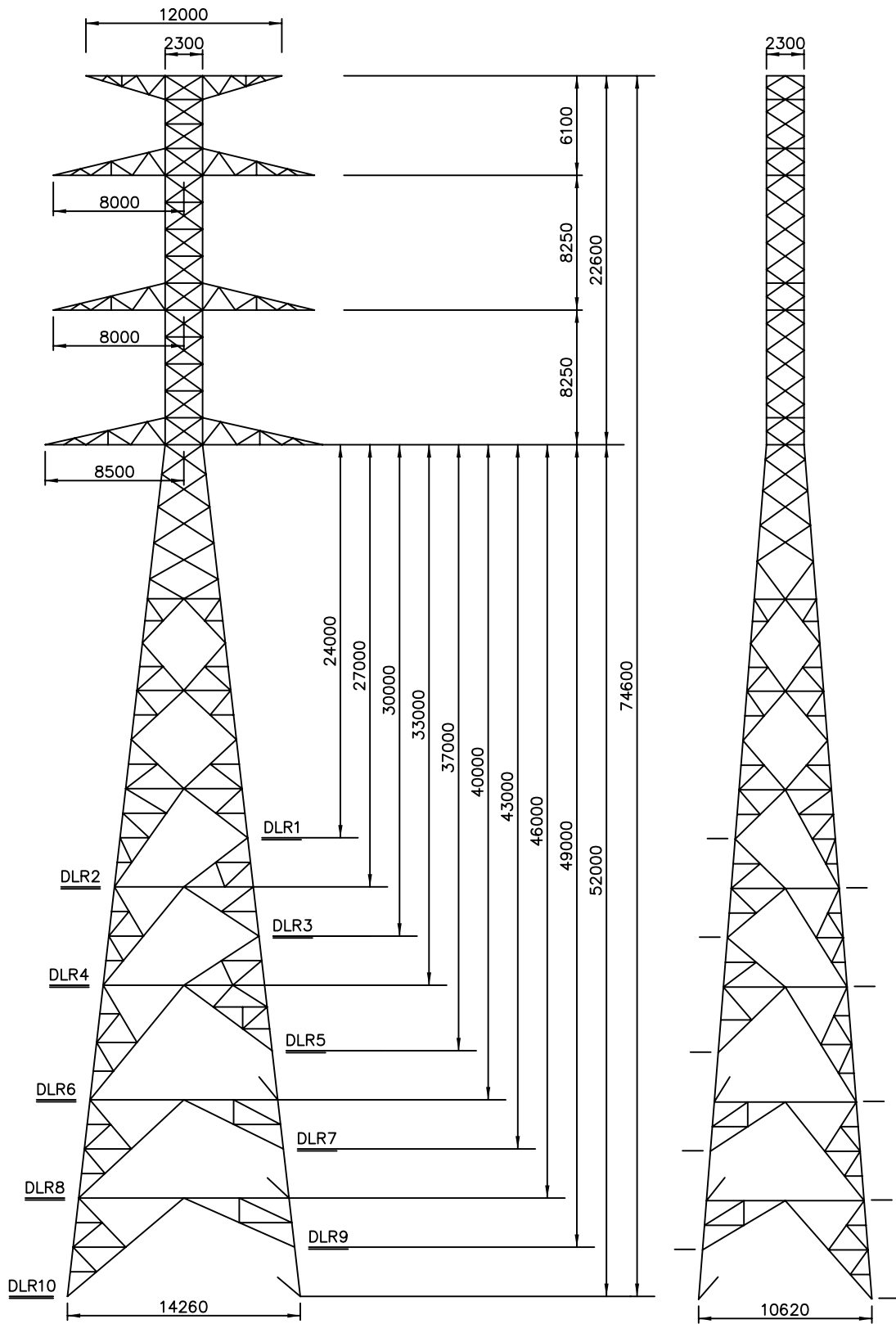
REN

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° **LD30602**

Revisão A	Formato A4	N° folha
--------------	---------------	----------

Escala
-



Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

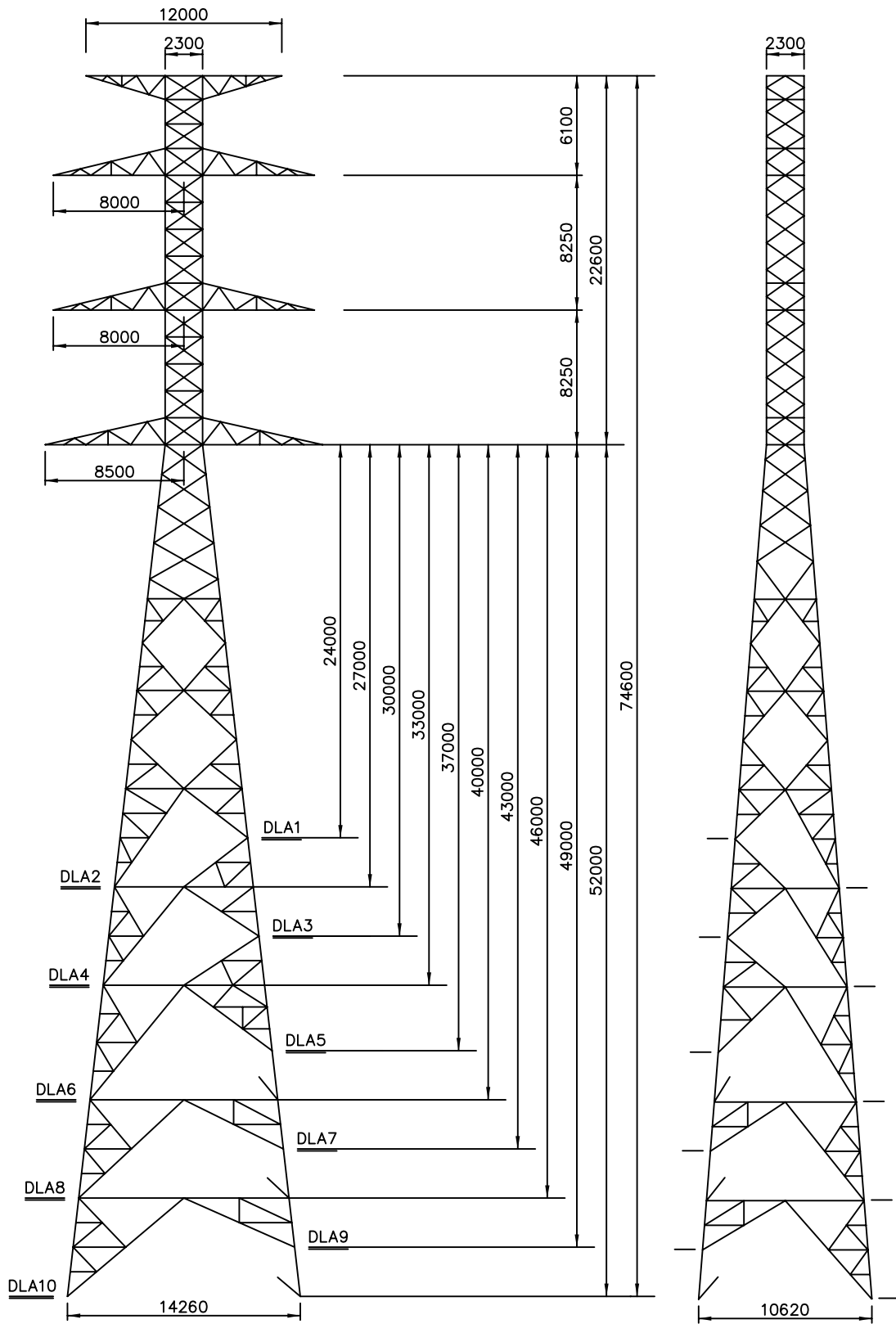
Desenhado
 Alcide Silva
 Verificado
 Helder Alexandre
 Estado
Released
 Manuel Severina
 Data
 8/28/2006

LINHAS A 400 kV

 POSTE TIPO DLR


Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°		LD31288
Revisão	Formato	N° folha
	A4	—
Escala		
—		



Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
---------	------------	------	--------	--------	------

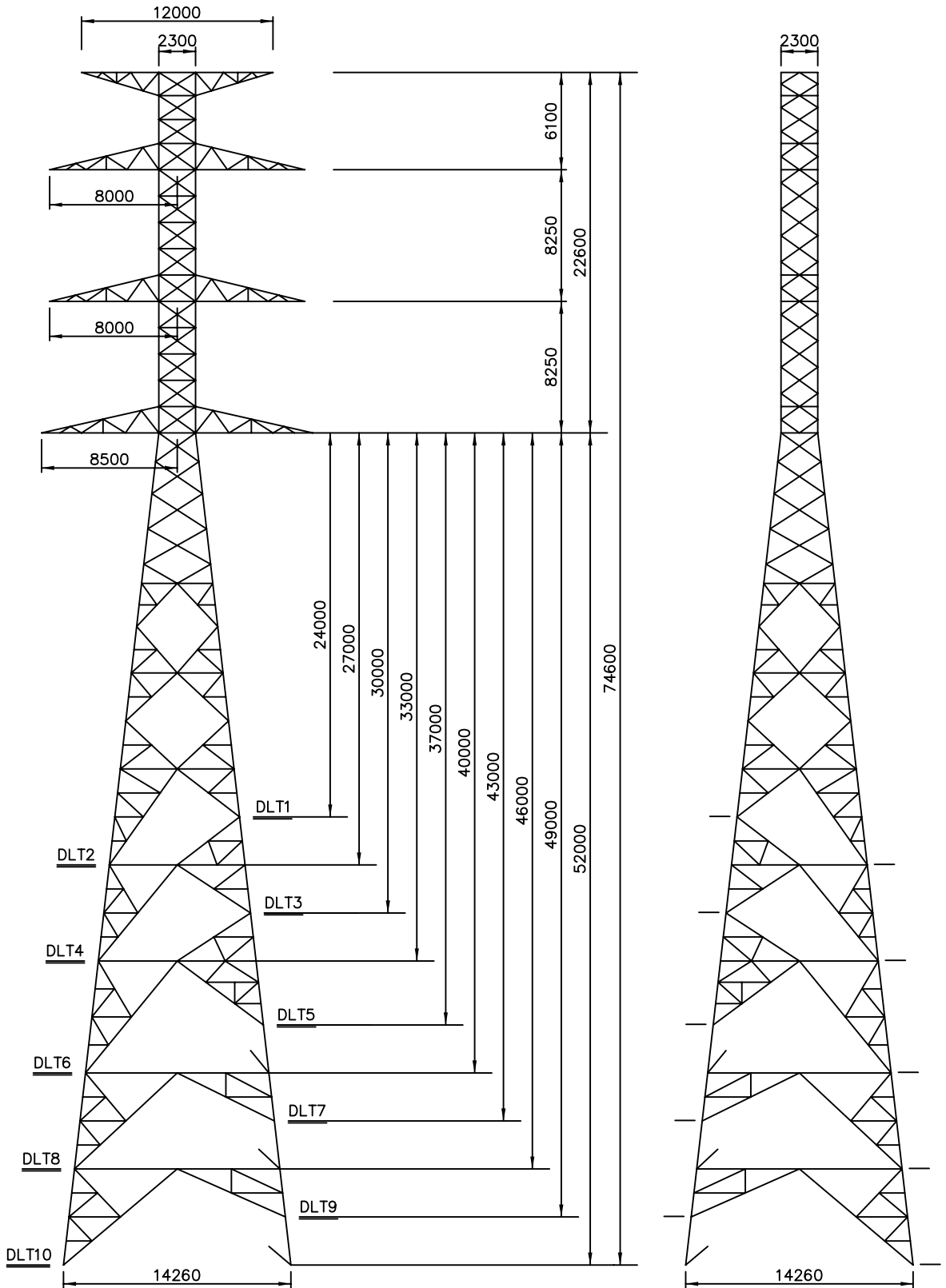
Desenhado
 Alcide Silva
 Verificado
 Helder Alexandre
 Estado
Released
 Manuel Severina
 Data
 8/28/2006

LINHAS A 400 kV

 POSTE TIPO DLA


Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°	LD31287	
Revisão	Formato	N° folha
	A4	—
Escala	—	



A	Alterações diversas	Alcide	H.Alexandre	M.Severina	04/02/2008
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva
Verificado
Helder Alexandre
Estado
Released
Manuel Severina
Data
2/4/2008

LINHAS DUPLAS
POSTE TIPO DLT



Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

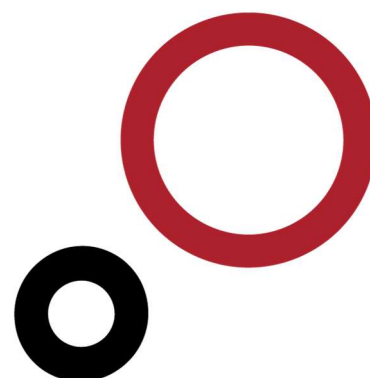
Desenho N° LD31289

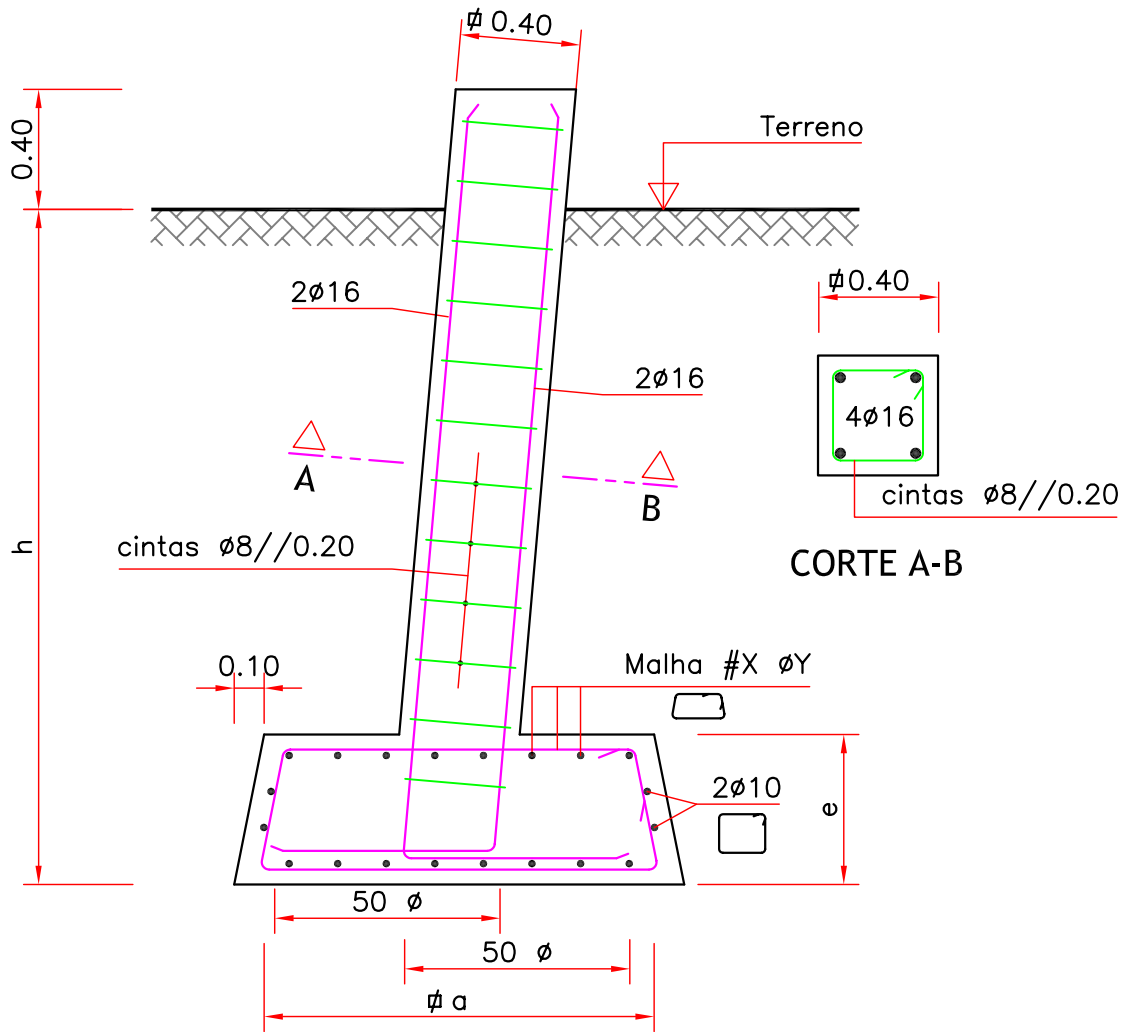
Revisão A	Formato A4	N° folha -
-----------	------------	------------

Escala -

ANEXO A.02

Esquema das Fundações





TIPO	a (m)	e (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 021	1.00	0.50	2.10	#6 Ø8	45
DRE 023	1.10	0.50	2.10	#6 Ø10	55
DRE 027	1.30	0.50	2.10	#8 Ø10	65
DRE 031	1.30	0.50	2.25	#8 Ø10	70
DRE 035	1.50	0.60	2.25	#10 Ø10	90
DRE 040	1.50	0.60	2.40	#10 Ø10	90
DRE 045	1.70	0.70	2.40	#12 Ø10	115
DRE 052	1.70	0.70	2.60	#12 Ø10	115
DRE 060	1.70	0.70	2.80	#12 Ø10	115
DRE 066	1.80	0.70	2.85	#12 Ø12	160
DRE 073	1.80	0.70	3.00	#12 Ø12	160

Betão= B 25/30
Aço= A 400NR
Rec.= 5cm

Nota:

#X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
A	Alteração da especificação da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	01/03/2005
B	Especificação da constituição da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	28/09/2005
C	Alterações diversas	Alcide	C.Homem	M.Severina	03/03/2009
D	Alteração da cotagem do maciço	Alcide	C.Homem	M.Severina	17/02/2011

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Carlos Homem

Estado
Released

Manuel Severina

Data
2/17/2011

MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
DE DRE021 A DRE073

RENEX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°
LD31045

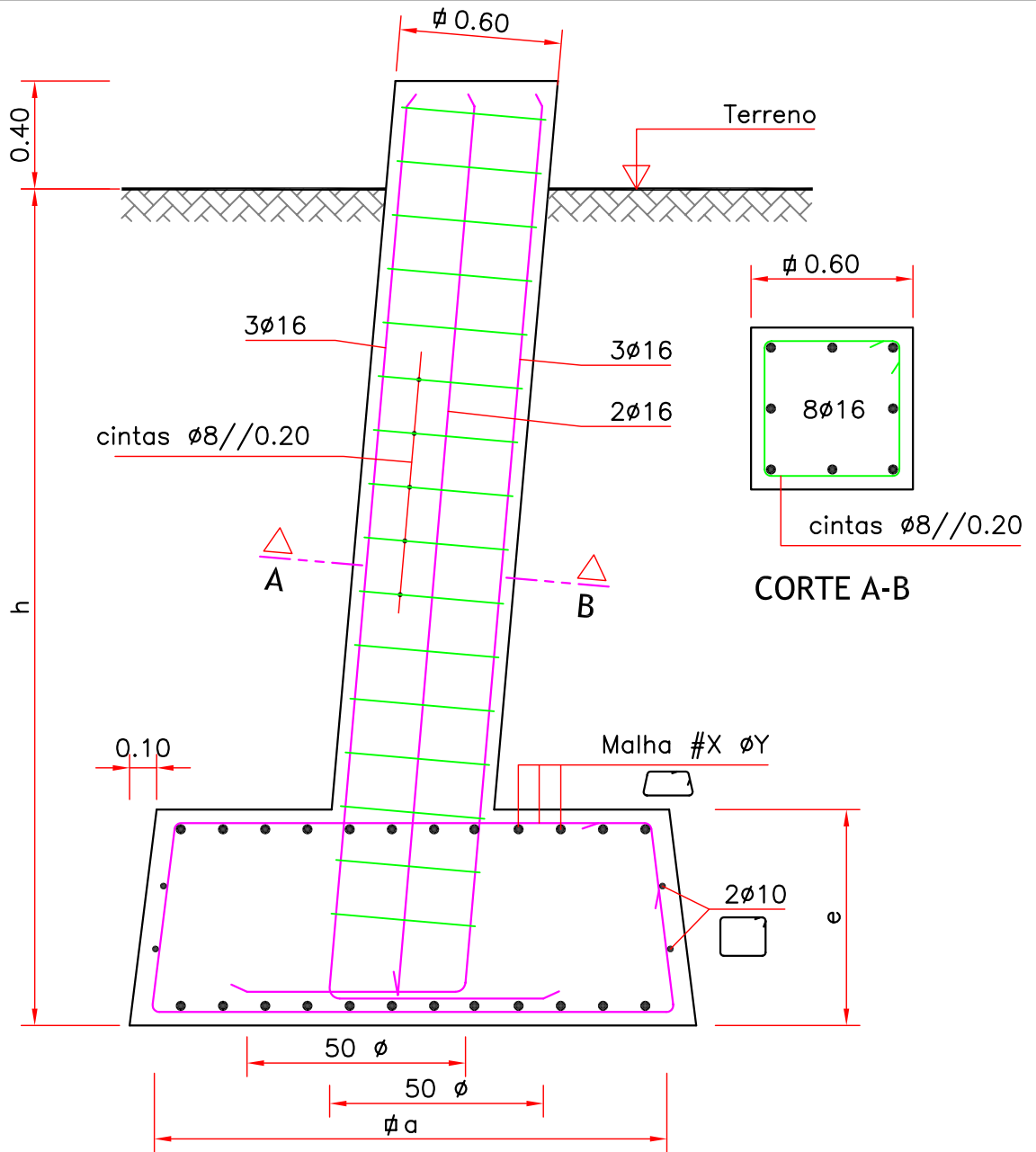
Revisão
D

Formato
A4

N° folha
.

Escala
S/ESCALA

FICHEIRO: LD31045.dwg
AUTOCAD:



TIPO	a (m)	e (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 081	1.90	0.80	3.10	#12 Ø12	200
DRE 092	1.90	0.80	3.30	#12 Ø12	205
DRE 101	2.10	0.80	3.30	#16 Ø12	260
DRE 114	2.10	0.80	3.50	#16 Ø12	260
DRE 124	2.30	0.80	3.50	#16 Ø12	275
DRE 135	2.50	0.85	3.50	#16 Ø12	290
DRE 147	2.70	0.90	3.50	#18 Ø12	330
DRE 159	2.90	0.95	3.50	#18 Ø12	360
DRE 171	3.10	1.00	3.50	#20 Ø12	410

Betão= B 25/30
Aço= A 400NR
Rec.= 5cm

Nota:

#X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

A	Alteração da especificação da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	01/03/2005
B	Especificação da constituição da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	28/09/2005
C	Alteração das cotas da chaminé	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	31/03/2006
D	Alterações diversas	Alcide	C.Homem	M.Severina	03/03/2009
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Carlos Homem

Estado
Released

Manuel Severina

Data
3/3/2009

MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
DE DRE081 A DRE171

RENX

Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

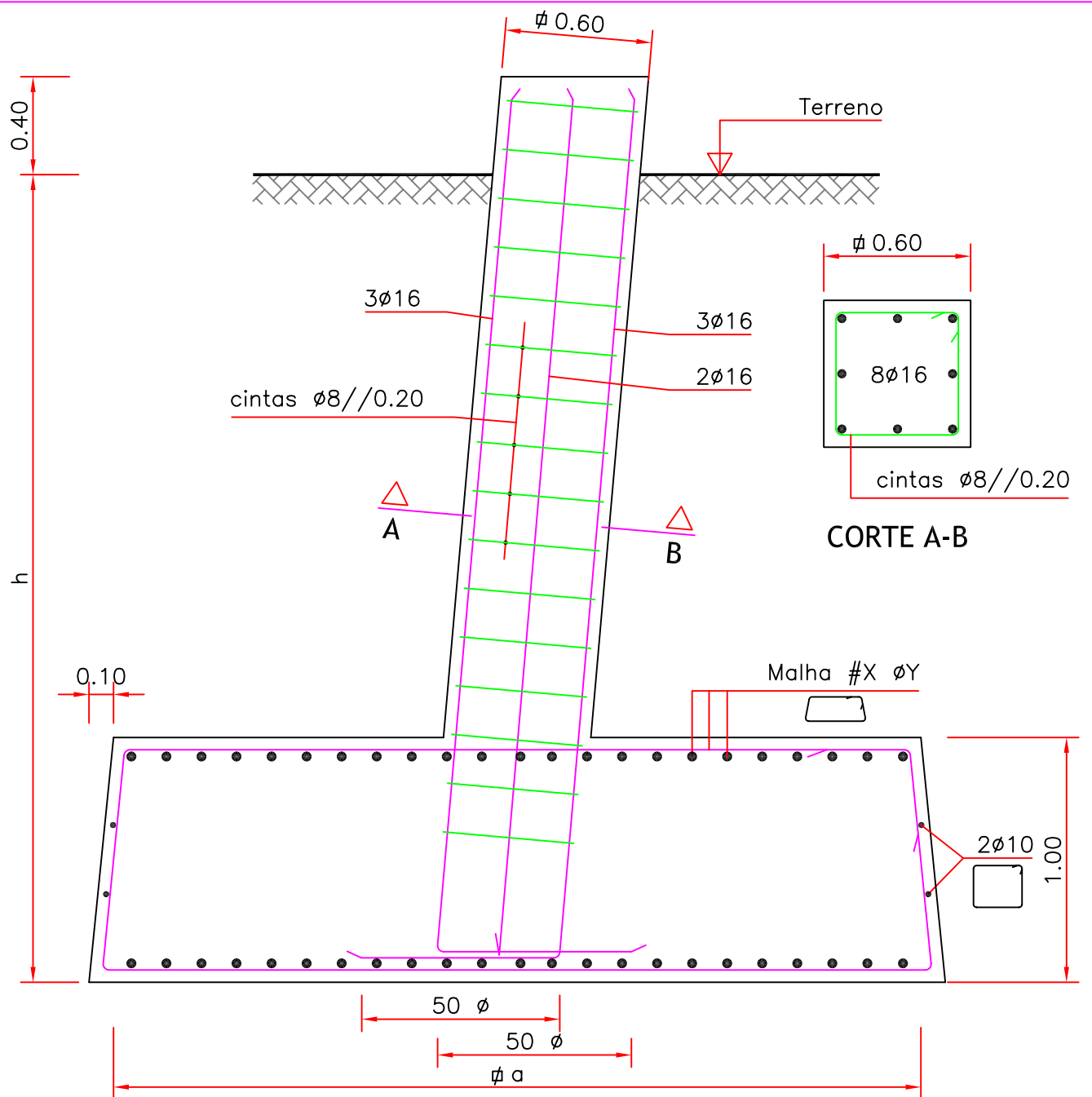
Desenho N°
LD31046

Revisão
D

Formato
A4

N° folha
.

Escala
S/ESCALA



TIPO	a (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 184	3.30	3.50	#23 Ø16	790
DRE 203	3.30	3.70	#23 Ø16	795
DRE 218	3.50	3.70	#24 Ø16	860
DRE 239	3.50	3.90	#24 Ø16	865
DRE 266	3.70	4.00	#24 Ø16	965

Betão= B 25/30
Aço= A 400NR
Rec.= 5cm

Nota:
#X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
A	Alteração da especificação da malha	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	01/03/2005
B	Alteração das malhas	J.Tavares	C.Homem	M.Severina	28/09/2005
C	Alterações diversas	Alcide	C.Homem	M.Severina	04/03/2009

Desenhado
Alcide Silva
Verificado
Carlos Homem
Estado
Released
Manuel Severina
Data
3/9/2009

MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
DE DRE184 A DR266

RENX

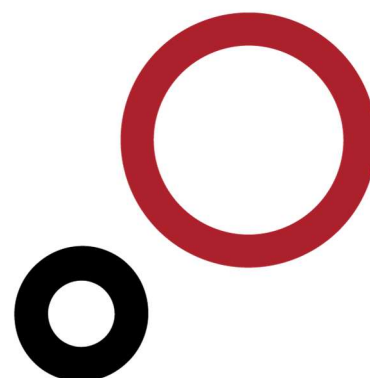
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° LD31013		
Revisão C	Formato A4	N° folha .
Escala S/ESCALA		

FICHEIRO: LD31013.dwg
AUTOCAD:

ANEXO A.03

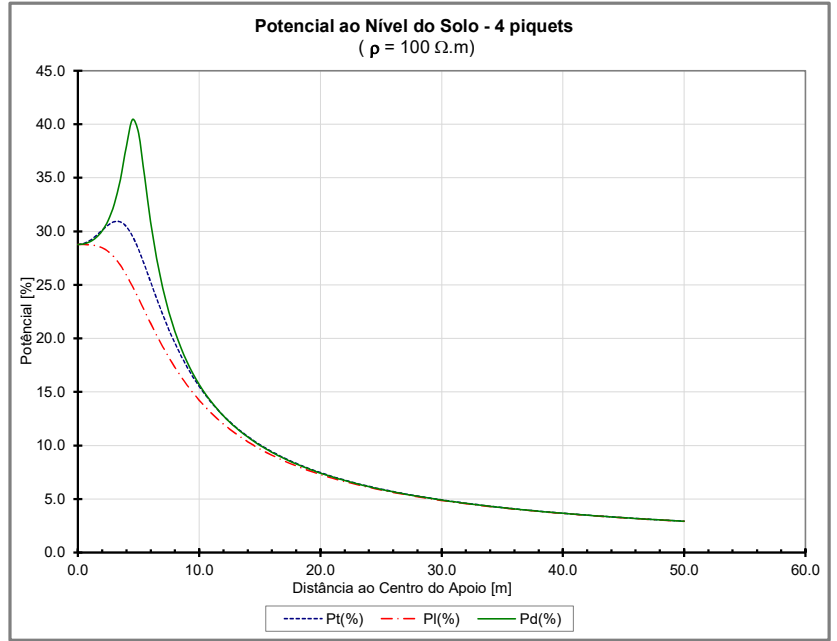
Circuitos de Terra dos Apoios



Perfis de Potencial ao Nível do Solo - Malha de 4 piquets

Perfis Transversal (t), Longitudinal(l) e Diagonal(d), solo homogéneo de resistividade 100 [Ω.m]

DEixo [m]	Pt(%)	Pl(%)	Pd(%)	ΔPt(%)	ΔPl(%)	ΔPd(%)
0.00	28.77	28.77	28.77			
0.50	28.87	28.77	28.84			
1.00	29.16	28.74	29.04	0.39	-0.03	0.27
1.50	29.60	28.65	29.42	0.72	-0.11	0.58
2.00	30.11	28.46	30.05	0.95	-0.28	1.01
2.50	30.59	28.11	31.03	1.00	-0.54	1.61
3.00	30.90	27.57	32.56	0.79	-0.89	2.51
3.50	30.88	26.83	34.85	0.29	-1.28	3.81
4.00	30.44	25.91	37.96	-0.46	-1.66	5.41
4.50	29.55	24.86	40.45	-1.33	-1.97	5.60
5.00	28.30	23.72	39.15	-2.13	-2.19	1.19
5.50	26.83	22.56	35.05	-2.72	-2.30	-5.39
6.00	25.27	21.40	30.91	-3.04	-2.32	-8.24
6.50	23.71	20.28	27.49	-3.13	-2.27	-7.56
7.00	22.21	19.22	24.74	-3.05	-2.18	-6.17
7.50	20.82	18.23	22.50	-2.88	-2.06	-4.98
8.00	19.55	17.30	20.67	-2.67	-1.92	-4.07
8.50	18.39	16.44	19.13	-2.44	-1.79	-3.38
9.00	17.34	15.65	17.82	-2.21	-1.65	-2.85
9.50	16.38	14.91	16.69	-2.00	-1.53	-2.43
10.00	15.52	14.24	15.71	-1.81	-1.41	-2.11
10.50	14.74	13.62	14.85	-1.64	-1.30	-1.85
11.00	14.03	13.04	14.08	-1.49	-1.20	-1.63
11.50	13.38	12.51	13.39	-1.36	-1.11	-1.46
12.00	12.79	12.01	12.77	-1.24	-1.03	-1.31
12.50	12.24	11.56	12.21	-1.14	-0.95	-1.18
13.00	11.74	11.13	11.70	-1.04	-0.89	-1.07
13.50	11.28	10.73	11.23	-0.96	-0.82	-0.98
14.00	10.86	10.36	10.80	-0.89	-0.77	-0.90
14.50	10.46	10.01	10.40	-0.82	-0.72	-0.83
15.00	10.09	9.69	10.03	-0.76	-0.67	-0.77
15.50	9.75	9.38	9.69	-0.71	-0.63	-0.71
16.00	9.43	9.09	9.37	-0.66	-0.59	-0.66
16.50	9.13	8.82	9.07	-0.62	-0.56	-0.62
17.00	8.85	8.57	8.79	-0.58	-0.53	-0.58
17.50	8.58	8.33	8.53	-0.55	-0.50	-0.54
18.00	8.34	8.10	8.29	-0.51	-0.47	-0.51
18.50	8.10	7.88	8.05	-0.48	-0.44	-0.48
19.00	7.88	7.68	7.83	-0.46	-0.42	-0.45
19.50	7.67	7.48	7.63	-0.43	-0.40	-0.43
20.00	7.47	7.30	7.43	-0.41	-0.38	-0.40
20.50	7.28	7.12	7.24	-0.39	-0.36	-0.38
21.00	7.10	6.95	7.07	-0.37	-0.34	-0.36
21.50	6.93	6.79	6.90	-0.35	-0.33	-0.35
22.00	6.77	6.64	6.74	-0.33	-0.31	-0.33
22.50	6.62	6.49	6.58	-0.32	-0.30	-0.31
23.00	6.47	6.35	6.44	-0.30	-0.29	-0.30
23.50	6.33	6.22	6.30	-0.29	-0.27	-0.29
24.00	6.19	6.09	6.16	-0.28	-0.26	-0.27
24.50	6.06	5.97	6.03	-0.27	-0.25	-0.26
25.00	5.94	5.85	5.91	-0.25	-0.24	-0.25
25.50	5.82	5.73	5.79	-0.24	-0.23	-0.24
26.00	5.70	5.62	5.68	-0.23	-0.22	-0.23
26.50	5.59	5.52	5.57	-0.22	-0.22	-0.22
27.00	5.49	5.42	5.47	-0.22	-0.21	-0.21
27.50	5.38	5.32	5.36	-0.21	-0.20	-0.21
28.00	5.29	5.22	5.27	-0.20	-0.19	-0.20
28.50	5.19	5.13	5.17	-0.19	-0.19	-0.19
29.00	5.10	5.04	5.08	-0.19	-0.18	-0.18
29.50	5.01	4.96	5.00	-0.18	-0.17	-0.18
30.00	4.93	4.88	4.91	-0.17	-0.17	-0.17
30.50	4.85	4.80	4.83	-0.17	-0.16	-0.17
31.00	4.77	4.72	4.75	-0.16	-0.16	-0.16
31.50	4.69	4.64	4.68	-0.16	-0.15	-0.16
32.00	4.61	4.57	4.60	-0.15	-0.15	-0.15
32.50	4.54	4.50	4.53	-0.15	-0.14	-0.15
33.00	4.47	4.43	4.46	-0.14	-0.14	-0.14
33.50	4.40	4.37	4.39	-0.14	-0.13	-0.14
34.00	4.34	4.30	4.33	-0.13	-0.13	-0.13
34.50	4.28	4.24	4.26	-0.13	-0.13	-0.13
35.00	4.21	4.18	4.20	-0.13	-0.12	-0.12
35.50	4.15	4.12	4.14	-0.12	-0.12	-0.12
36.00	4.10	4.07	4.09	-0.12	-0.12	-0.12
36.50	4.04	4.01	4.03	-0.12	-0.11	-0.11
37.00	3.98	3.96	3.97	-0.11	-0.11	-0.11
37.50	3.93	3.90	3.92	-0.11	-0.11	-0.11
38.00	3.88	3.85	3.87	-0.11	-0.10	-0.11
38.50	3.83	3.80	3.82	-0.10	-0.10	-0.10
39.00	3.78	3.75	3.77	-0.10	-0.10	-0.10
39.50	3.73	3.71	3.72	-0.10	-0.10	-0.10
40.00	3.68	3.66	3.67	-0.10	-0.09	-0.09
40.50	3.64	3.61	3.63	-0.09	-0.09	-0.09
41.00	3.59	3.57	3.58	-0.09	-0.09	-0.09
41.50	3.55	3.53	3.54	-0.09	-0.09	-0.09
42.00	3.50	3.49	3.50	-0.09	-0.08	-0.09
42.50	3.46	3.44	3.46	-0.08	-0.08	-0.08
43.00	3.42	3.40	3.42	-0.08	-0.08	-0.08
43.50	3.38	3.37	3.38	-0.08	-0.08	-0.08
44.00	3.34	3.33	3.34	-0.08	-0.08	-0.08
44.50	3.31	3.29	3.30	-0.08	-0.08	-0.08
45.00	3.27	3.25	3.26	-0.07	-0.07	-0.07
45.50	3.23	3.22	3.23	-0.07	-0.07	-0.07
46.00	3.20	3.18	3.19	-0.07	-0.07	-0.07
46.50	3.16	3.15	3.16	-0.07	-0.07	-0.07
47.00	3.13	3.11	3.12	-0.07	-0.07	-0.07
47.50	3.10	3.08	3.09	-0.07	-0.07	-0.07
48.00	3.06	3.05	3.06	-0.07	-0.06	-0.07
48.50	3.03	3.02	3.03	-0.06	-0.06	-0.06
49.00	3.00	2.99	3.00	-0.06	-0.06	-0.06
49.50	2.97	2.96	2.97	-0.06	-0.06	-0.06
50.00	2.94	2.93	2.94	-0.06	-0.06	-0.06



Dimensões consideradas na base : transversal = 7 x 5

Resistência da malha = **10.87** [Ω]

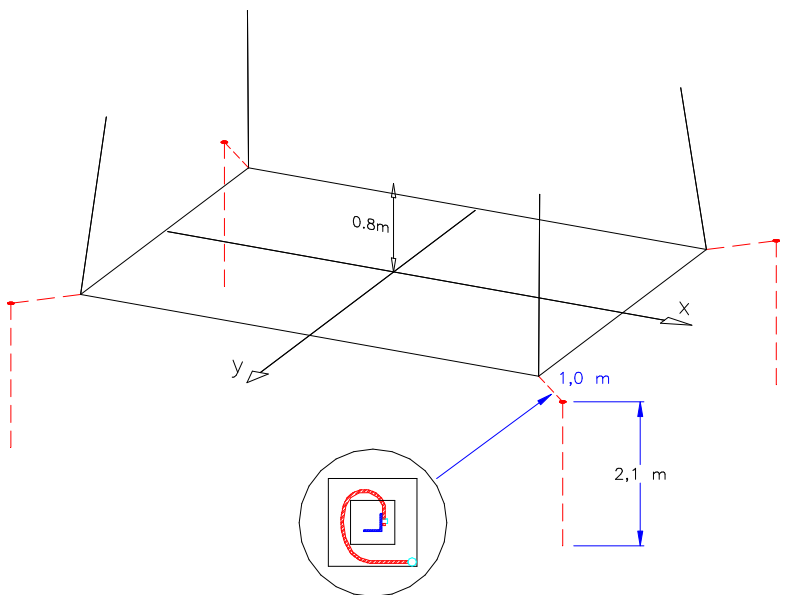
$$\begin{aligned} U_{PASSO}(t) &= -3.13\% & U_{CONTACTO}(t) &= 76.29\% \\ U_{PASSO}(l) &= -2.32\% & U_{CONTACTO}(l) &= 78.60\% \\ U_{PASSO}(d) &= -8.24\% & U_{CONTACTO}(d) &= 69.09\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{m\acute{a}x\ solo}(t) &= 30.90\% \\ U_{m\acute{a}x\ solo}(l) &= 28.77\% \\ U_{m\acute{a}x\ solo}(d) &= 40.45\% \end{aligned}$$

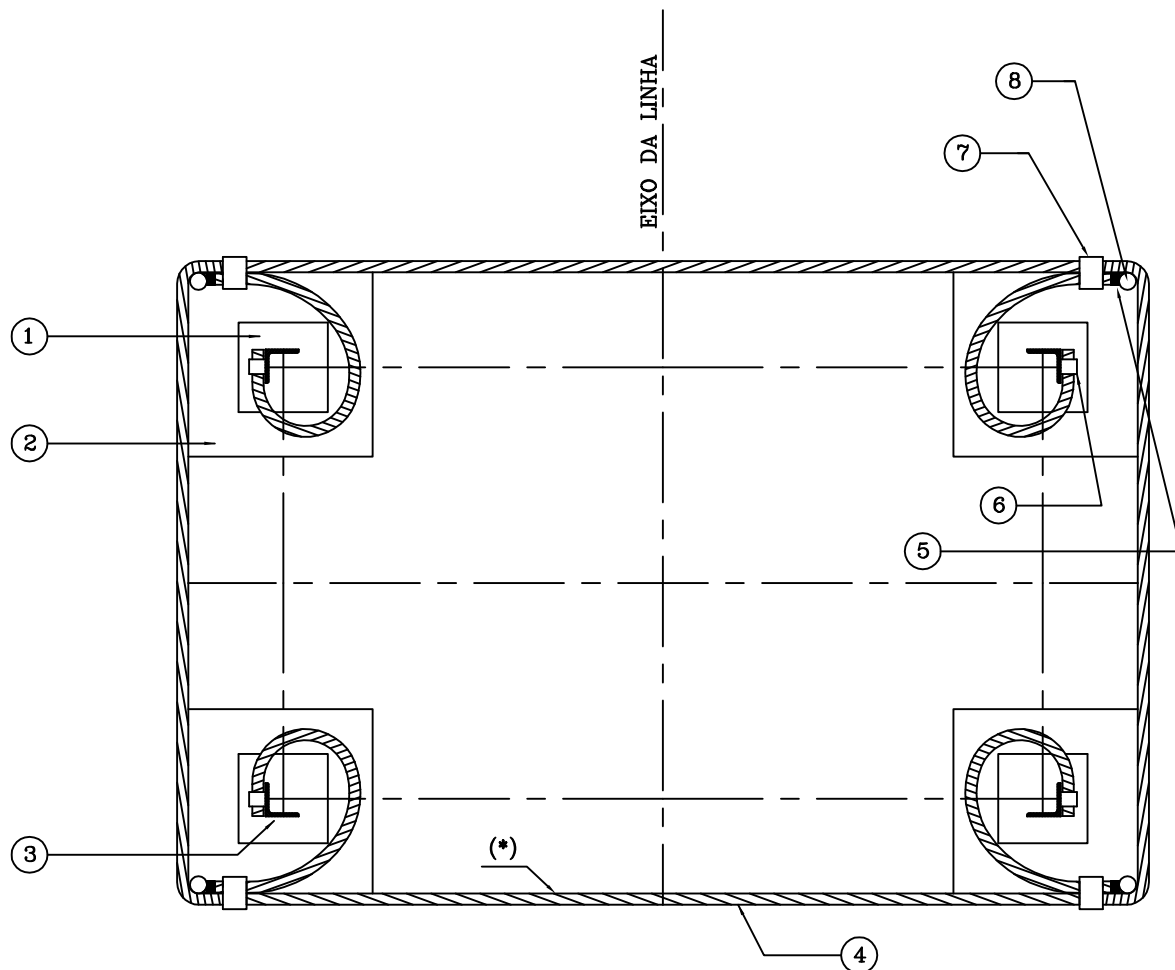
Valores em % da tensão da malha de terra.

A tensão da malha é estimada em função da parte da corrente de curto-circuito que se escoia num dado apoio. Esta corrente depende da evolução ao longo da linha e das resistências dos apoios na vizinhança, bem como da resistividade e homogeneidade do solo.

Medições feitas nos EUA mostram que a maior parte da corrente de curto-circuito se escoia pelos cabos de guarda, variando a parte que se escoia para o solo num dado apoio entre 0 e 12% de I_{cc} . Na vizinhança das subestações (3-4 km iniciais) a corrente de curto-circuito escoia-se praticamente toda pelos cabos de guarda para a terra da subestação.



 EQPJ-LN	MATERIAL DE LIGAÇÃO À TERRA	PL LTE 001
	CONFIGURAÇÃO TIPO DA MALHA DE TERRA	Data: 96.03.29



(*) - Pode não existir anel fechado

Posição	Designação
(1)	CHAMINÉ DO MACIÇO
(2)	CABOUÇO
(3)	CANTONEIRA DA BASE
(4)	CABO COBRE COM 9mm ϕ ENTERRADO À PROFUNDIDADE DE 800mm
(5)	LIGADOR TIPO "E"
(6)	LIGADOR TIPO "M"
(7)	LIGADOR TIPO "C"
(8)	ELECTRODO

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	02.04	Alteração do logotipo.	JT	JV	por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	Verificado
03					por: C. Homem
04					



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PL LTE 002

EQPJ-LN

Data: 96.03.29

DESIGNAÇÃO	E L E C T R O D O D E T E R R A	Tipo de Peça	
		LIGAÇÃO MALHA DE TERRA	
		Elemento de Alta Segurança	
UTILIZAÇÃO	Ligação da malha de terra ao solo.		

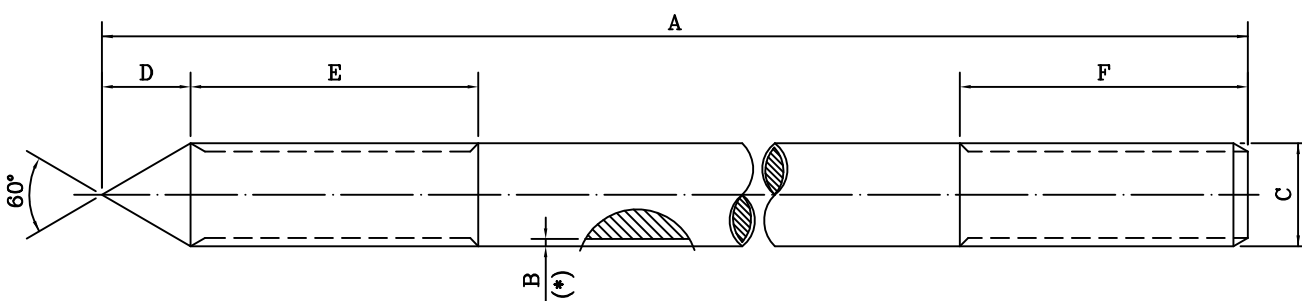
Sim Não

1 - Estes acessórios devem obrigatoriamente ter as seguintes indicações:

- Marca de identificação
- Marca do fabricante
- Milésima de fabricação

2 - Se não for dito nada em contrário as tolerâncias deverão ser:

- $\pm 0,7\text{mm}$ se a dimensão for $\leq 35\text{mm}$
- $\pm 2\%$ se a dimensão for $> 35\text{mm}$



(*) - B - Espessura mínima do revestimento.

CÓDIGO	Ref. ^a (**) Fabricante	A (mm)	B (mm) (**)	C (mm)	D (mm) (**)	E (mm) (**)	F (mm) (**)	Carga de rotura (kN) (**)	Massa (Kg) (**)
ELECT. 16		2000		Ø16					

(**) - A fornecer pelo fabricante.

ELEMENTO	Produtos Siderúrgicos				Resi- liência kVC 0° C (***)	Norma de Referência (***)	Tipo de Revestimento (***)
	Tipo de Aço (***)	Tracção					
		Re MPa (***)	R MPa (***)	A % (***)			
ELECT. 16							

(***) - A fornecer pelo fabricante.

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	02.04	Alteração do logotipo	JT	JV	por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	Verificado por: C. Homem
03					
04					



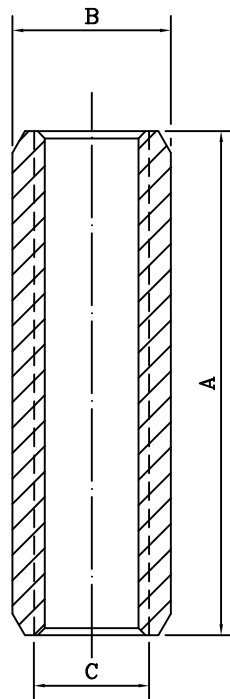
EQPJ-LN

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PL LTE 003

Data: 96.03.29

DESIGNAÇÃO	U N I ã O E L E C T R O D O	Tipo de Peça	LIGAÇÃO MALHA DE TERRA		
UTILIZAÇÃO		Ligação de topo de dois electrodos de terra.			
		Elemento de Alta Segurança Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>			



1 - Estes acessórios devem obrigatoriamente ter as seguintes indicações:

- Marca de identificação
- Marca do fabricante
- Milésima de fabricação

2 - Se não for dito nada em contrário as tolerâncias deverão ser:

- $\pm 0,7\text{mm}$ se a dimensão for $\leq 35\text{mm}$
- $\pm 2\%$ se a dimensão for $> 35\text{mm}$

CÓDIGO	Ref. ^a (*) Fabricante	A (mm) (*)	B (mm) (*)	C (mm) (*)	Carga de rotura (kN) (*)	Massa (Kg) (*)
UN. ELECT.16						

(*) - A fornecer pelo fabricante.

ELEMENTO	Produtos Siderúrgicos					Norma de Referência (**)	Tipo de Revestimento (**)
	Tipo de (**) Material	Composição (**)					
UN. ELECT. 16							

(**) - A fornecer pelo fabricante.

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	02.04	Alteração do logotipo	JT	JV	por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	
03					Verificado por: C. Homem
04					



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PL LTE 004

Data: 96.03.29

EQPJ-LN

DESIGNAÇÃO

L I G A D O R

Tipo de Peça

LIGAÇÃO MALHA DE TERRA

T I P O "M"

Elemento de Alta Segurança

Sim

Não

UTILIZAÇÃO

Ligação cabo de cobre e fixação a montante do apoio.

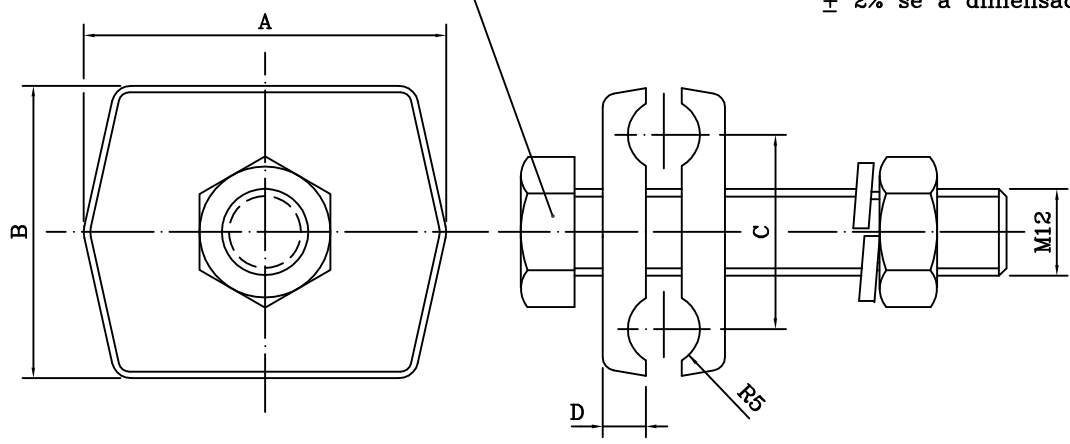
1 - Estes acessórios devem obrigatoriamente ter as seguintes indicações:

- Marca de identificação
- Marca do fabricante
- Milésima de fabricação

2 - Se não for dito nada em contrário as tolerâncias deverão ser:

- $\pm 0,7\text{mm}$ se a dimensão for $\leq 35\text{mm}$
- $\pm 2\%$ se a dimensão for $> 35\text{mm}$

Paraf. cab. sextavada
M12x60 - DIN 933



CÓDIGO	Ref: (*) Fabricante	A (mm) (*)	B (mm) (*)	C (mm) (*)	D (mm) (*)	Carga de rotura (kN) (*)	Massa (Kg) (*)
LIG. "M"							

(*) - A fornecer pelo fabricante.

ELEMENTO	Produtos Siderúrgicos					Norma de Referência (**)	Tipo de Revestimento (**)
	Tipo de (**) Material	Composição (**)					
LIG. "M"							

(**) - A fornecer pelo fabricante.

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	02.04	Alteração do logotipo	JT	JV	por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	Verificado por: C. Homem
03					
04					



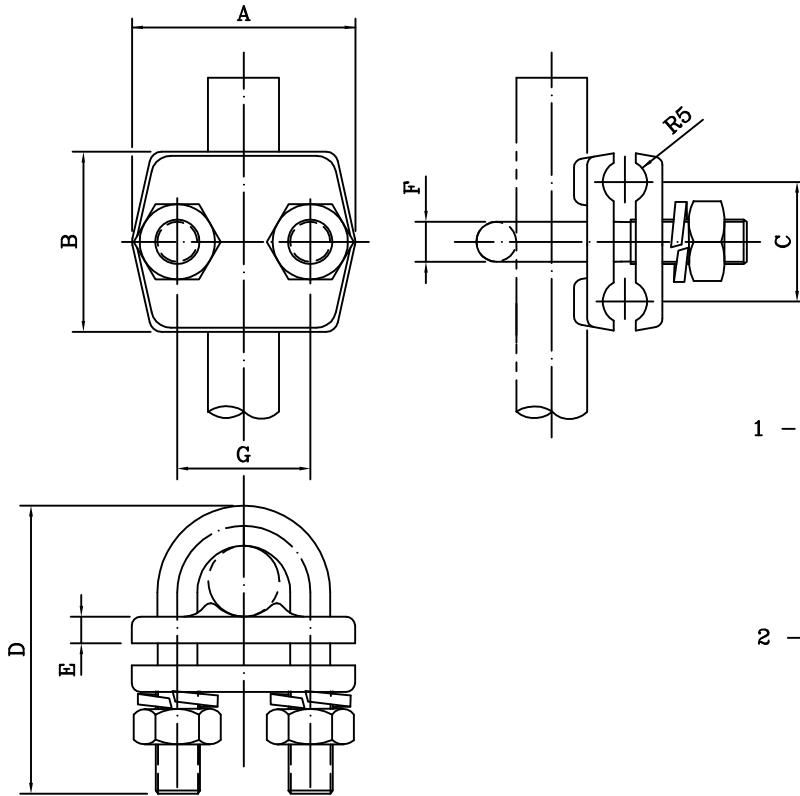
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PL LTE 005

EQPJ-LN

Data: 96.03.29

DESIGNAÇÃO	L I G A D O R T I P O "E"	Tipo de Peça
		LIGAÇÃO MALHA DE TERRA
UTILIZAÇÃO	Ligação de electrodo de terra e cabo de cobre nú.	Elemento de Alta Segurança
		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>



1 - Estes acessórios devem obrigatoriamente ter as seguintes indicações:

- Marca de identificação
- Marca do fabricante
- Milésima de fabricação

2 - Se não for dito nada em contrário as tolerâncias deverão ser:

- $\pm 0,7\text{mm}$ se a dimensão for $\leq 35\text{mm}$
- $\pm 2\%$ se a dimensão for $> 35\text{mm}$

CÓDIGO	Ref: (*) Fabricante	A (mm) (*)	B (mm) (*)	C (mm) (*)	D (mm) (*)	E (mm) (*)	F (mm) (*)	G (mm) (*)	Carga de rotura (kN) (*)	Massa (Kg) (*)
LIG. "E"										

(*) - A fornecer pelo fabricante.

ELEMENTO	Produtos Siderúrgicos					Norma de Referência (**)	Tipo de Revestimento (**)
	Tipo de (**) Material	Composição (**)					
LIG. "E"							

(**) - A fornecer pelo fabricante.

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	02.04	Alteração do logotipo	JT	JV	por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	Verificado por: C. Homem
03					
04					



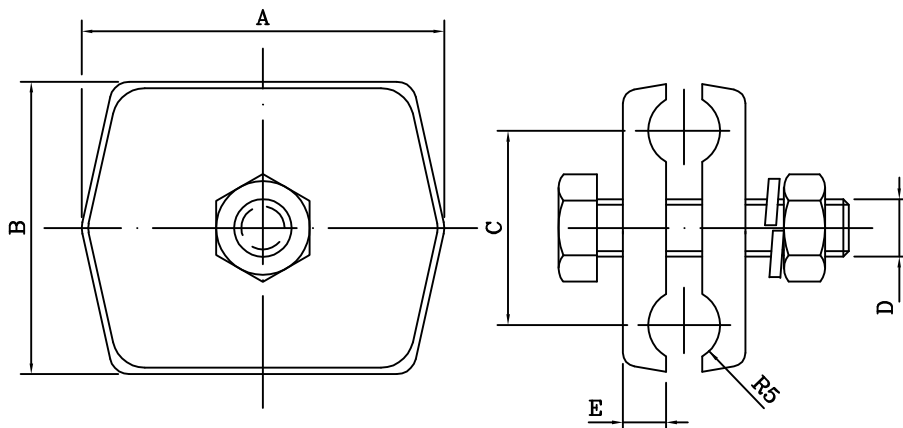
EQPJ-LN

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PL LTE 006

Data: 96.03.29

DESIGNAÇÃO	L I G A D O R T I P O "C"	Tipo de Peça	LIGAÇÃO MALHA DE TERRA		
UTILIZAÇÃO		Elemento de Alta Segurança Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>			
		Ligação de dois cabos de cobre nus.			



1 - Estes acessórios devem obrigatoriamente ter as seguintes indicações:

- Marca de identificação
- Marca do fabricante
- Milésima de fabricação

2 - Se não for dito nada em contrário as tolerâncias deverão ser:

- $\pm 0,7\text{mm}$ se a dimensão for $\leq 35\text{mm}$
- $\pm 2\%$ se a dimensão for $> 35\text{mm}$

CÓDIGO	Ref: (*) Fabricante	A (mm) (*)	B (mm) (*)	C (mm) (*)	D (mm) (*)	ϕE (mm) (*)	Carga de rotura (kN) (*)	Massa (Kg) (*)
LIG. "C"								

(*) - A fornecer pelo fabricante.

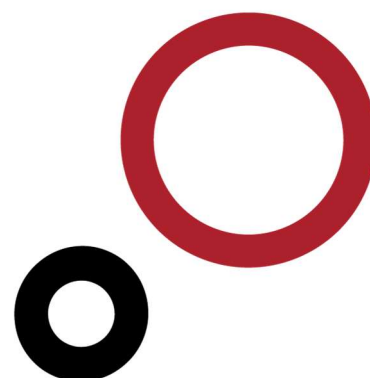
ELEMENTO	Produtos Siderúrgicos					Norma de Referência (**)	Tipo de Revestimento (**)
	Tipo de (**) Material	Composição (**)					
LIG. "C"							

(**) - A fornecer pelo fabricante.

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	02.04	Alteração do logotipo	JT	JV	por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	Verificado por: C. Homem
03					
04					

ANEXO A.04

Características dos Cabos



Projeto

Data act. 14-06-2016
REV. C

ETCCO01 - Cabos nus para linhas aéreas de MAT



CARACTERISTICAS DOS CABOS

ANEXO 1

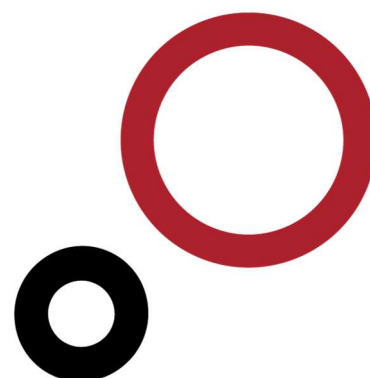
Cabos		Composição						Composição	Diâm.	Diâm.	Secção	Secção	massa	massa neutra		Mod.	C.Dilat.	Carga	R cor cont	Kr	CCL	Coef.	Normas	
Designação	N.comercial	Nr	Dia	Tipo	Nr	Dia	Tipo	por camada	cabo (mm)	aço (mm)	cabo (mm ²)	aço (mm ²)	s/m.n. (kg/m)	min. (g/m)	max. (g/m)	Elast. (MPa)	Térmica (°)	Rotura (daN)	a 20 °C (Ohm/m)	(/k)	(J/m/k)	E.Pel.	ref ^a	
AAAC 570	Aster 570	61	3.45	Lal				1;6;12;18;24	31.05		570.24	0.00	1.575		0.00	53980	0.0000230	18360	0.0000583	0.00360	1397.09	1.024	NF C34-125	
ACSR 325	Bear	30	3.35	Al	7	3.35	Aç	1;6;12;18	23.45	10.05	326.12	61.70	1.213	10.77	15.39	79500	0.0000178	10938	0.0001093	0.00403	881.06	1.003	BS 215 P 2	
ACSR 153	Dorking	12	3.20	Al	7	3.20	Aç	1;6;12	16.00	9.60	152.81	56.30	0.719	9.80	14.00	104500	0.0000153	7708	0.0002992	0.00403	449.26		CSA49.1-1957	
ACSR 130	Guinea	12	2.92	Al	7	2.92	Aç	1;6;12	14.60	8.76	127.24	46.88	0.588	8.16	11.65	104500	0.0000153	6646	0.0003594	0.00403	374.09		CSA49.1-1957	
ACSR 260	Panther	30	3.00	Al	7	3.00	Aç	1;6;12;18	21.00	9.00	261.20	49.50	0.974			78155	0.0000177			0.00403			BS 215 P 2	
AACSR147.1	Pastel147.1	30	2.25	Lal	7	2.25	Aç	1;6;12;18	15.75	6.75	147.11	27.83	0.547	4.86	6.94	83970	0.0000181	8185	0.000279	0.00360	397.43		NF C34-125	
ACSR 374	Tejo	42	2.79	Al	19	2.79	Aç	1;6;12;18;24	25.11	13.95	373.90	116.40	1.615			91630	0.0000158			0.00403				
ACSR 595	Zambeze	42	4.14	Al	7	2.32	Aç	1;6;8;14;20	31.80	6.96	594.97	29.59	1.792	5.15	7.36	61500	0.0000212	11967	0.0000511	0.00403	1497.03	1.021	BS 215 P 2	
ACSR 485	Zebra	54	3.18	Al	7	3.18	Aç	1;6;12;18;24	28.62	9.54	484.48	55.60	1.620	9.71	13.87	68000	0.0000193	12849	0.0000674	0.00403	1260.92	1.011	BS 215 P 2	
ACST 121	OPGW 14,6			Lal			ACS		14.60		120.64		0.526			93880	0.0000172	6362	3.11E-04					
ACST 137- 40fo	OPGW 15,5	12	3.10	Lal	5	3.10	ACS		15.50		136.80	37.70	0.551	10.50		86400	0.0000175	7470	3.19E-04			1.100	EN 50182	
ACST 151-40fo	OPGW 16,3			Lat			ACS		16.25		151.21		0.633			92520	0.0000175	8910	2.80E-04					
ACSR/AW 517	RAIL AW	45	3.70	Al	7	2.47	Aç	1;6;9;15;21	29.61	7.41	517.39	33.53	1.563			61937	0.0000213	11370	0.0000585	0.00403	1312.20	1.018	ASTM B549/93	
ACSR 546	Cardinal	54	3.38	Al	7	3.38	Aç	1;6;9;15;21	30.38	10.13	546.10	62.70	1.791			68670	0.0000193	15262	0.0000597	0.00403	1424.03		CSA49.1-1957	
ACSR 570	570/40	45	4.02	Al	7	2.68	Aç	1;6;9;15;21	32.20		610.60	39.40	1.852					13620	0.0000511	0.00403				DIN 48204
ACSR 538	CAMEL	54	3.35	Al	7	3.4	Aç	1;6;12;18;24	30.15	10.05	537.66	61.70	1.798					14592						BS 215 P 2
ACSR 597	Moose	54	3.53	AL	7	3.5	aç	1;6;12;18;24	31.77	10.59	596.99	68.50	1.996					16097						BS 215 P 2
ACSR 565	500	54	3.43	Al	7	3.4	Aç	1;6;12;18;24	30.90		563.6	64.60	1.888					15380	0.0000578	0.00403				CEI 61089 A1/S1A
ACSR 560	560	45	3.98	Al	7	2.7	Aç	1;6;9;15;21	31.83		598.5	38.70	1.854					13200	0.0000517	0.00403				ASTM B 232
ACSR/AW860	LapwingAW	45	4.77	Al	7	3.3	Aç		38.16	9.55	861.16	55.48	2.599	0.00	2.599	58961		19499	0.0000351	0.00403	2183.63	1.060	ASTM B-549	
AACSR147.1	PHLOX147,1	18	2.25	Lal	19	2.3	Aç	1;6;12;18	15.80	11.3	147.11	75.5	0.791	0	10	124000	0.0000142	13280	4.68E-04	0.0036	460.83			CEI 61089

Legenda:

- Kr - Coeficiente de variação da resistência do cabo com a temperatura (°k)
- CCL - Capacidade calorífica linear (J/m/k) C = Cs*Ss+Ca*Sa
- Cs - Calor específico do aço = 3,78+6 J/m³/k ;
- Ca - Calor específico do alumínio = 2,45E+6 J/m³/k;
- Coef.Ef.Pel. - Coeficiente de Efeito Pelicular
- Ss, Sa - Secções respectivamente do aço e alumínio (mm²)
- Al - Alumínio
- Aç - Aço
- Lal - Liga de alumínio
- Clal - Calor específico da liga de alumínio = 2,45E+6 J/m³/k;

ANEXO A.05

Características dos Isoladores



EQPJ

REN/ET/ICA02



CARACTERÍSTICAS DO ISOLADOR

ANEXO 2

DISCRIMINAÇÃO

DESIGNAÇÃO (CEI):	1C160P		
I) CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS:			
DIÂMETRO NOMINAL MÁXIMO:	320 mm		
DIÂMETRO DO ESPIGÃO :	20 mm	(CEI 60120)	
LINHA DE FUGA NOMINAL:	4 497 mm	(mínimo CEI: 4 250mm)	
LINHA DE FUGA ESPECÍFICA:	26,45 mm/kV	(mínimo CEI: 25mm/kV)	
COMPRIMENTO DO ISOLADOR:	1 530 mm		
PLANO DE CADEIAS ASSOCIADO:	PL10130B; PL10143; PL10145; PL10145A; PL10147; PL10149		
II) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:			
TENSÃO SUPORTÁVEL A 50 Hz-1 min:	325 kV	(eficaz)	
TENSÃO SUPORTÁVEL AO CHOQUE AMOSFÉRICO:	750 kV	(pico)	
III) CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÂNICAS:			
CARGA DE ROTURA MÍNIMA GARANTIDA:	160 kN		
IV) CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES:			
ISOLADOR:			
NÚCLEO:	Fibras de vidro (com 10 a 13µm) do tipo ECR		
REVESTIMENTO:	Borracha Siliconada (HTV)		
CAMPÂNULA (CEI 60372):	Ferro fundido maleável		
ESPIGÃO (CEI 60120):	Aço forjado $\geq 65 \text{ kgf/mm}^2$		
GOLPILHAS (CEI 60372):	Aço inox		

REV. Nº

DESIGNAÇÃO

EXEC.

APROV.

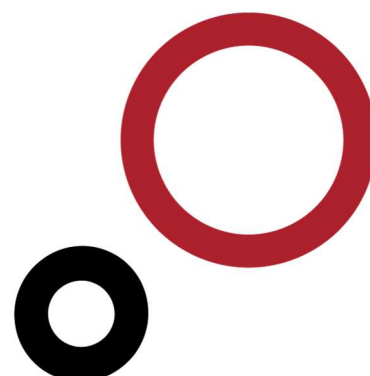
CARACTERÍSTICAS DO ISOLADOR

ANEXO 5

DISCRIMINAÇÃO			
DESIGNAÇÃO (CEI):	4C160P		
I) CARACTERISTICAS DIMENSIONAIS:			
DIÂMETRO NOMINAL MÁXIMO:	320 mm		
DIÂMETRO DO ESPIGÃO :	20 mm	(CEI 60120)	
LINHA DE FUGA NOMINAL:	11 109 mm	(mínimo CEI: 10 500mm)	
LINHA DE FUGA ESPECIFICA:	26,45 mm/kV	(mínimo CEI: 25mm/kV)	
COMPRIMENTO DO ISOLADOR:	3 230 mm		
PLANO DE CADEIAS ASSOCIADO:	PL10201; PL10202; PL10203; PL10204; PL10205 PL10224; PL10225		
II) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:			
TENSÃO SUPORTÁVEL AO CHOQUE DE MANOBRA:	1 050 kV (pico)		
TENSÃO SUPORTÁVEL AO CHOQUE AMOSFÉRICO:	1 425 kV (pico)		
III) CARACTERÍSTICAS ELECTROMECAÑICAS:			
CARGA DE ROTURA MÍNIMA GARANTIDA:	160 kN		
IV) CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES:			
ISOLADOR:			
NÚCLEO:	Fibras de vidro (com 10 a 13µm) do tipo ECR		
REVESTIMENTO:	Borracha Siliconada (HTV)		
SOCKET(CEI 60120):	Ferro fundido maleável		
BALL (CEI 60120):	Aço forjado ≥ 65 kgf/mm ²		
GOLPILHAS (CEI 60372):	Aço inox		
ANEL DE REGULARIZAÇÃO DO CAMPO	Aço galvanizado		
REV. Nº	DESIGNAÇÃO	EXEC.	APROV.
1	Atualização de características	MS	MS

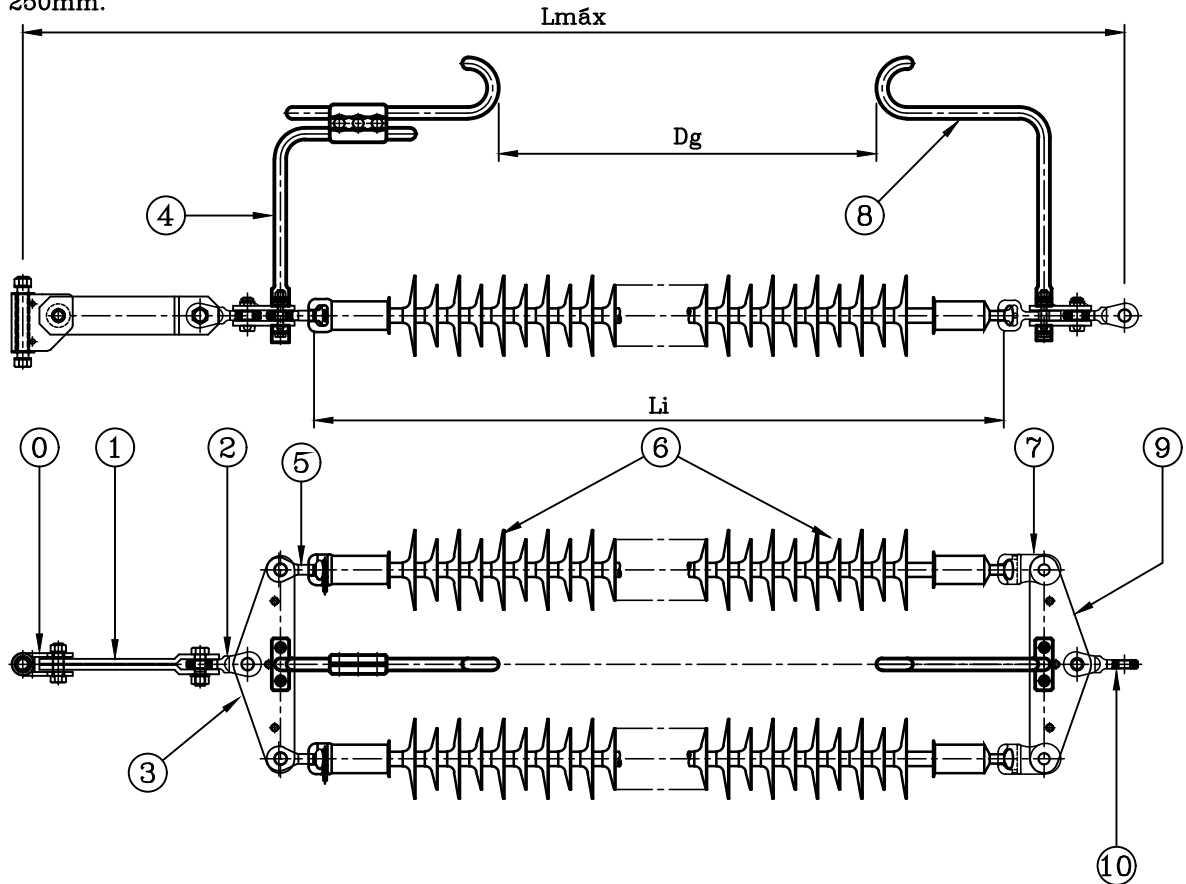
ANEXO A.06

Planos das Cadeias de Isoladores e Fixação dos Cabos




REN	170 kV	PLANO DAS CADEIAS DE AMARRAÇÃO ISOLADORES DE COMPÓSITO		DUPLA	PL 10208
	Un=150 kV	Condutor Simples	Ao Pórtico da Subestação	≤50 kA	Data: 22.01.17 Revisão: 3

- 1 - A haste de descarga do lado da estrutura é regulável, enquanto do lado do condutor é fixa.
- 2 - O espigão dos isoladores é de $\varnothing 20\text{mm}$ de acordo com a publicação CEI - 60120.
- 3 - Os dispositivos de protecção, hastes, são em varão de aço de $\varnothing 25\text{mm}$.
- 4 - Os dispositivos de protecção, hastes, devem estar dispostos de modo a que o arco permaneça sempre a uma distância dos isoladores pelo menos, igual ao seu diâmetro e nunca inferior a 250mm.

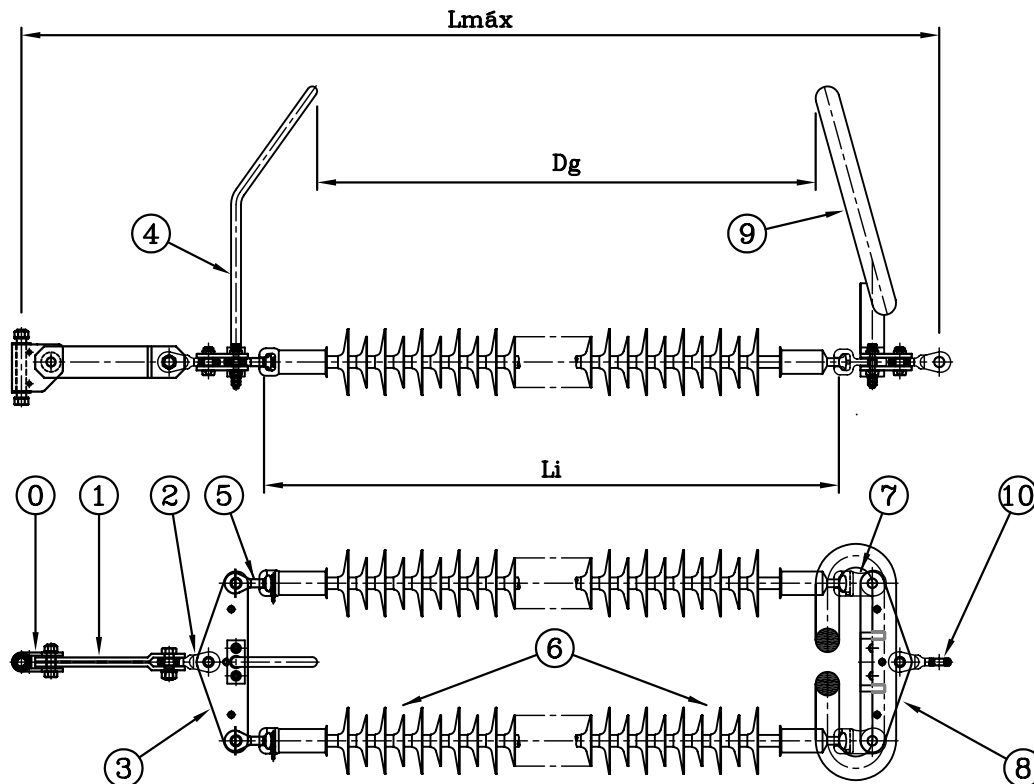


(*) - As hastes de descarga não serão montadas caso o painel da subestação esteja equipado com DST (Descarregadores de Sobretensão).


Posição	Comp. Útil (mm)	1 U 4 H 2 C 150 P 5
(0)	75	CHARNEIRA CH 300
(1)	300	PROLONGO PF 300
(2)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300
(3)	70	BALANCEIRO BT 300
(4)	----	(*) HASTE DE DESCARGA SUPERIOR REGULÁVEL HDr 25
(5)	70	OLHAL COM BOLA (2xOB 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(6)	----	2x1C160P
(7)	85	BALL SOCKET COM PATILHA (2xB \varnothing 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(8)	----	(*) HASTE DE DESCARGA INFERIOR FIXA HDf 25
(9)	70	BALANCEIRO BT 300
(10)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300
Lmáx		2330 mm
Li		1460 mm
Dg		800 mm ± 24 mm
Carga rotura		300 kN
Peso aprox.		60 Kg

	170 kV	PLANO DAS CADEIAS DE AMARRAÇÃO ISOLADORES DE COMPÓSITO		DUPLA	PL 10209
	EQPJ-LN	Un=150 kV	Condutor Simples	Linha Simples Linha Dupla	≤50 kA

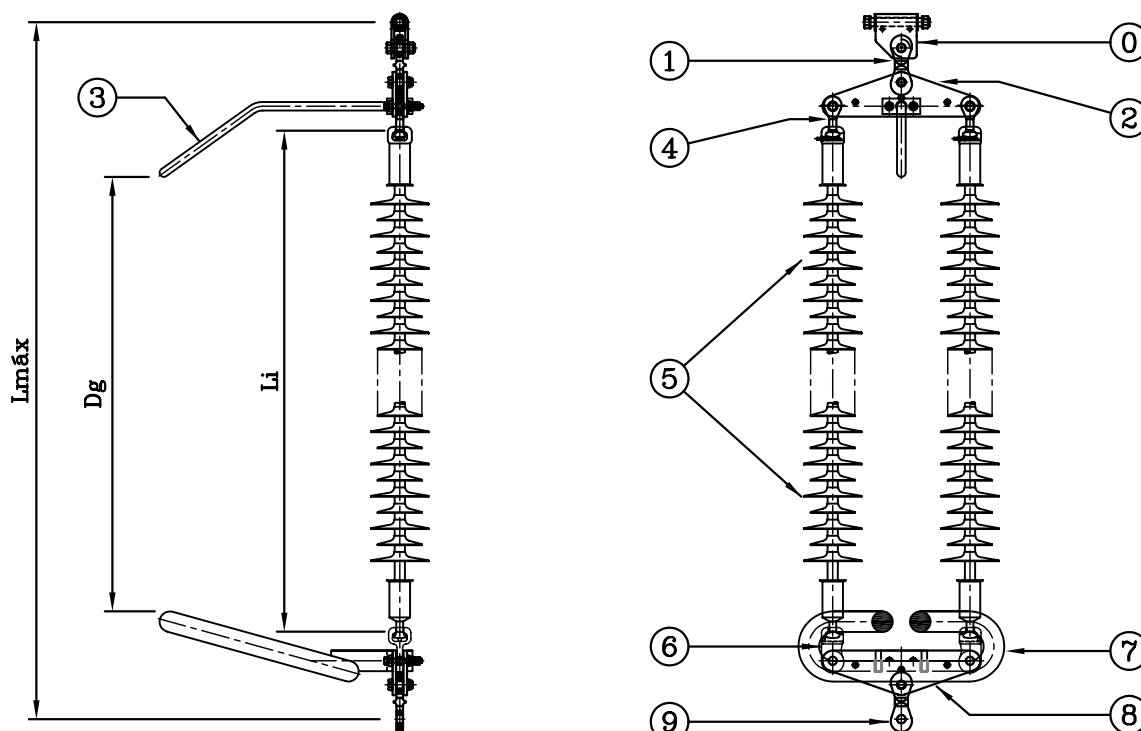
- Os dispositivos de protecção com a haste são em varão de aço de $\varnothing 25\text{mm}$, enquanto o anel de descarga será em tubo de aço com secção mínima de 500mm^2 ($\varnothing \pm 60\text{mm}$) aberto, devendo nesta zona ser maciço (intervalo entre pontas do anel $50 \pm 5\text{mm}$).
- O espigão dos isoladores é de $\varnothing 20\text{mm}$ de acordo com a publicação CEI - 60120.
- Os dispositivos de protecção, haste e anel de descarga, devem estar dispostos de modo a que o arco permaneça sempre a uma distância dos isoladores pelo menos, igual ao seu diâmetro e nunca inferior a 250mm .




Posição	Comp. Útil (mm)	1 U 4 H 2 C 150 N 5
(0)	75	CHARNEIRA CH 300
(1)	300	PROLONGO PF 300
(2)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300
(3)	70	BALANCEIRO BT 300
(4)	----	HASTE DE DESCARGA SUPERIOR HD 25A1
(5)	70	OLHAL COM BOLA (2xOB 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(6)	----	2x1C160P
(7)	85	BALL SOCKET COM PATILHA (2xBS 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(8)	70	BALANCEIRO BT 300
(9)	----	ANEL DE PROTECÇÃO INFERIOR AP60 C1
(10)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300
Lmáx		2330 mm
Li		1460 mm
Dg		1265 mm
Carga rotura		300 kN
Peso aprox.		64 Kg

	170 kV	PLANO DAS CADEIAS DE SUSPENSÃO ISOLADORES DE COMPÓSITO		DUPLA	PL 10210
	EQPJ-LN	Un=150 kV	Condutor Simples	Linha Simples Linha Dupla	≤50 kA

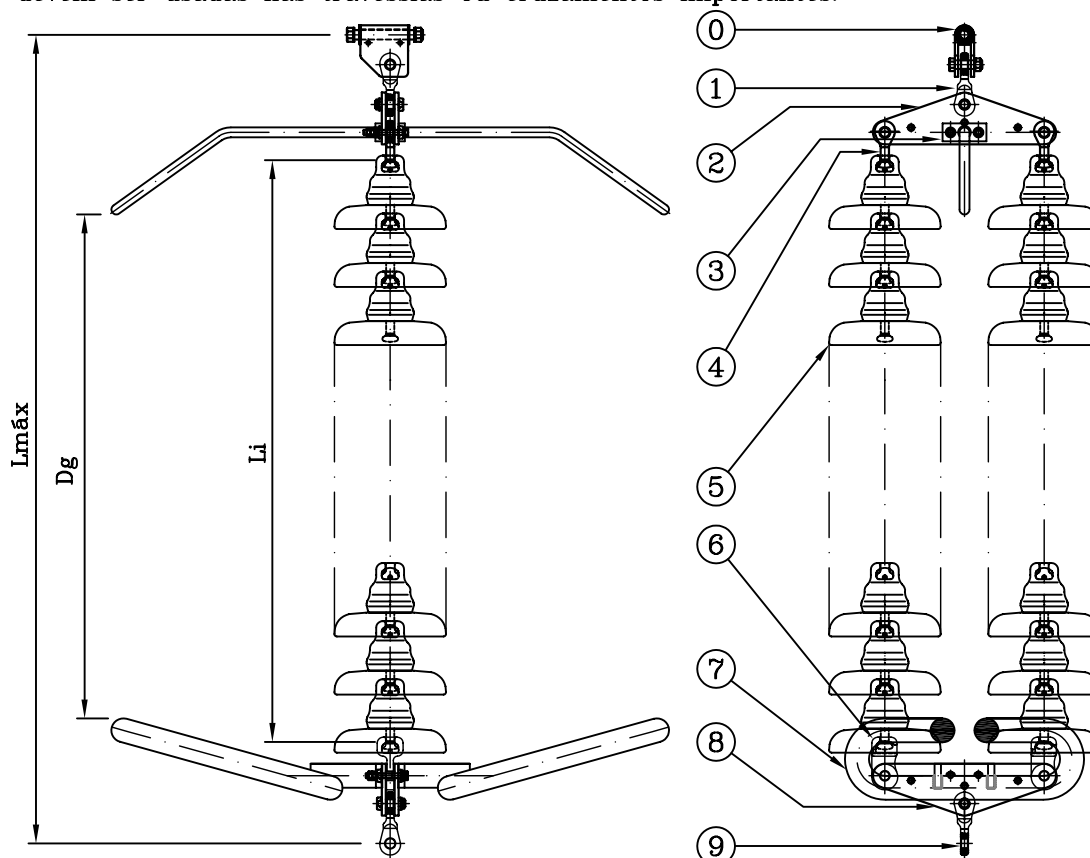
- 1 - A haste de descarga superior e o anel de descarga inferior devem ter uma posição ortogonal em relação ao condutor e com disposição apenas para o lado exterior.
- 2 - O espigão dos isoladores é de $\varnothing 20\text{mm}$ de acordo com a publicação CEI - 60120.
- 3 - Os dispositivos de protecção, hastes, são em varão de aço de $\varnothing 25\text{mm}$, e o anel de descarga inferior será em tubo de aço com uma secção mínima de 500mm^2 ($\varnothing \pm 60\text{mm}$) aberto, devendo nesta zona ser maciço (intervalo entre pontas $50 \pm 5\text{mm}$).
- 4 - Os dispositivos de protecção, hastes e anel de descarga, devem estar dispostos de modo a que o arco permaneça sempre a uma distância dos isoladores pelo menos, igual ao seu diâmetro e nunca inferior a 250mm .
- 5 - As duas filas de isoladores são colocadas no plano condutor.



Posição	Comp. Útil (mm)	1 U 4 K 2 C 150 L 5
(0)	75	CHARNEIRA CH 300
(1)	100	LIGADOR DIREITO LD 300
(2)	70	BALANCEIRO BT 300
(3)	----	HASTE DE DESCARGA SUPERIOR HD 25A1
(4)	70	OLHAL COM BOLA (2xOB 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(5)	----	2x1C160P
(6)	85	BALL SOCKET COM PATILHA (2xBS 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(7)	----	ANEL DE PROTECÇÃO INFERIOR AP60 C1
(8)	70	BALANCEIRO BT 300
(9)	100	LIGADOR DIREITO LD 300
Lmáx		2030 mm
Li		1460 mm
Dg		1265 mm
Carga rotura		300 kN
Peso aprox.		61 Kg

	170 kV	PLANO DAS CADEIAS DE SUSPENSÃO		DUPLA	PL 10220
	EQLN-PJ	Un=150 kV	Condutor Simples	Linha Simples	≤50 kA

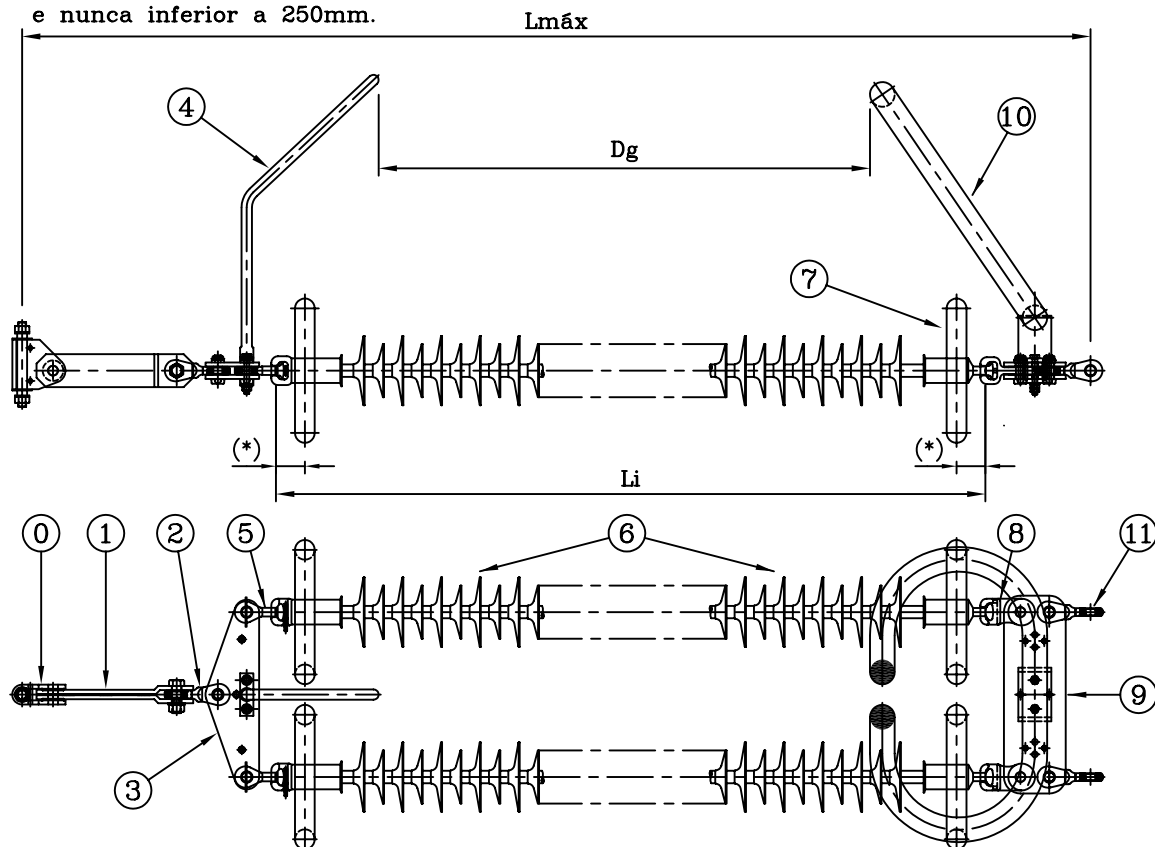
- 1 - Postes com janela (condutor central): As hastes de descarga superior e o anel de descarga inferior devem estar no plano do condutor com disposição para ambos os lados.
- 2 - O espigão dos isoladores é de $\varnothing 20\text{mm}$ de acordo com a publicação CEI - 60120.
- 3 - Os dispositivos de protecção, hastes, são em varão de aço de $\varnothing 25\text{mm}$, e o anel de descarga inferior será em tubo de aço com uma secção mínima de 500mm^2 ($\varnothing \pm 60\text{mm}$) aberto, devendo nesta zona ser maciço (intervalo entre pontas $50 \pm 5\text{mm}$).
- 4 - As dimensões da golpilha são de acordo com a publicação CEI - 60372.
- 5 - Os dispositivos de protecção, hastes e anel de descarga, devem estar dispostos de modo a que o arco permaneça sempre a uma distância dos isoladores pelo menos, igual ao seu diâmetro e nunca inferior a 250mm.
- 6 - As duas filas de isoladores são colocadas no plano perpendicular ao condutor.
- 7 - Só devem ser usadas nas travessias ou cruzamentos importantes.



Posição	Comp. Útil (mm)	1 U 4 K 2 M 150 C 5	1 U 4 K 2 F 150 C 5
(0)	75	CHARNEIRA CH 300	
(1)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300	
(2)	70	BALANCEIRO BT 300	
(3)	----	HASTE DE DESCARGA SUPERIOR HD 25A2	
(4)	70	OLHAL COM BOLA (2xOB 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)	
(5)	----	2x10 * U160BS	2x9 * Antipoluição 160 kN
(6)	85	BALL SOCKET COM PATILHA (2xBS 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)	
(7)	----	ANEL DE PROTECÇÃO INFERIOR AP60 C2	
(8)	70	BALANCEIRO BT 300	
(9)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300	
Lmáx		2030 mm	2100 mm
Li		1460 mm	1530 mm
Dg		1265 mm	1335 mm
Carga rotura		300 kN	300 kN
Peso aprox.		177 Kg	200 Kg


REN	420 kV	PLANO DAS CADEIAS DE AMARRAÇÃO ISOLADORES DE COMPÓSITO		DUPLA	PL 10202
	EQPJ-LN	Un=400 kV	Feixe Duplo	Linha Simples Linha Dupla	≤50 kA
					Data: 10.04.09 Revisão: 4

- 1 - Os dispositivos de protecção com a haste são em varão de aço de $\varnothing 25\text{mm}$, enquanto o anel de descarga será em tubo de aço com secção mínima de 500mm^2 ($\varnothing \pm 60\text{mm}$) aberto, devendo nesta zona ser maciço (intervalo entre pontas do anel $50 \pm 5\text{mm}$).
- 2 - O espigão dos isoladores é de $\varnothing 20\text{mm}$ de acordo com a publicação CEI - 60120.
- 3 - Os dispositivos de protecção, haste e anel de descarga, devem estar dispostos de modo a que o arco permaneça sempre a uma distância dos isoladores pelo menos, igual ao seu diâmetro e nunca inferior a 250mm .

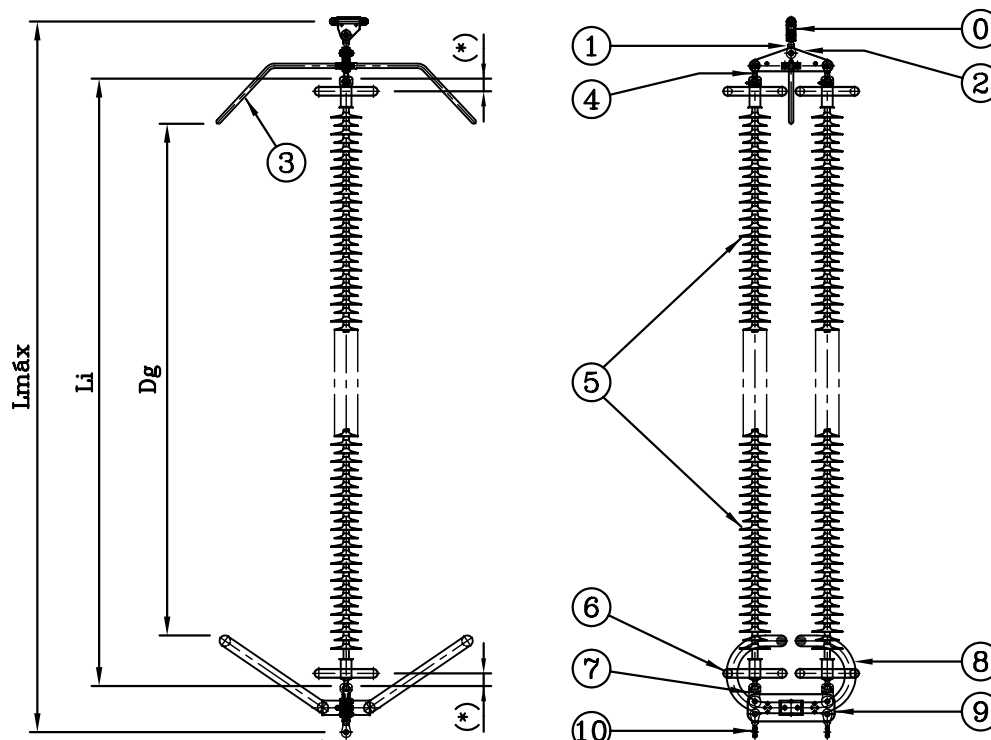


(*) - Máximo 70 mm

Posição	Comp. Útil (mm)	4 D 4 H 2 C 150 N 5
(0)	75	CHARNEIRA CH 300
(1)	300	PROLONGO PF 300
(2)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300
(3)	70	BALANCEIRO BT 300
(4)	----	HASTE DE DESCARGA SUPERIOR HD 25C1
(5)	70	OLHAL COM BOLA (2xOB 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(6)	----	2x4C160P
(7)	----	ANEL EQUIPOTENCIAL AEC1
(8)	85	BALL SOCKET COM PATILHA (2xBS 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(9)	70	BALANCEIRO BR 300
(10)	----	ANEL DE PROTECÇÃO INFERIOR AP60 N1
(11)	100	LIGADOR CRUZADO 2xLC 300
Lmáx		4228 mm
Li		3358 mm
Dg		2828 mm
Carga rotura		300 kN
Peso aprox.		140 Kg


	420 kV	PLANO DAS CADEIAS DE SUSPENSÃO ISOLADORES DE COMPÓSITO		DUPLA	PL 10203
	EQLN-PJ	Un=400 kV	Feixe Duplo	Linha Simples Linha Dupla	≤50 kA

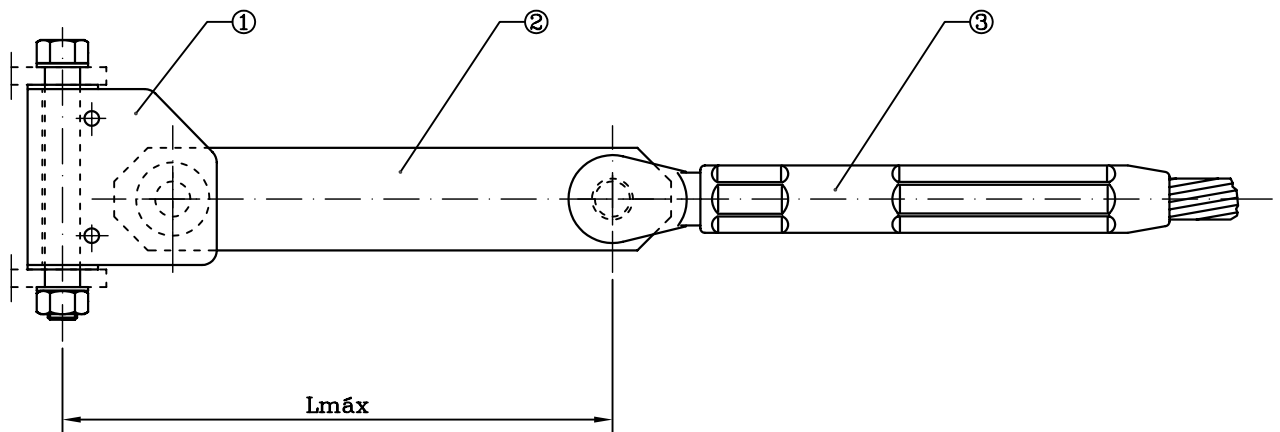
- 1 - As hastes de descarga superior e o anel de descarga inferior devem estar no plano do condutor, com disposição para ambos os lados.
- 2 - O espigão dos isoladores é de $\varnothing 20\text{mm}$ de acordo com a publicação CEI - 60120.
- 3 - Os dispositivos de protecção, hastes, são em varão de aço de $\varnothing 25\text{mm}$, enquanto o anel de descarga inferior será em tubo de aço com secção mínima de 500mm^2 ($\varnothing \pm 60\text{mm}$), aberto, devendo nesta zona ser maciço (intervalo entre pontas $50 \pm 5\text{mm}$).
- 4 - Os dispositivos de protecção, hastes e anel de descarga, devem estar dispostos de modo a que o arco permaneça sempre a uma distância dos isoladores pelo menos, igual ao seu diâmetro e nunca inferior a 250mm.
- 5 - As duas filas de isoladores são colocadas no plano perpendicular ao condutor.
- 6 - Só devem ser usadas nas travessias ou cruzamentos importantes.
- 7 - Não podem ser utilizados nos apoios das famílias "Y" e "DI".




(*) - Máximo 70 mm

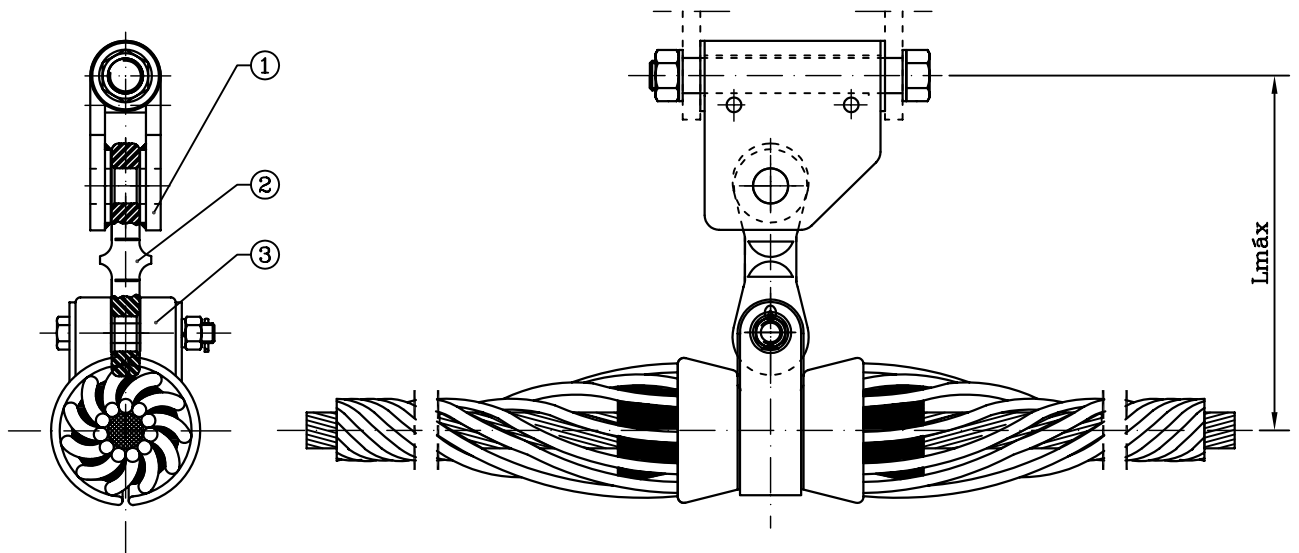
Posição	Comp. Útil (mm)	4 D 4 K 2 C 150 L 5
(0)	75	CHARNEIRA CH 300
(1)	100	LIGADOR CRUZADO LC 300
(2)	70	BALANCEIRO BT 300
(3)	----	HASTE DE DESCARGA SUPERIOR HD 25C2
(4)	70	OLHAL COM BOLA (2xOB 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(5)	----	2x4C160P
(6)	----	ANEL EQUIPOTENCIAL AEC1
(7)	85	BALL SOCKET COM PATILHA (2xBS 150 - Norma CEI 60120 $\varnothing 20\text{mm}$)
(8)	----	ANEL DE PROTECÇÃO INFERIOR AP60 N2
(9)	70	BALANCEIRO BR 300
(10)	100	LIGADOR CRUZADO 2xLC 150
Lmáx		3928 mm
Li		3358 mm
Dg		2828 mm
Carga rotura		300 kN
Peso aprox.		154 Kg

 EQPJ-LN	PLANO DE CONJUNTO DE AMARRAÇÃO		≤ 50 kA	PL 10181
	Cabo de Guarda	Linha Simples Linha Dupla		Data: 08.05.08 Revisão: 2




Posição	Comp. Útil (mm)	DESIGNAÇÃO
(1)	75	CHARNEIRA CH 150
(2)	300	PROLONGO PR 150
(3)	460	PINÇA DE AMARRAÇÃO PAP (secção)
$L_{máx}$		375 mm
Carga rotura		FUNÇÃO DA PINÇA DE AMARRAÇÃO UTILIZADA
Peso aprox.		11 Kg

 EQPJ-LN	PLANO DE CONJUNTO DE SUSPENSÃO		≤ 50 kA Data: 08.05.08 Revisão: 2
	Cabo de Guarda	Linha Simples Linha Dupla	

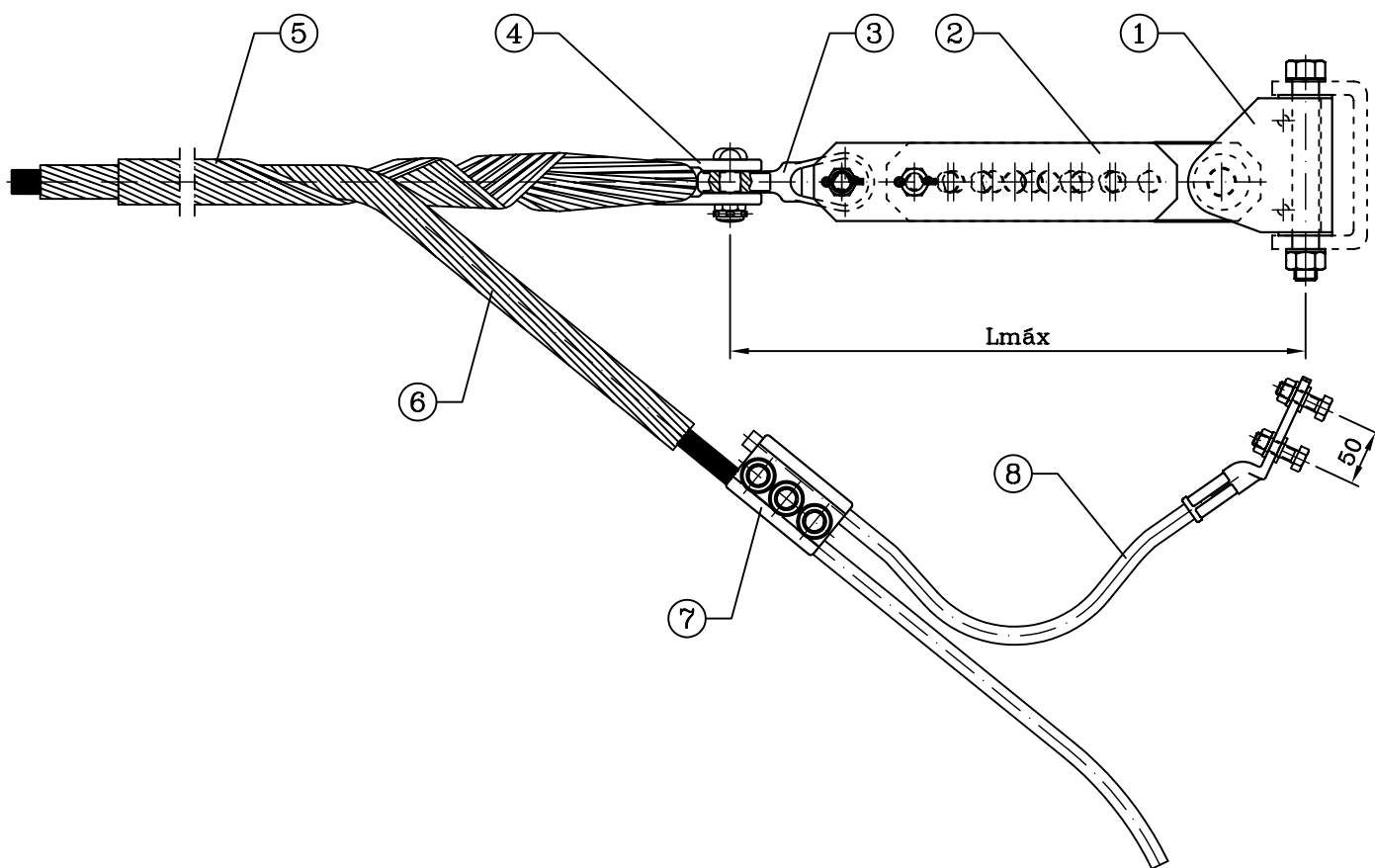


Posição	Comp. Útil (mm)	DESIGNAÇÃO
(1)	75	CHARNEIRA CH 150
(2)	100	LIGADOR DIREITO LD 150
(3)	107	PINÇA DE SUSPENSÃO PS (secção)
Lmáx		282 mm
Carga rotura		FUNÇÃO DA PINÇA DE SUSPENSÃO UTILIZADA
Peso aprox.		10 Kg


 EQPJ-LN	PLANO DE CONJUNTO DE AMARRAÇÃO		≤ 50 kA	PL 10183
	Cabo de Guarda OPGW	Linha Simples Linha Dupla		Data: 08.11.03 Revisão: 3

SHUNT - Cabo de alumínio de \varnothing 14mm.

Os materiais constituintes do Shunt devem permitir a passagem da corrente de curto circuito, 10 kA-1S, sem deterioração.



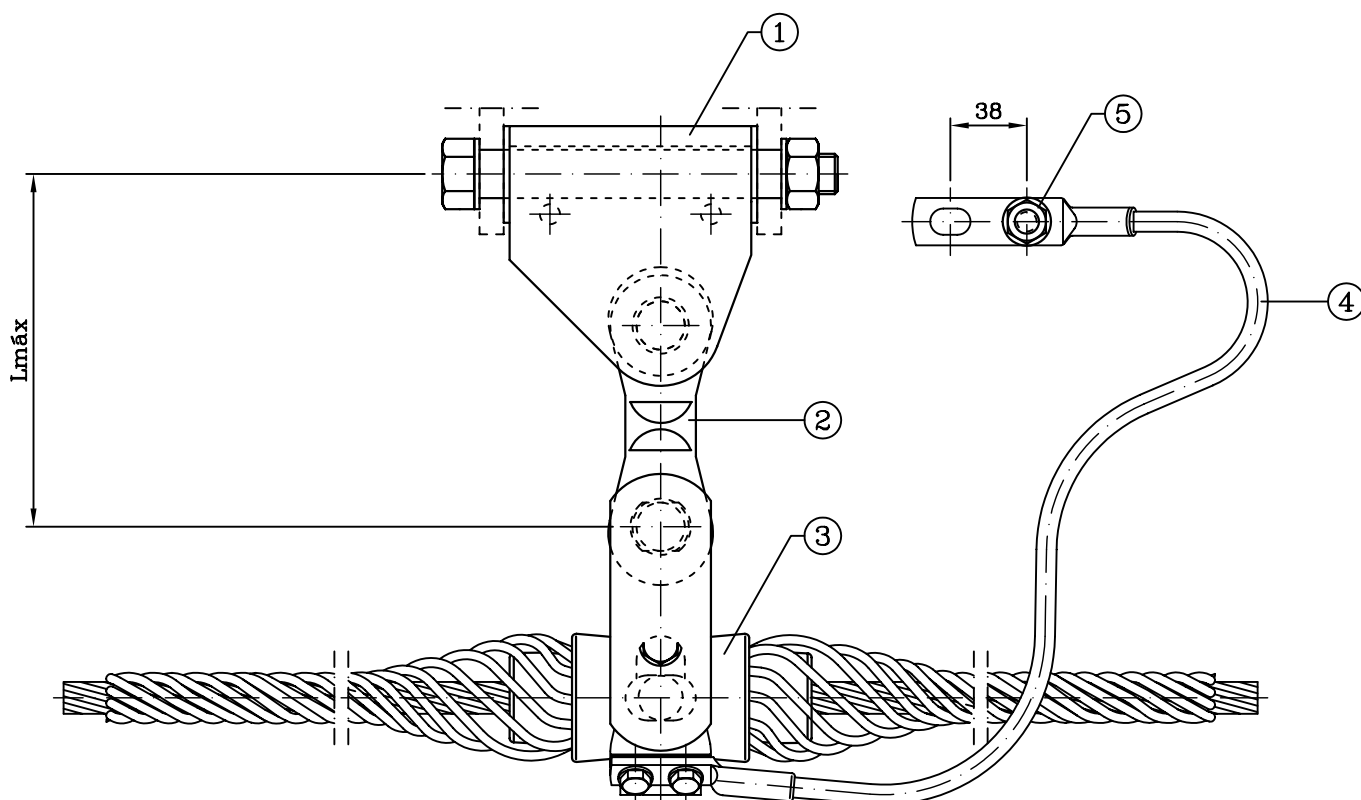
Posição	Comp. Útil (mm)	DESIGNAÇÃO
(1)	75	CHARNEIRA CH 150
(2)	340-550	PROLONGO REGULÁVEL
(3)	100	LIGADOR CRUZADO LC 150
(4)		PASSA CABOS
(5)		CONJUNTO DE VARETAS DE FIXAÇÃO
(6)		CONJUNTO DE VARETAS DE PROTECÇÃO
(7)		LIGADOR PARALELO
(8)		SHUNT
Lmáx		515-725 mm
Carga rotura		150 kN
Peso aprox.		14 Kg

 EQPJ-LN	PLANO DE CONJUNTO DE SUSPENSÃO		≤ 50 kA Data: 08.05.08 Revisão: 2
	Cabo de Guarda OPGW	Linha Simples Linha Dupla	

SHUNT – Cabo de cobre estanhado ϕ 10mm.

Terminais de cobre estanhado com bimetálico junto à pinça.

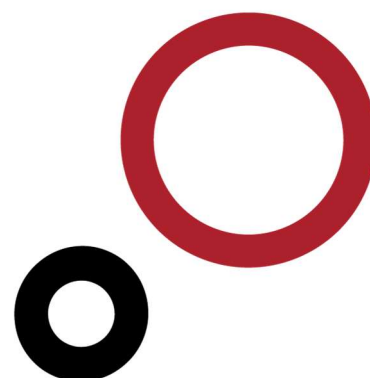
Os materiais constituintes do Shunt devem permitir a passagem da corrente de curto circuito, 10 kA-1S, sem deterioração.



Posição	Comp. Útil (mm)	DESIGNAÇÃO
(1)	75	CHARNEIRA CH 150
(2)	100	LIGADOR DIREITO LD 150
(3)		PINÇA DE SUSPENSÃO AGS
(4)		SHUNT
(5)		PARAF. M12x40 COM PORCA E ANILHA
Lmáx		175 mm
Carga rotura		150 kN
Peso aprox.		7 Kg

ANEXO A.07

Condições de Regulação dos Cabos



Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmáx (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
ZAMBEZE	A	10	400	231.5	15	1150	2035.5	17%	857.9	2	232.2	232.2	449.8
ZAMBEZE	A	10	400	227.9	15	1150	2035.5	17%	852.1	2	228.1	228.1	440.5
ZAMBEZE	A	10	400	226.2	15	1150	2035.5	17%	849.3	2	226.2	226.2	436.2
ZAMBEZE	B	19	400	213.5	15	1000	1770	15%	762	2	213.6	213.6	411.1
ZAMBEZE	B	19	400	212.8	15	1000	1770	15%	760.8	2	212.8	212.8	409.6
ZAMBEZE	B	19	400	214.1	15	1000	1770	15%	762.8	2	214.5	214.5	413.7
ZEBRA	Pórt.	1	150	81.5	15	630	1015.6	8%	379.2	1	85.9	85.9	84.9
ZEBRA	Pórt.	1	150	82.3	15	630	1015.6	8%	381.4	1	85.1	85.1	82.2
ZEBRA	Pórt.	1	150	84	15	630	1015.6	8%	386.1	1	85.5	85.5	81.2
ZEBRA	1	2	150	119.9	15	1100	1773.2	14%	610.7	1	119.9	119.9	114.3
ZEBRA	1	2	150	119.4	15	1100	1773.2	14%	609.1	1	119.5	119.5	113.8
ZEBRA	1	2	150	119.6	15	1100	1773.2	14%	609.9	1	119.7	119.7	114
ZEBRA	2	3	150	174.6	15	1300	2095.6	16%	824.1	1	175.4	175.4	170.5
ZEBRA	2	3	150	175.4	15	1300	2095.6	16%	826.1	1	175.7	175.7	170.3
ZEBRA	2	3	150	177.8	15	1300	2095.6	16%	832.3	1	177.9	177.9	172.3
ZEBRA	3	4	150	215.5	15	1500	2418	19%	993.1	1	215.5	215.5	209.9
ZEBRA	3	4	150	214.6	15	1500	2418	19%	990.7	1	214.6	214.6	209
ZEBRA	3	4	150	216.2	15	1500	2418	19%	994.6	1	216.2	216.2	210.5
ZEBRA	4	8	150	359.4	15	1600	2579.2	20%	1277.5	1	286	405.4	1392.7
ZEBRA	4	8	150	358.4	15	1600	2579.2	20%	1276.3	1	284.6	403.3	1389.2
ZEBRA	4	8	150	358.1	15	1600	2579.2	20%	1243.1	1	284.4	402.3	1388.1
ZEBRA	8	9	150	447	15	1650	2659.8	21%	1393.5	1	447	447	442.6
ZEBRA	8	9	150	444.3	15	1650	2659.8	21%	1391.4	1	444.3	444.3	439.9
ZEBRA	8	9	150	444	15	1650	2659.8	21%	1391.2	1	444	444	439.5
ZEBRA	9	10	150	279.7	15	1500	2418	19%	1116.6	1	279.8	279.8	273.2
ZEBRA	9	10	150	279.3	15	1500	2418	19%	1116.2	1	279.3	279.3	272.6
ZEBRA	9	10	150	280.1	15	1500	2418	19%	1117.3	1	280.2	280.2	273.5
ZEBRA	10	11	150	426.2	15	1350	2176.2	17%	1181	1	426.3	426.3	419.8
ZAMBEZE	10	11	400	430.3	15	1350	2389.5	20%	1170	2	430.5	430.5	848
ZEBRA	10	11	150	426.2	15	1350	2176.2	17%	1181	1	426.3	426.3	419.8
ZAMBEZE	10	11	400	430.3	15	1350	2389.5	20%	1170	2	430.5	430.5	848
ZEBRA	10	11	150	426	15	1350	2176.2	17%	1181	1	426.2	426.2	419.7
ZAMBEZE	10	11	400	430.4	15	1350	2389.5	20%	1170.2	2	430.6	430.6	848.3
ZEBRA	11	12	150	420.1	15	1350	2176.2	17%	1177.4	1	420.1	420.1	413.3
ZAMBEZE	11	12	400	426.9	15	1350	2389.5	20%	1167.9	2	426.9	426.9	840.4

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmáx (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
ZEBRA	11	12	150	420.1	15	1350	2176.2	17%	1177.4	1	420.1	420.1	413.3
ZAMBEZE	11	12	400	426.9	15	1350	2389.5	20%	1167.9	2	426.9	426.9	840.4
ZEBRA	11	12	150	419.9	15	1350	2176.2	17%	1177.3	1	419.9	419.9	413.1
ZAMBEZE	11	12	400	427.1	15	1350	2389.5	20%	1168.1	2	427.1	427.1	840.8
ZEBRA	12	13	150	442.4	15	1350	2176.2	17%	1190.8	1	442.5	442.5	436.1
ZAMBEZE	12	13	400	450.6	15	1350	2389.5	20%	1182.5	2	450.6	450.6	888.7
ZEBRA	12	13	150	442.4	15	1350	2176.2	17%	1190.8	1	442.5	442.5	436.1
ZAMBEZE	12	13	400	450.6	15	1350	2389.5	20%	1182.5	2	450.6	450.6	888.7
ZEBRA	12	13	150	442.2	15	1350	2176.2	17%	1190.6	1	442.3	442.3	435.8
ZAMBEZE	12	13	400	450.8	15	1350	2389.5	20%	1182.7	2	450.9	450.9	889.2
ZEBRA	13	14	150	385.4	15	1350	2176.2	17%	1153	1	385.7	385.7	378.9
ZAMBEZE	13	14	400	384.1	15	1350	2389.5	20%	1136.5	2	384.4	384.4	755.1
ZEBRA	13	14	150	385.4	15	1350	2176.2	17%	1153	1	385.7	385.7	378.9
ZAMBEZE	13	14	400	384.1	15	1350	2389.5	20%	1136.5	2	384.4	384.4	755.1
ZEBRA	13	14	150	385.4	15	1350	2176.2	17%	1153.2	1	385.8	385.8	378.9
ZAMBEZE	13	14	400	384	15	1350	2389.5	20%	1136.5	2	384.3	384.3	755
ZEBRA	14	15	150	326.8	15	1400	2256.8	18%	1129.1	1	326.8	326.8	319.1
ZAMBEZE	14	15	400	318.5	15	1400	2478	21%	1099.2	2	318.5	318.5	621.4
ZEBRA	14	15	150	326.8	15	1400	2256.8	18%	1129.1	1	326.8	326.8	319.1
ZAMBEZE	14	15	400	318.5	15	1400	2478	21%	1099.2	2	318.5	318.5	621.4
ZEBRA	14	15	150	327	15	1400	2256.8	18%	1129.3	1	327.1	327.1	319.3
ZAMBEZE	14	15	400	318.2	15	1400	2478	21%	1098.8	2	318.2	318.2	620.9
ZEBRA	15	16	150	293	15	1350	2176.2	17%	1061.3	1	293	293	285.1
ZAMBEZE	15	16	400	285.6	15	1350	2389.5	20%	1030.9	2	285.7	285.7	555.5
ZEBRA	15	16	150	293	15	1350	2176.2	17%	1061.3	1	293	293	285.1
ZAMBEZE	15	16	400	285.6	15	1350	2389.5	20%	1030.9	2	285.7	285.7	555.5
ZEBRA	15	16	150	293.2	15	1350	2176.2	17%	1061.7	1	293.2	293.2	285.3
ZAMBEZE	15	16	400	285.4	15	1350	2389.5	20%	1030.5	2	285.4	285.4	555
ZEBRA	16	18	150	394	15	1350	2176.2	17%	1159.5	1	385.6	402	782
ZAMBEZE	16	18	400	391.6	15	1350	2389.5	20%	1142.7	2	384.8	398.1	1554.6
ZEBRA	16	18	150	394	15	1350	2176.2	17%	1159.5	1	385.6	402	782
ZAMBEZE	16	18	400	391.6	15	1350	2389.5	20%	1142.7	2	384.8	398.1	1554.6
ZEBRA	16	18	150	394	15	1350	2176.2	17%	1159.6	1	385.6	402.1	782.1
ZAMBEZE	16	18	400	391.5	15	1350	2389.5	20%	1142.5	2	384.8	398	1554.4
ZEBRA	18	19	150	192.8	15	1200	1934.4	15%	830.3	1	193.2	193.2	185.4

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmáx (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
ZAMBEZE	18	19	400	195	15	1200	2124	18%	812.6	2	195.4	195.4	375
ZEBRA	18	19	150	192.8	15	1200	1934.4	15%	830.3	1	193.2	193.2	185.4
ZAMBEZE	18	19	400	195	15	1200	2124	18%	812.6	2	195.4	195.4	375
ZEBRA	18	19	150	192.7	15	1200	1934.4	15%	830.3	1	193.1	193.1	185.3
ZAMBEZE	18	19	400	195	15	1200	2124	18%	812.5	2	195.4	195.4	375.2
ZEBRA	19	Pórt.	150	55.4	15	535	862.4	7%	276.4	1	61.4	61.4	61.1
ZEBRA	19	Pórt.	150	58	15	535	862.4	7%	285.5	1	61.4	61.4	57.9
ZEBRA	19	Pórt.	150	59.6	15	535	862.4	7%	290.8	1	61	61	55.2

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmín. (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
DORKING	A	10	0	231	15	1350	968	13%	1504.7	1	231.8	231.8	231.3
DORKING	A	10	0	227	15	1350	968	13%	1509.1	1	227.8	227.8	227.3
DORKING	B	19	0	213.4	15	1175	842.5	11%	1298.8	1	213.8	213.8	213
DORKING	B	19	0	213.8	15	1175	842.5	11%	1298.8	1	214.3	214.3	213.5
DORKING	Pórt.	1	0	88.7	15	500	358.5	5%	563.4	1	93.2	93.2	97
DORKING	Pórt.	1	0	81.9	15	500	358.5	5%	574.8	1	86.7	86.7	90.9
DORKING	1	2	0	122.8	15	1295	928.5	12%	1654.3	1	122.9	122.9	121.4
DORKING	1	2	0	122.3	15	1295	928.5	12%	1656	1	122.4	122.4	120.9
DORKING	2	3	0	175.2	15	1530	1097	14%	1838.9	1	176	176	175.3
DORKING	2	3	0	178.9	15	1530	1097	14%	1830.2	1	179.7	179.7	179
DORKING	3	4	0	215.6	15	1765	1265.5	16%	2070.5	1	215.6	215.6	214.1
DORKING	3	4	0	216.1	15	1765	1265.5	16%	2068.7	1	216.1	216.1	214.6
DORKING	4	6	0	300.8	15	1880	1348	17%	2096.8	1	285.7	314	598.9
DORKING	4	6	0	300.3	15	1880	1348	17%	2096.9	1	284.6	314	597.8
DORKING	6	7	0	389.9	15	1880	1348	17%	2022.2	1	390	390	389
DORKING	6	7	0	389.9	15	1880	1348	17%	2022.2	1	390	390	389
DORKING	7	8	0	404.9	15	1880	1348	17%	2013.1	1	404.9	404.9	404.1
DORKING	7	8	0	402.8	15	1880	1348	17%	2014.9	1	402.8	402.8	402
DORKING	8	9	0	446.5	15	1940	1391	18%	2061.5	1	446.6	446.6	446
DORKING	8	9	0	444.4	15	1940	1391	18%	2062.4	1	444.5	444.5	443.9
DORKING	9	10	0	279.9	15	1765	1265.5	16%	1975.9	1	280.1	280.1	279
DORKING	9	10	0	280.1	15	1765	1265.5	16%	1975.9	1	280.3	280.3	279.2
DORKING	10	11	0	426.7	15	1590	1140.1	15%	1667.1	1	426.8	426.8	426.7
DORKING	10	11	0	429.8	15	1590	1140.1	15%	1666.5	1	430	430	429.8
DORKING	11	12	0	420.9	15	1590	1140.1	15%	1669.4	1	421	421	420.6
DORKING	11	12	0	426	15	1590	1140.1	15%	1667.1	1	426	426	425.7
DORKING	12	13	0	443.5	15	1590	1140.1	15%	1662.2	1	443.5	443.5	443.4
DORKING	12	13	0	449.6	15	1590	1140.1	15%	1659.8	1	449.6	449.6	449.6
DORKING	13	14	0	385.2	15	1590	1140.1	15%	1683.5	1	385.5	385.5	385.2
DORKING	13	14	0	384.2	15	1590	1140.1	15%	1684	1	384.6	384.6	384.2
DORKING	14	15	0	325.7	15	1650	1183.1	15%	1789.6	1	325.8	325.8	324.7
DORKING	14	15	0	319.5	15	1650	1183.1	15%	1794.9	1	319.5	319.5	318.4
DORKING	15	16	0	292.1	15	1590	1140.1	15%	1743.5	1	292.1	292.1	290.9
DORKING	15	16	0	286.6	15	1590	1140.1	15%	1748.8	1	286.6	286.6	285.4
DORKING	16	18	0	393.6	15	1590	1140.1	15%	1679.8	1	385.5	401.5	787.5

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmín. (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
DORKING	16	18	0	391.9	15	1590	1140.1	15%	1680.7	1	384.9	398.6	784.1
DORKING	18	19	0	193.1	15	1410	1011	13%	1639.6	1	193.5	193.5	192.4
DORKING	18	19	0	194.7	15	1410	1011	13%	1636.1	1	195.1	195.1	194
DORKING	19	Pórt.	0	56.4	15	475	340.6	4%	618.9	1	63.6	63.6	70.7
DORKING	19	Pórt.	0	56.4	15	475	340.6	4%	618.9	1	63.6	63.6	70.6

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	Pórt.	1	Vmáx	1360	1302	11%	557	1.97
Right	Pórt.	1	desvio	1165	1095	9%	601	1.87
Right	Pórt.	1	Vred	1293	1213	10%	694	1.63
Left	Pórt.	1	Vmáx	1388	1330	11%	569	1.95
Left	Pórt.	1	desvio	1182	1111	9%	610	1.86
Left	Pórt.	1	Vred	1307	1227	10%	702	1.62
Right	Pórt.	1	Vmáx	1296	1255	10%	551	1.91
Right	Pórt.	1	desvio	1129	1081	9%	600	1.81
Right	Pórt.	1	Vred	1250	1196	10%	689	1.59
Left	Pórt.	1	Vmáx	1320	1279	10%	561	1.89
Left	Pórt.	1	desvio	1143	1094	9%	607	1.8
Left	Pórt.	1	Vred	1261	1207	10%	696	1.58
Right	Pórt.	1	Vmáx	1243	1216	10%	550	1.9
Right	Pórt.	1	desvio	1098	1068	9%	600	1.8
Right	Pórt.	1	Vred	1211	1179	9%	685	1.59
Left	Pórt.	1	Vmáx	1261	1234	10%	558	1.88
Left	Pórt.	1	desvio	1108	1079	9%	606	1.79
Left	Pórt.	1	Vred	1220	1188	9%	690	1.59
Right	1	2	Vmáx	2381	2372	19%	902	2.11
Right	1	2	desvio	1963	1955	15%	1020	1.91
Right	1	2	Vred	2296	2289	18%	1262	1.55
Left	1	2	Vmáx	2382	2373	19%	902	2.11
Left	1	2	desvio	1964	1956	15%	1020	1.91
Left	1	2	Vred	2296	2289	18%	1262	1.55
Right	1	2	Vmáx	2322	2313	18%	914	2.08
Right	1	2	desvio	1943	1935	15%	1027	1.89
Right	1	2	Vred	2283	2276	18%	1270	1.54
Left	1	2	Vmáx	2323	2315	18%	914	2.08
Left	1	2	desvio	1943	1935	15%	1027	1.89
Left	1	2	Vred	2284	2276	18%	1271	1.54
Right	1	2	Vmáx	2262	2253	18%	929	2.06
Right	1	2	desvio	1922	1914	15%	1035	1.88
Right	1	2	Vred	2268	2261	18%	1279	1.53
Left	1	2	Vmáx	2263	2254	18%	929	2.06
Left	1	2	desvio	1922	1915	15%	1035	1.88
Left	1	2	Vred	2269	2261	18%	1279	1.53
Right	2	3	Vmáx	2889	2862	22%	1122	3.55
Right	2	3	desvio	2359	2332	18%	1234	3.26
Right	2	3	Vred	2663	2635	21%	1468	2.74
Left	2	3	Vmáx	2885	2858	22%	1121	3.55
Left	2	3	desvio	2357	2330	18%	1232	3.26
Left	2	3	Vred	2661	2634	21%	1467	2.74
Right	2	3	Vmáx	2836	2818	22%	1128	3.53
Right	2	3	desvio	2334	2317	18%	1237	3.25
Right	2	3	Vred	2640	2623	21%	1471	2.74
Left	2	3	Vmáx	2834	2815	22%	1126	3.53
Left	2	3	desvio	2332	2316	18%	1236	3.25
Left	2	3	Vred	2638	2622	21%	1470	2.74
Right	2	3	Vmáx	2788	2776	22%	1135	3.59
Right	2	3	desvio	2310	2301	18%	1240	3.32
Right	2	3	Vred	2612	2603	20%	1469	2.81
Left	2	3	Vmáx	2785	2774	22%	1134	3.59
Left	2	3	desvio	2308	2299	18%	1239	3.32
Left	2	3	Vred	2610	2602	20%	1468	2.81
Right	3	4	Vmáx	3191	3180	25%	1317	4.49
Right	3	4	desvio	2656	2649	21%	1435	4.15
Right	3	4	Vred	2975	2969	23%	1682	3.55
Left	3	4	Vmáx	3191	3180	25%	1317	4.49
Left	3	4	desvio	2656	2648	21%	1435	4.15
Left	3	4	Vred	2975	2969	23%	1682	3.55
Right	3	4	Vmáx	3189	3179	25%	1316	4.46
Right	3	4	desvio	2655	2648	21%	1435	4.12
Right	3	4	Vred	2977	2971	23%	1683	3.52

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Left	3	4	Vmáx	3189	3178	25%	1316	4.46
Left	3	4	desvio	2655	2648	21%	1435	4.12
Left	3	4	Vred	2976	2970	23%	1683	3.52
Right	3	4	Vmáx	3192	3182	25%	1317	4.52
Right	3	4	desvio	2656	2649	21%	1435	4.18
Right	3	4	Vred	2974	2967	23%	1681	3.57
Left	3	4	Vmáx	3192	3182	25%	1317	4.52
Left	3	4	desvio	2656	2649	21%	1435	4.18
Left	3	4	Vred	2973	2967	23%	1681	3.57
Right	4	5	Vmáx	3557	3538	28%	1510	6.81
Right	4	5	desvio	2885	2870	22%	1574	6.54
Right	4	5	Vred	3030	3016	24%	1723	5.98
Left	4	5	Vmáx	3554	3535	28%	1508	6.82
Left	4	5	desvio	2884	2868	22%	1574	6.55
Left	4	5	Vred	3028	3014	24%	1723	5.98
Right	4	5	Vmáx	3555	3536	28%	1509	6.75
Right	4	5	desvio	2884	2869	22%	1574	6.48
Right	4	5	Vred	3030	3016	24%	1724	5.92
Left	4	5	Vmáx	3555	3536	28%	1508	6.75
Left	4	5	desvio	2884	2869	22%	1574	6.48
Left	4	5	Vred	3030	3016	24%	1723	5.92
Right	4	5	Vmáx	3553	3534	28%	1508	6.74
Right	4	5	desvio	2883	2868	22%	1573	6.47
Right	4	5	Vred	3029	3015	24%	1723	5.91
Left	4	5	Vmáx	3557	3538	28%	1509	6.74
Left	4	5	desvio	2885	2870	22%	1574	6.47
Left	4	5	Vred	3031	3017	24%	1724	5.91
Right	5	6	Vmáx	3585	3557	28%	1528	8.07
Right	5	6	desvio	2899	2875	23%	1582	7.79
Right	5	6	Vred	3034	3012	24%	1725	7.15
Left	5	6	Vmáx	3583	3555	28%	1527	8.07
Left	5	6	desvio	2898	2874	23%	1581	7.8
Left	5	6	Vred	3033	3011	24%	1724	7.15
Right	5	6	Vmáx	3584	3556	28%	1527	8.07
Right	5	6	desvio	2899	2875	23%	1582	7.79
Right	5	6	Vred	3035	3012	24%	1725	7.15
Left	5	6	Vmáx	3583	3555	28%	1527	8.07
Left	5	6	desvio	2898	2874	23%	1581	7.79
Left	5	6	Vred	3034	3012	24%	1725	7.15
Right	5	6	Vmáx	3582	3554	28%	1527	8.08
Right	5	6	desvio	2898	2874	23%	1581	7.8
Right	5	6	Vred	3034	3011	24%	1724	7.15
Left	5	6	Vmáx	3585	3556	28%	1528	8.07
Left	5	6	desvio	2899	2875	23%	1582	7.79
Left	5	6	Vred	3035	3013	24%	1725	7.14
Right	6	7	Vmáx	3638	3596	28%	1477	12.87
Right	6	7	desvio	2919	2886	23%	1558	12.2
Right	6	7	Vred	3036	3005	24%	1698	11.2
Left	6	7	Vmáx	3636	3594	28%	1476	12.88
Left	6	7	desvio	2918	2885	23%	1558	12.21
Left	6	7	Vred	3035	3004	24%	1698	11.2
Right	6	7	Vmáx	3636	3595	28%	1476	12.88
Right	6	7	desvio	2919	2886	23%	1558	12.21
Right	6	7	Vred	3036	3006	24%	1698	11.2
Left	6	7	Vmáx	3636	3594	28%	1476	12.88
Left	6	7	desvio	2919	2885	23%	1558	12.21
Left	6	7	Vred	3036	3005	24%	1698	11.2
Right	6	7	Vmáx	3635	3593	28%	1476	12.89
Right	6	7	desvio	2918	2885	23%	1557	12.21
Right	6	7	Vred	3036	3005	24%	1698	11.2
Left	6	7	Vmáx	3637	3595	28%	1477	12.88
Left	6	7	desvio	2919	2886	23%	1558	12.21
Left	6	7	Vred	3037	3006	24%	1699	11.2

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	7	8	Vmáx	3672	3629	29%	1481	13.91
Right	7	8	desvio	2929	2896	23%	1559	13.23
Right	7	8	Vred	3031	3000	24%	1692	12.2
Left	7	8	Vmáx	3671	3628	29%	1481	13.92
Left	7	8	desvio	2928	2895	23%	1559	13.24
Left	7	8	Vred	3030	2999	24%	1692	12.2
Right	7	8	Vmáx	3670	3627	29%	1480	13.77
Right	7	8	desvio	2928	2895	23%	1559	13.1
Right	7	8	Vred	3031	3001	24%	1692	12.07
Left	7	8	Vmáx	3669	3627	29%	1480	13.78
Left	7	8	desvio	2928	2895	23%	1559	13.1
Left	7	8	Vred	3031	3000	24%	1692	12.07
Right	7	8	Vmáx	3668	3625	29%	1480	13.72
Right	7	8	desvio	2927	2894	23%	1558	13.04
Right	7	8	Vred	3031	3000	24%	1692	12.01
Left	7	8	Vmáx	3670	3627	29%	1481	13.71
Left	7	8	desvio	2928	2895	23%	1559	13.04
Left	7	8	Vred	3032	3001	24%	1693	12.01
Right	8	9	Vmáx	3806	3765	30%	1561	16.08
Right	8	9	desvio	3023	2992	24%	1622	15.5
Right	8	9	Vred	3070	3041	24%	1723	14.6
Left	8	9	Vmáx	3806	3765	30%	1561	16.08
Left	8	9	desvio	3023	2992	24%	1622	15.5
Left	8	9	Vred	3070	3041	24%	1723	14.6
Right	8	9	Vmáx	3804	3763	30%	1560	15.9
Right	8	9	desvio	3022	2991	24%	1621	15.32
Right	8	9	Vred	3071	3042	24%	1724	14.42
Left	8	9	Vmáx	3804	3763	30%	1560	15.9
Left	8	9	desvio	3023	2992	24%	1622	15.32
Left	8	9	Vred	3071	3043	24%	1724	14.41
Right	8	9	Vmáx	3803	3763	30%	1560	15.87
Right	8	9	desvio	3022	2991	24%	1621	15.3
Right	8	9	Vred	3071	3043	24%	1724	14.39
Left	8	9	Vmáx	3804	3763	30%	1560	15.87
Left	8	9	desvio	3023	2991	24%	1622	15.3
Left	8	9	Vred	3071	3043	24%	1724	14.39
Right	9	10	Vmáx	3448	3422	27%	1345	7.42
Right	9	10	desvio	2747	2727	21%	1444	6.96
Right	9	10	Vred	2906	2887	23%	1609	6.25
Left	9	10	Vmáx	3446	3421	27%	1344	7.42
Left	9	10	desvio	2746	2726	21%	1443	6.96
Left	9	10	Vred	2905	2886	23%	1609	6.25
Right	9	10	Vmáx	3370	3352	26%	1352	7.35
Right	9	10	desvio	2715	2702	21%	1447	6.91
Right	9	10	Vred	2881	2870	22%	1613	6.21
Left	9	10	Vmáx	3368	3351	26%	1352	7.35
Left	9	10	desvio	2714	2702	21%	1447	6.91
Left	9	10	Vred	2880	2870	22%	1613	6.21
Right	9	10	Vmáx	3305	3282	26%	1362	7.35
Right	9	10	desvio	2696	2678	21%	1452	6.93
Right	9	10	Vred	2869	2852	22%	1617	6.24
Left	9	10	Vmáx	3304	3281	26%	1362	7.35
Left	9	10	desvio	2696	2678	21%	1452	6.94
Left	9	10	Vred	2869	2852	22%	1617	6.24
Right	10	11	Vmáx	3538	3482	28%	1274	18.05
Right	10	11	desvio	2625	2582	20%	1322	17.46
Right	10	11	Vred	2585	2546	20%	1385	16.68
Left	10	11	Vmáx	3536	3480	28%	1273	18.05
Left	10	11	desvio	2623	2581	20%	1321	17.46
Left	10	11	Vred	2584	2545	20%	1385	16.69
Right	10	11	Vmáx	3946	3883	33%	1284	18.14
Right	10	11	desvio	2906	2859	24%	1328	17.58
Right	10	11	Vred	2870	2827	24%	1397	16.72

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Left	10	11	Vmáx	3946	3883	33%	1284	18.15
Left	10	11	desvio	2906	2859	24%	1328	17.58
Left	10	11	Vred	2870	2827	24%	1397	16.72
Right	10	11	Vmáx	3401	3347	26%	1280	17.96
Right	10	11	desvio	2575	2534	20%	1325	17.43
Right	10	11	Vred	2550	2511	20%	1388	16.66
Left	10	11	Vmáx	3400	3345	26%	1280	17.97
Left	10	11	desvio	2574	2533	20%	1324	17.43
Left	10	11	Vred	2549	2511	20%	1387	16.66
Right	10	11	Vmáx	3791	3730	32%	1290	18.06
Right	10	11	desvio	2850	2803	24%	1330	17.55
Right	10	11	Vred	2830	2788	24%	1399	16.7
Left	10	11	Vmáx	3790	3730	32%	1290	18.06
Left	10	11	desvio	2849	2803	24%	1330	17.55
Left	10	11	Vred	2830	2787	24%	1399	16.7
Right	10	11	Vmáx	3251	3199	25%	1288	17.86
Right	10	11	desvio	2523	2482	20%	1328	17.38
Right	10	11	Vred	2513	2475	20%	1390	16.62
Left	10	11	Vmáx	3249	3197	25%	1287	17.86
Left	10	11	desvio	2522	2481	20%	1328	17.38
Left	10	11	Vred	2513	2475	20%	1390	16.62
Right	10	11	Vmáx	3621	3563	30%	1297	17.98
Right	10	11	desvio	2789	2744	23%	1333	17.52
Right	10	11	Vred	2788	2746	23%	1401	16.68
Left	10	11	Vmáx	3620	3562	30%	1297	17.98
Left	10	11	desvio	2789	2744	23%	1333	17.52
Left	10	11	Vred	2788	2746	23%	1401	16.68
Right	11	12	Vmáx	3598	3551	28%	1268	17.6
Right	11	12	desvio	2640	2608	21%	1319	16.99
Right	11	12	Vred	2595	2566	20%	1384	16.21
Left	11	12	Vmáx	3595	3548	28%	1267	17.61
Left	11	12	desvio	2639	2606	21%	1318	16.99
Left	11	12	Vred	2594	2565	20%	1383	16.21
Right	11	12	Vmáx	4019	3965	34%	1279	17.9
Right	11	12	desvio	2927	2890	24%	1326	17.3
Right	11	12	Vred	2883	2851	24%	1396	16.44
Left	11	12	Vmáx	4018	3964	34%	1279	17.9
Left	11	12	desvio	2926	2889	24%	1325	17.31
Left	11	12	Vred	2883	2850	24%	1396	16.44
Right	11	12	Vmáx	3469	3424	27%	1274	17.52
Right	11	12	desvio	2593	2562	20%	1322	16.96
Right	11	12	Vred	2562	2533	20%	1387	16.19
Left	11	12	Vmáx	3466	3421	27%	1273	17.53
Left	11	12	desvio	2591	2560	20%	1321	16.96
Left	11	12	Vred	2560	2532	20%	1386	16.19
Right	11	12	Vmáx	3872	3821	32%	1285	17.82
Right	11	12	desvio	2872	2836	24%	1328	17.27
Right	11	12	Vred	2845	2813	24%	1398	16.42
Left	11	12	Vmáx	3871	3820	32%	1285	17.82
Left	11	12	desvio	2872	2836	24%	1328	17.28
Left	11	12	Vred	2844	2812	24%	1398	16.42
Right	11	12	Vmáx	3328	3285	26%	1281	17.42
Right	11	12	desvio	2543	2512	20%	1325	16.9
Right	11	12	Vred	2527	2499	20%	1389	16.14
Left	11	12	Vmáx	3325	3282	26%	1280	17.43
Left	11	12	desvio	2541	2510	20%	1324	16.91
Left	11	12	Vred	2525	2497	20%	1389	16.15
Right	11	12	Vmáx	3712	3663	31%	1292	17.75
Right	11	12	desvio	2814	2780	24%	1331	17.26
Right	11	12	Vred	2804	2773	23%	1401	16.41
Left	11	12	Vmáx	3711	3662	31%	1291	17.75
Left	11	12	desvio	2814	2779	24%	1331	17.26
Left	11	12	Vred	2804	2772	23%	1400	16.41

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	12	13	Vmáx	3630	3572	28%	1275	19.4
Right	12	13	desvio	2657	2615	21%	1323	18.78
Right	12	13	Vred	2601	2563	20%	1382	17.99
Left	12	13	Vmáx	3626	3568	28%	1274	19.41
Left	12	13	desvio	2655	2613	21%	1322	18.78
Left	12	13	Vred	2599	2561	20%	1381	17.99
Right	12	13	Vmáx	4050	3984	34%	1285	19.85
Right	12	13	desvio	2942	2895	25%	1328	19.25
Right	12	13	Vred	2885	2842	24%	1392	18.38
Left	12	13	Vmáx	4048	3983	34%	1285	19.85
Left	12	13	desvio	2941	2894	25%	1328	19.25
Left	12	13	Vred	2884	2841	24%	1392	18.38
Right	12	13	Vmáx	3498	3442	27%	1281	19.32
Right	12	13	desvio	2609	2568	20%	1325	18.74
Right	12	13	Vred	2567	2529	20%	1384	17.96
Left	12	13	Vmáx	3495	3439	27%	1280	19.33
Left	12	13	desvio	2607	2566	20%	1324	18.75
Left	12	13	Vred	2565	2528	20%	1384	17.97
Right	12	13	Vmáx	3900	3837	33%	1291	19.77
Right	12	13	desvio	2887	2840	24%	1330	19.22
Right	12	13	Vred	2846	2803	24%	1394	18.35
Left	12	13	Vmáx	3899	3836	33%	1290	19.77
Left	12	13	desvio	2886	2840	24%	1330	19.22
Left	12	13	Vred	2845	2803	24%	1394	18.36
Right	12	13	Vmáx	3354	3301	26%	1288	19.21
Right	12	13	desvio	2557	2518	20%	1328	18.69
Right	12	13	Vred	2531	2494	20%	1387	17.92
Left	12	13	Vmáx	3351	3298	26%	1286	19.22
Left	12	13	desvio	2556	2516	20%	1327	18.69
Left	12	13	Vred	2530	2493	20%	1386	17.92
Right	12	13	Vmáx	3737	3677	31%	1297	19.71
Right	12	13	desvio	2828	2783	24%	1333	19.21
Right	12	13	Vred	2805	2763	23%	1396	18.35
Left	12	13	Vmáx	3736	3676	31%	1296	19.71
Left	12	13	desvio	2828	2782	24%	1333	19.21
Left	12	13	Vred	2804	2762	23%	1396	18.35
Right	13	14	Vmáx	3479	3427	27%	1263	14.94
Right	13	14	desvio	2607	2566	20%	1319	14.38
Right	13	14	Vred	2592	2555	20%	1394	13.62
Left	13	14	Vmáx	3479	3427	27%	1263	14.94
Left	13	14	desvio	2607	2566	20%	1318	14.38
Left	13	14	Vred	2592	2554	20%	1394	13.62
Right	13	14	Vmáx	3872	3816	32%	1271	14.64
Right	13	14	desvio	2881	2836	24%	1322	14.1
Right	13	14	Vred	2880	2839	24%	1407	13.27
Left	13	14	Vmáx	3872	3816	32%	1271	14.64
Left	13	14	desvio	2881	2836	24%	1322	14.1
Left	13	14	Vred	2880	2839	24%	1407	13.27
Right	13	14	Vmáx	3344	3294	26%	1271	14.86
Right	13	14	desvio	2558	2519	20%	1322	14.35
Right	13	14	Vred	2558	2521	20%	1397	13.6
Left	13	14	Vmáx	3344	3294	26%	1271	14.86
Left	13	14	desvio	2558	2518	20%	1322	14.35
Left	13	14	Vred	2558	2521	20%	1397	13.6
Right	13	14	Vmáx	3720	3665	31%	1278	14.56
Right	13	14	desvio	2825	2782	24%	1325	14.07
Right	13	14	Vred	2841	2800	24%	1409	13.24
Left	13	14	Vmáx	3720	3665	31%	1278	14.56
Left	13	14	desvio	2825	2782	24%	1325	14.07
Left	13	14	Vred	2840	2800	24%	1409	13.24
Right	13	14	Vmáx	3196	3148	25%	1279	14.77
Right	13	14	desvio	2507	2468	20%	1326	14.31
Right	13	14	Vred	2522	2485	20%	1400	13.57

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Left	13	14	Vmáx	3196	3148	25%	1279	14.77
Left	13	14	desvio	2507	2467	20%	1326	14.31
Left	13	14	Vred	2522	2485	20%	1400	13.57
Right	13	14	Vmáx	3552	3500	30%	1287	14.46
Right	13	14	desvio	2766	2723	23%	1329	14.03
Right	13	14	Vred	2799	2759	23%	1412	13.21
Left	13	14	Vmáx	3552	3500	30%	1287	14.46
Left	13	14	desvio	2766	2723	23%	1329	14.03
Left	13	14	Vred	2799	2758	23%	1412	13.21
Right	14	15	Vmáx	3433	3406	27%	1278	10.63
Right	14	15	desvio	2633	2614	20%	1354	10.1
Right	14	15	Vred	2681	2664	21%	1462	9.37
Left	14	15	Vmáx	3438	3410	27%	1280	10.62
Left	14	15	desvio	2635	2616	21%	1356	10.1
Left	14	15	Vred	2683	2666	21%	1464	9.37
Right	14	15	Vmáx	3821	3792	32%	1286	9.93
Right	14	15	desvio	2911	2891	24%	1360	9.43
Right	14	15	Vred	3002	2985	25%	1489	8.63
Left	14	15	Vmáx	3822	3794	32%	1287	9.93
Left	14	15	desvio	2912	2892	24%	1360	9.43
Left	14	15	Vred	3003	2986	25%	1489	8.62
Right	14	15	Vmáx	3300	3274	26%	1289	10.55
Right	14	15	desvio	2585	2566	20%	1360	10.07
Right	14	15	Vred	2647	2631	21%	1467	9.35
Left	14	15	Vmáx	3305	3279	26%	1291	10.54
Left	14	15	desvio	2588	2569	20%	1361	10.06
Left	14	15	Vred	2649	2633	21%	1468	9.34
Right	14	15	Vmáx	3671	3644	31%	1297	9.85
Right	14	15	desvio	2856	2837	24%	1365	9.4
Right	14	15	Vred	2963	2946	25%	1493	8.6
Left	14	15	Vmáx	3672	3645	31%	1298	9.85
Left	14	15	desvio	2857	2838	24%	1365	9.4
Left	14	15	Vred	2964	2947	25%	1494	8.6
Right	14	15	Vmáx	3153	3128	25%	1302	10.47
Right	14	15	desvio	2534	2516	20%	1366	10.04
Right	14	15	Vred	2611	2595	20%	1472	9.34
Left	14	15	Vmáx	3157	3133	25%	1304	10.46
Left	14	15	desvio	2536	2518	20%	1368	10.04
Left	14	15	Vred	2613	2597	20%	1474	9.33
Right	14	15	Vmáx	3503	3478	29%	1310	9.75
Right	14	15	desvio	2797	2779	23%	1370	9.35
Right	14	15	Vred	2922	2905	24%	1498	8.56
Left	14	15	Vmáx	3505	3480	29%	1310	9.75
Left	14	15	desvio	2798	2779	23%	1371	9.35
Left	14	15	Vred	2923	2906	24%	1499	8.56
Right	15	16	Vmáx	3317	3293	26%	1216	9.02
Right	15	16	desvio	2541	2524	20%	1298	8.52
Right	15	16	Vred	2604	2590	20%	1414	7.84
Left	15	16	Vmáx	3322	3298	26%	1218	9.01
Left	15	16	desvio	2544	2527	20%	1300	8.52
Left	15	16	Vred	2607	2592	20%	1415	7.84
Right	15	16	Vmáx	3698	3673	31%	1226	8.4
Right	15	16	desvio	2812	2795	23%	1304	7.93
Right	15	16	Vred	2927	2912	24%	1444	7.17
Left	15	16	Vmáx	3700	3675	31%	1227	8.4
Left	15	16	desvio	2813	2796	24%	1304	7.93
Left	15	16	Vred	2928	2913	24%	1444	7.17
Right	15	16	Vmáx	3197	3174	25%	1227	8.95
Right	15	16	desvio	2497	2481	19%	1304	8.49
Right	15	16	Vred	2573	2559	20%	1419	7.82
Left	15	16	Vmáx	3201	3179	25%	1229	8.94
Left	15	16	desvio	2500	2484	19%	1305	8.49
Left	15	16	Vred	2576	2561	20%	1420	7.82

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	15	16	Vmáx	3562	3538	30%	1237	8.33
Right	15	16	desvio	2762	2745	23%	1309	7.9
Right	15	16	Vred	2891	2876	24%	1449	7.15
Left	15	16	Vmáx	3564	3540	30%	1237	8.33
Left	15	16	desvio	2763	2746	23%	1310	7.9
Left	15	16	Vred	2892	2877	24%	1449	7.15
Right	15	16	Vmáx	3064	3043	24%	1240	8.88
Right	15	16	desvio	2451	2435	19%	1310	8.47
Right	15	16	Vred	2541	2527	20%	1424	7.81
Left	15	16	Vmáx	3069	3047	24%	1242	8.87
Left	15	16	desvio	2454	2438	19%	1312	8.46
Left	15	16	Vred	2543	2529	20%	1426	7.8
Right	15	16	Vmáx	3411	3389	29%	1249	8.24
Right	15	16	desvio	2708	2691	23%	1315	7.86
Right	15	16	Vred	2853	2838	24%	1454	7.12
Left	15	16	Vmáx	3413	3390	29%	1249	8.24
Left	15	16	desvio	2709	2692	23%	1315	7.86
Left	15	16	Vred	2853	2839	24%	1454	7.12
Right	16	17	Vmáx	3559	3508	28%	1278	15.91
Right	16	17	desvio	2632	2594	20%	1325	15.38
Right	16	17	Vred	2608	2574	20%	1398	14.59
Left	16	17	Vmáx	3561	3510	28%	1279	15.9
Left	16	17	desvio	2633	2595	20%	1326	15.38
Left	16	17	Vred	2609	2574	20%	1399	14.59
Right	16	17	Vmáx	3949	3895	33%	1289	15.43
Right	16	17	desvio	2905	2865	24%	1331	14.95
Right	16	17	Vred	2894	2859	24%	1413	14.09
Left	16	17	Vmáx	3947	3894	33%	1288	15.44
Left	16	17	desvio	2904	2865	24%	1331	14.96
Left	16	17	Vred	2893	2858	24%	1413	14.1
Right	16	17	Vmáx	3426	3377	27%	1285	15.82
Right	16	17	desvio	2583	2546	20%	1328	15.35
Right	16	17	Vred	2574	2539	20%	1401	14.57
Left	16	17	Vmáx	3427	3378	27%	1286	15.82
Left	16	17	desvio	2584	2547	20%	1329	15.34
Left	16	17	Vred	2574	2540	20%	1401	14.56
Right	16	17	Vmáx	3796	3744	32%	1296	15.35
Right	16	17	desvio	2848	2810	24%	1334	14.92
Right	16	17	Vred	2854	2819	24%	1415	14.07
Left	16	17	Vmáx	3794	3743	32%	1295	15.35
Left	16	17	desvio	2848	2809	24%	1334	14.93
Left	16	17	Vred	2853	2818	24%	1415	14.08
Right	16	17	Vmáx	3279	3232	26%	1294	15.74
Right	16	17	desvio	2531	2495	20%	1332	15.32
Right	16	17	Vred	2537	2503	20%	1403	14.55
Left	16	17	Vmáx	3281	3234	26%	1294	15.73
Left	16	17	desvio	2532	2496	20%	1332	15.32
Left	16	17	Vred	2538	2504	20%	1404	14.55
Right	16	17	Vmáx	3628	3579	30%	1304	15.24
Right	16	17	desvio	2788	2751	23%	1337	14.88
Right	16	17	Vred	2812	2777	23%	1418	14.04
Left	16	17	Vmáx	3627	3578	30%	1303	15.25
Left	16	17	desvio	2788	2750	23%	1337	14.89
Left	16	17	Vred	2811	2777	23%	1417	14.04
Right	17	18	Vmáx	3547	3507	28%	1265	14.79
Right	17	18	desvio	2622	2594	20%	1319	14.22
Right	17	18	Vred	2600	2575	20%	1394	13.47
Left	17	18	Vmáx	3549	3509	28%	1266	14.78
Left	17	18	desvio	2623	2595	20%	1319	14.22
Left	17	18	Vred	2600	2576	20%	1395	13.46
Right	17	18	Vmáx	3937	3892	33%	1275	14.57
Right	17	18	desvio	2896	2865	24%	1324	14.04
Right	17	18	Vred	2887	2859	24%	1408	13.21

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Left	17	18	Vmáx	3935	3891	33%	1274	14.57
Left	17	18	desvio	2896	2864	24%	1324	14.05
Left	17	18	Vred	2887	2858	24%	1408	13.22
Right	17	18	Vmáx	3415	3377	27%	1271	14.72
Right	17	18	desvio	2573	2546	20%	1322	14.2
Right	17	18	Vred	2565	2541	20%	1396	13.45
Left	17	18	Vmáx	3416	3378	27%	1272	14.71
Left	17	18	desvio	2574	2547	20%	1322	14.19
Left	17	18	Vred	2566	2542	20%	1397	13.44
Right	17	18	Vmáx	3786	3743	32%	1281	14.5
Right	17	18	desvio	2841	2810	24%	1327	14.02
Right	17	18	Vred	2848	2820	24%	1410	13.19
Left	17	18	Vmáx	3784	3741	32%	1280	14.51
Left	17	18	desvio	2840	2809	24%	1326	14.02
Left	17	18	Vred	2847	2819	24%	1410	13.2
Right	17	18	Vmáx	3270	3234	25%	1278	14.65
Right	17	18	desvio	2522	2495	20%	1325	14.17
Right	17	18	Vred	2529	2505	20%	1399	13.43
Left	17	18	Vmáx	3272	3235	25%	1279	14.64
Left	17	18	desvio	2522	2496	20%	1325	14.16
Left	17	18	Vred	2530	2506	20%	1399	13.42
Right	17	18	Vmáx	3619	3579	30%	1287	14.43
Right	17	18	desvio	2781	2751	23%	1329	13.99
Right	17	18	Vred	2806	2778	23%	1412	13.17
Left	17	18	Vmáx	3618	3577	30%	1286	14.44
Left	17	18	desvio	2780	2750	23%	1329	13.99
Left	17	18	Vred	2805	2777	23%	1412	13.18
Right	18	19	Vmáx	2774	2751	22%	1029	4.78
Right	18	19	desvio	2205	2185	17%	1130	4.44
Right	18	19	Vred	2349	2330	18%	1277	3.94
Left	18	19	Vmáx	2767	2744	22%	1026	4.79
Left	18	19	desvio	2200	2180	17%	1128	4.44
Left	18	19	Vred	2346	2326	18%	1275	3.95
Right	18	19	Vmáx	3148	3123	26%	1056	4.63
Right	18	19	desvio	2460	2438	21%	1144	4.31
Right	18	19	Vred	2692	2671	22%	1330	3.71
Left	18	19	Vmáx	3146	3121	26%	1055	4.63
Left	18	19	desvio	2459	2437	21%	1144	4.31
Left	18	19	Vred	2691	2670	22%	1330	3.71
Right	18	19	Vmáx	2680	2658	21%	1042	4.73
Right	18	19	desvio	2172	2152	17%	1138	4.41
Right	18	19	Vred	2326	2306	18%	1285	3.93
Left	18	19	Vmáx	2673	2651	21%	1040	4.73
Left	18	19	desvio	2168	2148	17%	1136	4.42
Left	18	19	Vred	2323	2303	18%	1283	3.93
Right	18	19	Vmáx	3037	3012	25%	1068	4.58
Right	18	19	desvio	2419	2397	20%	1151	4.29
Right	18	19	Vred	2663	2641	22%	1337	3.7
Left	18	19	Vmáx	3035	3010	25%	1068	4.58
Left	18	19	desvio	2418	2396	20%	1150	4.29
Left	18	19	Vred	2662	2641	22%	1337	3.7
Right	18	19	Vmáx	2576	2554	20%	1058	4.67
Right	18	19	desvio	2136	2116	17%	1147	4.38
Right	18	19	Vred	2301	2282	18%	1293	3.91
Left	18	19	Vmáx	2570	2548	20%	1056	4.67
Left	18	19	desvio	2133	2113	17%	1145	4.39
Left	18	19	Vred	2298	2279	18%	1291	3.91
Right	18	19	Vmáx	2913	2889	24%	1083	4.53
Right	18	19	desvio	2375	2353	20%	1158	4.27
Right	18	19	Vred	2631	2610	22%	1344	3.68
Left	18	19	Vmáx	2911	2887	24%	1082	4.53
Left	18	19	desvio	2374	2352	20%	1158	4.27
Left	18	19	Vred	2631	2610	22%	1344	3.68

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	19	Pórt.	Vmáx	1215	1138	9%	489	1.52
Right	19	Pórt.	desvio	1060	960	8%	528	1.46
Right	19	Pórt.	Vred	1131	1018	9%	583	1.34
Left	19	Pórt.	Vmáx	1086	1014	8%	435	1.6
Left	19	Pórt.	desvio	989	893	8%	491	1.51
Left	19	Pórt.	Vred	1069	961	8%	550	1.37
Right	19	Pórt.	Vmáx	1105	1059	9%	470	1.51
Right	19	Pórt.	desvio	989	931	8%	519	1.45
Right	19	Pórt.	Vred	1044	980	8%	566	1.34
Left	19	Pórt.	Vmáx	996	951	8%	423	1.58
Left	19	Pórt.	desvio	930	874	7%	487	1.48
Left	19	Pórt.	Vred	994	932	8%	538	1.37
Right	19	Pórt.	Vmáx	1027	1005	8%	455	1.49
Right	19	Pórt.	desvio	938	912	7%	512	1.43
Right	19	Pórt.	Vred	983	955	8%	555	1.34
Left	19	Pórt.	Vmáx	941	920	7%	416	1.55
Left	19	Pórt.	desvio	892	867	7%	487	1.46
Left	19	Pórt.	Vred	945	918	7%	533	1.36
Right	A	10	Vmáx	2968	2933	25%	1062	6.48
Right	A	10	desvio	2340	2307	20%	1119	6.19
Right	A	10	Vred	2479	2447	21%	1247	5.56
Left	A	10	Vmáx	2971	2935	25%	1063	6.48
Left	A	10	desvio	2341	2309	20%	1119	6.18
Left	A	10	Vred	2480	2448	21%	1248	5.56
Right	A	10	Vmáx	2879	2854	24%	1064	6.23
Right	A	10	desvio	2302	2280	19%	1119	5.96
Right	A	10	Vred	2454	2434	21%	1251	5.34
Left	A	10	Vmáx	2882	2857	24%	1065	6.23
Left	A	10	desvio	2303	2282	19%	1120	5.95
Left	A	10	Vred	2455	2435	21%	1252	5.34
Right	A	10	Vmáx	2795	2778	23%	1068	6.1
Right	A	10	desvio	2267	2255	19%	1121	5.84
Right	A	10	Vred	2429	2418	20%	1255	5.23
Left	A	10	Vmáx	2797	2781	23%	1069	6.09
Left	A	10	desvio	2268	2256	19%	1122	5.84
Left	A	10	Vred	2430	2420	20%	1255	5.23
Right	B	19	Vmáx	2393	2376	20%	936	6.19
Right	B	19	desvio	1959	1945	16%	977	5.98
Right	B	19	Vred	2076	2063	17%	1078	5.44
Left	B	19	Vmáx	2396	2379	20%	937	6.19
Left	B	19	desvio	1961	1947	16%	978	5.98
Left	B	19	Vred	2077	2065	17%	1079	5.44
Right	B	19	Vmáx	2461	2442	21%	931	6.17
Right	B	19	desvio	1984	1968	17%	975	5.95
Right	B	19	Vred	2096	2082	18%	1077	5.4
Left	B	19	Vmáx	2464	2445	21%	932	6.17
Left	B	19	desvio	1986	1970	17%	977	5.95
Left	B	19	Vred	2097	2083	18%	1078	5.4
Right	B	19	Vmáx	2537	2508	21%	928	6.3
Right	B	19	desvio	2015	1990	17%	974	6.06
Right	B	19	Vred	2120	2096	18%	1075	5.51
Left	B	19	Vmáx	2541	2512	21%	929	6.29
Left	B	19	desvio	2018	1993	17%	975	6.06
Left	B	19	Vred	2122	2098	18%	1076	5.5

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	Pórt.	1	Vmáx	641	617	8%	504	2.34
Right	Pórt.	1	desvio	469	442	6%	507	2.29
Right	Pórt.	1	Vred	494	464	6%	566	2.04
Left	Pórt.	1	Vmáx	641	618	8%	504	2.34
Left	Pórt.	1	desvio	469	442	6%	507	2.29
Left	Pórt.	1	Vred	494	464	6%	566	2.04
Right	Pórt.	1	Vmáx	643	618	8%	505	2.05
Right	Pórt.	1	desvio	472	443	6%	508	2.00
Right	Pórt.	1	Vred	506	473	7%	577	1.75
Left	Pórt.	1	Vmáx	643	618	8%	505	2.05
Left	Pórt.	1	desvio	472	443	6%	508	2.00
Left	Pórt.	1	Vred	506	473	7%	577	1.75
Right	1	2	Vmáx	1381	1376	18%	982	1.92
Right	1	2	desvio	1086	1083	14%	1157	1.63
Right	1	2	Vred	1281	1278	17%	1480	1.28
Left	1	2	Vmáx	1381	1376	18%	982	1.92
Left	1	2	desvio	1086	1083	14%	1157	1.63
Left	1	2	Vred	1281	1278	17%	1480	1.28
Right	1	2	Vmáx	1379	1375	18%	981	1.91
Right	1	2	desvio	1086	1082	14%	1156	1.62
Right	1	2	Vred	1282	1279	17%	1480	1.27
Left	1	2	Vmáx	1379	1375	18%	981	1.91
Left	1	2	desvio	1086	1082	14%	1156	1.62
Left	1	2	Vred	1282	1279	17%	1480	1.27
Right	2	3	Vmáx	1653	1641	21%	1210	3.22
Right	2	3	desvio	1295	1283	17%	1395	2.79
Right	2	3	Vred	1449	1436	19%	1686	2.31
Left	2	3	Vmáx	1653	1641	21%	1210	3.22
Left	2	3	desvio	1295	1282	17%	1395	2.79
Left	2	3	Vred	1449	1436	19%	1686	2.31
Right	2	3	Vmáx	1661	1649	22%	1216	3.34
Right	2	3	desvio	1297	1285	17%	1398	2.90
Right	2	3	Vred	1446	1433	19%	1682	2.41
Left	2	3	Vmáx	1661	1649	22%	1216	3.34
Left	2	3	desvio	1297	1285	17%	1398	2.90
Left	2	3	Vred	1446	1433	19%	1682	2.41
Right	3	4	Vmáx	1819	1814	24%	1418	4.09
Right	3	4	desvio	1451	1448	19%	1624	3.57
Right	3	4	Vred	1605	1602	21%	1924	3.02
Left	3	4	Vmáx	1819	1814	24%	1418	4.09
Left	3	4	desvio	1451	1448	19%	1624	3.57
Left	3	4	Vred	1605	1602	21%	1924	3.02
Right	3	4	Vmáx	1820	1814	24%	1419	4.11
Right	3	4	desvio	1451	1448	19%	1624	3.59
Right	3	4	Vred	1604	1602	21%	1923	3.03
Left	3	4	Vmáx	1820	1814	24%	1419	4.11
Left	3	4	desvio	1451	1448	19%	1624	3.59
Left	3	4	Vred	1604	1602	21%	1923	3.03
Right	4	5	Vmáx	1995	1986	26%	1595	6.39
Right	4	5	desvio	1563	1557	20%	1770	5.76
Right	4	5	Vred	1653	1648	21%	1998	5.10
Left	4	5	Vmáx	1996	1987	26%	1596	6.39
Left	4	5	desvio	1564	1557	20%	1771	5.76
Left	4	5	Vred	1654	1648	21%	1999	5.10
Right	4	5	Vmáx	1995	1986	26%	1595	6.34
Right	4	5	desvio	1563	1557	20%	1771	5.72
Right	4	5	Vred	1654	1649	21%	1999	5.06
Left	4	5	Vmáx	1994	1985	26%	1594	6.35
Left	4	5	desvio	1563	1557	20%	1770	5.72
Left	4	5	Vred	1653	1648	21%	1999	5.06
Right	5	6	Vmáx	2013	1999	26%	1607	7.67
Right	5	6	desvio	1571	1560	20%	1775	6.94
Right	5	6	Vred	1655	1645	21%	1996	6.17

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Left	5	6	Vmáx	2014	2000	26%	1608	7.67
Left	5	6	desvio	1571	1561	20%	1776	6.94
Left	5	6	Vred	1656	1646	21%	1997	6.17
Right	5	6	Vmáx	2013	1999	26%	1607	7.67
Right	5	6	desvio	1571	1561	20%	1776	6.94
Right	5	6	Vred	1656	1646	21%	1997	6.17
Left	5	6	Vmáx	2012	1999	26%	1607	7.67
Left	5	6	desvio	1571	1560	20%	1775	6.94
Left	5	6	Vred	1655	1646	21%	1996	6.17
Right	6	7	Vmáx	2183	2164	28%	1658	11.47
Right	6	7	desvio	1633	1619	21%	1797	10.58
Right	6	7	Vred	1651	1638	21%	1951	9.75
Left	6	7	Vmáx	2183	2164	28%	1658	11.47
Left	6	7	desvio	1633	1619	21%	1797	10.58
Left	6	7	Vred	1651	1638	21%	1951	9.75
Right	6	7	Vmáx	2183	2164	28%	1658	11.47
Right	6	7	desvio	1633	1619	21%	1797	10.58
Right	6	7	Vred	1651	1638	21%	1951	9.75
Left	6	7	Vmáx	2183	2164	28%	1658	11.47
Left	6	7	desvio	1633	1619	21%	1797	10.58
Left	6	7	Vred	1651	1638	21%	1951	9.75
Right	7	8	Vmáx	2200	2179	29%	1668	12.29
Right	7	8	desvio	1638	1623	21%	1801	11.38
Right	7	8	Vred	1648	1635	21%	1947	10.53
Left	7	8	Vmáx	2200	2179	29%	1668	12.29
Left	7	8	desvio	1638	1623	21%	1801	11.38
Left	7	8	Vred	1648	1635	21%	1947	10.53
Right	7	8	Vmáx	2198	2177	29%	1667	12.17
Right	7	8	desvio	1637	1623	21%	1800	11.27
Right	7	8	Vred	1648	1635	21%	1947	10.42
Left	7	8	Vmáx	2198	2177	29%	1667	12.17
Left	7	8	desvio	1637	1623	21%	1800	11.27
Left	7	8	Vred	1648	1635	21%	1947	10.42
Right	8	9	Vmáx	2249	2229	29%	1744	14.29
Right	8	9	desvio	1680	1666	22%	1870	13.33
Right	8	9	Vred	1681	1669	22%	2005	12.43
Left	8	9	Vmáx	2249	2229	29%	1744	14.29
Right	8	9	Vmáx	1965	1949	26%	1874.5	13.36
Right	8	9	desvio	1965.1	1949.3	26%	1888	13.27
Right	8	9	Vred	1965.2	1949.6	26%	1901.5	13.18
Left	8	9	Vmáx	1965.3	1949.9	26%	1915	13.09
Right	8	9	Vmáx	1965.4	1950.2	26%	1928.5	13.00
Right	8	9	desvio	1965.5	1950.5	26%	1942	12.91
Right	8	9	Vred	1965.6	1950.8	26%	1955.5	12.82
Right	8	9	Vmáx	1965.7	1951.1	26%	1969	12.73
Right	8	9	desvio	1965.8	1951.4	26%	1982.5	12.64
Right	8	9	Vred	1965.9	1951.7	26%	1996	12.55
Left	8	9	Vmáx	1966	1952	26%	2009.5	12.46
Right	8	9	Vmáx	1966.1	1952.3	26%	2023	12.37
Right	8	9	desvio	1966.2	1952.6	26%	2036.5	12.28
Right	8	9	Vred	1966.3	1952.9	26%	2050	12.19
Left	8	9	Vmáx	1966.4	1953.2	26%	2063.5	12.10
Right	8	9	Vmáx	1966.5	1953.5	26%	2077	12.01
Right	8	9	desvio	1966.6	1953.8	26%	2090.5	11.92
Right	8	9	Vred	1966.7	1954.1	26%	2104	11.83
Right	8	9	Vmáx	1966.8	1954.4	26%	2117.5	11.74
Right	8	9	desvio	1966.9	1954.7	26%	2131	11.65
Right	8	9	Vred	1967	1955	26%	2144.5	11.56
Left	8	9	Vmáx	1967.1	1955.3	26%	2158	11.47
Right	8	9	Vmáx	1967.2	1955.6	26%	2171.5	11.38
Right	8	9	desvio	1967.3	1955.9	26%	2185	11.29
Right	8	9	Vred	1967.4	1956.2	26%	2198.5	11.20
Left	8	9	Vmáx	1967.5	1956.5	26%	2212	11.11

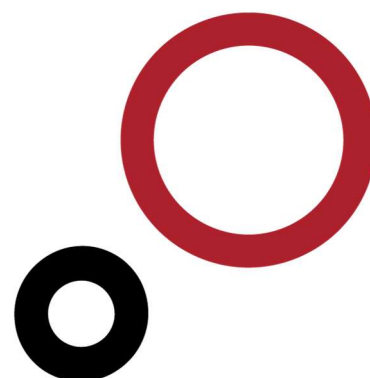
Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	8	9	Vmáx	1967.6	1956.8	26%	2225.5	11.02
Right	8	9	desvio	1967.7	1957.1	26%	2239	10.93
Right	8	9	Vred	1967.8	1957.4	26%	2252.5	10.84
Right	8	9	Vmáx	1967.9	1957.7	26%	2266	10.75
Right	8	9	desvio	1968	1958	26%	2279.5	10.66
Right	8	9	Vred	1968.1	1958.3	26%	2293	10.57
Left	8	9	Vmáx	1968.2	1958.6	26%	2306.5	10.48
Right	8	9	Vmáx	1968.3	1958.9	26%	2320	10.39
Right	8	9	desvio	1968.4	1959.2	26%	2333.5	10.30
Right	8	9	Vred	1968.5	1959.5	26%	2347	10.21
Left	8	9	Vmáx	1968.6	1959.8	26%	2360.5	10.12
Right	8	9	Vmáx	1968.7	1960.1	26%	2374	10.03
Right	8	9	desvio	1968.8	1960.4	26%	2387.5	9.94
Right	8	9	Vred	1968.9	1960.7	26%	2401	9.85
Right	8	9	Vmáx	1969	1961	26%	2414.5	9.76
Right	8	9	desvio	1969.1	1961.3	26%	2428	9.67
Right	8	9	Vred	1969.2	1961.6	26%	2441.5	9.58
Left	8	9	Vmáx	1969.3	1961.9	26%	2455	9.49
Right	8	9	Vmáx	1969.4	1962.2	26%	2468.5	9.40
Right	8	9	desvio	1969.5	1962.5	26%	2482	9.31
Right	8	9	Vred	1969.6	1962.8	26%	2495.5	9.22
Left	8	9	Vmáx	1969.7	1963.1	26%	2509	9.13
Right	8	9	Vmáx	1969.8	1963.4	26%	2522.5	9.04
Right	8	9	desvio	1969.9	1963.7	26%	2536	8.95
Right	8	9	Vred	1970	1964	26%	2549.5	8.86
Right	8	9	Vmáx	1970.1	1964.3	26%	2563	8.77
Right	8	9	desvio	1970.2	1964.6	26%	2576.5	8.68
Right	8	9	Vred	1970.3	1964.9	26%	2590	8.59
Left	8	9	Vmáx	1970.4	1965.2	26%	2603.5	8.50
Right	8	9	Vmáx	1970.5	1965.5	26%	2617	8.41
Right	8	9	desvio	1970.6	1965.8	26%	2630.5	8.32
Right	8	9	Vred	1970.7	1966.1	26%	2644	8.23
Left	8	9	Vmáx	1970.8	1966.4	26%	2657.5	8.14
Right	8	9	Vmáx	1970.9	1966.7	26%	2671	8.05
Right	8	9	desvio	1971	1967	26%	2684.5	7.96
Right	8	9	Vred	1971.1	1967.3	26%	2698	7.87
Right	8	9	Vmáx	1971.2	1967.6	26%	2711.5	7.78
Right	8	9	desvio	1971.3	1967.9	26%	2725	7.69
Right	8	9	Vred	1971.4	1968.2	26%	2738.5	7.60
Left	8	9	Vmáx	1971.5	1968.5	26%	2752	7.51
Right	8	9	Vmáx	1971.6	1968.8	26%	2765.5	7.42
Right	8	9	desvio	1971.7	1969.1	26%	2779	7.33
Right	8	9	Vred	1971.8	1969.4	26%	2792.5	7.24
Left	8	9	Vmáx	1971.9	1969.7	26%	2806	7.15
Right	8	9	Vmáx	1972	1970	26%	2819.5	7.06
Right	8	9	desvio	1972.1	1970.3	26%	2833	6.97
Right	8	9	Vred	1972.2	1970.6	26%	2846.5	6.88
Right	8	9	Vmáx	1972.3	1970.9	26%	2860	6.79
Right	8	9	desvio	1972.4	1971.2	26%	2873.5	6.70
Right	8	9	Vred	1972.5	1971.5	26%	2887	6.61
Left	8	9	Vmáx	1972.6	1971.8	26%	2900.5	6.52
Right	8	9	Vmáx	1972.7	1972.1	26%	2914	6.43
Right	8	9	desvio	1972.8	1972.4	26%	2927.5	6.34
Right	8	9	Vred	1972.9	1972.7	26%	2941	6.25
Left	8	9	Vmáx	1973	1973	26%	2954.5	6.16
Right	8	9	Vmáx	1973.1	1973.3	26%	2968	6.07
Right	8	9	desvio	1973.2	1973.6	26%	2981.5	5.98
Right	8	9	Vred	1973.3	1973.9	26%	2995	5.89
Right	8	9	Vmáx	1973.4	1974.2	26%	3008.5	5.80
Right	8	9	desvio	1973.5	1974.5	26%	3022	5.71
Right	8	9	Vred	1973.6	1974.8	26%	3035.5	5.62
Left	8	9	Vmáx	1973.7	1975.1	26%	3049	5.53
Right	8	9	Vmáx	1973.8	1975.4	26%	3062.5	5.44

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	8	9	desvio	1973.9	1975.7	26%	3076	5.35
Right	8	9	Vred	1974	1976	26%	3089.5	5.26
Left	8	9	Vmáx	1974.1	1976.3	26%	3103	5.17
Right	8	9	Vmáx	1974.2	1976.6	26%	3116.5	5.08
Right	8	9	desvio	1974.3	1976.9	26%	3130	4.99
Right	8	9	Vred	1974.4	1977.2	26%	3143.5	4.90
Right	8	9	Vmáx	1974.5	1977.5	26%	3157	4.81
Right	8	9	desvio	1974.6	1977.8	26%	3170.5	4.72
Right	8	9	Vred	1974.7	1978.1	26%	3184	4.63
Left	8	9	Vmáx	1974.8	1978.4	26%	3197.5	4.54
Right	8	9	Vmáx	1974.9	1978.7	26%	3211	4.45
Right	8	9	desvio	1975	1979	26%	3224.5	4.36
Right	8	9	Vred	1975.1	1979.3	26%	3238	4.27
Left	8	9	Vmáx	1975.2	1979.6	26%	3251.5	4.18
Right	8	9	Vmáx	1975.3	1979.9	26%	3265	4.09
Right	8	9	desvio	1975.4	1980.2	26%	3278.5	4.00
Right	8	9	Vred	1975.5	1980.5	26%	3292	3.91
Right	8	9	Vmáx	1975.6	1980.8	26%	3305.5	3.82
Right	8	9	desvio	1975.7	1981.1	26%	3319	3.73
Right	8	9	Vred	1975.8	1981.4	26%	3332.5	3.64
Left	8	9	Vmáx	1975.9	1981.7	26%	3346	3.55
Right	8	9	Vmáx	1976	1982	26%	3359.5	3.46
Right	8	9	desvio	1976.1	1982.3	26%	3373	3.37
Right	8	9	Vred	1976.2	1982.6	26%	3386.5	3.28
Left	8	9	Vmáx	1976.3	1982.9	26%	3400	3.19
Right	8	9	Vmáx	1976.4	1983.2	26%	3413.5	3.10
Right	8	9	desvio	1976.5	1983.5	26%	3427	3.01
Right	8	9	Vred	1976.6	1983.8	26%	3440.5	2.92
Right	8	9	Vmáx	1976.7	1984.1	26%	3454	2.83
Right	8	9	desvio	1976.8	1984.4	26%	3467.5	2.74
Right	8	9	Vred	1976.9	1984.7	26%	3481	2.65
Left	8	9	Vmáx	1977	1985	26%	3494.5	2.56
Right	8	9	Vmáx	1977.1	1985.3	26%	3508	2.47
Right	8	9	desvio	1977.2	1985.6	26%	3521.5	2.38
Right	8	9	Vred	1977.3	1985.9	26%	3535	2.29
Left	8	9	Vmáx	1977.4	1986.2	26%	3548.5	2.20
Right	8	9	Vmáx	1977.5	1986.5	26%	3562	2.11
Right	8	9	desvio	1977.6	1986.8	26%	3575.5	2.02
Right	8	9	Vred	1977.7	1987.1	26%	3589	1.93
Right	8	9	Vmáx	1977.8	1987.4	26%	3602.5	1.84
Right	8	9	desvio	1977.9	1987.7	26%	3616	1.75
Right	8	9	Vred	1978	1988	26%	3629.5	1.66
Left	8	9	Vmáx	1978.1	1988.3	26%	3643	1.57
Right	8	9	Vmáx	1978.2	1988.6	26%	3656.5	1.48
Right	8	9	desvio	1978.3	1988.9	26%	3670	1.39
Right	8	9	Vred	1978.4	1989.2	26%	3683.5	1.30
Left	8	9	Vmáx	1978.5	1989.5	26%	3697	1.21
Right	8	9	Vmáx	1978.6	1989.8	26%	3710.5	1.12
Right	8	9	desvio	1978.7	1990.1	26%	3724	1.03
Right	8	9	Vred	1978.8	1990.4	26%	3737.5	0.94
Right	8	9	Vmáx	1978.9	1990.7	26%	3751	0.85
Right	8	9	desvio	1979	1991	26%	3764.5	0.76
Right	8	9	Vred	1979.1	1991.3	26%	3778	0.67
Left	8	9	Vmáx	1979.2	1991.6	26%	3791.5	0.58
Right	8	9	Vmáx	1979.3	1991.9	26%	3805	0.49
Right	8	9	desvio	1979.4	1992.2	26%	3818.5	0.40
Right	8	9	Vred	1979.5	1992.5	26%	3832	0.31
Left	8	9	Vmáx	1979.6	1992.8	26%	3845.5	0.22
Right	8	9	Vmáx	1979.7	1993.1	26%	3859	0.13
Right	8	9	desvio	1979.8	1993.4	26%	3872.5	0.04
Right	8	9	Vred	1979.9	1993.7	26%	3886	-0.05
Right	8	9	Vmáx	1980	1994	26%	3899.5	-0.14
Right	8	9	desvio	1980.1	1994.3	26%	3913	-0.23

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	8	9	Vred	1980.2	1994.6	26%	3926.5	-0.32
Left	8	9	Vmáx	1980.3	1994.9	26%	3940	-0.41
Right	8	9	Vmáx	1980.4	1995.2	26%	3953.5	-0.50
Right	8	9	desvio	1980.5	1995.5	26%	3967	-0.59
Right	8	9	Vred	1980.6	1995.8	26%	3980.5	-0.68
Left	8	9	Vmáx	1980.7	1996.1	26%	3994	-0.77
Right	8	9	Vmáx	1980.8	1996.4	26%	4007.5	-0.86
Right	8	9	desvio	1980.9	1996.7	26%	4021	-0.95
Right	8	9	Vred	1981	1997	26%	4034.5	-1.04
Right	8	9	Vmáx	1981.1	1997.3	26%	4048	-1.13
Right	8	9	desvio	1981.2	1997.6	26%	4061.5	-1.22
Right	8	9	Vred	1981.3	1997.9	26%	4075	-1.31

ANEXO A.08

Estabilidade das Cadeias de Isoladores

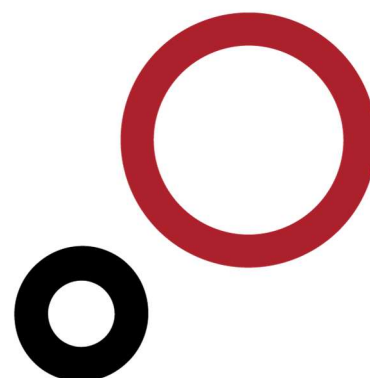


Nº do Apoio	Hipótese de Cálculo	Ângulo de Oscilação Min. (grd.)	Ângulo de Oscilação Máx. (grd.)	Limite Ângulo Oscilação (%)	Estado
5	desvio	-30.6	32.1	18%	OK
5	desvio	-30.6	32.1	18%	OK
5	desvio	-30.6	32.1	18%	OK
5	desvio	-30.6	32.1	18%	OK
5	desvio	-32.1	30.6	18%	OK
5	desvio	-32.1	30.6	18%	OK
5	desvio	-32.1	30.6	18%	OK
5	desvio	-32.1	30.6	18%	OK
5	desvio	-25.4	24.7	81%	OK
5	desvio	-25.4	24.7	81%	OK
5	desvio	-25.4	24.7	81%	OK
5	desvio	-25.4	24.7	81%	OK
5	desvio	-25.1	25	81%	OK
5	desvio	-25.1	25	81%	OK
5	desvio	-25.1	25	81%	OK
5	desvio	-25.1	25	81%	OK
5	desvio	-24.7	25.4	81%	OK
5	desvio	-24.7	25.4	81%	OK
5	desvio	-24.7	25.4	81%	OK
5	desvio	-24.7	25.4	81%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	98%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	98%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	98%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
6	desvio	-30.2	30.2	89%	OK
7	desvio	-24.4	24.2	80%	OK
7	desvio	-24.4	24.2	80%	OK
7	desvio	-24.4	24.2	80%	OK
7	desvio	-24.4	24.2	80%	OK
7	desvio	-24.3	24.2	79%	OK
7	desvio	-24.3	24.2	79%	OK
7	desvio	-24.3	24.2	79%	OK
7	desvio	-24.3	24.2	79%	OK
7	desvio	-24.2	24.4	80%	OK
7	desvio	-24.2	24.4	80%	OK
7	desvio	-24.2	24.4	80%	OK
7	desvio	-24.2	24.4	80%	OK
17	desvio	-38.5	38.7	22%	OK
17	desvio	-38.5	38.7	22%	OK
17	desvio	-38.5	38.7	22%	OK
17	desvio	-38.5	38.7	22%	OK
17	desvio	-38.6	38.5	22%	OK
17	desvio	-38.6	38.5	22%	OK
17	desvio	-38.6	38.5	22%	OK
17	desvio	-38.6	38.5	22%	OK
17	desvio	-32.4	32.6	95%	OK
17	desvio	-32.4	32.6	95%	OK
17	desvio	-32.4	32.6	95%	OK
17	desvio	-32.4	32.6	95%	OK
17	desvio	-33.5	33.3	98%	OK

Nº do Apoio	Hipótese de Cálculo	Ângulo de Oscilação Min. (grd.)	Ângulo de Oscilação Máx. (grd.)	Limite Ângulo Oscilação (%)	Estado
17	desvio	-33.5	33.3	98%	OK
17	desvio	-33.5	33.3	98%	OK
17	desvio	-33.5	33.3	98%	OK
17	desvio	-30.8	30.9	92%	OK
17	desvio	-30.8	30.9	92%	OK
17	desvio	-30.8	30.9	92%	OK
17	desvio	-30.8	30.9	92%	OK
17	desvio	-31.7	31.6	95%	OK
17	desvio	-31.7	31.6	95%	OK
17	desvio	-31.7	31.6	95%	OK
17	desvio	-31.7	31.6	95%	OK
17	desvio	-28.8	29	89%	OK
17	desvio	-28.8	29	89%	OK
17	desvio	-28.8	29	89%	OK
17	desvio	-28.8	29	89%	OK
17	desvio	-29.7	29.5	92%	OK
17	desvio	-29.7	29.5	92%	OK
17	desvio	-29.7	29.5	92%	OK
17	desvio	-29.7	29.5	92%	OK

ANEXO A.09

Ações dos Cabos e Cadeias de Isoladores



Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
Pórt.	PAL1	0		DORKING	49	0	49	-73	0	-73
Pórt.	PAL1	0		DORKING	46	0	46	-81	0	-81
Pórt.	PAL1	0		ZEBRA	45	0	45	-82	0	-82
Pórt.	PAL1	0		ZEBRA	44	0	44	-56	0	-56
Pórt.	PAL1	0		ZEBRA	43	0	43	-29	0	-29
1	CWT2	-77.61	DORKING	DORKING	110	49	61	205	172	34
1	CWT2	-77.61	DORKING	DORKING	107	46	61	206	173	33
1	CWT2	-77.61	ZEBRA	ZEBRA	105	45	60	209	173	36
1	CWT2	-77.61	ZEBRA	ZEBRA	104	44	60	180	145	36
1	CWT2	-77.61	ZEBRA	ZEBRA	103	43	60	152	116	36
2	CWT3	35.69	DORKING	DORKING	150	61	88	271	89	182
2	CWT3	35.69	DORKING	DORKING	151	61	90	272	89	183
2	CWT3	35.69	ZEBRA	ZEBRA	148	60	88	253	84	168
2	CWT3	35.69	ZEBRA	ZEBRA	148	60	88	222	84	138
2	CWT3	35.69	ZEBRA	ZEBRA	149	60	89	193	84	109
3	MTR2 31	20.61	DORKING	DORKING	196	88	108	101	-5	106
3	MTR2 31	20.61	DORKING	DORKING	198	90	108	104	-2	106
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA	ZEBRA	196	88	108	114	8	106
3	MTR2 31	20.61		ZEBRA	107	0	107	106	0	106
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA		88	88	0	38	38	0
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA	ZEBRA	197	89	108	176	69	106
4	MTR2 31	-14.48	DORKING	DORKING	251	108	143	270	110	160
4	MTR2 31	-14.48	DORKING	DORKING	250	108	142	270	111	159
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA	ZEBRA	251	108	143	275	110	165
4	MTR2 31	-14.48		ZEBRA	142	0	142	165	0	165
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA		107	107	0	110	110	0
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA	ZEBRA	250	108	142	275	110	165
5	MT1G 25	0	DORKING	DORKING	300	143	157	331	126	204
5	MT1G 25	0	DORKING	DORKING	299	142	157	330	126	204
5	MT1G 25	0	ZEBRA	ZEBRA	300	143	157	323	121	202
5	MT1G 25	0	ZEBRA	ZEBRA	299	142	157	322	121	202
5	MT1G 25	0	ZEBRA	ZEBRA	299	142	157	322	120	202
6	MT1G 31	0	ZEBRA	ZEBRA	352	157	195	356	157	199
6	MT1G 31	0	ZEBRA	ZEBRA	352	157	195	356	157	199

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
6	MT1G 31	0	ZEBRA	ZEBRA	352	157	195	356	157	199
6	MT1G 31	0		DORKING	195	0	195	148	0	148
6	MT1G 31	0		DORKING	195	0	195	148	0	148
6	MT1G 31	0	DORKING		157	157	0	110	110	0
6	MT1G 31	0	DORKING		157	157	0	110	110	0
7	MT1G 37	0	ZEBRA	ZEBRA	398	195	203	472	236	236
7	MT1G 37	0	ZEBRA	ZEBRA	397	195	202	471	236	235
7	MT1G 37	0	ZEBRA	ZEBRA	396	195	201	471	236	235
7	MT1G 37	0		DORKING	203	0	203	250	0	250
7	MT1G 37	0		DORKING	202	0	202	249	0	249
7	MT1G 37	0	DORKING		195	195	0	243	243	0
7	MT1G 37	0	DORKING		195	195	0	243	243	0
8	MTA 31	-28.03	DORKING	DORKING	426	203	223	364	157	207
8	MTA 31	-28.03	DORKING	DORKING	424	202	222	362	155	206
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA	ZEBRA	426	203	224	381	171	210
8	MTA 31	-28.03		ZEBRA	222	0	222	209	0	209
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA		202	202	0	170	170	0
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA	ZEBRA	423	201	222	378	169	208
9	MTR2 31	0	DORKING	DORKING	363	223	140	329	241	88
9	MTR2 31	0	DORKING	DORKING	363	222	140	328	240	88
9	MTR2 31	0	ZEBRA	ZEBRA	364	224	140	342	239	103
9	MTR2 31	0		ZEBRA	140	0	140	136	0	136
9	MTR2 31	0	ZEBRA		222	222	0	238	238	0
9	MTR2 31	0	ZEBRA	ZEBRA	362	222	140	407	237	170
10	DLT3	16.25		DORKING	213	0	213	176	0	176
10	DLT3	16.25		DORKING	215	0	215	178	0	178
10	DLT3	16.25		ZEBRA	213	0	213	182	0	182
10	DLT3	16.25		ZAMBEZE	215	0	215	184	0	184
10	DLT3	16.25		ZEBRA	213	0	213	182	0	182
10	DLT3	16.25		ZAMBEZE	215	0	215	184	0	184
10	DLT3	16.25		ZEBRA	213	0	213	182	0	182
10	DLT3	16.25		ZAMBEZE	215	0	215	184	0	184
10	DLT3	16.25	DORKING		116	116	0	203	203	0
10	DLT3	16.25	DORKING		140	140	0	193	193	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE		116	116	0	185	185	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA		140	140	0	177	177	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE		114	114	0	153	153	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
10	DLT3	16.25	ZEBRA		140	140	0	144	144	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE		113	113	0	121	121	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA		140	140	0	111	111	0
10	DLT3	16.25	DORKING		140	140	0	193	193	0
10	DLT3	16.25	DORKING		114	114	0	202	202	0
11	DLA6	16.93	DORKING	DORKING	424	213	210	466	253	213
11	DLA6	16.93	DORKING	DORKING	428	215	213	470	254	216
11	DLA6	16.93	ZEBRA	ZEBRA	423	213	210	460	247	213
11	DLA6	16.93	ZAMBEZE	ZAMBEZE	429	215	213	465	249	216
11	DLA6	16.93	ZEBRA	ZEBRA	423	213	210	460	247	213
11	DLA6	16.93	ZAMBEZE	ZAMBEZE	429	215	213	465	249	216
11	DLA6	16.93	ZEBRA	ZEBRA	423	213	210	460	247	213
11	DLA6	16.93	ZAMBEZE	ZAMBEZE	429	215	214	465	249	216
12	DLT6	37.58		DORKING	222	0	222	247	0	247
12	DLT6	37.58		DORKING	225	0	225	250	0	250
12	DLT6	37.58		ZEBRA	221	0	221	243	0	243
12	DLT6	37.58		ZAMBEZE	225	0	225	247	0	247
12	DLT6	37.58		ZEBRA	221	0	221	243	0	243
12	DLT6	37.58		ZAMBEZE	225	0	225	247	0	247
12	DLT6	37.58		ZEBRA	221	0	221	243	0	243
12	DLT6	37.58		ZAMBEZE	225	0	225	247	0	247
12	DLT6	37.58	DORKING		213	213	0	212	212	0
12	DLT6	37.58	DORKING		210	210	0	209	209	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE		213	213	0	213	213	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA		210	210	0	209	209	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE		213	213	0	213	213	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA		210	210	0	209	209	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE		214	214	0	213	213	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA		210	210	0	209	209	0
13	DLA6	27.96	DORKING	DORKING	415	222	193	448	198	250
13	DLA6	27.96	DORKING	DORKING	417	225	192	451	202	250
13	DLA6	27.96	ZEBRA	ZEBRA	414	221	193	444	202	242
13	DLA6	27.96	ZAMBEZE	ZAMBEZE	418	225	192	447	206	241
13	DLA6	27.96	ZEBRA	ZEBRA	414	221	193	444	202	242
13	DLA6	27.96	ZAMBEZE	ZAMBEZE	418	225	192	447	206	241
13	DLA6	27.96	ZEBRA	ZEBRA	414	221	193	444	202	242
13	DLA6	27.96	ZAMBEZE	ZAMBEZE	418	225	192	448	206	241

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
14	DLA2	-38.84	DORKING	DORKING	356	193	163	306	137	168
14	DLA2	-38.84	DORKING	DORKING	352	192	160	302	137	165
14	DLA2	-38.84	ZEBRA	ZEBRA	356	193	163	314	146	168
14	DLA2	-38.84	ZAMBEZE	ZAMBEZE	352	192	159	310	145	164
14	DLA2	-38.84	ZEBRA	ZEBRA	356	193	163	314	146	168
14	DLA2	-38.84	ZAMBEZE	ZAMBEZE	352	192	159	310	145	164
14	DLA2	-38.84	ZEBRA	ZEBRA	357	193	164	314	146	168
14	DLA2	-38.84	ZAMBEZE	ZAMBEZE	351	192	159	309	145	164
15	DLA4	-28.1	DORKING	DORKING	309	163	146	297	158	138
15	DLA4	-28.1	DORKING	DORKING	303	160	143	291	155	136
15	DLA4	-28.1	ZEBRA	ZEBRA	310	163	146	300	160	140
15	DLA4	-28.1	ZAMBEZE	ZAMBEZE	302	159	143	292	156	136
15	DLA4	-28.1	ZEBRA	ZEBRA	310	163	146	300	160	140
15	DLA4	-28.1	ZAMBEZE	ZAMBEZE	302	159	143	292	156	136
15	DLA4	-28.1	ZEBRA	ZEBRA	310	164	147	300	160	140
15	DLA4	-28.1	ZAMBEZE	ZAMBEZE	302	159	143	292	155	136
16	DLA4	-30.75	DORKING	DORKING	347	146	201	319	154	165
16	DLA4	-30.75	DORKING	DORKING	343	143	199	315	152	163
16	DLA4	-30.75	ZEBRA	ZEBRA	348	146	201	330	154	176
16	DLA4	-30.75	ZAMBEZE	ZAMBEZE	342	143	199	330	150	179
16	DLA4	-30.75	ZEBRA	ZEBRA	348	146	201	330	154	176
16	DLA4	-30.75	ZAMBEZE	ZAMBEZE	342	143	199	330	150	179
16	DLA4	-30.75	ZEBRA	ZEBRA	348	147	201	330	154	176
16	DLA4	-30.75	ZAMBEZE	ZAMBEZE	342	143	199	329	150	179
17	DLR6	0	DORKING	DORKING	394	201	193	432	238	194
17	DLR6	0	DORKING	DORKING	392	199	192	431	237	194
17	DLR6	0	ZEBRA	ZEBRA	394	201	193	417	228	189
17	DLR6	0	ZAMBEZE	ZAMBEZE	392	199	192	404	221	183
17	DLR6	0	ZEBRA	ZEBRA	394	201	193	417	228	189
17	DLR6	0	ZAMBEZE	ZAMBEZE	392	199	192	404	221	183
17	DLR6	0	ZEBRA	ZEBRA	394	201	193	418	228	189
17	DLR6	0	ZAMBEZE	ZAMBEZE	391	199	192	404	221	183
18	DLA5	-5.83	DORKING	DORKING	290	193	97	352	192	159
18	DLA5	-5.83	DORKING	DORKING	290	192	98	352	192	160
18	DLA5	-5.83	ZEBRA	ZEBRA	290	193	97	349	198	151
18	DLA5	-5.83	ZAMBEZE	ZAMBEZE	290	192	98	353	203	150
18	DLA5	-5.83	ZEBRA	ZEBRA	290	193	97	349	198	151

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
18	DLA5	-5.83	ZAMBEZE	ZAMBEZE	290	192	98	353	203	150
18	DLA5	-5.83	ZEBRA	ZEBRA	290	193	97	349	198	151
18	DLA5	-5.83	ZAMBEZE	ZAMBEZE	290	192	98	353	203	150
19	DLT1	103.14		DORKING	36	0	36	188	0	188
19	DLT1	103.14	DORKING		107	107	0	168	168	0
19	DLT1	103.14		ZEBRA	34	0	34	168	0	168
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE		107	107	0	155	155	0
19	DLT1	103.14		ZEBRA	32	0	32	132	0	132
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE		106	106	0	124	124	0
19	DLT1	103.14		ZEBRA	31	0	31	94	0	94
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE		107	107	0	95	95	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE		98	98	0	46	46	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA		97	97	0	43	43	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE		98	98	0	46	46	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA		97	97	0	43	43	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE		98	98	0	46	46	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA		97	97	0	43	43	0
19	DLT1	103.14	DORKING		107	107	0	168	168	0
19	DLT1	103.14		DORKING	36	0	36	188	0	188
19	DLT1	103.14	DORKING		98	98	0	36	36	0
19	DLT1	103.14	DORKING		97	97	0	35	35	0
Pórt.	PAL1	0	DORKING		36	36	0	-116	-116	0
Pórt.	PAL1	0	DORKING		36	36	0	-116	-116	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA		31	31	0	-31	-31	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA		32	32	0	-67	-67	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA		34	34	0	-99	-99	0
A	QT2	-27.35		DORKING	116	0	116	30	0	30
A	QT2	-27.35		DORKING	114	0	114	28	0	28
A	QT2	-27.35		ZAMBEZE	116	0	116	48	0	48
A	QT2	-27.35		ZAMBEZE	114	0	114	76	0	76
A	QT2	-27.35		ZAMBEZE	113	0	113	106	0	106
B	QT2	0		DORKING	107	0	107	47	0	47
B	QT2	0		DORKING	107	0	107	47	0	47
B	QT2	0		ZAMBEZE	107	0	107	119	0	119
B	QT2	0		ZAMBEZE	106	0	106	89	0	89

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
B	QT2	0		ZAMBEZE	107	0	107	61	0	61

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Âng. Horizontal Anterior (gr.)	Âng. Horizontal Posterior (gr.)	Âng. Vertical Anterior (gr.)	Âng. Vertical Posterior (gr.)	Âng. Cabo (gr.)
Pórt.	PAL1	0	DORKING	0	85º	0	8.9	0	-12.3	0
Pórt.	PAL1	0	DORKING	0	85º	0	-2.3	0	-14	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA	150	85º	0	3.3	0	-14	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA	150	85º	0	0.6	0	-9.8	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA	150	85º	0	-1.4	0	-5.2	0
1	CWT2	-77.61	DORKING	0	85º	61.2	21.8	27.2	2.9	85.8
1	CWT2	-77.61	DORKING	0	85º	50	21.8	28.2	2.9	76
1	CWT2	-77.61	ZEBRA	150	85º	55.7	16.8	26.8	3.5	76.5
1	CWT2	-77.61	ZEBRA	150	85º	52.9	15.7	22.6	3.4	72.1
1	CWT2	-77.61	ZEBRA	150	85º	51	16.2	18.1	3.4	69.8
2	CWT3	35.69	DORKING	0	85º	-17.8	-18.2	7.7	11.8	40.8
2	CWT3	35.69	DORKING	0	85º	-17.9	-17.5	7.7	11.7	40.2
2	CWT3	35.69	ZEBRA	150	85º	-12.8	-18.6	8.4	12.6	37.7
2	CWT3	35.69	ZEBRA	150	85º	-11.8	-15.7	8.4	10.3	33.2
2	CWT3	35.69	ZEBRA	150	85º	-12.3	-13.5	8.4	8.1	30.5
3	MTR2 31	20.61	DORKING	0	85º	-9.9	-10.3	-0.4	5.7	20.9
3	MTR2 31	20.61	DORKING	0	85º	-10.7	-10.3	-0.2	5.7	21.7
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA	150	85º	-9.5	-10.3	0.4	6.6	21
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA	150	85º	0	-10.4	0	6.6	0
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA	150	85º	-12.4	0	2.7	0	0
3	MTR2 31	20.61	ZEBRA	150	85º	-14.7	-10.3	5.1	6.6	27.5
4	MTR2 31	-14.48	DORKING	0	85º	7.2	7.1	6	7.2	19.4
4	MTR2 31	-14.48	DORKING	0	85º	7.2	7.4	6	7.2	19.7
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA	150	85º	7.3	7.3	6.8	8.1	20.8
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA	150	85º	0	7.3	0	8	0
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA	150	85º	7.3	0	6.8	0	0
4	MTR2 31	-14.48	ZEBRA	150	85º	7.2	7.2	6.8	8	20.7
5	MT1G 25	0	DORKING	0	85º	0.2	0	5.7	9.2	15
5	MT1G 25	0	DORKING	0	85º	-0.2	0	5.7	9.2	15
5	MT1G 25	0	ZEBRA	150	85º	-0.1	0	6	10	16
5	MT1G 25	0	ZEBRA	150	85º	0	0	6	10	16
5	MT1G 25	0	ZEBRA	150	85º	0.1	0	6	10	16
6	MT1G 31	0	ZEBRA	150	85º		0	5.6	7.7	13.4
6	MT1G 31	0	ZEBRA	150	85º	0	0	5.6	7.7	13.4
6	MT1G 31	0	ZEBRA	150	85º	0	0	5.6	7.7	13.4
6	MT1G 31	0	DORKING	0	85º	0	0	0	6.1	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Âng. Horizontal Anterior (gr.)	Âng. Horizontal Posterior (gr.)	Âng. Vertical Anterior (gr.)	Âng. Vertical Posterior (gr.)	Âng. Cabo (gr.)
6	MT1G 31	0	DORKING	0	85°	0	0	0	6.1	0
6	MT1G 31	0	DORKING	0	85°	0	0	5	0	0
6	MT1G 31	0	DORKING	0	85°	0	0	5	0	0
7	MT1G 37	0	ZEBRA	150	85°	0	0	11.6	11.6	23.3
7	MT1G 37	0	ZEBRA	150	85°	0	0	11.6	11.6	23.2
7	MT1G 37	0	ZEBRA	150	85°	0	0	11.6	11.6	23.2
7	MT1G 37	0	DORKING	0	85°	0	0.1	0	10.2	0
7	MT1G 37	0	DORKING	0	85°	0	-0.1	0	10.1	0
7	MT1G 37	0	DORKING	0	85°	0	0	10	0	0
7	MT1G 37	0	DORKING	0	85°	0	0	10	0	0
8	MTA 31	-28.03	DORKING	0	85°	13.9	14	6.4	8	31.3
8	MTA 31	-28.03	DORKING	0	85°	14.2	14	6.4	8	31.6
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA	150	85°	14.1	14	8.3	9.4	33.1
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA	150	85°	0	14	0	9.3	0
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA	150	85°	14	0	8.3	0	0
8	MTA 31	-28.03	ZEBRA	150	85°	14	14	8.2	9.3	33
9	MTR2 31	0	DORKING	0	85°	0	-0.2	9.3	4.2	13.6
9	MTR2 31	0	DORKING	0	85°	0	-2.4	9.3	4.2	13.8
9	MTR2 31	0	ZEBRA	150	85°	0	-0.2	10.7	5.7	16.4
9	MTR2 31	0	ZEBRA	150	85°	0	-1.8	0	7.6	0
9	MTR2 31	0	ZEBRA	150	85°	0	0	10.6	0	0
9	MTR2 31	0	ZEBRA	150	85°	0	-3.5	10.6	9.4	20.4
10	DLT3	16.25	DORKING	0	85°	0	-8.1	0	8	0
10	DLT3	16.25	DORKING	0	85°	0	-8.1	0	8.1	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA	150	85°	0	-8.1	0	9.5	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE	400	85°	0	-8.1	0	9.7	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA	150	85°	0	-8.1	0	9.5	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE	400	85°	0	-8.1	0	9.7	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA	150	85°	0	-8.1	0	9.5	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE	400	85°	0	-8.1	0	9.7	0
10	DLT3	16.25	DORKING	0	85°	19.1	0	12.5	0	0
10	DLT3	16.25	DORKING	0	85°	-7.9	0	9.3	0	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE	400	85°	17.6	0	13.2	0	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA	150	85°	-7.9	0	9.8	0	0
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE	400	85°	20.8	0	11	0	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA	150	85°	-6.3	0	7.9	0	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Âng. Horizontal Anterior (gr.)	Âng. Horizontal Posterior (gr.)	Âng. Vertical Anterior (gr.)	Âng. Vertical Posterior (gr.)	Âng. Cabo (gr.)
10	DLT3	16.25	ZAMBEZE	400	85°	24	0	8.7	0	0
10	DLT3	16.25	ZEBRA	150	85°	-4.6	0	6.1	0	0
10	DLT3	16.25	DORKING	0	85°	-5.7	0	9.3	0	0
10	DLT3	16.25	DORKING	0	85°	23.7	0	12.5	0	0
11	DLA6	16.93	DORKING	0	85°	-8.4	-8.4	11.5	9.8	27
11	DLA6	16.93	DORKING	0	85°	-8.4	-8.4	11.5	9.8	27.2
11	DLA6	16.93	ZEBRA	150	85°	-8.4	-8.4	12.9	11.2	29.3
11	DLA6	16.93	ZAMBEZE	400	85°	-8.4	-8.5	13.1	11.4	29.7
11	DLA6	16.93	ZEBRA	150	85°	-8.4	-8.4	12.9	11.2	29.3
11	DLA6	16.93	ZAMBEZE	400	85°	-8.4	-8.5	13.1	11.4	29.7
11	DLA6	16.93	ZEBRA	150	85°	-8.4	-8.4	12.9	11.2	29.3
11	DLA6	16.93	ZAMBEZE	400	85°	-8.4	-8.5	13.1	11.4	29.8
12	DLT6	37.58	DORKING	0	85°	0	-18.9	0	11.1	0
12	DLT6	37.58	DORKING	0	85°	0	-18.8	0	11.2	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA	150	85°	0	-18.9	0	12.6	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE	400	85°	0	-18.8	0	12.9	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA	150	85°	0	-18.9	0	12.6	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE	400	85°	0	-18.8	0	12.9	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA	150	85°	0	-18.9	0	12.6	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE	400	85°	0	-18.8	0	12.9	0
12	DLT6	37.58	DORKING	0	85°	-18.8	0	9.7	0	0
12	DLT6	37.58	DORKING	0	85°	-18.9	0	9.6	0	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE	400	85°	-18.8	0	11.3	0	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA	150	85°	-18.9	0	11	0	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE	400	85°	-18.8	0	11.3	0	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA	150	85°	-18.9	0	11	0	0
12	DLT6	37.58	ZAMBEZE	400	85°	-18.8	0	11.3	0	0
12	DLT6	37.58	ZEBRA	150	85°	-18.9	0	11	0	0
13	DLA6	27.96	DORKING	0	85°	-13.9	-14	9	11.6	34.6
13	DLA6	27.96	DORKING	0	85°	-14	-14	9.1	11.6	34.7
13	DLA6	27.96	ZEBRA	150	85°	-13.9	-14	10.5	13	36.3
13	DLA6	27.96	ZAMBEZE	400	85°	-14	-14	10.8	13.1	36.6
13	DLA6	27.96	ZEBRA	150	85°	-13.9	-14	10.5	13	36.3
13	DLA6	27.96	ZAMBEZE	400	85°	-14	-14	10.8	13.1	36.6
13	DLA6	27.96	ZEBRA	150	85°	-13.9	-14	10.5	13	36.3
13	DLA6	27.96	ZAMBEZE	400	85°	-14	-14	10.8	13.1	36.6

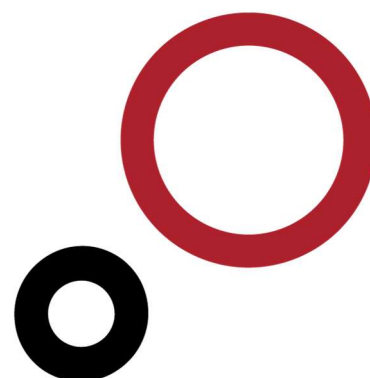
Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Âng. Horizontal Anterior (gr.)	Âng. Horizontal Posterior (gr.)	Âng. Vertical Anterior (gr.)	Âng. Vertical Posterior (gr.)	Âng. Cabo (gr.)
14	DLA2	-38.84	DORKING	0	85°	19.4	19.4	6.4	8.1	41.3
14	DLA2	-38.84	DORKING	0	85°	19.4	19.4	6.4	8	41.4
14	DLA2	-38.84	ZEBRA	150	85°	19.4	19.4	7.8	9.2	42.2
14	DLA2	-38.84	ZAMBEZE	400	85°	19.5	19.5	7.9	9.2	42.4
14	DLA2	-38.84	ZEBRA	150	85°	19.4	19.4	7.8	9.2	42.2
14	DLA2	-38.84	ZAMBEZE	400	85°	19.5	19.5	7.9	9.2	42.4
14	DLA2	-38.84	ZEBRA	150	85°	19.4	19.4	7.8	9.2	42.2
14	DLA2	-38.84	ZAMBEZE	400	85°	19.5	19.5	7.9	9.2	42.4
15	DLA4	-28.1	DORKING	0	85°	14.1	14.1	7.6	7.1	31.7
15	DLA4	-28.1	DORKING	0	85°	14	14	7.5	7	31.5
15	DLA4	-28.1	ZEBRA	150	85°	14.1	14.1	8.7	8.1	32.7
15	DLA4	-28.1	ZAMBEZE	400	85°	14	14	8.7	8.1	32.7
15	DLA4	-28.1	ZEBRA	150	85°	14.1	14.1	8.7	8.1	32.7
15	DLA4	-28.1	ZAMBEZE	400	85°	14	14	8.7	8.1	32.7
15	DLA4	-28.1	ZEBRA	150	85°	14.1	14.1	8.7	8.1	32.7
15	DLA4	-28.1	ZAMBEZE	400	85°	14	14	8.7	8.1	32.6
16	DLA4	-30.75	DORKING	0	85°	15.4	15.3	7.9	7.7	34.4
16	DLA4	-30.75	DORKING	0	85°	15.4	15.4	7.8	7.6	34.3
16	DLA4	-30.75	ZEBRA	150	85°	15.4	15.3	8.9	9.4	35.6
16	DLA4	-30.75	ZAMBEZE	400	85°	15.4	15.4	8.9	9.7	35.9
16	DLA4	-30.75	ZEBRA	150	85°	15.4	15.3	8.9	9.4	35.6
16	DLA4	-30.75	ZAMBEZE	400	85°	15.4	15.4	8.9	9.7	35.9
16	DLA4	-30.75	ZEBRA	150	85°	15.4	15.3	8.9	9.4	35.6
16	DLA4	-30.75	ZAMBEZE	400	85°	15.4	15.4	8.9	9.7	35.9
17	DLR6	0	DORKING	0	85°	0	0	11.1	9.1	20.2
17	DLR6	0	DORKING	0	85°	0	0	11	9.1	20.1
17	DLR6	0	ZEBRA	150	85°	0	0	12.4	10.3	22.7
17	DLR6	0	ZAMBEZE	400	85°	0	0	12.1	10.1	22.3
17	DLR6	0	ZEBRA	150	85°	0	0	12.4	10.3	22.7
17	DLR6	0	ZAMBEZE	400	85°	0	0	12.1	10.1	22.3
17	DLR6	0	ZEBRA	150	85°	0	0	12.4	10.3	22.7
17	DLR6	0	ZAMBEZE	400	85°	0	0	12.1	10.1	22.3
18	DLA5	-5.83	DORKING	0	85°	2.9	3	9	10.3	20.2
18	DLA5	-5.83	DORKING	0	85°	2.9	3	8.9	10.3	20.1
18	DLA5	-5.83	ZEBRA	150	85°	2.9	3	10.6	11.1	22.5
18	DLA5	-5.83	ZAMBEZE	400	85°	2.9	2.9	11	11.3	23

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Âng. Horizontal Anterior (gr.)	Âng. Horizontal Posterior (gr.)	Âng. Vertical Anterior (gr.)	Âng. Vertical Posterior (gr.)	Âng. Cabo (gr.)
18	DLA5	-5.83	ZEBRA	150	85°	2.9	3	10.6	11.1	22.5
18	DLA5	-5.83	ZAMBEZE	400	85°	2.9	2.9	11	11.3	23
18	DLA5	-5.83	ZEBRA	150	85°	2.9	3	10.6	11.1	22.5
18	DLA5	-5.83	ZAMBEZE	400	85°	2.9	2.9	11	11.3	23
19	DLT1	103.14	DORKING	0	85°	0	-97.4	0	36.5	0
19	DLT1	103.14	DORKING	0	85°	8.6	0	11.6	0	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA	150	85°	0	-88.5	0	34	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE	400	85°	1.9	0	12.4	0	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA	150	85°	0	-91.7	0	26.8	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE	400	85°	5.4	0	10	0	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA	150	85°	0	-94.7	0	19	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE	400	85°	8.9	0	7.5	0	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE	400	85°	-11.6	0	3.3	0	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA	150	85°	-11.7	0	3	0	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE	400	85°	-11.6	0	3.3	0	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA	150	85°	-11.7	0	3	0	0
19	DLT1	103.14	ZAMBEZE	400	85°	-11.6	0	3.3	0	0
19	DLT1	103.14	ZEBRA	150	85°	-11.7	0	3	0	0
19	DLT1	103.14	DORKING	0	85°	3.5	0	11.6	0	0
19	DLT1	103.14	DORKING	0	85°	0	-86.4	0	36.5	0
19	DLT1	103.14	DORKING	0	85°	-11.6	0	2.3	0	0
19	DLT1	103.14	DORKING	0	85°	-11.7	0	2.2	0	0
Pórt.	PAL1	0	DORKING	0	85°	5.9	0	-24.3	0	0
Pórt.	PAL1	0	DORKING	0	85°	-5.2	0	-24.3	0	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA	150	85°	3.2	0	-7.5	0	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA	150	85°	0.1	0	-15.3	0	0
Pórt.	PAL1	0	ZEBRA	150	85°	-3	0	-22.6	0	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Ângulo da Linha (gr.)	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Âng. Horizontal Anterior (gr.)	Âng. Horizontal Posterior (gr.)	Âng. Vertical Anterior (gr.)	Âng. Vertical Posterior (gr.)	Âng. Cabo (gr.)
A	QT2	-27.35	DORKING	0	85°		17.4	0	1.9	0
A	QT2	-27.35	DORKING	0	85°	0	12.8	0	1.7	0
A	QT2	-27.35	ZAMBEZE	400	85°	0	18.9	0	3.3	0
A	QT2	-27.35	ZAMBEZE	400	85°	0	15.7	0	5.4	0
A	QT2	-27.35	ZAMBEZE	400	85°	0	12.5	0	7.6	0
B	QT2	0	DORKING	0	85°	0	0.8	0	3.3	0
B	QT2	0	DORKING	0	85°	0	-4.3	0	3.3	0
B	QT2	0	ZAMBEZE	400	85°	0	1.1	0	9.5	0
B	QT2	0	ZAMBEZE	400	85°	0	-2.3	0	7.1	0
B	QT2	0	ZAMBEZE	400	85°	0	-5.9	0	4.7	0

ANEXO A.10

Capacidade Térmica dos Cabos



CAPACIDADE TERMINA
Regime Permanente
Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

CABO: ACSR ZEBRA - REN

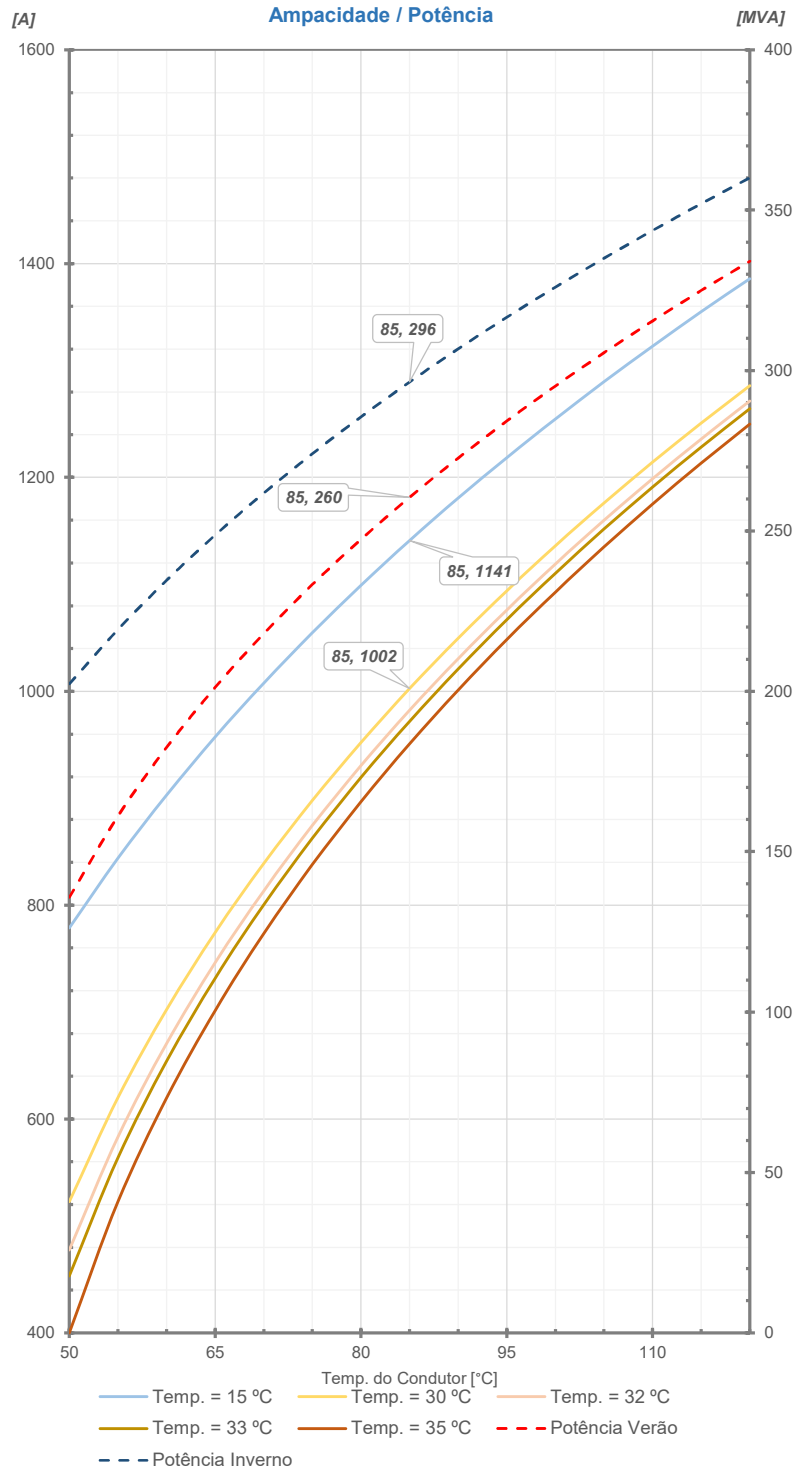
RCA - Resistência Elétrica em CA	0.0674	[W/km]
K - Coef.var.da Resist. do cabo c/temp.	0.0040	[°K ⁻¹]
f - Diâmetro do Cabo	28.62	[mm]
C - Coeficiente de Absorção Solar	0.5	
R _s - Radiação Solar	1000	[W/m ²]
V - Velocidade do Vento	0.6	[m/s]
e - Poder Emiss. Relação ao Corpo Negro	0.6	
Constante de Steffan	5.70E-08	[W/m ² .k ⁴]

U = 150 [kV] Condutores p/ fase: 1

T_{max.} = 85 [°C]
 T_{Amb.} = 15 [°C] ⇒ P_{Tmax.} = 296 [MVA]
 T_{Amb.} = 30 [°C] ⇒ P_{Tmax.} = 260 [MVA]

INTENSIDADE DE CORRENTE EM [A] POR CONDUTOR

Temperatura do Condutor [°C]	Temperatura Ambiente				
	15 [°C]	30 [°C]	32 [°C]	33 [°C]	35 [°C]
50	779	523	478	453	400
55	844	620	583	564	523
60	903	702	671	654	620
65	957	774	746	732	702
70	1008	839	814	800	773
75	1055	898	874	862	838
80	1099	952	930	919	897
85	1141	1002	982	972	951
90	1181	1050	1031	1021	1001
95	1219	1094	1076	1067	1048
100	1255	1136	1119	1110	1093
105	1289	1176	1160	1152	1135
110	1323	1214	1199	1191	1175
115	1355	1251	1236	1228	1213
120	1386	1286	1272	1264	1250



CAPACIDADE TERMINA

Regime Permanente

Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

CABO: ACSR ZAMBEZE - REN

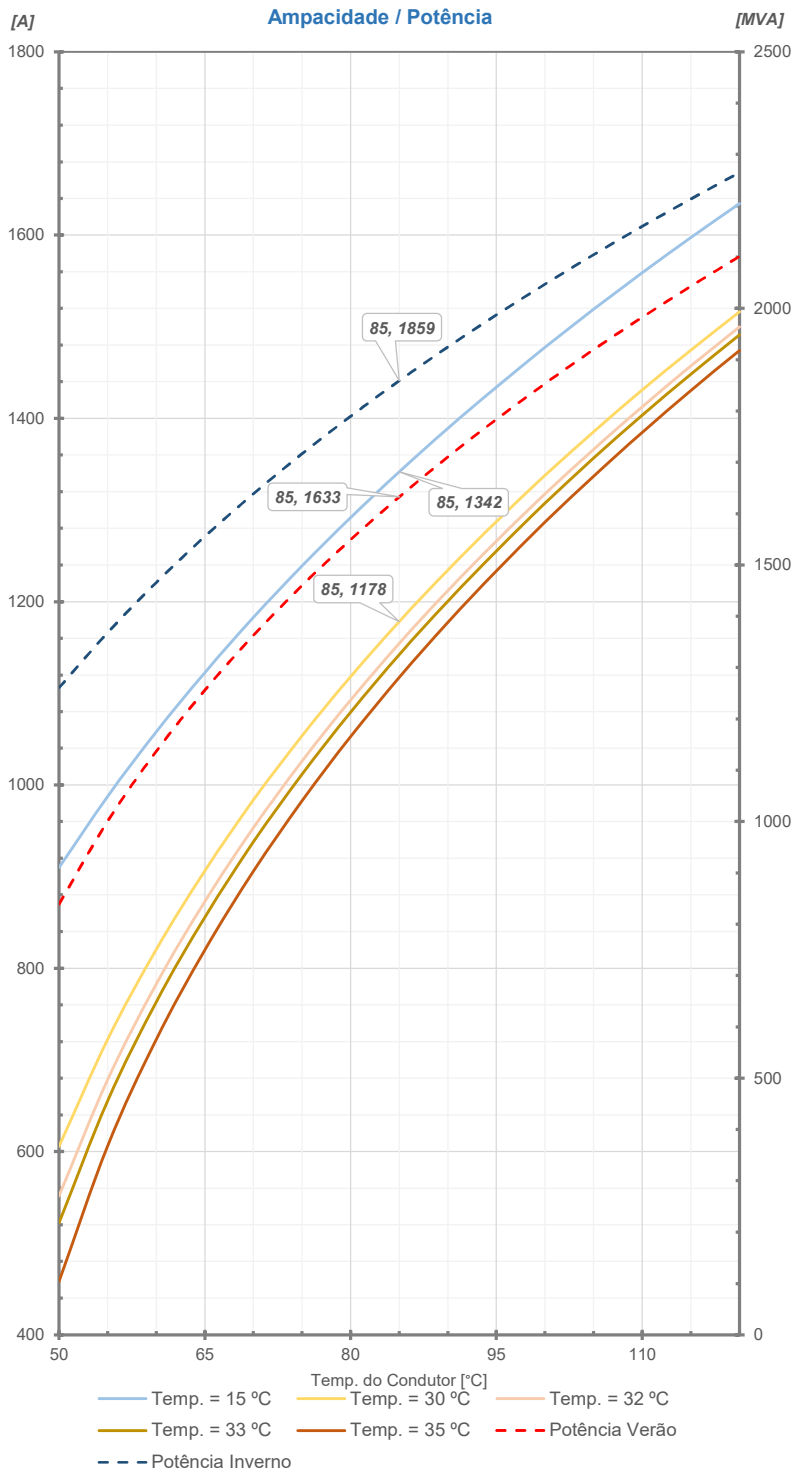
RCA - Resistência Elétrica em CA	0.0511	[W/km]
K - Coef.var.da Resist. do cabo c/temp.	0.0040	[°K ⁻¹]
f - Diâmetro do Cabo	31.80	[mm]
C - Coeficiente de Absorção Solar	0.5	
R _s - Radiação Solar	1000	[W/m ²]
V - Velocidade do Vento	0.6	[m/s]
e - Poder Emiss. Relação ao Corpo Negro	0.6	
Constante de Steffan	5.70E-08	[W/m ² .k ⁴]

U = 400 [kV] Condutores p/ fase: 2

T_{máx.} = 85 [°C]
 T_{Amb.} = 15 [°C] ⇒ P_{Tmáx.} = 1859 [MVA]
 T_{Amb.} = 30 [°C] ⇒ P_{Tmáx.} = 1633 [MVA]

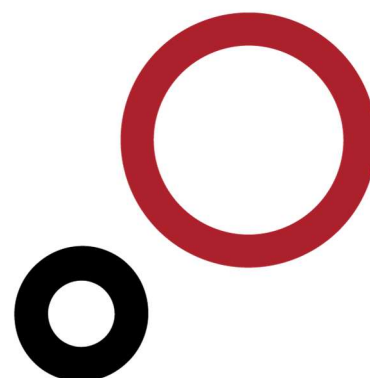
INTENSIDADE DE CORRENTE EM [A] POR CONDUTOR

Temperatura do Condutor [°C]	Temperatura Ambiente				
	15 [°C]	30 [°C]	32 [°C]	33 [°C]	35 [°C]
50	910	606	552	522	458
55	987	722	678	655	606
60	1058	820	783	763	722
65	1123	906	873	856	820
70	1183	983	953	938	906
75	1239	1054	1026	1012	983
80	1292	1118	1093	1079	1053
85	1342	1178	1154	1142	1117
90	1389	1234	1212	1201	1177
95	1434	1287	1266	1255	1234
100	1477	1338	1318	1307	1287
105	1519	1385	1366	1357	1337
110	1559	1431	1413	1403	1385
115	1597	1475	1457	1448	1430
120	1634	1516	1500	1491	1474



ANEXO A.11

Campo Eléctrico



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

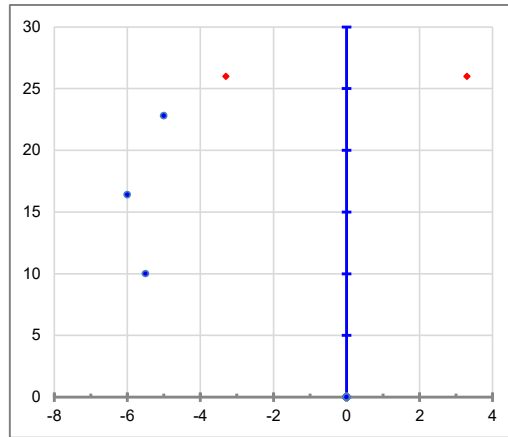
Vão:	Ap./Arm.:	CW
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	150.00	
Us [kV]	86.60	
Fase	V _R	V _I
0	86.6	0
4	-43.3	75
8	-43.3	-75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

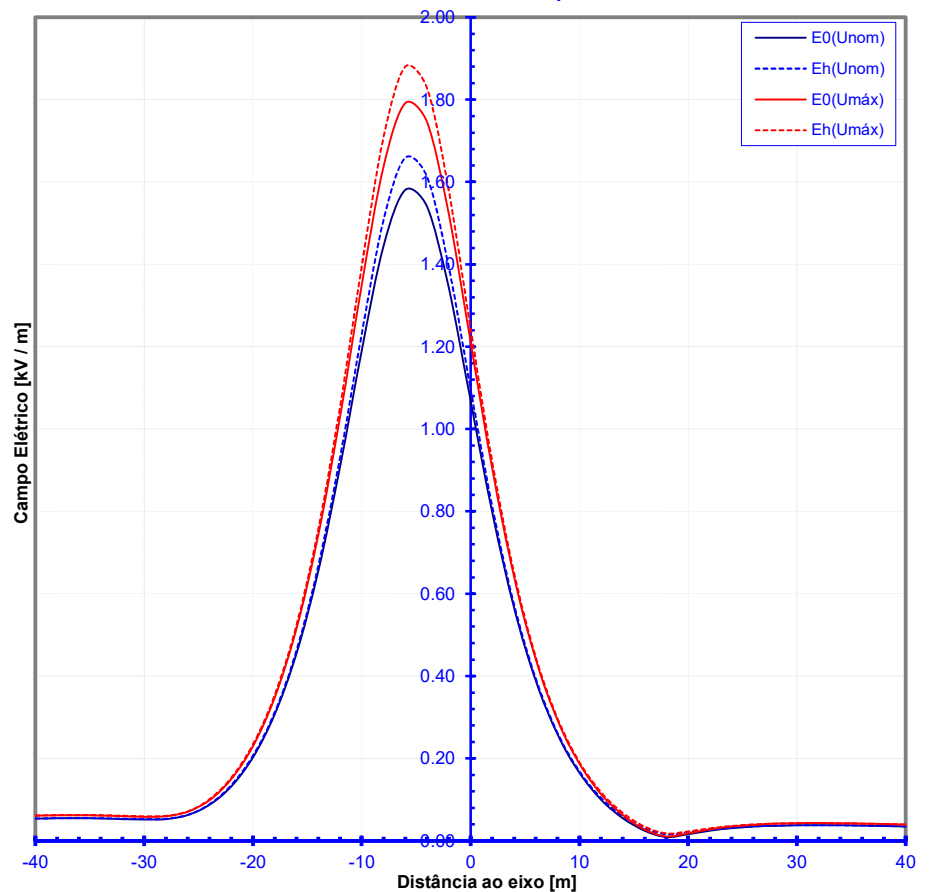
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-5.50	10.00	40.60
c	4	-6.00	16.40	47.00
e	8	-5.00	22.80	53.40
u	-1	-3.30	26.00	56.60
v	-1	3.30	26.00	56.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.05	0.05	0.06	0.06
-38	0.05	0.05	0.06	0.06
-36	0.05	0.06	0.06	0.06
-34	0.05	0.05	0.06	0.06
-32	0.05	0.05	0.06	0.06
-30	0.05	0.05	0.06	0.06
-28	0.05	0.05	0.06	0.06
-26	0.06	0.06	0.07	0.07
-24	0.09	0.09	0.10	0.10
-22	0.13	0.14	0.15	0.15
-20	0.20	0.21	0.23	0.23
-18	0.31	0.31	0.35	0.35
-16	0.46	0.46	0.52	0.52
-14	0.66	0.67	0.74	0.76
-12	0.81	0.83	1.03	1.05
-10	1.19	1.23	1.35	1.40
-8	1.44	1.51	1.64	1.71
-6	1.58	1.66	1.79	1.88
-4	1.54	1.61	1.75	1.83
-2	1.34	1.39	1.52	1.58
0	0.95	1.03	1.21	1.24
2	0.80	0.81	0.90	0.92
4	0.57	0.57	0.64	0.65
6	0.39	0.39	0.44	0.45
8	0.26	0.26	0.29	0.30
10	0.16	0.17	0.19	0.19
12	0.10	0.10	0.11	0.12
14	0.05	0.06	0.06	0.07
16	0.02	0.03	0.03	0.03
18	0.01	0.02	0.01	0.02
20	0.02	0.02	0.02	0.02
22	0.02	0.03	0.03	0.03
24	0.03	0.03	0.03	0.04
26	0.03	0.03	0.04	0.04
28	0.04	0.04	0.04	0.04
30	0.04	0.04	0.04	0.04
32	0.04	0.04	0.04	0.04
34	0.04	0.04	0.04	0.04
36	0.04	0.04	0.04	0.04
38	0.04	0.04	0.04	0.04
40	0.03	0.03	0.04	0.04

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	1.58	1.66	
Tensão Máxima de Serviço :	1.79	1.88	

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	9.738		10.008		9.756								2.825	1.016

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	11.036		11.342		11.056								3.202	1.151

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

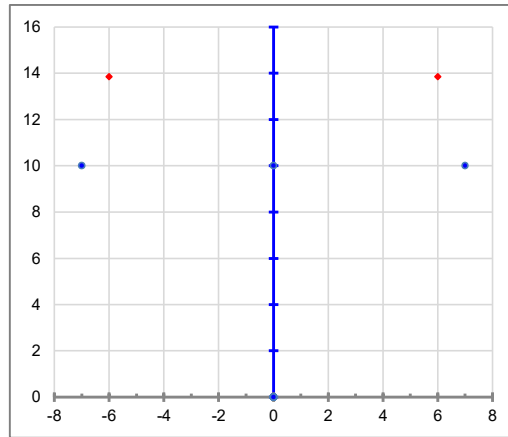
Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	150.00
Us [kV]	86.60
Fase	V _R V _I
0	86.6 0
4	-43.3 75
8	-43.3 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

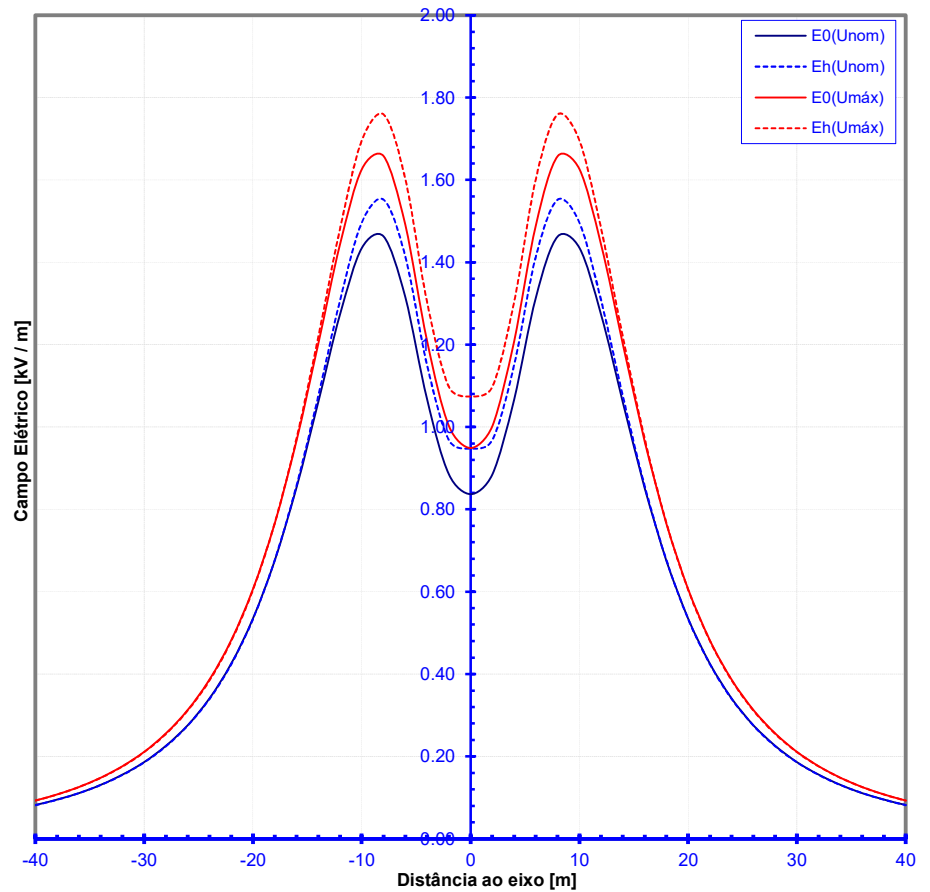
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-7.00	10.00	31.04
c	4	0.00	10.00	31.04
e	8	7.00	10.00	31.04
u	-1	-6.00	13.85	34.89
v	-1	6.00	13.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.08	0.08	0.09	0.09
-38	0.10	0.09	0.11	0.11
-36	0.11	0.11	0.13	0.13
-34	0.13	0.13	0.15	0.15
-32	0.16	0.15	0.18	0.18
-30	0.19	0.19	0.21	0.21
-28	0.23	0.22	0.26	0.25
-26	0.28	0.27	0.31	0.31
-24	0.34	0.34	0.39	0.38
-22	0.43	0.42	0.48	0.48
-20	0.54	0.53	0.61	0.61
-18	0.68	0.68	0.77	0.77
-16	0.85	0.85	0.97	0.97
-14	1.06	1.06	1.20	1.22
-12	1.27	1.31	1.44	1.48
-10	1.43	1.50	1.63	1.70
-8	1.46	1.55	1.66	1.76
-6	1.32	1.41	1.49	1.60
-4	1.07	1.16	1.21	1.30
-2	0.85	0.95	1.00	1.10
0	0.68	0.77	0.95	1.07
2	0.85	0.95	1.00	1.10
4	1.07	1.16	1.21	1.30
6	1.32	1.41	1.49	1.60
8	1.46	1.55	1.66	1.76
10	1.43	1.50	1.63	1.70
12	1.27	1.31	1.44	1.48
14	1.06	1.06	1.20	1.22
16	0.85	0.85	0.97	0.97
18	0.68	0.68	0.77	0.77
20	0.54	0.53	0.61	0.61
22	0.43	0.42	0.48	0.48
24	0.34	0.34	0.39	0.38
26	0.28	0.27	0.31	0.31
28	0.23	0.22	0.26	0.25
30	0.19	0.19	0.21	0.21
32	0.16	0.15	0.18	0.18
34	0.13	0.13	0.15	0.15
36	0.11	0.11	0.13	0.13
38	0.10	0.09	0.11	0.11
40	0.08	0.08	0.09	0.09

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	1.46	1.55	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	1.66	1.76	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	9.642		9.950		9.642								2.188	2.188

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	10.928		11.277		10.928								2.480	2.480

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

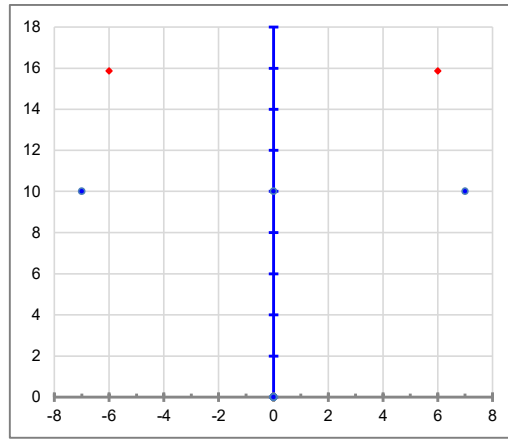
Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	SUSPENSÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	150.00
Us [kV]	86.60
Fase	V _R V _I
0	86.6 0
4	-43.3 75
8	-43.3 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

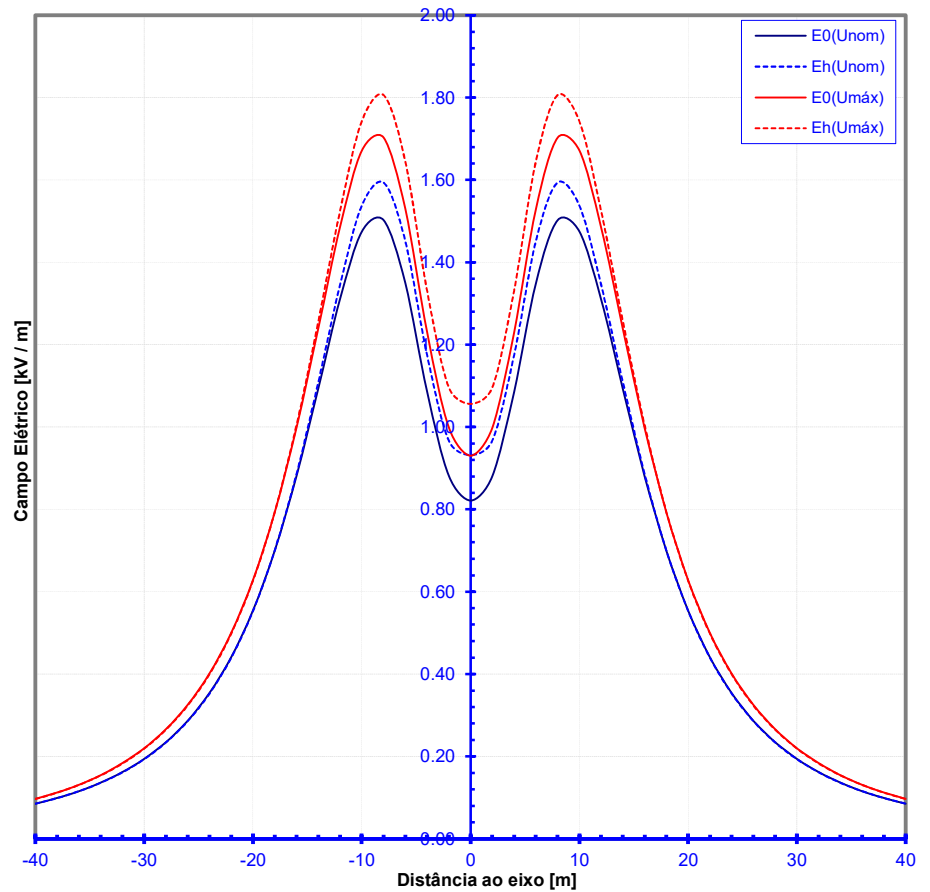
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-7.00	10.00	29.04
c	4	0.00	10.00	29.04
e	8	7.00	10.00	29.04
u	-1	-6.00	15.85	34.89
v	-1	6.00	15.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

DEIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.09	0.09	0.10	0.10
-38	0.10	0.10	0.11	0.11
-36	0.12	0.12	0.13	0.13
-34	0.14	0.14	0.15	0.15
-32	0.16	0.16	0.18	0.18
-30	0.19	0.19	0.22	0.22
-28	0.23	0.23	0.27	0.27
-26	0.29	0.29	0.33	0.32
-24	0.35	0.35	0.40	0.40
-22	0.44	0.44	0.50	0.50
-20	0.55	0.55	0.63	0.63
-18	0.70	0.70	0.79	0.79
-16	0.89	0.89	1.00	1.00
-14	1.09	1.11	1.24	1.26
-12	1.31	1.35	1.49	1.52
-10	1.47	1.54	1.67	1.74
-8	1.50	1.59	1.70	1.81
-6	1.35	1.45	1.53	1.64
-4	1.09	1.17	1.23	1.33
-2	0.89	0.95	1.00	1.10
0	0.69	0.75	0.93	1.06
2	0.89	0.95	1.00	1.10
4	1.09	1.17	1.23	1.33
6	1.35	1.45	1.53	1.64
8	1.50	1.59	1.70	1.81
10	1.47	1.54	1.67	1.74
12	1.31	1.35	1.49	1.52
14	1.09	1.11	1.24	1.26
16	0.89	0.89	1.00	1.00
18	0.70	0.70	0.79	0.79
20	0.55	0.55	0.63	0.63
22	0.44	0.44	0.50	0.50
24	0.35	0.35	0.40	0.40
26	0.29	0.29	0.33	0.32
28	0.23	0.23	0.27	0.27
30	0.19	0.19	0.22	0.22
32	0.16	0.16	0.18	0.18
34	0.14	0.14	0.15	0.15
36	0.12	0.12	0.13	0.13
38	0.10	0.10	0.11	0.11
40	0.09	0.09	0.10	0.10

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	1.50	1.59	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	1.70	1.81	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	9.540		9.975		9.540								1.496	1.496

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	10.812		11.305		10.812								1.695	1.695

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

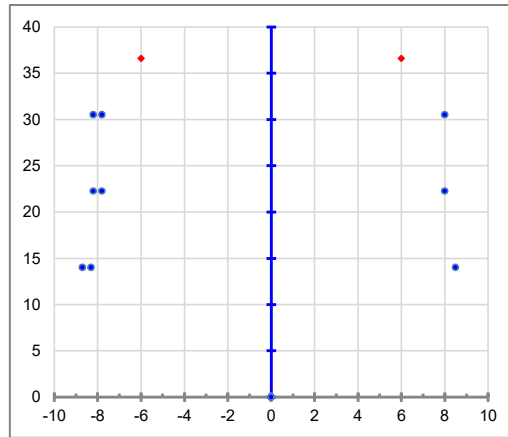
Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº. de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	400.00	150.00
Us [kV]	230.94	86.60
Fase	V _R	V _I
0	230.9 86.6	0 0
4	-115.5 -43.3	200 75
8	-115.5 -43.3	-200 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

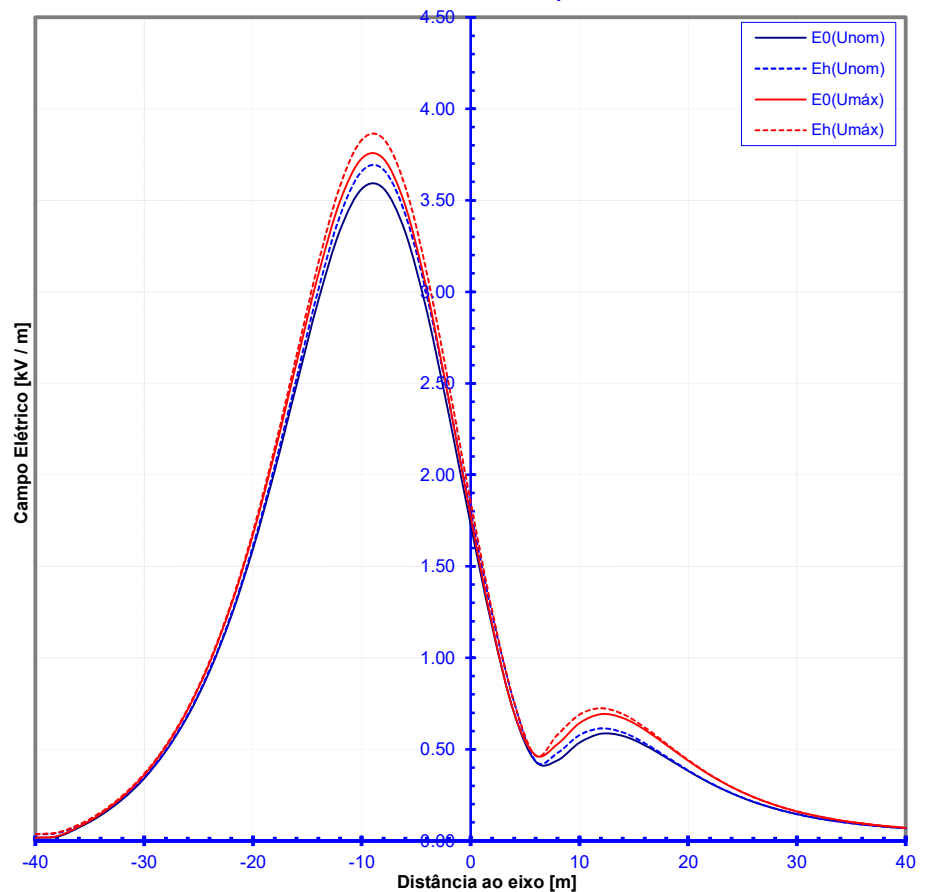
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.50	14.00	45.00
h	8	8.10	14.00	45.00
i	4	8.00	22.25	53.25
j	4	7.60	22.25	53.25
k	0	8.00	30.50	61.50
l	0	7.60	30.50	61.50
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

DEIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.02	0.04	0.02	0.04
-38	0.02	0.04	0.03	0.04
-36	0.07	0.08	0.08	0.09
-34	0.14	0.15	0.15	0.16
-32	0.23	0.23	0.24	0.25
-30	0.34	0.35	0.36	0.37
-28	0.49	0.50	0.52	0.52
-26	0.68	0.69	0.72	0.72
-24	0.92	0.93	0.97	0.98
-22	1.23	1.24	1.29	1.30
-20	1.60	1.61	1.67	1.69
-18	2.05	2.05	2.12	2.15
-16	2.49	2.53	2.61	2.65
-14	2.95	3.01	3.09	3.15
-12	3.34	3.42	3.50	3.58
-10	3.56	3.66	3.73	3.83
-8	3.56	3.67	3.73	3.84
-6	3.33	3.42	3.47	3.57
-4	2.89	2.97	3.00	3.10
-2	2.27	2.35	2.41	2.49
0	1.73	1.80	1.77	1.85
2	1.16	1.23	1.18	1.25
4	0.70	0.76	0.70	0.76
6	0.43	0.43	0.47	0.46
8	0.44	0.48	0.53	0.58
10	0.54	0.58	0.64	0.69
12	0.58	0.61	0.69	0.72
14	0.57	0.59	0.67	0.69
16	0.52	0.53	0.61	0.62
18	0.45	0.46	0.52	0.53
20	0.38	0.38	0.44	0.44
22	0.32	0.32	0.36	0.36
24	0.26	0.26	0.29	0.29
26	0.21	0.21	0.24	0.24
28	0.18	0.18	0.20	0.20
30	0.15	0.15	0.16	0.16
32	0.12	0.12	0.13	0.13
34	0.10	0.10	0.11	0.11
36	0.09	0.09	0.09	0.09
38	0.08	0.08	0.08	0.08
40	0.07	0.07	0.07	0.07

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	3.56	3.67	
Tensão Máxima de Serviço :	3.73	3.84	

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	15.290	15.321	15.972	15.945	15.193	15.242	9.848		9.284		10.126		7.141	0.994

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	16.062	16.096	16.766	16.736	15.964	16.017	11.116		10.552		11.402		7.449	1.044

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Elétrico Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

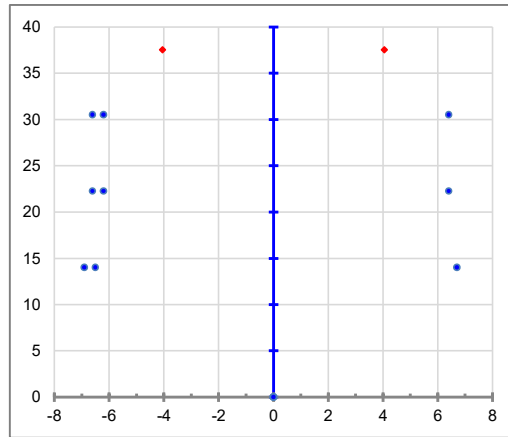
Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	SUSPENSÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	400.00	150.00
Us [kV]	230.94	86.60
Fase	V _R	V _I
0	230.9 86.6	0 0
4	-115.5 -43.3	200 75
8	-115.5 -43.3	-200 -75

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

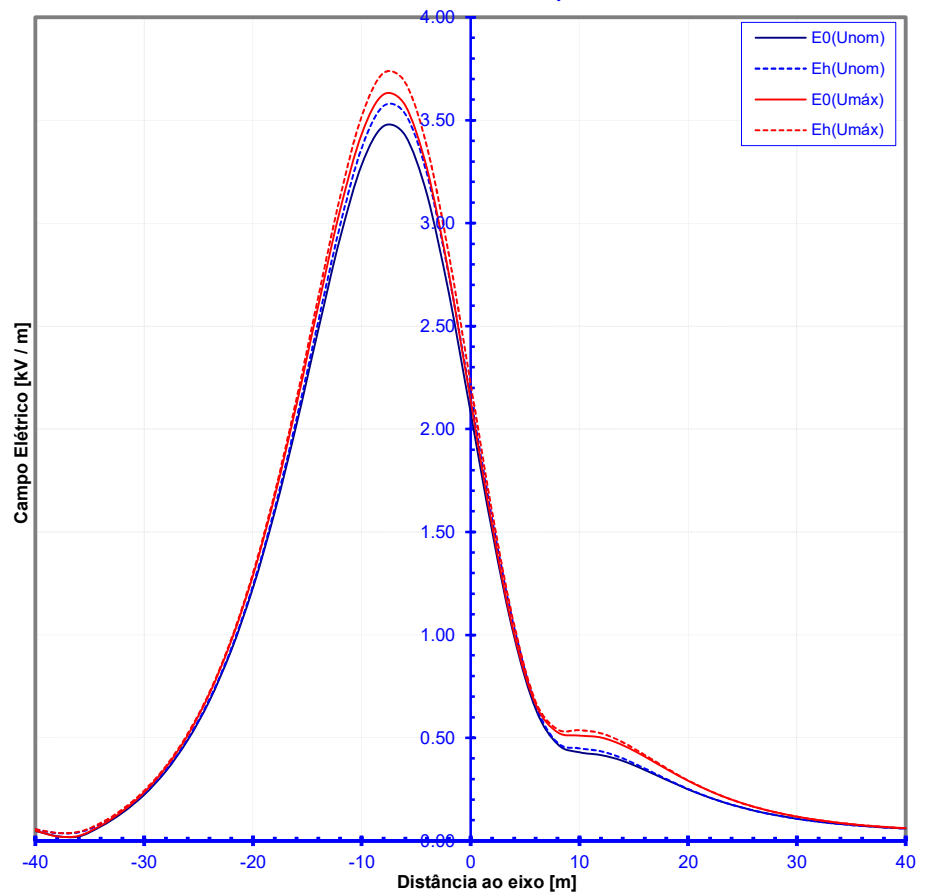
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-6.90	14.00	41.27
b	0	-6.50	14.00	41.27
c	4	-6.60	22.25	49.52
d	4	-6.20	22.25	49.52
e	8	-6.60	30.50	57.77
f	8	-6.20	30.50	57.77
g	8	6.70	14.00	41.27
h	8	6.30	14.00	41.27
i	4	6.40	22.25	49.52
j	4	6.00	22.25	49.52
k	0	6.40	30.50	57.77
l	0	6.00	30.50	57.77
u	-1	-4.05	37.53	64.80
v	-1	4.05	37.53	64.80

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

DEIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1.8 [m]	
	E ₀ (Unom) [kV/m]	E _h (Unom) [kV/m]	E ₀ (Umáx) [kV/m]	E _h (Umáx) [kV/m]
-40	0.05	0.06	0.05	0.06
-38	0.02	0.04	0.02	0.04
-36	0.02	0.04	0.02	0.04
-34	0.07	0.08	0.07	0.09
-32	0.14	0.14	0.14	0.15
-30	0.22	0.23	0.24	0.24
-28	0.34	0.35	0.36	0.36
-26	0.49	0.50	0.51	0.52
-24	0.68	0.69	0.71	0.72
-22	0.93	0.93	0.97	0.98
-20	1.23	1.24	1.29	1.30
-18	1.60	1.61	1.67	1.69
-16	2.02	2.03	2.12	2.15
-14	2.48	2.52	2.60	2.64
-12	2.93	2.99	3.06	3.13
-10	3.28	3.37	3.44	3.52
-8	3.47	3.57	3.63	3.73
-6	3.42	3.53	3.57	3.68
-4	3.14	3.24	3.26	3.37
-2	2.68	2.75	2.75	2.85
0	2.14	2.22	2.14	2.22
2	1.50	1.56	1.52	1.59
4	0.99	1.04	1.00	1.05
6	0.64	0.66	0.66	0.67
8	0.47	0.48	0.53	0.54
10	0.43	0.45	0.51	0.54
12	0.42	0.43	0.50	0.52
14	0.39	0.40	0.46	0.48
16	0.34	0.35	0.41	0.42
18	0.30	0.30	0.35	0.35
20	0.25	0.25	0.29	0.29
22	0.21	0.21	0.24	0.24
24	0.18	0.18	0.20	0.20
26	0.15	0.15	0.17	0.17
28	0.13	0.12	0.14	0.14
30	0.11	0.11	0.12	0.12
32	0.09	0.09	0.10	0.10
34	0.08	0.08	0.09	0.09
36	0.07	0.07	0.08	0.08
38	0.07	0.06	0.07	0.07
40	0.06	0.06	0.06	0.06

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1.8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	3.47	3.57	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	3.63	3.73	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

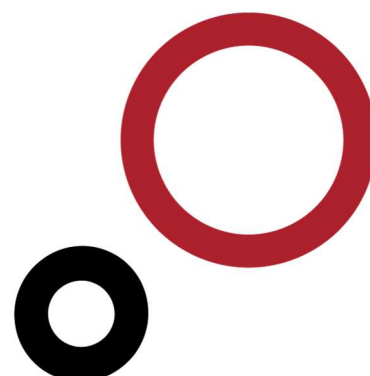
COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	15.356	15.392	15.956	15.928	15.202	15.263	10.220		9.075		10.446		5.961	1.716

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	16.135	16.176	16.747	16.715	15.978	16.044	11.507		10.334		11.736		6.199	1.725

ANEXO A.12

Indução Magnética



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	CW
Nº.de ternos:	1	
Cond. Geminados:	NAO	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

$U_c = 150$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 296$

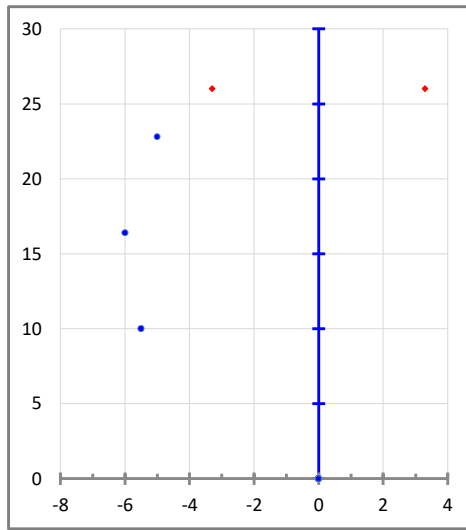
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L = 1139$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-5.50	10.00	40.60
c	4	-6.00	16.40	47.00
e	8	-5.00	22.80	53.40
u	-1	-3.30	26.00	56.60
v	-1	3.30	26.00	56.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

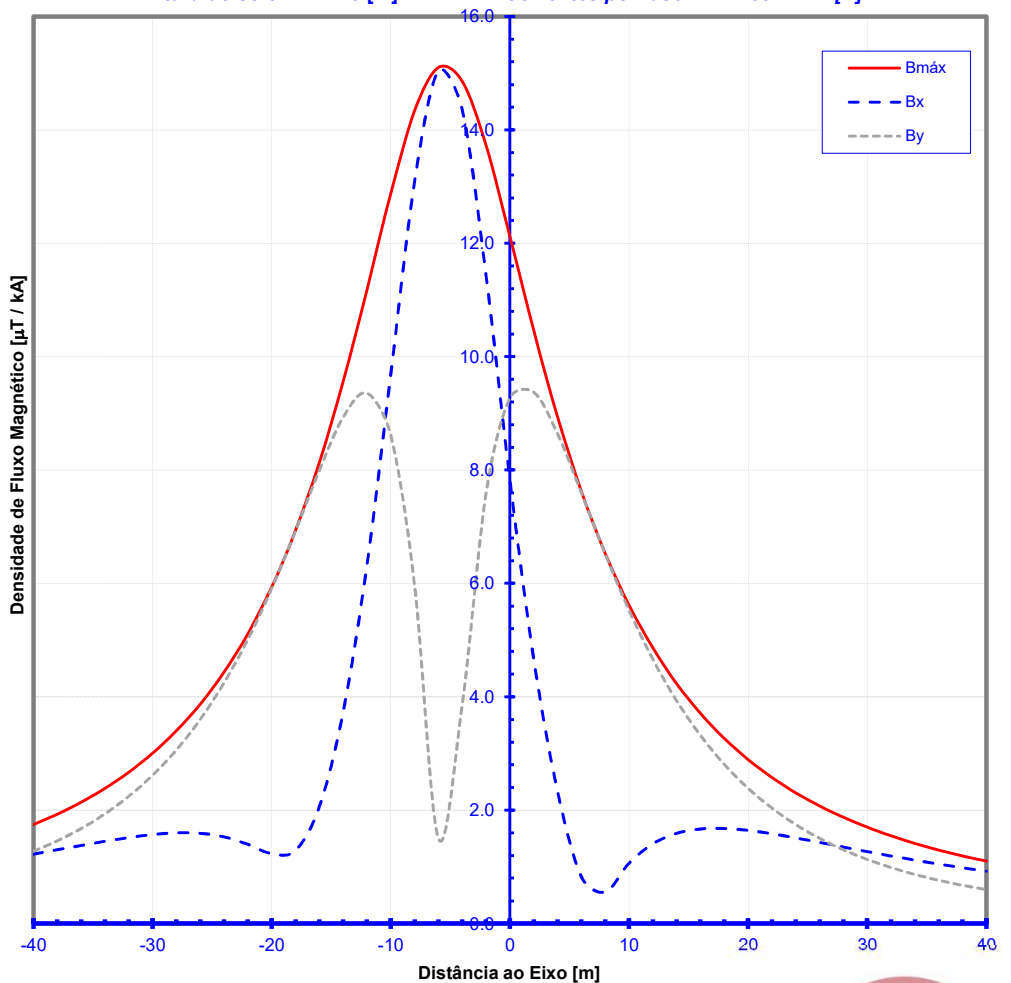
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	1.748	1.227	1.276
-38	1.930	1.302	1.459
-36	2.140	1.378	1.676
-34	2.384	1.451	1.935
-32	2.670	1.518	2.245
-30	3.004	1.571	2.616
-28	3.400	1.601	3.063
-26	3.872	1.593	3.601
-24	4.436	1.530	4.245
-22	5.115	1.398	5.013
-20	5.936	1.235	5.911
-18	6.931	1.292	6.927
-16	8.131	2.062	7.993
-14	9.556	3.732	8.932
-12	11.181	6.322	9.358
-10	12.875	9.689	8.612
-8	14.333	13.093	5.964
-6	15.101	15.049	1.498
-4	14.860	14.353	3.863
-2	13.725	11.436	7.589
0	12.127	7.825	9.271
2	10.461	4.667	9.375
4	8.939	2.338	8.643
6	7.629	0.827	7.600
8	6.531	0.557	6.521
10	5.619	1.064	5.529
12	4.863	1.407	4.664
14	4.234	1.591	3.931
16	3.708	1.669	3.318
18	3.267	1.678	2.808
20	2.895	1.644	2.386
22	2.578	1.585	2.036
24	2.308	1.512	1.746
26	2.076	1.432	1.504
28	1.875	1.351	1.301
30	1.701	1.270	1.131
32	1.548	1.192	0.988
34	1.415	1.119	0.867
36	1.298	1.049	0.764
38	1.194	0.984	0.675
40	1.101	0.924	0.600

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	15.10	3.00 [$\mu T/kA$]

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:		NAO
Cadeias:		AMARRAÇÃO

TENSÕES [kV]

$U_c = 150$

POTÊNCIAS [MVA]

$P = 296$

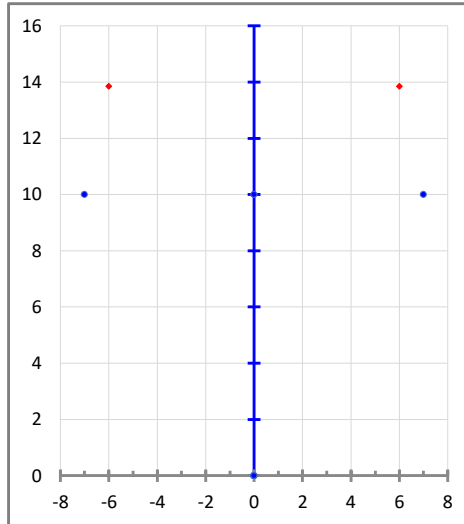
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L = 1139$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-7.00	10.00	31.04
c	4	0.00	10.00	31.04
e	8	7.00	10.00	31.04
u	-1	-6.00	13.85	34.89
v	-1	6.00	13.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

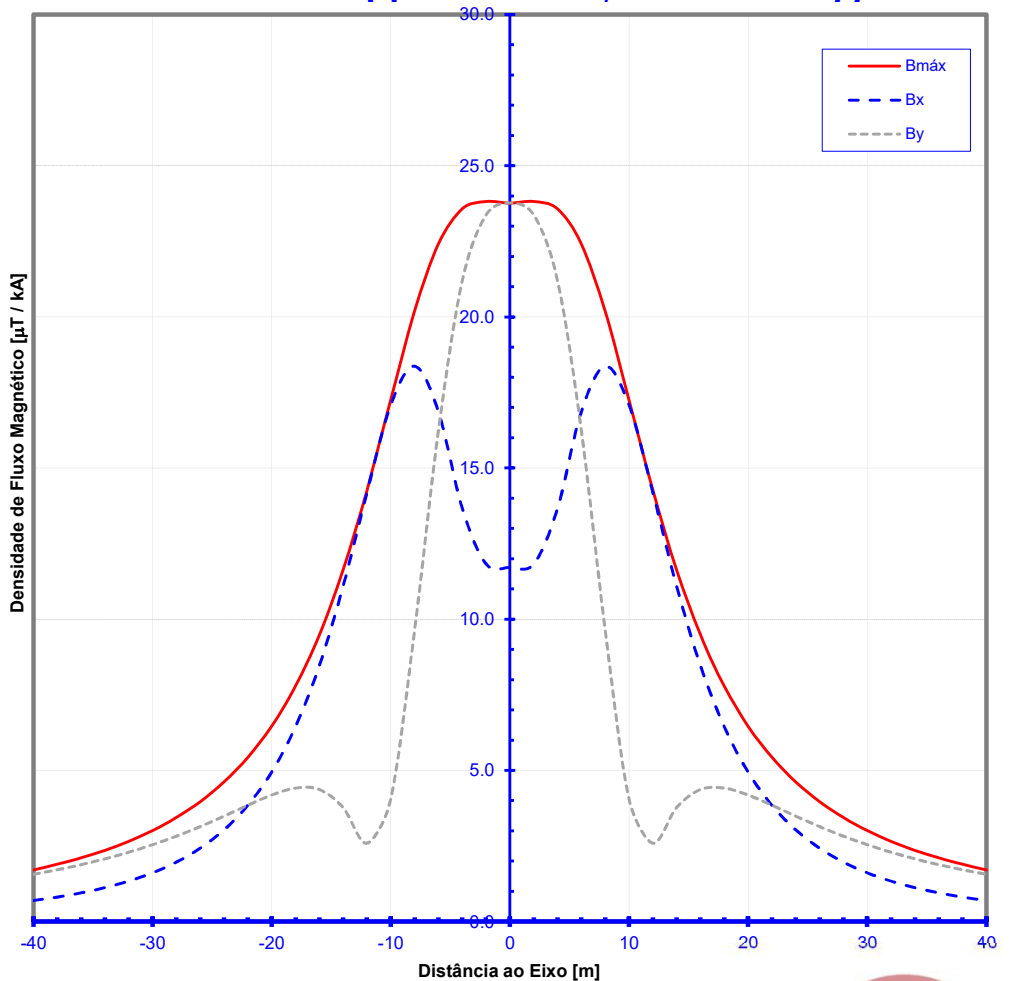
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	1.711	0.695	1.564
-38	1.893	0.809	1.712
-36	2.106	0.948	1.881
-34	2.356	1.121	2.073
-32	2.653	1.338	2.293
-30	3.009	1.613	2.542
-28	3.439	1.966	2.825
-26	3.965	2.426	3.141
-24	4.616	3.034	3.487
-22	5.432	3.847	3.848
-20	6.465	4.948	4.185
-18	7.785	6.445	4.414
-16	9.479	8.463	4.369
-14	11.630	11.090	3.770
-12	14.271	14.193	2.590
-10	17.264	17.088	1.414
-8	20.185	18.368	0.964
-6	22.414	16.869	16.241
-4	23.568	13.668	21.198
-2	23.818	11.828	23.372
0	23.767	11.714	23.767
2	23.818	11.828	23.372
4	23.568	13.668	21.198
6	22.414	16.869	16.241
8	20.185	18.368	9.643
10	17.264	17.088	4.056
12	14.271	14.193	2.590
14	11.630	11.090	3.770
16	9.479	8.463	4.369
18	7.785	6.445	4.414
20	6.465	4.948	4.185
22	5.432	3.847	3.848
24	4.616	3.034	3.487
26	3.965	2.426	3.141
28	3.439	1.966	2.825
30	3.009	1.613	2.542
32	2.653	1.338	2.293
34	2.356	1.121	2.073
36	2.106	0.948	1.881
38	1.893	0.809	1.712
40	1.711	0.695	1.564

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	23.82	3.01 [$\mu T/kA$]

EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: **Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV**

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	MTG
Nº.de ternos:		1
Cond. Geminados:		NAO
Cadeias:		SUSPENSÃO

TENSÕES [kV]

$U_c = 150$

POTÊNCIAS [MVA]

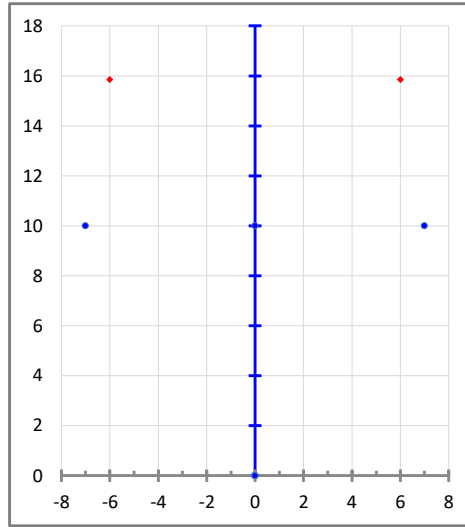
$P = 296$

CORRENTES [A]

$I_L = 1139$

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Y _{NOMINAL}
a	0	-7.00	10.00	29.04
c	4	0.00	10.00	29.04
e	8	7.00	10.00	29.04
u	-1	-6.00	15.85	34.89
v	-1	6.00	15.85	34.89

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

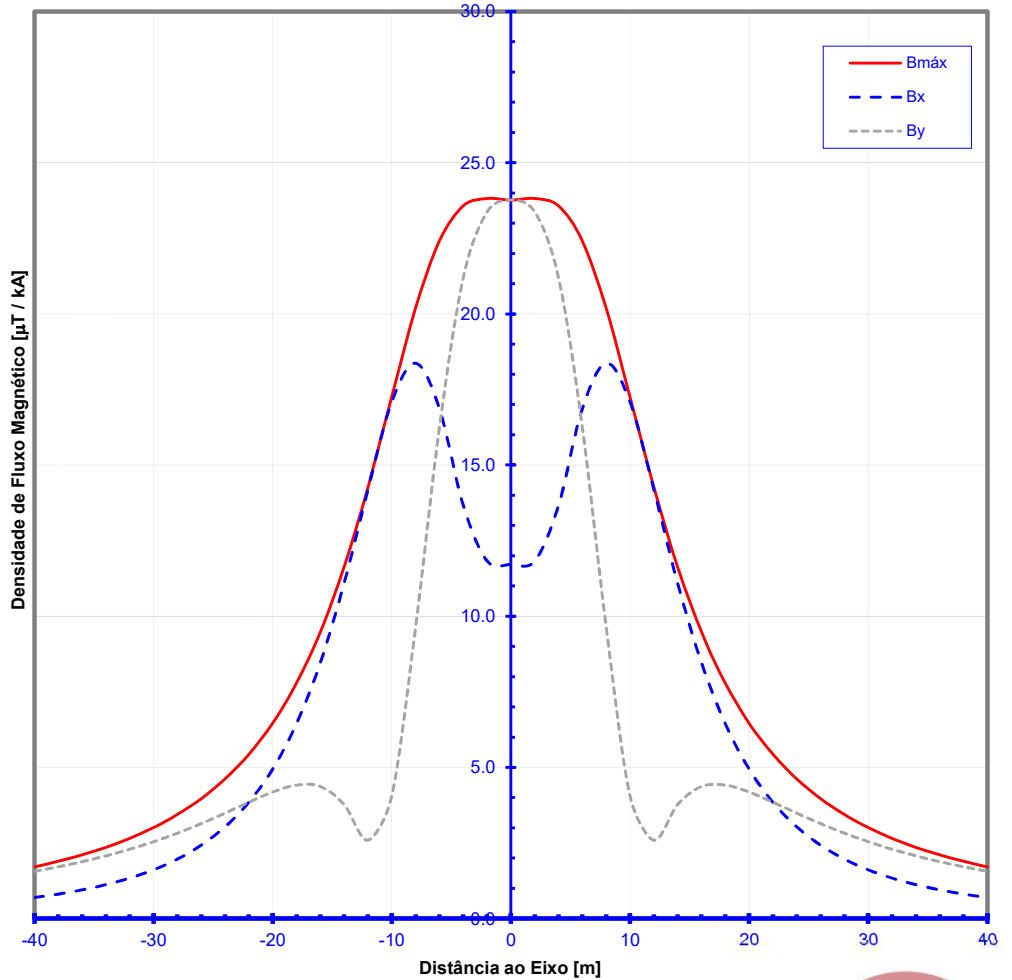
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	B _{MÁX} [μT/kA]	B _x [μT/kA]	B _y [μT/kA]
-40	1.711	0.695	1.564
-38	1.893	0.809	1.712
-36	2.106	0.948	1.881
-34	2.356	1.121	2.073
-32	2.653	1.338	2.293
-30	3.009	1.613	2.542
-28	3.439	1.966	2.825
-26	3.965	2.426	3.141
-24	4.616	3.034	3.487
-22	5.432	3.847	3.848
-20	6.465	4.948	4.185
-18	7.785	6.445	4.414
-16	9.479	8.463	4.369
-14	11.630	11.090	3.770
-12	14.271	14.193	2.590
-10	17.264	17.088	4.056
-8	20.185	18.368	9.643
-6	22.414	16.869	16.241
-4	23.568	13.668	21.198
-2	23.818	11.828	23.372
0	23.767	11.714	23.767
2	23.818	11.828	23.372
4	23.568	13.668	21.198
6	22.414	16.869	16.241
8	20.185	18.368	9.643
10	17.264	17.088	4.056
12	14.271	14.193	2.590
14	11.630	11.090	3.770
16	9.479	8.463	4.369
18	7.785	6.445	4.414
20	6.465	4.948	4.185
22	5.432	3.847	3.848
24	4.616	3.034	3.487
26	3.965	2.426	3.141
28	3.439	1.966	2.825
30	3.009	1.613	2.542
32	2.653	1.338	2.293
34	2.356	1.121	2.073
36	2.106	0.948	1.881
38	1.893	0.809	1.712
40	1.711	0.695	1.564

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	23.82	3.01 [μT/kA]

EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

$U_c =$	400	150
---------	-----	-----

POTÊNCIAS [MVA]

$P =$	1859	296
-------	------	-----

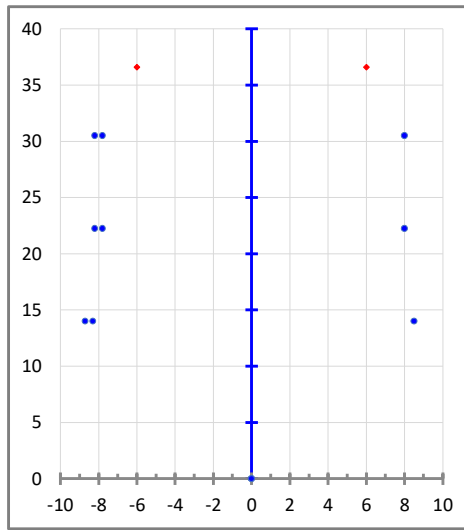
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L =$	2683	1139
---------	------	------

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.50	14.00	45.00
h				
i	4	8.00	22.25	53.25
j				
k	0	8.00	30.50	61.50
l				
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

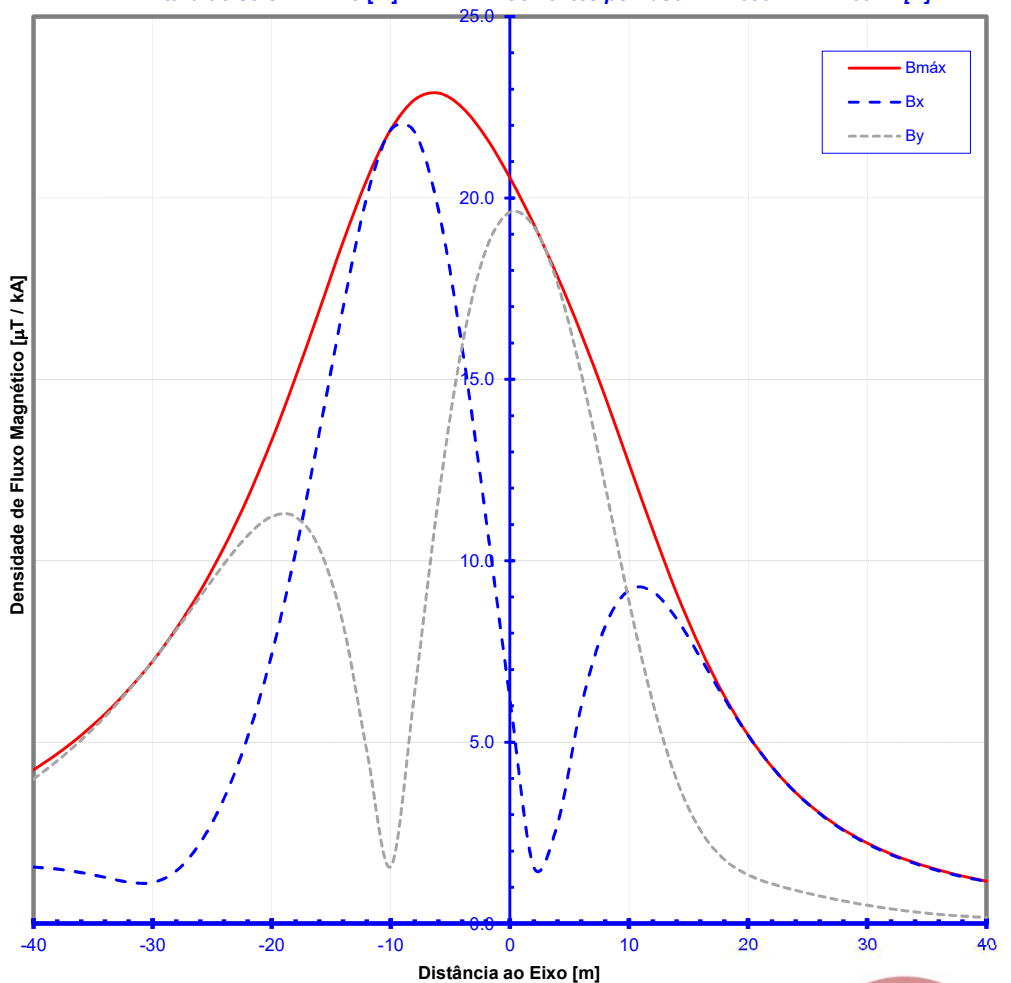
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	4.234	1.559	3.984
-38	4.679	1.502	4.485
-36	5.189	1.406	5.056
-34	5.775	1.275	5.701
-32	6.449	1.143	6.426
-30	7.228	1.131	7.228
-28	8.129	1.454	8.099
-26	9.171	2.224	9.010
-24	10.373	3.448	9.910
-22	11.752	5.160	10.700
-20	13.315	7.415	11.216
-18	15.050	10.233	11.210
-16	16.909	13.525	10.343
-14	18.787	16.988	8.251
-12	20.517	20.037	4.743
-10	21.885	21.877	1.572
-8	22.703	21.820	6.367
-6	22.888	19.678	11.713
-4	22.494	15.873	15.946
-2	21.668	11.148	18.582
0	20.561	6.199	19.607
2	19.273	1.561	19.216
4	17.839	2.745	17.643
6	16.253	6.007	15.141
8	14.516	8.196	12.064
10	12.678	9.193	8.887
12	10.840	9.146	6.087
14	9.113	8.399	3.962
16	7.579	7.328	2.566
18	6.274	6.208	1.767
20	5.196	5.187	1.343
22	4.320	4.320	1.096
24	3.614	3.608	0.915
26	3.046	3.033	0.761
28	2.589	2.570	0.625
30	2.220	2.198	0.506
32	1.920	1.898	0.404
34	1.675	1.654	0.321
36	1.474	1.456	0.255
38	1.308	1.292	0.205
40	1.170	1.158	0.169

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 2683 1139 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	22.89	7.23 [$\mu T/kA$]

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
Cálculo do Campo Magnético Teórico Máximo em Linhas MAT

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	NAO
Cadeias:	SUSPENSÃO	

TENSÕES [kV]

$U_c =$	400	150
---------	-----	-----

POTÊNCIAS [MVA]

$P =$	1859	296
-------	------	-----

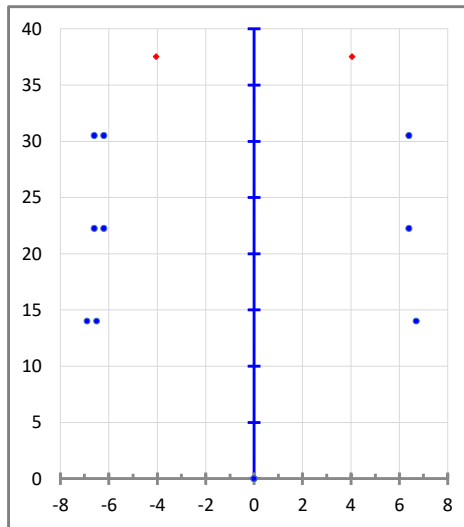
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

$I_L =$	2683	1139
---------	------	------

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	2.86E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	$Y_{NOMINAL}$
a	0	-6.90	14.00	41.27
b	0	-6.50	14.00	41.27
c	4	-6.60	22.25	49.52
d	4	-6.20	22.25	49.52
e	8	-6.60	30.50	57.77
f	8	-6.20	30.50	57.77
g	8	6.70	14.00	41.27
i	4	6.40	22.25	49.52
k	0	6.40	30.50	57.77
u	-1	-4.05	37.53	64.80
v	-1	4.05	37.53	64.80

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

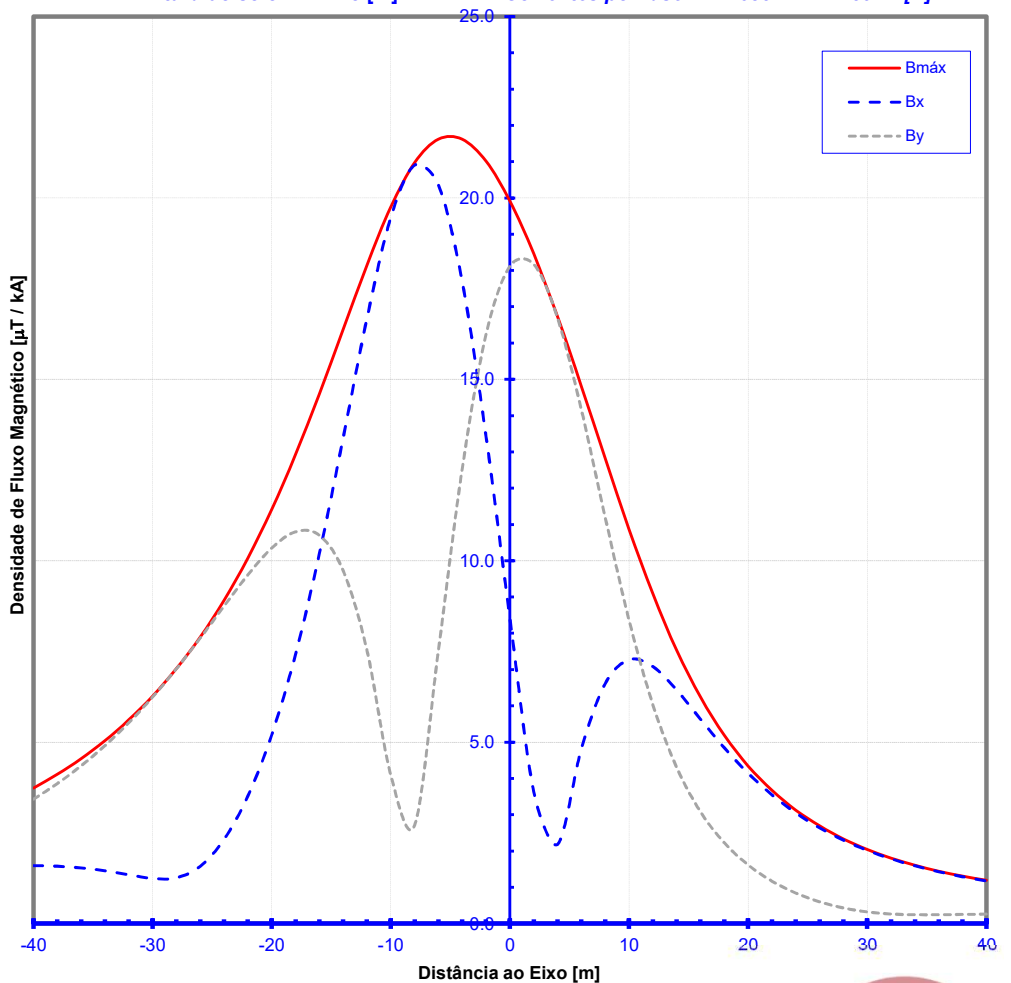
Densidade de Fluxo Magnético à altura h do solo

D_EIXO [m]	h = 1.8 [m]		
	$B_{MÁX}$ [$\mu T/kA$]	B_x [$\mu T/kA$]	B_y [$\mu T/kA$]
-40	3.734	1.598	3.429
-38	4.113	1.581	3.858
-36	4.546	1.535	4.348
-34	5.041	1.455	4.904
-32	5.611	1.346	5.535
-30	6.266	1.245	6.241
-28	7.023	1.260	7.023
-26	7.898	1.579	7.868
-24	8.910	2.321	8.749
-22	10.076	3.516	9.610
-20	11.412	5.199	10.349
-18	12.924	7.419	10.798
-16	14.595	10.185	10.702
-14	16.372	13.384	9.725
-12	18.149	16.683	7.533
-10	19.751	19.459	4.093
-8	20.970	20.903	2.707
-6	21.620	20.354	7.535
-4	21.619	17.693	12.541
-2	21.012	13.427	16.240
0	19.917	8.413	18.122
2	18.458	3.639	18.174
4	16.731	2.185	16.693
6	14.820	4.812	14.166
8	12.827	6.614	11.199
10	10.876	7.272	8.368
12	9.087	7.085	6.038
14	7.534	6.439	4.305
16	6.240	5.635	3.082
18	5.189	4.845	2.226
20	4.346	4.143	1.616
22	3.670	3.547	1.171
24	3.128	3.051	0.842
26	2.690	2.640	0.602
28	2.334	2.300	0.431
30	2.044	2.019	0.322
32	1.805	1.786	0.263
34	1.607	1.591	0.243
36	1.443	1.429	0.244
38	1.305	1.292	0.252
40	1.190	1.176	0.260

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: $h = 1.8$ [m]

Correntes por fase: 2683 1139 [A]

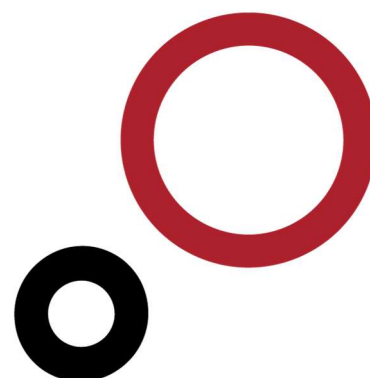


Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo
Altura do Solo de 1.80 m:	21.62	6.27 [$\mu T/kA$]

ANEXO A.13

Ruído Acústico. Interferências Radioelétricas. Efeito de Coroa



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

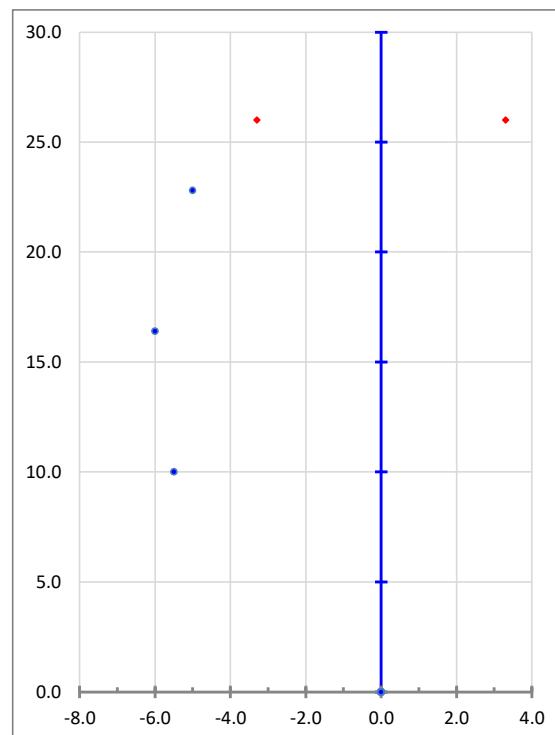
Estudo do Efeito Coroa

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	CW
			Cadeias:	AMARRAÇÃO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	NAO
$D_M =$	810.63		Tensão:	150 [kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01		Altitude Média =	58 [m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)

$E_0 = 15.938$ [kV/cm]

Altitude Média = 58 [m]

$$\frac{E_{MAX}}{E_0} = 0.628$$

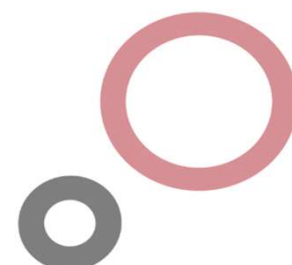


$$\phi = 0.011$$

Perdas por Efeito Coroa

P_{COROA} (para a linha com bom tempo) = 0.034 [kW/km]

P_{COROA} (médias anuais para a linha) = 0.169 [kW/km]



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

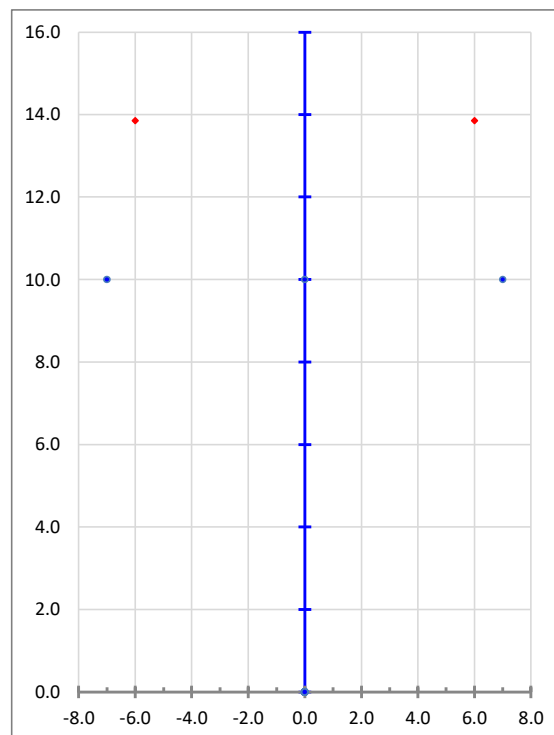
Estudo do Efeito Coroa

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	MTG
			Cadeias:	AMARRAÇÃO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	NAO
$D_M =$	881.94	Tensão:	150	[kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01	Altitude Média =	58	[m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)

$E_0 = 15.938$ [kV/cm]

Altitude Média = 58 [m]

$$\frac{E_{MAX}}{E_0} = 0.624$$

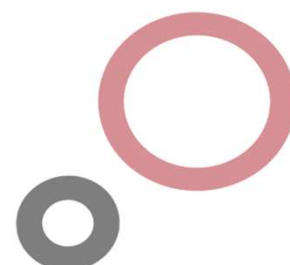


$$\phi = 0.011$$

Perdas por Efeito Coroa

P_{COROA} (para a linha com bom tempo) = 0.033 [kW/km]

P_{COROA} (médias anuais para a linha) = 0.163 [kW/km]



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

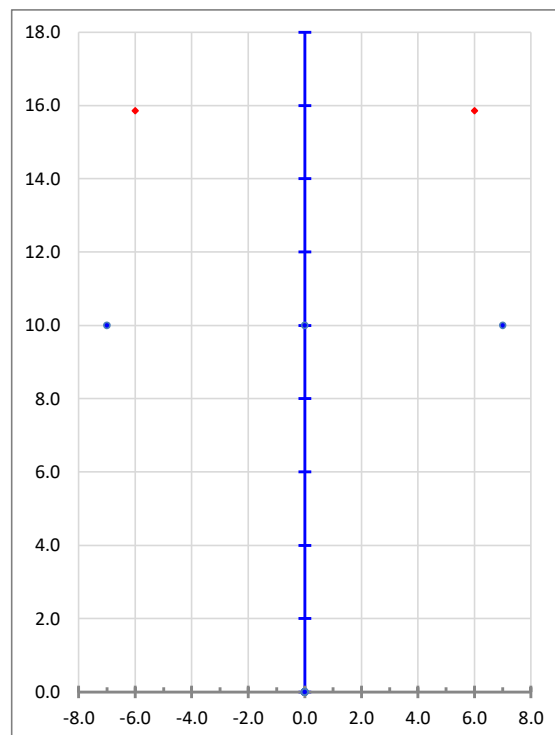
Estudo do Efeito Coroa

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	MTG
			Cadeias:	SUSPENSAO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	NAO
$D_M =$	881.94	Tensão:	150	[kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01	Altitude Média =	58	[m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)

$E_0 = 15.938$ [kV/cm]

Altitude Média = 58 [m]

$$\frac{E_{MAX}}{E_0} = 0.626$$

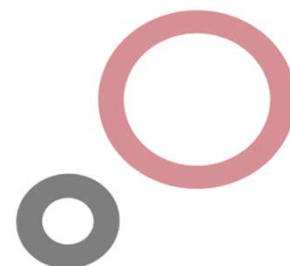


$$\phi = 0.011$$

Perdas por Efeito Coroa

P_{COROA} (para a linha com bom tempo) = 0.033 [kW/km]

P_{COROA} (médias anuais para a linha) = 0.164 [kW/km]



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

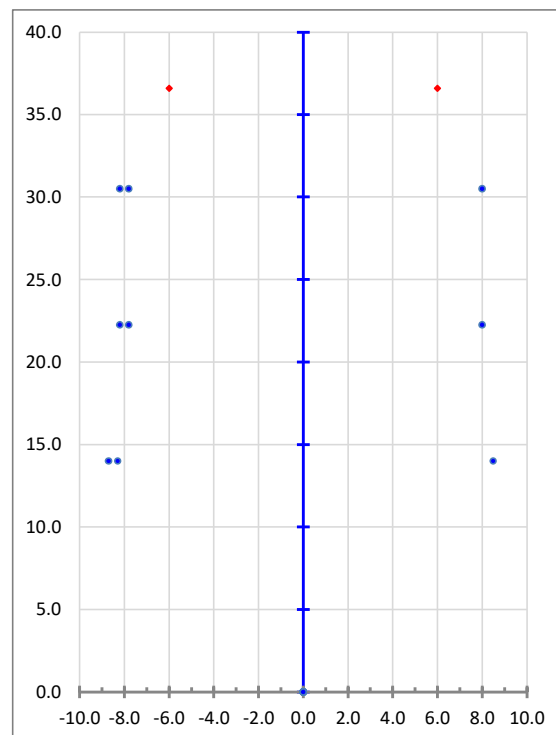
Estudo do Efeito Coroa

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

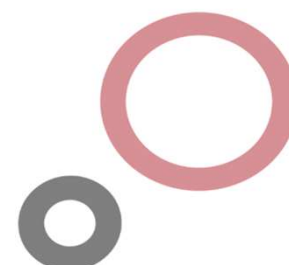
Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	DL
			Cadeias:	AMARRAÇÃO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	2
$D_M =$	1472.31		Tensão:	400 [kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01		Altitude Média =	58 [m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)	$E_0 =$	15.684	[kV/cm]	Altitude Média =	58	[m]
--------------------------------	---------	--------	---------	------------------	----	-----

$$\frac{E_{MAX}}{E_0} = 1.018 \quad \longrightarrow \quad \phi = 0.037$$

Perdas por Efeito Coroa	P_{COROA} (para a linha com bom tempo) =	2.110	[kW/km]
	P_{COROA} (médias anuais para a linha) =	10.548	[kW/km]



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

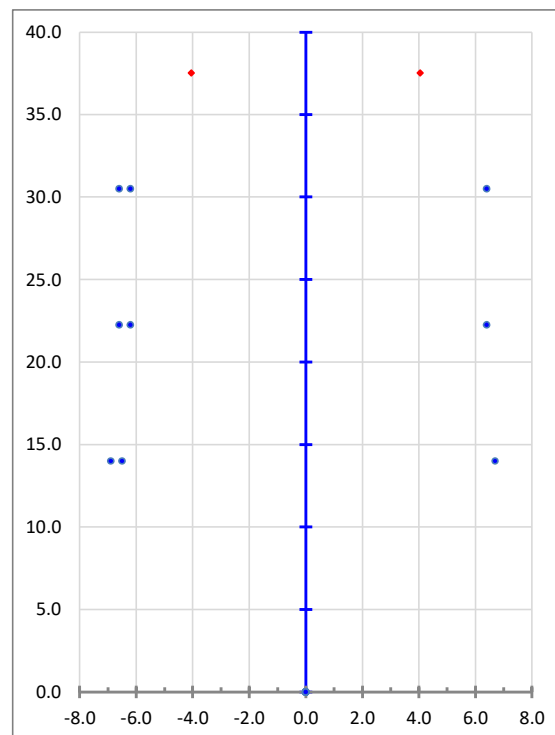
Estudo do Efeito Coroa

Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	DL
			Cadeias:	SUSPENSAO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	2
$D_M =$	1325.40		Tensão:	400 [kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01		Altitude Média =	58 [m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)

$E_0 = 15.684$ [kV/cm]

Altitude Média = 58 [m]

$$\frac{E_{MAX}}{E_0} = 1.017$$

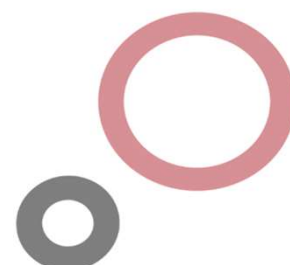


$$\phi = 0.037$$

Perdas por Efeito Coroa

P_{COROA} (para a linha com bom tempo) = 2.167 [kW/km]

P_{COROA} (médias anuais para a linha) = 10.834 [kW/km]



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Estudo do Efeito Coroa

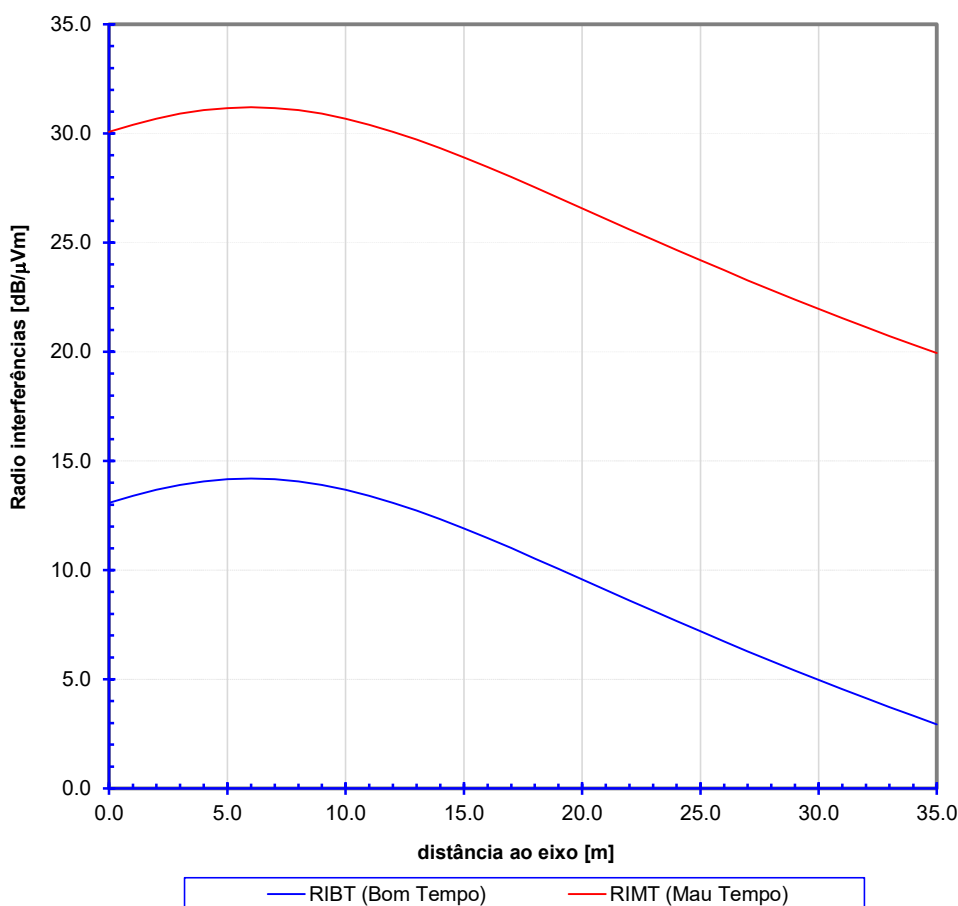
Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Interferências Rádioelétricas

D_EIXO [m]	RI _{BT} [dB/μVm]	RI _{MT} [dB/μVm]
0.0	13.09	30.09
1.0	13.41	30.41
2.0	13.68	30.68
3.0	13.90	30.90
4.0	14.07	31.07
5.0	14.17	31.17
6.0	14.20	31.20
7.0	14.17	31.17
8.0	14.07	31.07
9.0	13.90	30.90
10.0	13.68	30.68
11.0	13.41	30.41
12.0	13.09	30.09
13.0	12.73	29.73
14.0	12.33	29.33
15.0	11.91	28.91
16.0	11.46	28.46
17.0	11.01	28.01
18.0	10.53	27.53
19.0	10.06	27.06
20.0	9.58	26.58
21.0	9.09	26.09
22.0	8.61	25.61
23.0	8.13	25.13
24.0	7.66	24.66
25.0	7.19	24.19
26.0	6.73	23.73
27.0	6.28	23.28
28.0	5.83	22.83
29.0	5.39	22.39
30.0	4.96	21.96
31.0	4.54	21.54
32.0	4.13	21.13
33.0	3.72	20.72
34.0	3.33	20.33
35.0	2.94	19.94

Apoio: CW	Geminado: NAO	Tensão: 150 [kV]
Cadeias: AMARRAÇÃO		

Interferências Rádioelétricas

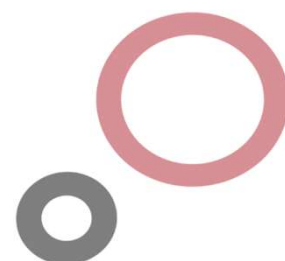


Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 70-200 kV:

46 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Estudo do Efeito Coroa

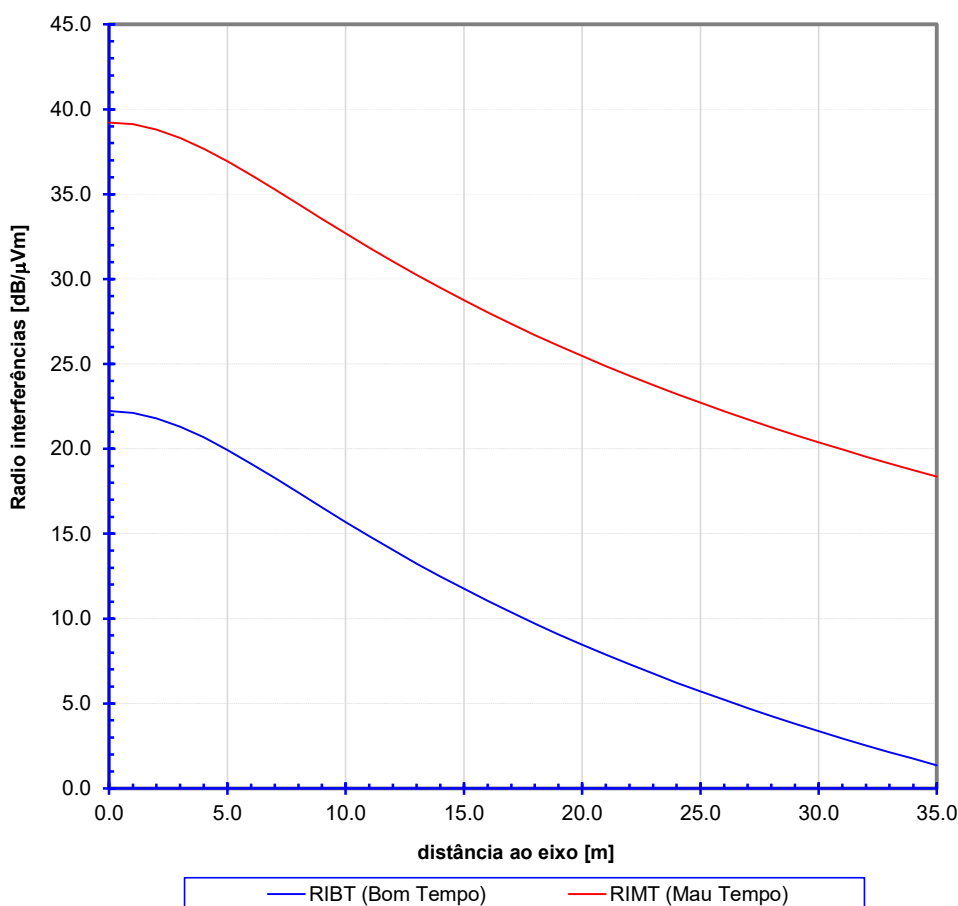
Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Interferências Rádioelétricas

D _{EIXO} [m]	R _{I_{BT}} [dB/μVm]	R _{I_{MT}} [dB/μVm]
0.0	22.23	39.23
1.0	22.12	39.12
2.0	21.80	38.80
3.0	21.31	38.31
4.0	20.68	37.68
5.0	19.93	36.93
6.0	19.12	36.12
7.0	18.28	35.28
8.0	17.41	34.41
9.0	16.54	33.54
10.0	15.69	32.69
11.0	14.85	31.85
12.0	14.04	31.04
13.0	13.25	30.25
14.0	12.49	29.49
15.0	11.75	28.75
16.0	11.04	28.04
17.0	10.36	27.36
18.0	9.70	26.70
19.0	9.07	26.07
20.0	8.46	25.46
21.0	7.87	24.87
22.0	7.30	24.30
23.0	6.76	23.76
24.0	6.23	23.23
25.0	5.71	22.71
26.0	5.22	22.22
27.0	4.74	21.74
28.0	4.27	21.27
29.0	3.82	20.82
30.0	3.38	20.38
31.0	2.95	19.95
32.0	2.54	19.54
33.0	2.14	19.14
34.0	1.74	18.74
35.0	1.36	18.36

Apoio: MTG	Geminado: NAO	Tensão: 150 [kV]
Cadeias: AMARRAÇÃO		

Interferências Rádioelétricas



Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 70-200 kV:

46 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).

EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Estudo do Efeito Coroa

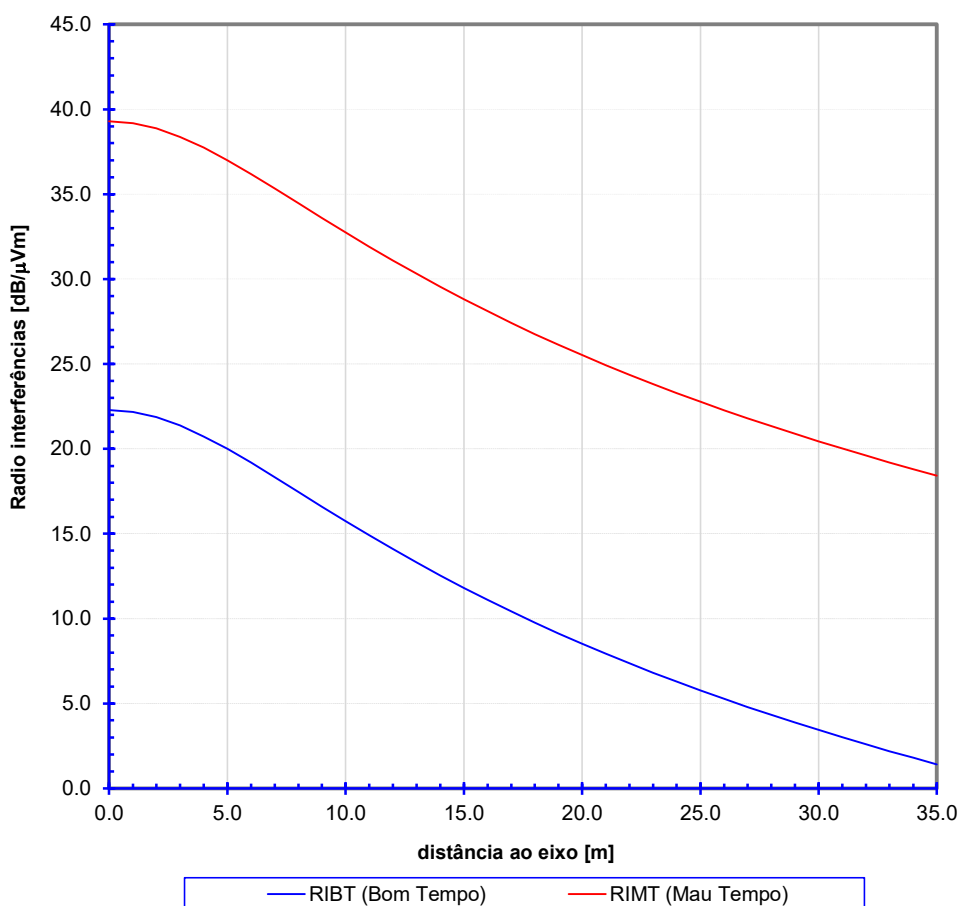
Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Interferências Rádioelétricas

D_EIXO [m]	RI _{BT} [dB/μVm]	RI _{MT} [dB/μVm]
0.0	22.29	39.29
1.0	22.18	39.18
2.0	21.87	38.87
3.0	21.37	38.37
4.0	20.74	37.74
5.0	20.00	37.00
6.0	19.19	36.19
7.0	18.34	35.34
8.0	17.47	34.47
9.0	16.60	33.60
10.0	15.75	32.75
11.0	14.91	31.91
12.0	14.10	31.10
13.0	13.31	30.31
14.0	12.55	29.55
15.0	11.81	28.81
16.0	11.10	28.10
17.0	10.42	27.42
18.0	9.76	26.76
19.0	9.13	26.13
20.0	8.52	25.52
21.0	7.93	24.93
22.0	7.36	24.36
23.0	6.82	23.82
24.0	6.29	23.29
25.0	5.77	22.77
26.0	5.28	22.28
27.0	4.80	21.80
28.0	4.33	21.33
29.0	3.88	20.88
30.0	3.44	20.44
31.0	3.01	20.01
32.0	2.60	19.60
33.0	2.20	19.20
34.0	1.80	18.80
35.0	1.42	18.42

Apoio: MTG	Geminado: NAO	Tensão: 150 [kV]
Cadeias: SUSPENSAO		

Interferências Rádioelétricas

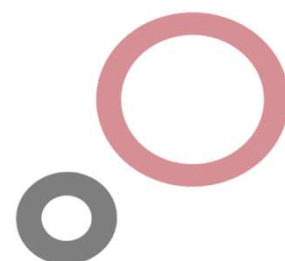


Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 70-200 kV:

46 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Estudo do Efeito Coroa

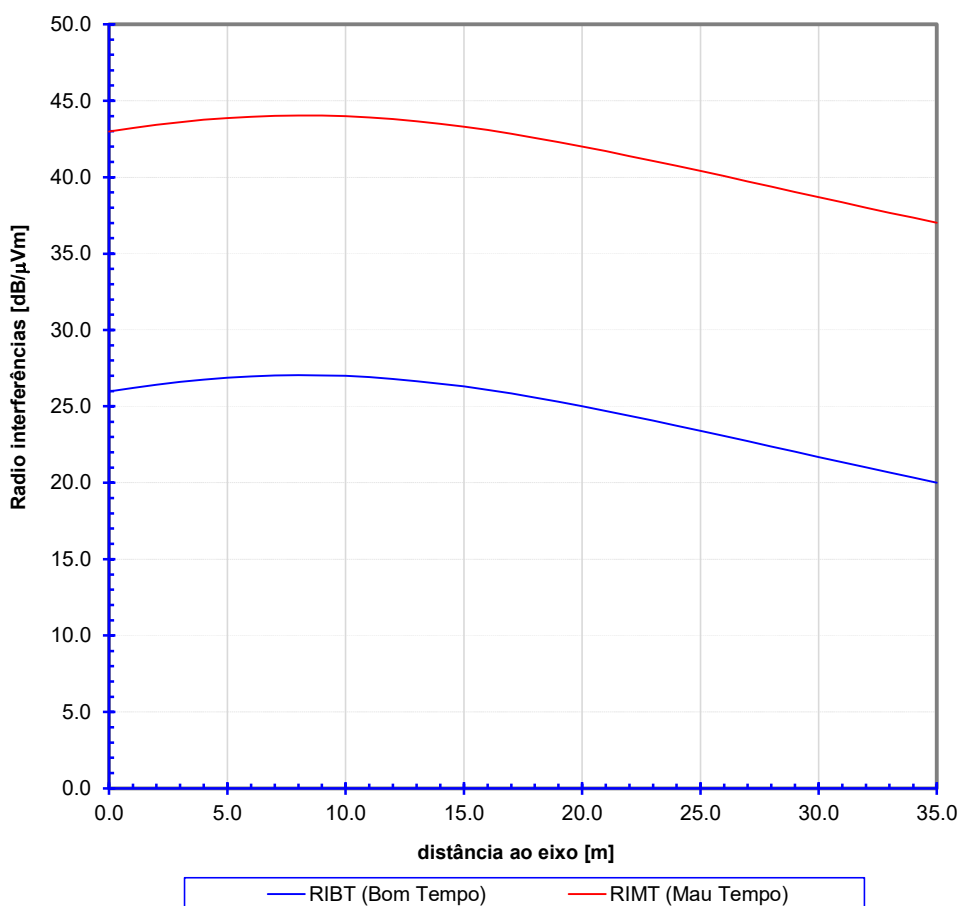
Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Interferências Rádioelétricas

D_EIXO [m]	R _I BT [dB/μVm]	R _I MT [dB/μVm]
0.0	25.99	42.99
1.0	26.21	43.21
2.0	26.42	43.42
3.0	26.60	43.60
4.0	26.75	43.75
5.0	26.87	43.87
6.0	26.96	43.96
7.0	27.02	44.02
8.0	27.04	44.04
9.0	27.03	44.03
10.0	26.99	43.99
11.0	26.91	43.91
12.0	26.80	43.80
13.0	26.66	43.66
14.0	26.49	43.49
15.0	26.30	43.30
16.0	26.08	43.08
17.0	25.84	42.84
18.0	25.58	42.58
19.0	25.30	42.30
20.0	25.01	42.01
21.0	24.71	41.71
22.0	24.39	41.39
23.0	24.07	41.07
24.0	23.74	40.74
25.0	23.40	40.40
26.0	23.06	40.06
27.0	22.72	39.72
28.0	22.38	39.38
29.0	22.04	39.04
30.0	21.69	38.69
31.0	21.35	38.35
32.0	21.01	38.01
33.0	20.67	37.67
34.0	20.34	37.34
35.0	20.01	37.01

Apoio: DL	Geminado: 2	Tensão: 400 [kV]
Cadeias: AMARRAÇÃO		

Interferências Rádioelétricas

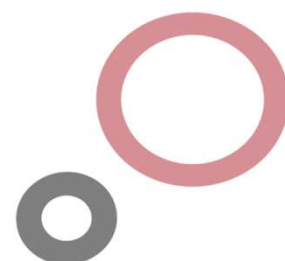


Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 300-400 kV:

53 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).



EMISSÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Estudo do Efeito Coroa

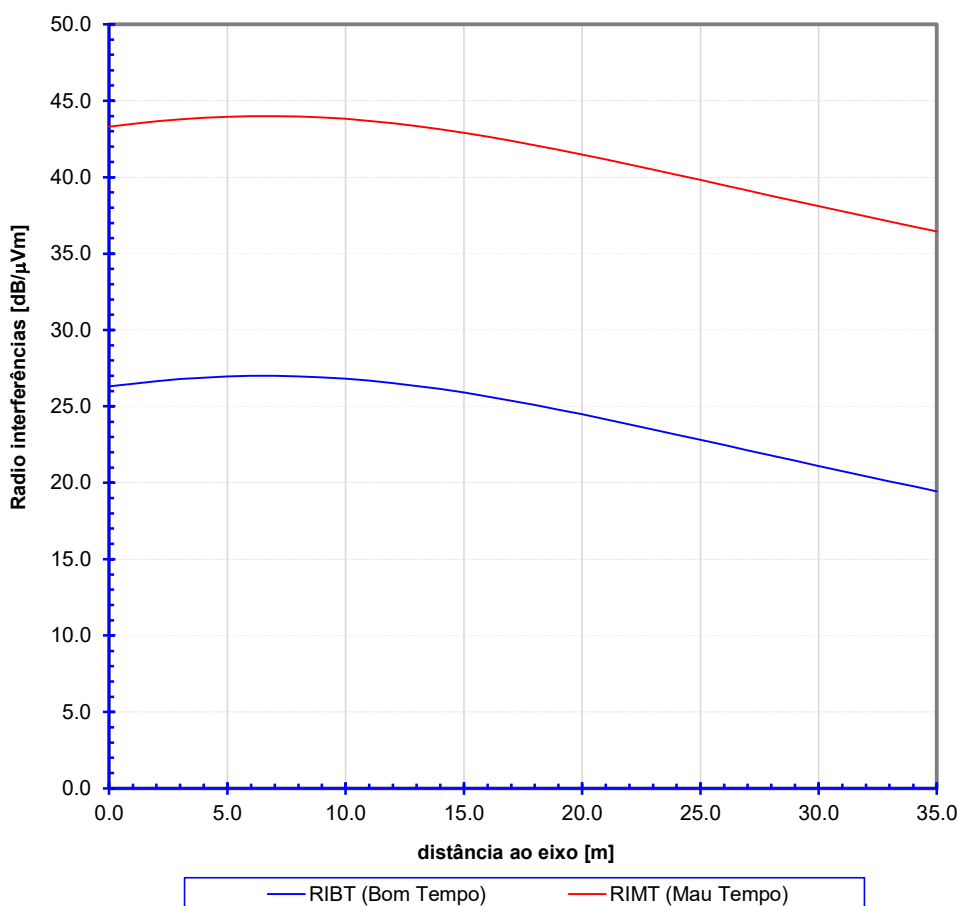
Linha: Linha Sines - U.P. Hidrogénio GALP, a 150 kV

Interferências Rádioelétricas

D_EIXO [m]	RI _{BT} [dB/μVm]	RI _{MT} [dB/μVm]
0.0	26.30	43.30
1.0	26.49	43.49
2.0	26.65	43.65
3.0	26.79	43.79
4.0	26.89	43.89
5.0	26.96	43.96
6.0	27.00	44.00
7.0	27.00	44.00
8.0	26.97	43.97
9.0	26.91	43.91
10.0	26.81	43.81
11.0	26.68	43.68
12.0	26.53	43.53
13.0	26.34	43.34
14.0	26.13	43.13
15.0	25.90	42.90
16.0	25.65	42.65
17.0	25.38	42.38
18.0	25.09	42.09
19.0	24.79	41.79
20.0	24.48	41.48
21.0	24.16	41.16
22.0	23.83	40.83
23.0	23.50	40.50
24.0	23.16	40.16
25.0	22.82	39.82
26.0	22.48	39.48
27.0	22.14	39.14
28.0	21.79	38.79
29.0	21.45	38.45
30.0	21.11	38.11
31.0	20.77	37.77
32.0	20.44	37.44
33.0	20.10	37.10
34.0	19.77	36.77
35.0	19.45	36.45

Apoio: DL	Geminado: 2	Tensão: 400 [kV]
Cadeias: SUSPENSAO		

Interferências Rádioelétricas

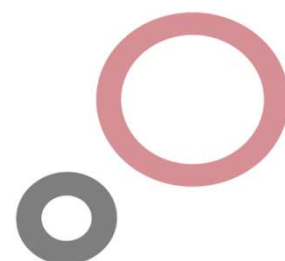


Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 300-400 kV:

53 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).



Data:	18/05/2023
Linha:	Linha Sines - UP Hidrogénio GALP, a 150 kV
Voltagem:	150 kV
Campanha:	
Local:	Sines (Recetor L1, vão P11 - P12)

Empresa:



Linha MAT em Monitorização
Fases em Esteira Vertical
Corrente AC

Modelo de Previsão
Ruído Acústico LMAT

Dados Linha MAT

Recetor

	<i>Circuito I</i>	<i>Circuito II</i>
Separação entre Fases [m]	-8.00	8.00
	-8.00	8.00
	-8.50	8.50
Altura Relativa [m]	41.90	42.52
	33.65	34.27
	25.40	26.02
Diâmetro Condutores [cm]	<i>Circuito I</i>	<i>Circuito II</i>
	3.18	2.86
Campo Eléctrico [kV/cm]	<i>Circuito I</i>	<i>Circuito II</i>
	16.0	11.4
	16.8	10.6
	16.1	11.1

Cota LMAT [m]

Altura Relativa [m]

Distância à Linha [m]

Cota Ponto de Medição [m]

Zona Geográfica:

Ruído Ambiente Medido	L_D	L_E	L_N	L_{DEN}	
<i>residual local</i>	45.0	44.0	45.0	51.2	dB(A)
	45.0	44.0	45.0	51.2	dB(A)

Linha MAT *não audível* *não audível* *não audível*

Resultados	L_D	L_E	L_N	L_{DEN}	
<i>Favorável</i>	34.6	34.6	34.6	40.9	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	22.5	22.5	22.5	28.8	dB(A)
Linha MAT L_{AeqLT} Previsto	24.6	24.6	24.6	30.9	dB(A)

Ruído Ambiente Previsto

L_D	L_E	L_N	L_{DEN}	
45.0	44.0	45.0	51.3	dB(A)

Data:	18/05/2023
Linha:	Linha Sines - UP Hidrogénio GALP, a 150 kV
Voltagem:	150 kV
Campanha:	
Local:	Sines (Recetor L2, vão P15 - P16)

Empresa:



Linha MAT em Monitorização
Fases em Esteira Vertical
Corrente AC

Modelo de Previsão
Ruído Acústico LMAT

Dados Linha MAT

Recetor

	<i>Circuito I</i>	<i>Circuito II</i>
Separação entre Fases [m]	-8.00	8.00
	-8.00	8.00
	-8.50	8.50
Altura Relativa [m]	38.92	38.62
	30.67	30.37
	22.42	22.12
Diâmetro Condutores [cm]	<i>Circuito I</i>	<i>Circuito II</i>
	3.18	2.86
Campo Eléctrico [kV/cm]	<i>Circuito I</i>	<i>Circuito II</i>
	16.0	11.4
	16.8	10.6
	16.1	11.1

Cota LMAT [m]

Altura Relativa [m]

Distância à Linha [m]

Cota Ponto de Medição [m]

Zona Geográfica:

Ruído Ambiente Medido	L_D	L_E	L_N	L_{DEN}	
<i>residual local</i>	54.0	55.0	43.0	55.2	dB(A)
	54.0	55.0	43.0	55.2	dB(A)

Linha MAT *não audível* *não audível* *não audível*

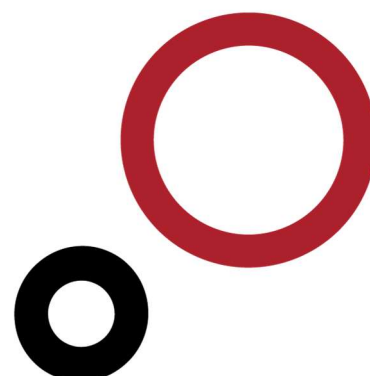
Resultados	L_D	L_E	L_N	L_{DEN}	
<i>Favorável</i>	41.2	41.2	41.2	47.5	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	29.1	29.1	29.1	35.4	dB(A)
Linha MAT L_{AeqLT} Previsto	31.2	31.2	31.2	37.5	dB(A)

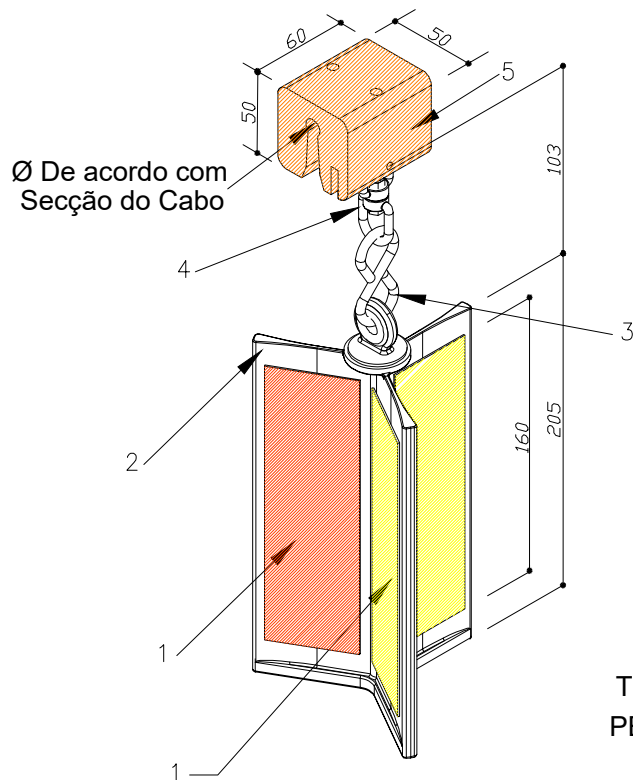
Ruído Ambiente Previsto

L_D	L_E	L_N	L_{DEN}	
54.0	55.0	43.3	55.2	dB(A)

ANEXO A.14

Dispositivos de Sinalização para Aves





TOLERÂNCIA GERAL: +/- 5%
PESO MÁXIMO: 395 Gramas

Referência	Ø Cabo/Condutor
BAGTR 148-154	14.80 mm - 15.40 mm
BAGTR 154-159	15.40 mm - 15.90 mm
BAGTR 159-164	15.90 mm - 16.40 mm

Item	Qtd.	Designação	Material
5	1	Mandibula Acoplamento Elástica	Poliuretano
4	1	Giratório	Aço Inox AISI-304
3	1	Ligação Dupla em "S"	Aço Inox AISI-304
2	1	Lâmina (Cor Laranja RAL-2004)	Poliamida
1	3+3	Refletor Vermelho e Amarelo	50x160 mm

NOTA: Referência de acordo com Dispositivo SAPREM

Revisão	Data	Designação	Est./Proj.	Desenhado	Ver./Coord.

Projetado:

Desenhado:
P. Machado

Verificado:
P. Machado

Escala:
na

Ciente:



Obra:
LINHA SINES - UNIDADE PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO DA GALP, 150kV
PROJETO DE LICENCIAMENTO
Firefly Bird Flappler - FBF

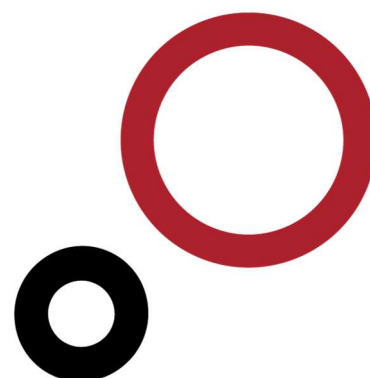
Local:
SANTIAGO DO CACÉM; SINES

GEOMETRIC TALKS
CONSULTING

Desenho Nº: 22013.TL.PL.06	Folha. nº: 01
Data: Maio 2023	Revisão: 00

ANEXO A.15

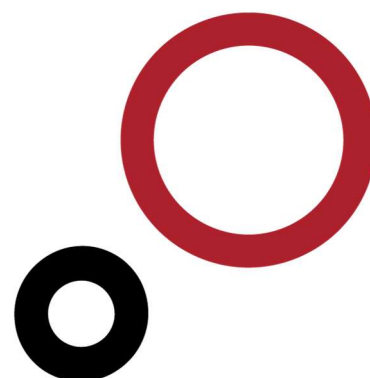
Elementos Gerais da Linha



N.º	Apoio Tipo	Distância à Origem, (m)	Vão Topográfico, (m)	Ângulo, (grd)	Coordenadas			Cadeia Cabo Condutor	Cadeia Cabo Guarda	Contra-pesos, por fase, (daN)	Fundação Tipo
					Meridiano, (m)	Perpendicular, (m)	Cota, (m)				
Pórt.	PAL1/AP20		89.62		-55668.63	-185121.59	74.63	1U4H2C150P5	A		
1	CWT2/AD20 Existente	89.62	122.63	-77.61	-55745.44	-185167.76	73.98	1U4H2C150N5	A		Existente
2	CWT3/AD20	212.26	177.87	35.69	-55722.33	-185288.20	72.69	1U4H2C150N5	A		DRE159
3	MTR2G-31/AD20	390.12	215.36	19.20	-55786.83	-185453.96	72.06	1U4H2C150N5	A		DRE073
4	MTR2G-31/AD20	605.48	285.08	-12.85	-55921.01	-185622.41	72.72	1U4H2C150N5	A		DRE073
5	MT1G-25/SD20	890.56	313.86		-56050.31	-185876.47	75.78	1U4K2C150L5/1U4K2C150C5	S		DRE035
6	MT1G-31/SD20	1204.42	389.81		-56192.67	-186156.20	59.08	1U4K2C150L5/1U4K2C150C5	A	140.00	DRE035
7	MT1G-37/SD20	1594.23	403.71		-56369.48	-186503.60	64.96	1U4K2C150L5/1U4K2C150C5	A		DRE035
8	MTAG-31/AD20	1997.94	445.52	-28.24	-56552.60	-186863.39	58.58	1U4H2C150N5	A		DRE135
9	MTR2G-31/AD20	2443.46	281.99		-56564.68	-187308.75	63.18	1U4H2C150N5	A		DRE073
10	DLT3/AD20	2725.45	429.53	16.25	-56572.33	-187590.64	56.37	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE266
11	DLA6/AD20	3154.99	424.59	16.93	-56692.01	-188003.16	58.08	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
12	DLT6/AD20	3579.58	447.68	37.58	-56913.32	-188365.51	57.46	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE266
13	DLA6/AD20	4027.25	385.05	27.96	-57319.85	-188552.99	49.78	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
14	DLA2/AD20	4412.30	322.64	-38.84	-57704.89	-188550.25	46.76	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
15	DLA4/AD20	4734.94	289.32	-28.10	-57970.62	-188733.22	39.55	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
16	DLA4/AD20	5024.25	400.05	-30.75	-58115.96	-188983.38	41.42	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
17	DLR6/SD20	5424.30	385.19		-58133.29	-189383.05	45.47	1U4K2C150L5/4D4K2C150L5	S		DRE124
18	DLA5/AD20	5809.49	195.42	-5.83	-58149.98	-189767.88	47.92	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE184
19	DLT1/AD20	6004.90	69.46	103.14	-58140.54	-189963.07	48.51	1U4H2C150N5/4D4H2C150N5	A		DRE266
Pórt.	PAL1/AP20	6074.36			-58210.00	-189963.00	48.00	1U4H2C150P5	A		
A	QT2/AD20		232.77		-56458.15	-187387.80	59.93	4D4H2C150N5	A		DRE135
10	DLT3/AD20				-56572.33	-187590.64	56.37	4D4H2C150N5	A		DRE266
B	QT2/AD20		215.69		-58143.03	-190178.75	51.36	4D4H2C150N5	A		DRE135
19	DLT1/AD20				-58140.54	-189963.07	48.51	4D4H2C150N5	A		DRE266

ANEXO A.16

Mapa de Medições



Estruturas Novas	Quant.	Fundação	Vol. de Escavação (m ³)		Volume de Betão (m ³)		Peso de Armadura (kg)		Peso do Apoio (kg)		Peso Bases (kg)	
			Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total
MT1G-25	1	DRE035	5.25	21.00	1.87	7.46	90	360	6,985	6,985	65	260
MT1G-31	1	DRE035	5.25	21.00	1.87	7.46	90	360	9,042	9,042	65	260
MT1G-37	1	DRE035	5.25	21.00	1.87	7.46	90	360	11,495	11,495	65	260
MTAG-31	1	DRE135	22.31	89.25	6.85	27.39	290	1,160	13,087	13,087	185	740
MTR2G-31	3	DRE073	9.98	119.78	2.96	35.54	160	1,920	10,785	32,354	125	1,500
CWT3	1	DRE159	30.00	119.99	9.62	38.46	360	1,440	21,470	21,470	275	1,100
QT2	2	DRE135	22.31	178.49	6.85	54.77	290	2,320	12,533	25,066	186	1,490
DLR6	1	DRE124	18.89	75.57	5.73	22.91	275	1,100	23,560	23,560	215	860
DLA2	1	DRE184	38.79	155.15	12.61	50.43	790	3,160	20,970	20,970	270	1,080
DLA4	2	DRE184	38.79	310.31	12.61	100.86	790	6,320	24,120	48,240	270	2,160
DLA5	1	DRE184	38.79	155.15	12.61	50.43	790	3,160	26,590	26,590	270	1,080
DLA6	2	DRE184	38.79	310.31	12.61	100.86	790	6,320	27,990	55,980	270	2,160
DLT1	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3,860	32,260	32,260	445	1,780
DLT3	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3,860	36,710	36,710	445	1,780
DLT6	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3,860	44,170	44,170	445	1,780
Totais	20			2,243.17		692.04		39,560		407,979		18,290

Nº Apoio	Tipo de Apoio	Cadeias de Isoladores(un)						Isoladores (un)		Fixação Cabos de Guarda (un)			
		PL10208	PL10209	PL10210	PL10228	PL10202	PL10203	1C160P	4C160P	PL10180	PL10181	PL10182	PL10183
Pórt.	PAL1	3						6			1		1
1	CWT2		6					12			2		2
2	CWT3		6					12			2		2
3	MTR2G-31		6					12			2		2
4	MTR2G-31		6					12			2		2
5	MT1G-25			2	1			6		1		1	
6	MT1G-31			2	1			6			2		2
7	MT1G-37			2	1			6			2		2
8	MTAG-31		6					12			2		2
9	MTR2G-31		6					12			2		2
10	DLT3		6			6		12	12		2		4
11	DLA6		6			6		12	12				4
12	DLT6		6			6		12	12				4
13	DLA6		6			6		12	12				4
14	DLA2		6			6		12	12				4
15	DLA4		6			6		12	12				4
16	DLA4		6			6		12	12				4
17	DLR6			3			3	6	6			2	
18	DLA5		6			6		12	12				4
19	DLT1		6			6		12	12		2		4
Pórt.	PAL1	3						6			1		1
A	QT2					3			6		1		1
B	QT2					3			6		1		1
Total		6	90	9	3	60	3	216	126	1	24	3	56

Comprimento de Cabo ⁽¹⁾ (m)				
Condutor		Cabo de Guarda		
Cantão	Zebra	Cantão	Dorking	OPGW
Pórt.-1	269	Pórt.-1	90	90
1-2	368	1-2	123	123
2-3	534	2-3	178	178
3-4	647	3-4	216	216
4-8	4179	4-6	599	599
8-9	1337	6-7	390	390
9-10	846	7-8	404	404
10-11	1289	8-9		446
11-12	1274	9-10		282
12-13	1343	10-11		430
13-14	1155	11-12		425
14-15	968	12-13		448
15-16	868	13-14		385
16-18	2356	14-15		323
18-19	586	15-16		289
19-Pórt.	208	16-18		785
		18-19		195
		19-Pórt.	69	69
Total	18226	Total	2068	6075

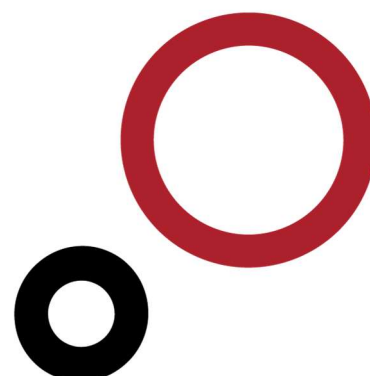
⁽¹⁾ Comprimento não inclui perdas nem fiadores

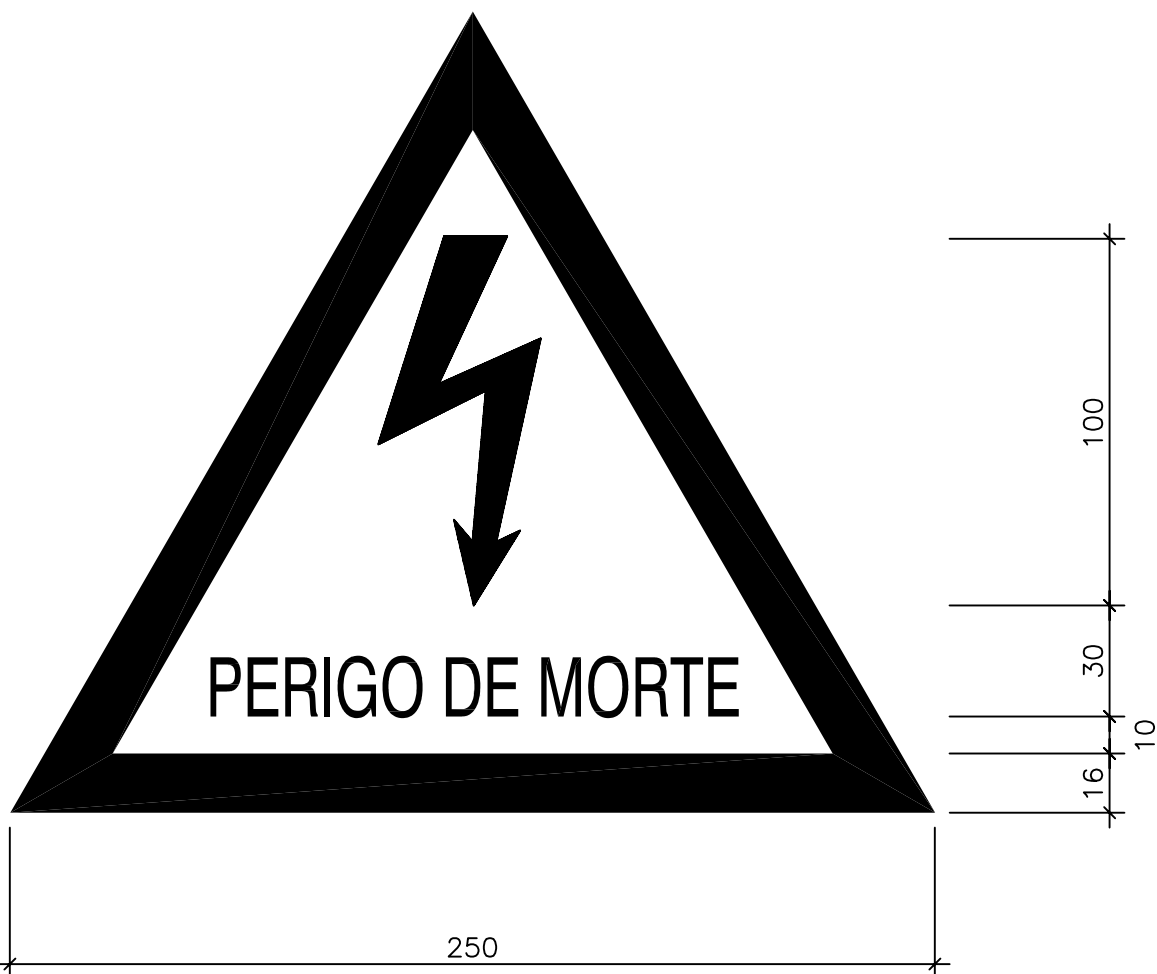
Comprimento de Cabo ⁽¹⁾ (m)				
Condutor		Cabo de Guarda		
Cantão	Zambeze	Cantão	Dorking	OPGW
A-10	1397	A-10	233	233
10-11	2577	10-11		430
11-12	2548	11-12		425
12-13	2686	12-13		448
13-14	2310	13-14		385
14-15	1936	14-15		323
15-16	1736	15-16		289
16-18	4711	16-18		785
18-19	1173	18-19		195
19-B	1294	19-B	216	216
Total	22367	Total	448	3728

⁽¹⁾ Comprimento não inclui perdas nem fiadores

ANEXO A.17

Desenhos dos Conjuntos Sinaléticos





FORMATO – 250mm

LETRAS – "HELVÉTICA BOLD CONDENSED" 190.60

Ref. da MECANORMA

CORES – PRETO SOBRE FUNDO AMARELO

VER DES. LD30290

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	16-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado	José Tavares
Verificado	Helder Alexandre
Estado	Released
	Manuel Severina
Data	22-04-2004

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS

SINAL PERIGO DE MORTE
(AUTOCOLANTE)

ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°	LD19671	
Revisão	Formato	N° folha
A	A4	—
Escala	1/2	



FORMATO - 297x148mm

LETRAS - "HELVÉTICA BOLD CONDENSED" 190.84

Ref. da MECANORMA

CORES - PRETO SOBRE FUNDO BRANCO

VER DES. LD30291

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	19-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado	José Tavares
Verificado	Helder Alexandre
Estado	Released
	Manuel Severina
Data	22-04-2004

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS

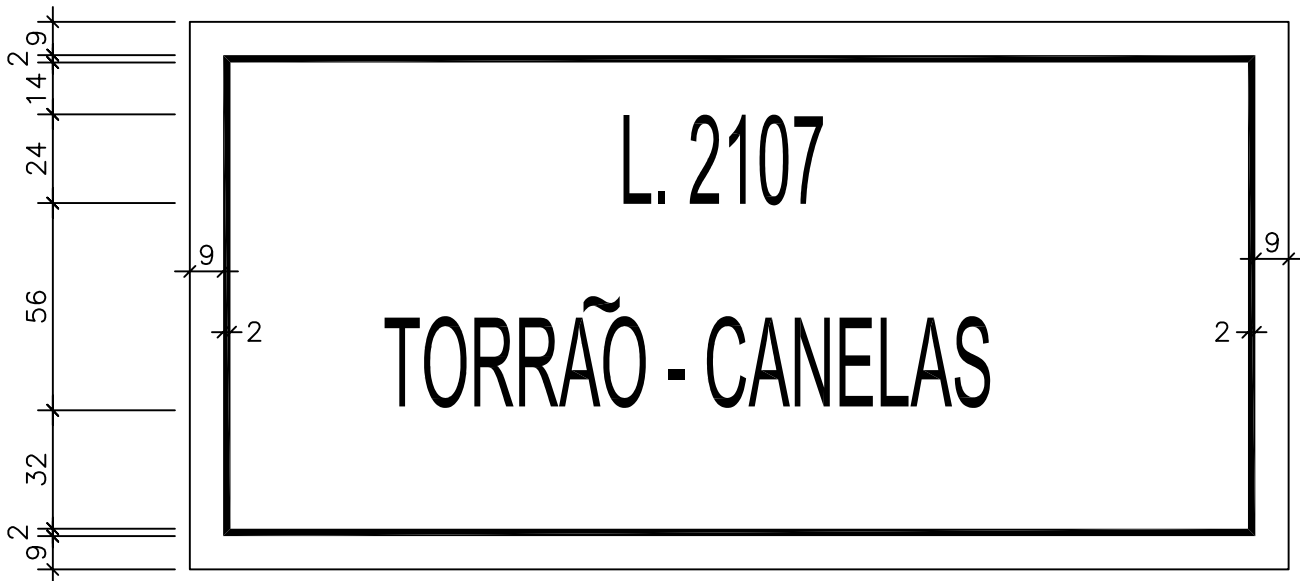
SINAL IDENTIFICADOR
DA LINHA (Ex. 3A)
(AUTOCOLANTE)

ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° LD19673

Revisão	Formato	N° folha
A	A4	-

Escala 1/2



FORMATO - 297x148mm

LETRAS - "HELVÉTICA BOLD CONDENSED" 190.84

Ref. da MECANORMA

CORES - PRETO SOBRE FUNDO BRANCO

VER DES. LD30291

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	19-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
José Tavares

Verificado
Helder Alexandre

Estado
Released

Manuel Severina

Data
22-04-2004

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS

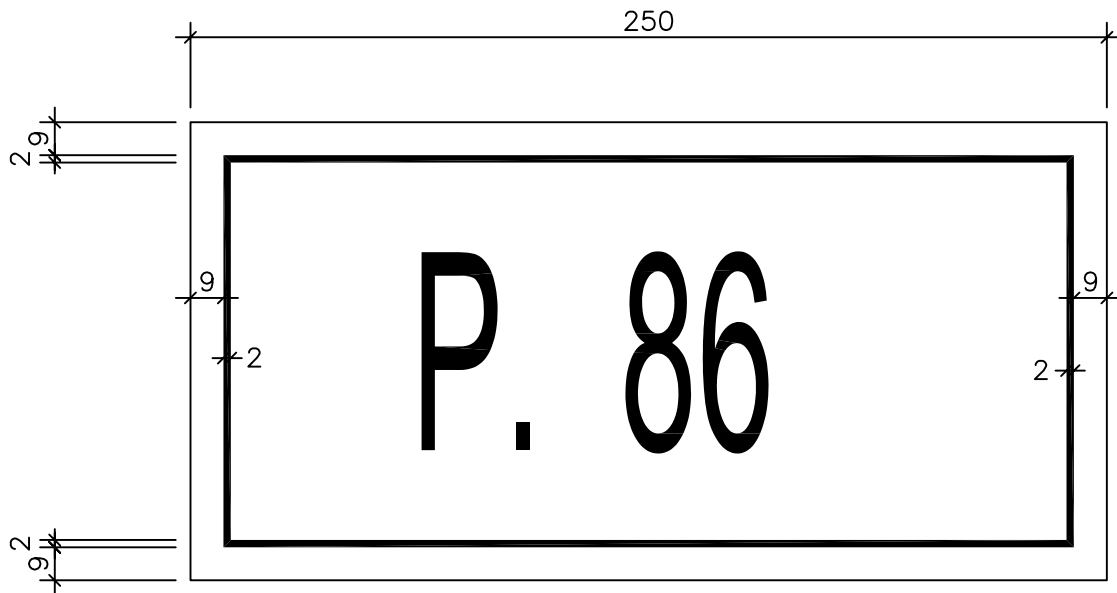
SINAL IDENTIFICADOR
DA LINHA (Ex. 3B)
(AUTOCOLANTE)

ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° LD19674

Revisão A	Formato A4	N° folha —
--------------	---------------	---------------

Escala
1/2



FORMATO – 250x125mm

LETRAS – "HELVÉTICA BOLD CONDENSED" 190.192

Ref. da MECANORMA

CORES – PRETO SOBRE FUNDO BRANCO

VER DES. LD30290

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	19-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado	José Tavares
Verificado	Helder Alexandre
Estado	Released
	Manuel Severina
Data	22-04-2004

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS

SINAL IDENTIFICADOR DO APOIO
(AUTOCOLANTE)

 Rede Eléctrica Nacional, S.A. DIVISÃO EQUIPAMENTO		
Desenho N°	LD19675	
Revisão	Formato	N° folha
A	A4	—
Escala	1/2	



FORMATO - 297x148mm

NÚMEROS - "HELVÉTICA BOLD CONDENSED" 190.144

Ref. da MECANORMA

CORES - PRETO SOBRE FUNDO BRANCO

LOGOMARCA - "EUROSTILE EXTENDED TWO"

"EUROSTILE BOLD EXTENDED TWO"

VER DES. LD30291

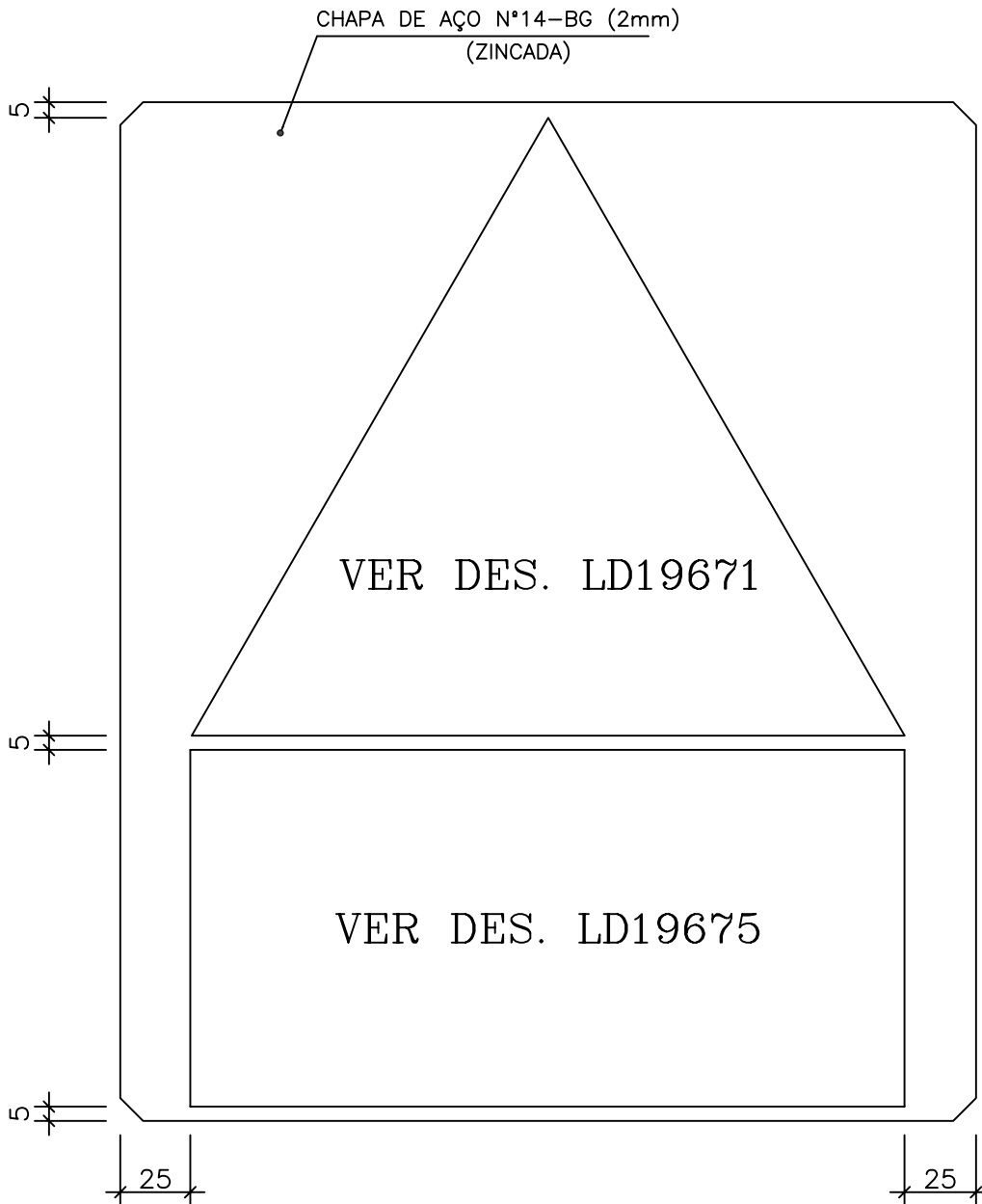
A	Alteração da Logomarca	Alcide	M.Severina	J.Peralta	07/08/01
Edição	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Des.	Alcide Silva
Proj.	C. Homem
Verif.	M. Severina
Aprov.	José Peralta
Licenciamento	DGE
Data	07-08-2001

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS
SINAL IDENTIFICADOR
DE CONTACTO TELEFÓNICO
(AUTOCOLANTE)

ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

N° LD19676	Revisão A
Escala 1/2	Formato A4
Estado Approved	N° folha .



CHAPA DE SUPORTE "A"
PARA OS CONJUNTOS SINALÉTICOS
357x300 mm

NOTAS:

O sinal de PERIGO DE MORTE está de acordo com as NP 608 e NP 609

As cores do sinal PERIGO DE MORTE serão conforme a NP 522:

- Fundo a amarelo
- Seta, orla e letras a Preto

As cores dos sinais IDENTIFICADORES serão conforme com a NP 522:

- Fundo a branco
- Letras, algarismos e filete a Preto (atenção às cores do símbolo LD19675)

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	19-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
José Tavares

Verificado
Helder Alexandre

Estado
Released

Manuel Severina

Data
22-04-2004

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS

AUTOCOLANTE
(CHAPA DE SUPORTE "A")

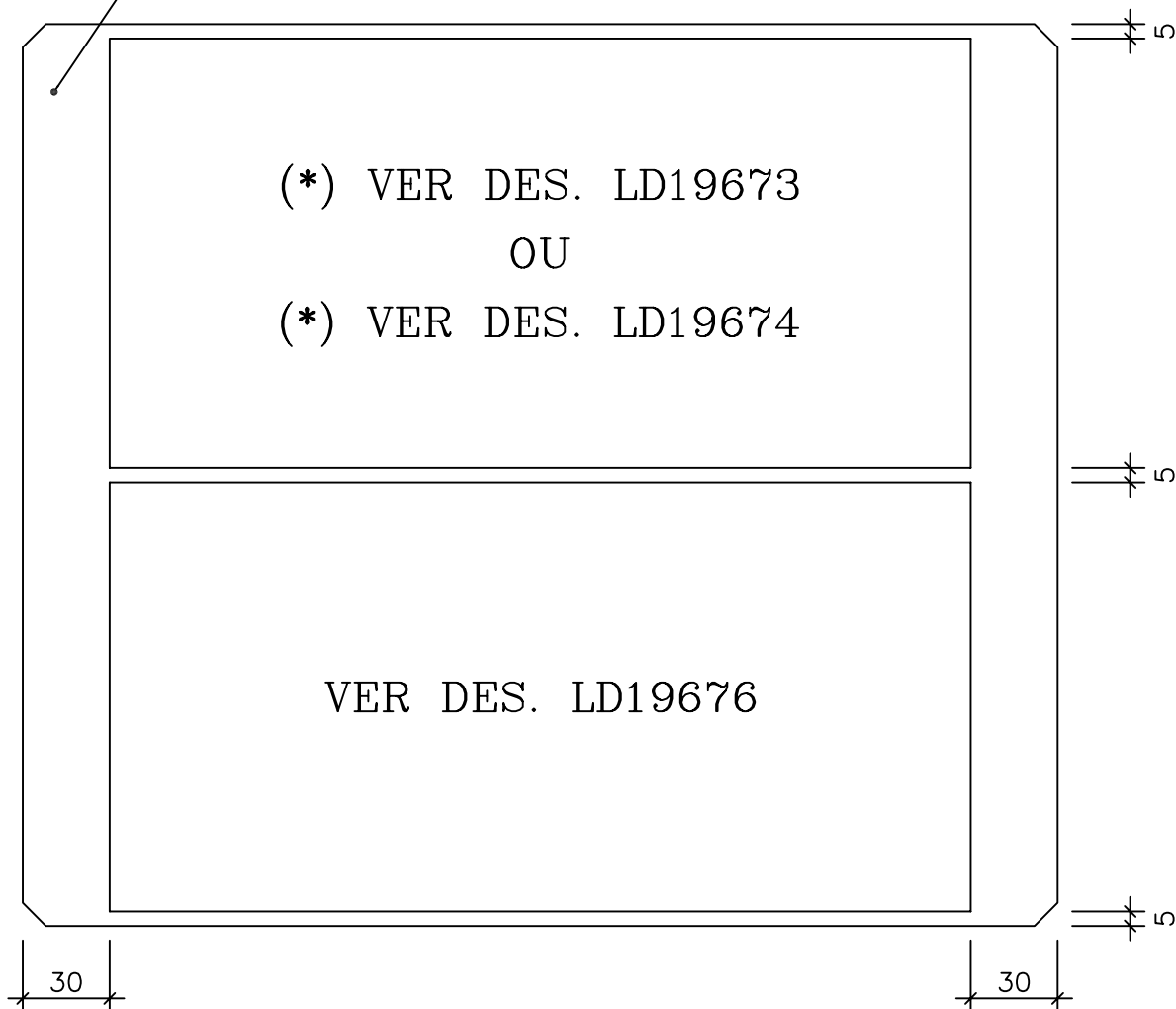
ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° LD30290

Revisão A	Formato A4	N° folha -
-----------	------------	------------

Escala 1/2.5

CHAPA DE AÇO N°14-BG (2mm)
(ZINCADA)



CHAPA DE SUPORTE "B"
PARA OS CONJUNTOS SINALÉTICOS
357x311 mm

(*) NOTA: Em função do tamanho do nome da linha.

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	19-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado	José Tavares
Verificado	Helder Alexandre
Estado	Released
	Manuel Severina
Data	22-04-2004

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS
CONJUNTOS SINALÉTICOS

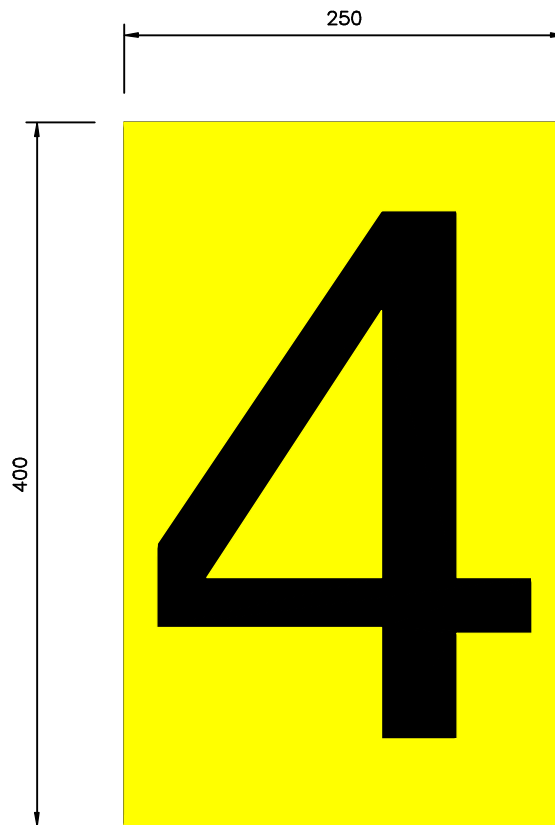
AUTOCOLANTES
(CHAPA DE SUPORTE "B")

ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO


Desenho N° LD30291

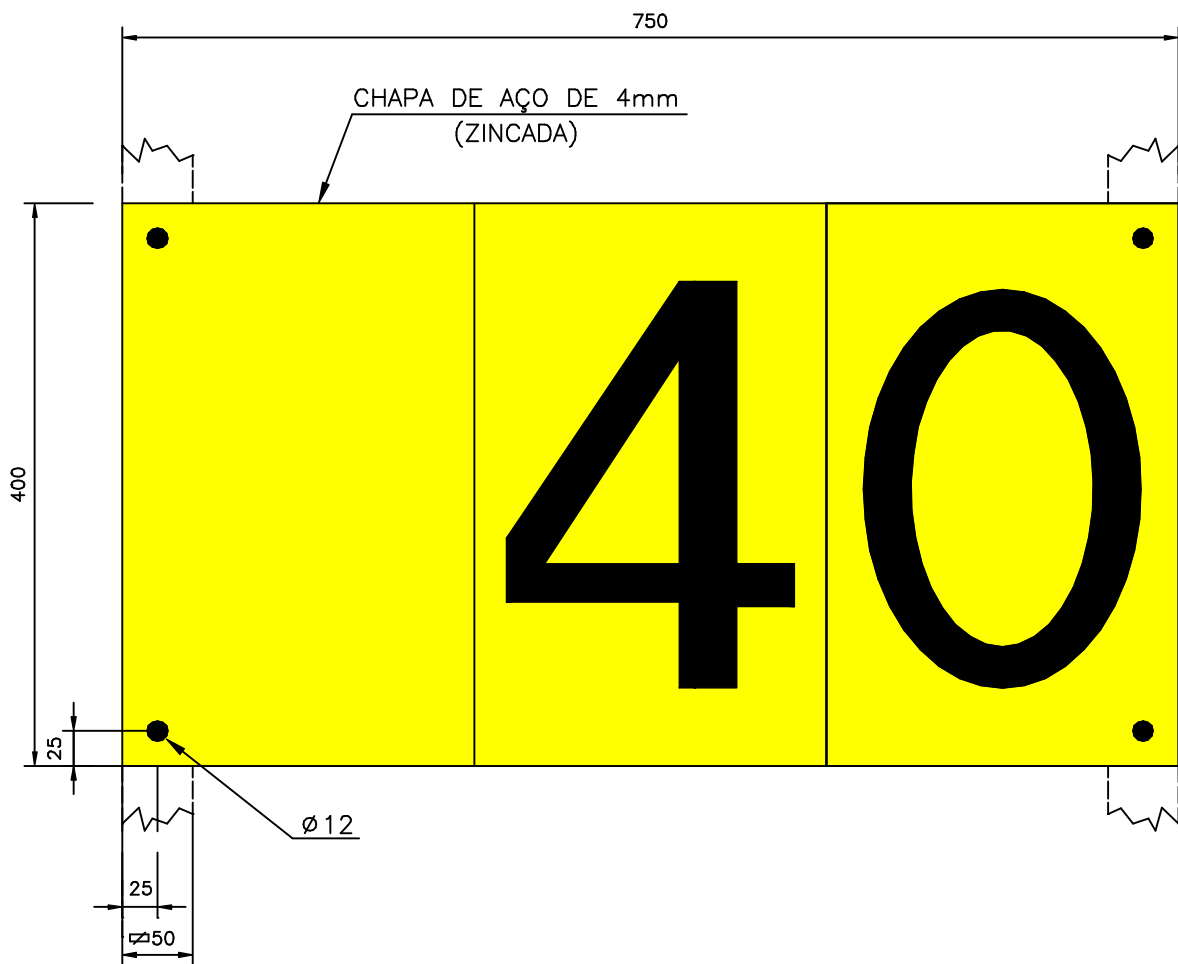
Revisão	Formato	N° folha
A	A4	-

Escala
1/2.5




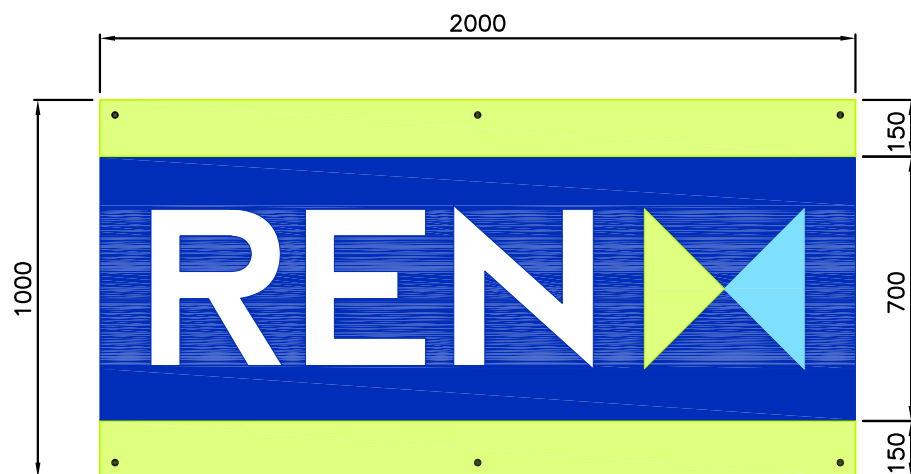
- ALTURA DO NÚMERO - 300 mm
- TIPO DE LETRA - "HELVÉTICA BOLD CONDENSED"
- CORES - PRETO SOBRE FUNDO AMARELO

Edição	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
.	ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS				
Des. A. Teixeira Proj. C. Homem Verif. M. Severina Aprov. José Peralta Licenciamento DGE Data 2001-06-04		SINAL IDENTIFICADOR DO APOIO PARA VISUALIZAÇÃO AÉREA (AUTOCOLANTE)			
		Nº LD30380	Revisão .		
		Escala .	Formato A4		
		Estado Approved	Nº folha .		



CHAPA DE SUPORTE "C" PARA CONJUNTO SINALÉTICO
(SINAL IDENTIFICADOR DO APOIO PARA VISUALIZAÇÃO AÉREA)

Edição	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
.	ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS				
Des.	A. Teixeira	CHAPA DE SUPORTE "C"			
Proj.	C. Homem				
Verif.	M. Severina				
Aprov.	José Peralta				
Licenciamento DGE					
Data	04-06-2001	Nº	LD30390	Revisão	.
		Escala	.	Formato	A4
		Estado	Approved	Nº folha	.



AUTOCOLANTE EM VINIL REFLECTOR BRILHANTE

CÓDIGO DE CORES:

- VINIL. 3M Série 100 > Azul Safira 100-37
MaCal 9800 Pro > Ultramarine Blue 9839-12 Pro
- VINIL. 3M Série 100 > Azul Celeste 100-453
MaCal 9800 Pro > Light Blue 9839-07 Pro
- VINIL. 3M Série 100 > Verde Lima 100-449
MaCal 9800 Pro > Light Blue 9849-24 Pro
- LETRAS REN - BRANCO

A	Alterações de medidas	A.Teixeira	M.Severina	J.Peralta	10/07/2003
B	Alterações diversas	Alcide	M.Severina	M.Severina	06/02/2007
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Manuel Severina

Estado
Released

Manuel Severina

Data
2/6/2007

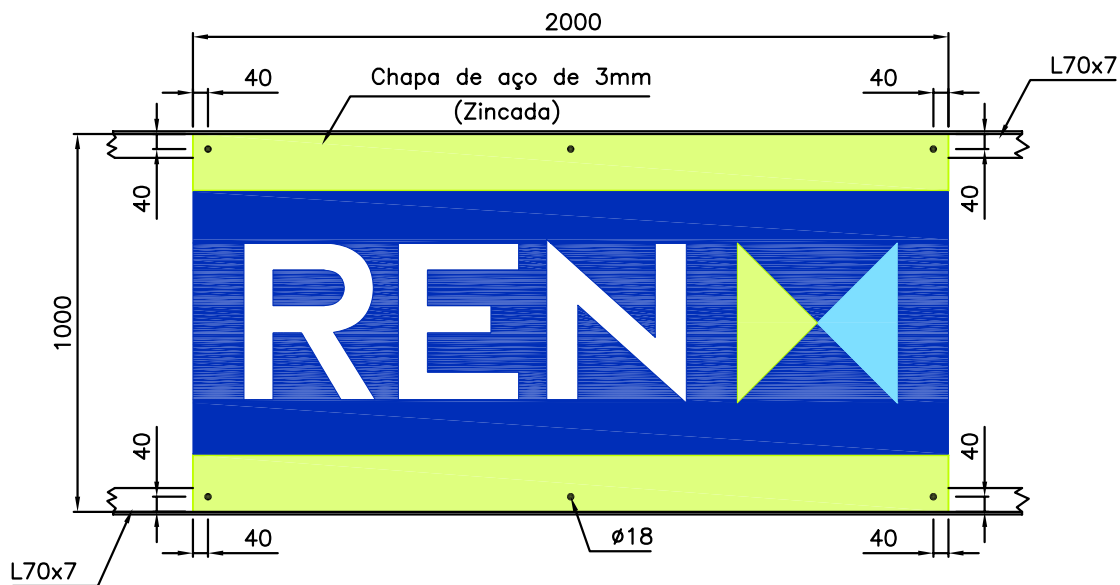
ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS

SINAL IDENTIFICADOR DO
CONCESSIONÁRIO
(AUTOCOLANTE)



Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N°	LD30638	
Revisão	Formato	N° folha
B	A4	.
Escala	1/20	



CHAPA DE SUPORTE "D" PARA CONJUNTO SINALÉTICO
(SINAL IDENTIFICADOR DA CONCESSIONÁRIA)

A	Alterações de medidas	A.Teixeira	M.Severina	J.Peralta	10/07/2003
B	Alterações diversas	Alcide	M.Severina	M.Severina	06/02/2007
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
Alcide Silva

Verificado
Manuel Severina

Estado
Released

Manuel Severina

Data
2/6/2007

ASSUNTOS GERAIS DE LINHAS

CHAPA DE SUPORTE "D"

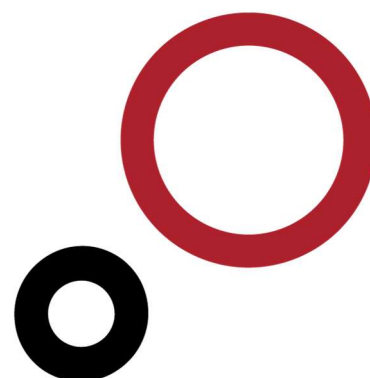



Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

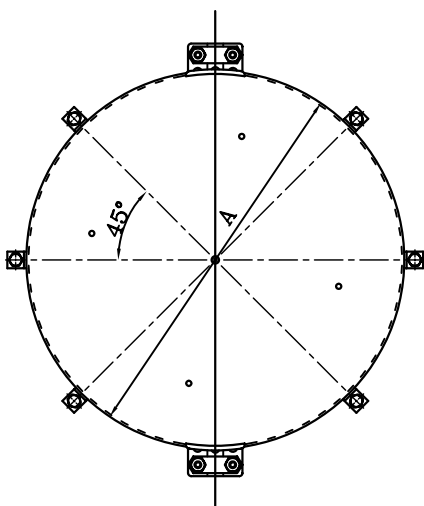
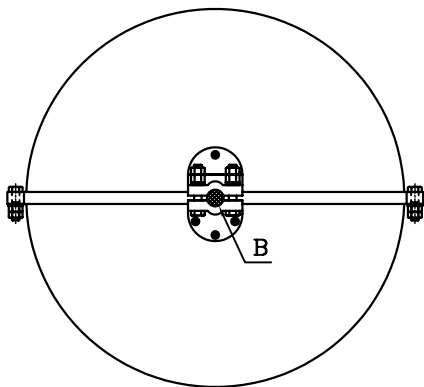
Desenho N°	LD30639	
Revisão	Formato	N° folha
B	A4	.
Escala	1/20	

ANEXO A.18

Equipamento Diverso



 EQLN-PJ DESIGNAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		PL 10329 Data: 96.01.31
	B O L A S D E B A L I Z A G E M BB (secção)		Tipo de Peça ACESSÓRIOS DE CABOS Elemento de Alta Segurança Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
UTILIZAÇÃO	Balizagem diurna de condutores de cabos.		



1 - Estes acessórios devem obrigatoriamente ter as seguintes indicações:

- Marca de identificação
- Marca do fabricante

2 - Se não for dito nada em contrário as tolerâncias deverão ser:

- $\pm 0,7\text{mm}$ se a dimensão for $\leq 35\text{mm}$
- $\pm 2\%$ se a dimensão for $> 35\text{mm}$

3 - Terão obrigatoriamente existir para além dos pontos de fixação aos cabos pelo menos mais 6 pontos de fixação das meias esferas coexistentes entre si (45°)

CÓDIGO	Ref. ^a (*) Fabricante	Tipo de Condutor	Diâmetro condutor (mm)	A (mm) (**)	B (mm) (*)	Material (*)	Acabamento (*)	Parafusos (*)	Carga de rotura (KN) (*)	Massa (Kg) (*)
EB 130		ACSR 130	14,6	600						
EB 325		ACSR 325	23,45	600						
EB 147		AACSR 147,1	15,75	600						

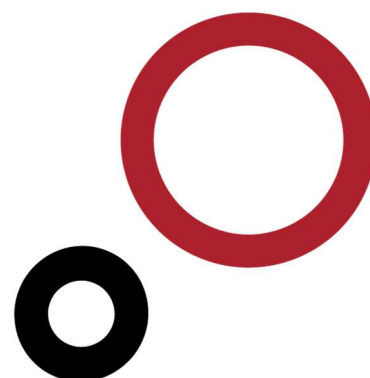
(*) - A fornecer pelo fabricante.

(**) - Diâmetro mínimo.

Revisão n°	Data	Designação	Efect.	Verif.	Desenhado
01	98.06	Mudança de nome e alterações	JT		por: J. Tavares
02	08.09	Introdução do Novo Logotipo	JT	CH	Verificado por: C. Homem
03	09.02	Alteração das Fixações	JT	CH	
04					

ANEXO A.19

Lista de Proprietários



Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local Freguesia Concelho	Nome do Proprietário	Residência
--------	-----------------	--------------------------------	----------------------	------------

Troco: 01 Linha UPH Galp – SE Sines, a 150 kV

1	- Port.	SE REN UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém	REN-Rede Eléctrica Nacional, S.A. 210 013 500	Av. Estados Unidos América, nº 55 Lisboa 1749 061 Lisboa
2	8-I 1 a 6	Herdade da Ortiga de Baixo UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
3	9-I 7	Herdade da Fonte Branca UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
4	-	A26/IP8 UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém	Infraestruturas de Portugal S.A. 212879000	Praça da Portagem Almada 2809 013 Almada
5	-	EN 261-3 UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém	Infraestruturas de Portugal S.A. 212879000	Praça da Portagem Almada 2809 013 Almada
6	1-D	Barreiras Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
7	-	Linha de Caminho de Ferro Sines Sines	Infraestruturas de Portugal S.A. 212879000	Praça da Portagem Almada 2809 013 Almada

Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local Freguesia Concelho	Nome do Proprietário	Residência
8	2-D 8 a 10, e B	Herdade das Fontainhas Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
9	5-E	Pegos Sines Sines	Eucaliptusland - Sociedade de Gestão de Património Florestal S A 265 709 00/964 178 826	Polo Industrial da Portucel Mitrena 2910 738 Setúbal
Rep: José Farfalho			964 178 826 Polo Industrial da Portucel	Mitrena 2910 738 Setúbal
10	30-E 11	Pegos Sines Sines	Eucaliptusland - Sociedade de Gestão de Património Florestal S A 265 709 00/964 178 826	Polo Industrial da Portucel Mitrena 2910 738 Setúbal
Rep: José Farfalho			964 178 826 Polo Industrial da Portucel	Mitrena 2910 738 Setúbal
11	29-E 12	Pegos Sines Sines	Eucaliptusland - Sociedade de Gestão de Património Florestal S A 265 709 00/964 178 826	Polo Industrial da Portucel Mitrena 2910 738 Setúbal
Rep: José Farfalho			964 178 826 Polo Industrial da Portucel	Mitrena 2910 738 Setúbal
12	16-E	Pegos Sines Sines	ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas 213 507 900	Avenida da República, 16 Lisboa 1050 191 Lisboa
Rep: ICNF				
13	17-M 13	Pinheiro Manso Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa

Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local Freguesia Concelho	Nome do Proprietário	Residência
14	41-M	Pegos Sines Sines	ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas 213 507 900	Avenida da República, 16 Lisboa 1050 191 Lisboa
<i>Rep: ICNF</i>				
15	33-M	Lentiscais Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
16	31-M 14	Herdade de Lentiscais Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
17	-	Linha de Caminho de Ferro Sines Sines	Rede Ferroviária Nacional - REFER EP 211022000	Estação Sta. Apolónia Lisboa 1100 105 Lisboa
18	1-M 15	Lentiscais Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
19	31-M	Herdade de Lentiscais Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
20	67-F 16	Herdade da Brejeira Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa

Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local Freguesia Concelho	Nome do Proprietário	Residência
21	-	Caminho Municipal Sines Sines	Câmara Municipal Sines 269 630 600	Largo Ramos da Costa 16 Sines 7520 159 Sines
22	50-F	Herdade da Brejeira Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
23	21-M 17	Herdade da Brejeira Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
24	37-M	Paulitinho Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
25	36-M	Paulito Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
26	35-M	Paulito(?) Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
27	47-M	Cerca das Figueiras Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa

Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local Freguesia Concelho	Nome do Proprietário	Residência
28	12-M 18	Esteveira Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
29	30-L 19 e A	Esteveira Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimen	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
30	- Port.	Galp-Refinaria Sines Sines Sines	GALP ENERGIA, SGPS	R Tomás da Fonseca, Torre A Lisboa 1600 209 Lisboa

LINHA SE SINES – START CAMPUS 2 A 400 K




GEOMETRIC TALKS
CONSULTING



PROJETO EXECUÇÃO

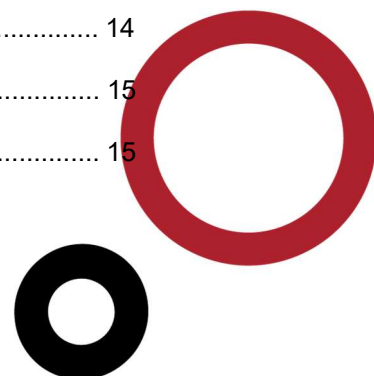
Linha SE Sines – Start Campus 2, a 400 kV

Memória Descritiva

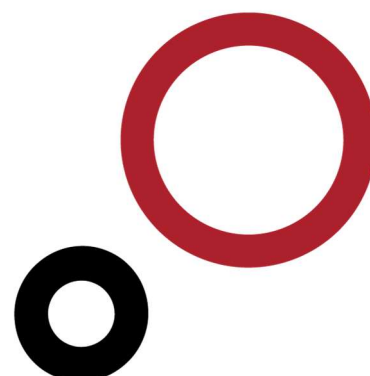
v.1.0

ÍNDICE

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	7
1.1 OBJETO	7
1.2 LEGISLAÇÃO E NORMATIVOS.....	7
1.3 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA.....	8
1.4 ELEMENTOS ESTRUTURAIS	9
2. DIRETRIZ DA LINHA	9
2.1 LOCALIZAÇÃO	10
2.2 CRUZAMENTOS DE LINHAS ELÉTRICAS MT, AT E MAT	10
2.3 TRAVESSIAS DE VIAS-FÉRREAS	10
2.4 TRAVESSIAS DE ESTRADAS.....	11
2.5 TRAVESSIAS DE CURSOS DE ÁGUA.....	11
2.6 CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM LINHAS DE TELECOMUNICAÇÕES	11
2.7 CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM GASODUTOS	11
2.8 CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM ADUTORES.....	11
3. EQUIPAMENTO	11
3.1 APOIOS.....	11
3.2 FUNDAÇÕES	12
3.2.1 MACIÇOS.....	12
3.2.2 CIRCUITO DE TERRA	13
3.3 CABOS.....	13
3.3.1 TIPOS DE CABOS UTILIZADOS.....	13
3.3.2 ACESSÓRIOS DOS CABOS CONDUTORES E DE GUARDA	13
3.3.3 AMORTECEDORES DE VIBRAÇÕES E SEPARADORES.....	14
3.3.4 BALIZAGEM AÉREA.....	15
3.3.4.1 BALIZAGEM DIURNA	15

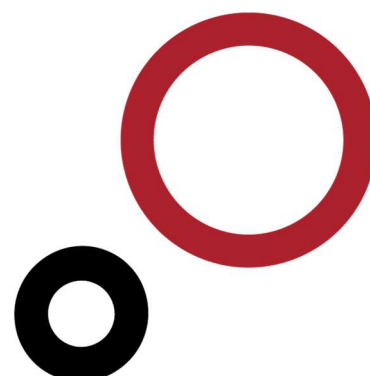


3.3.4.2	BALIZAGEM LUMINOSA	15
3.3.5	SINALIZAÇÃO PARA AVIFAUNA.....	15
3.4	CADEIAS DE ISOLADORES	16
3.4.1	ISOLADORES.....	16
3.4.2	ACESSÓRIOS DE CADEIAS	16
3.4.3	FIXAÇÃO À ESTRUTURA.....	17
3.5	CONJUNTOS SINALÉTICOS	17
4.	CÁLCULOS.....	17
4.1	CÁLCULO ELÉTRICOS	17
4.1.1	COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO	17
4.1.2	CAPACIDADE DE TRANSPORTE.....	18
4.1.3	PARÂMETROS ELÉTRICOS	19
4.1.4	CAMPO ELÉTRICO.....	20
4.1.5	CAMPO DE INDUÇÃO MAGNÉTICA.....	20
4.1.6	EFEITO DE COROA	20
4.1.7	RUÍDO ACÚSTICO.....	20
4.1.8	INTERFERÊNCIAS RADIOELÉTRICAS.....	21
4.1.9	SOBREAQUECIMENTO POR CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO.....	21
4.1.10	TENSÃO DE TOQUE	22
5.	SEGURANÇA E SAÚDE.....	22
6.	QUALIDADE.....	22
7.	ANEXOS DA MEMÓRIA DESCRITIVA.....	24
8.	AUTORES DO PROJETO.....	25



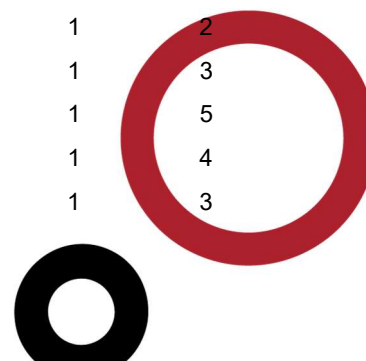
ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Legislação e Normativos Aplicáveis	8
Tabela 2 - Distâncias Mínimas de Segurança	8
Tabela 3 - Características Gerais da Linha	9
Tabela 4 - Carta Administrativa Oficial de Portugal	10
Tabela 5 - Cruzamentos com Linhas Elétricas MT, AT e MAT	10
Tabela 6 - Travessias de Vias-Férreas	10
Tabela 7 - Cruzamentos com Vias Rodoviárias	11
Tabela 8 – Cruzamentos com cursos de Água	11
Tabela 8 - Balizagem Noturna.....	15
Tabela 9 - Cadeias de Isoladores	16
Tabela 10 - Nível de Isolamento das Cadeias de Isoladores.....	18
Tabela 11 - Valores de Distância Mínima Peças em Tensão - Estrutura	18
Tabela 12 - Período e Condições Ambientais Considerados para a Determinação da Ampacidade da Linha	19
Tabela 13 - Capacidade de Transporte.....	19
Tabela 14 - Parâmetros Elétricos Diretos	19
Tabela 15 - Parâmetros Elétricos Homopolares	19

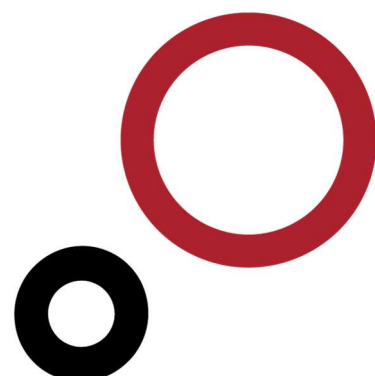


LISTA DE PEÇAS DESENHADAS

Número	Designação	Nº Folhas	Revisão
22033.02.TL.PE.01	Linha Sines – Start Campus 2, a 400 kV – Planta Geral – 1:25000	1	0
22033.02.TL.PE.02	Linha Sines – Start Campus 2, a 400 kV – Planta do Traçado – 1:2000	7	0
22033.02.TL.PE.03	Linha Sines – Start Campus 2, a 400 kV – Perfil e Planta do Traçado	3	0
22033.02.TL.PE.04	Linha Sines – Start Campus 2, a 400 kV – Planta Parcelar – 1:2.000	7	0
22033.02.TL.PE.05	Linha Sines – Start Campus 2, a 400 kV – Perfil e Planta Parcelar	3	0
PLLTE001	Configuração Tipo da Malha de Terra	1	0
PLLTE002	Eléctrodo de Terra	1	0
PLLTE003	União Eléctrodo	1	0
PLLTE004	Ligador Tipo “M”	1	0
PLLTE005	Ligador Tipo “E”	1	0
PLLTE006	Ligador Tipo “C”	1	0
LD19671	Sinal Perigo de Morte	1	0
LD19673	Sinal Identificador da Linha	1	0
LD19674	Sinal Identificador da Linha	1	0
LD19675	Sinal Identificador do Apoio	1	0
LD19676	Sinal Identificador de Contacto Telefónico	1	0
LD30290	Autocolante (Chapa de Suporte “A”)	1	0
LD30291	Autocolante (Chapa de Suporte “B”)	1	0
LD30380	Autocolante (Identificação Apoio para Visualização Aérea)	1	0
LD30390	Chapa de Suporte “C”	1	0
LD30638	Sinal Identificador do Concessionário	1	0
LD30639	Chapa de Suporte “D”	1	0
LD31317F1	Dispositivo de Sinalização para Aves (de dupla fixação)	1	0
LD31317F2	Dispositivo de Sinalização para Aves - dimensionamento	1	0
LD31288	Silhueta poste tipo DLR	1	0
LD31289	Silhueta poste tipo DLT	1	0
LD30601	Silhueta poste tipo QRA	1	0
LD30631	Silhueta poste tipo QA	1	0
LD31013	Esquema Axial Fundações (DRE 184 a 266)	1	0
LD31045	Esquema Axial Fundações (DRE 021 a 073)	1	0
LD31046	Esquema Axial Fundações (DRE 081 a 171)	1	0
PL10180	Plano de Conjunto Suspensão CG (Linha Simples/Dupla)	1	2
PL10181	Plano de Conjunto Amarração CG (Linha Simples/Dupla)	1	2
PL10182	Plano de Conjunto Suspensão OPGW (Linha Simples/Dupla)	1	2
PL10183	Plano de Conjunto Amarração OPGW (Linha Simples/Dupla)	1	3
PL10201	Plano de Cadeias Amarração Dupla (Ao Pórtico da SE)	1	5
PL10202	Plano de Cadeias Amarração Dupla (Linha Simples/Dupla)	1	4
PL10329	Bolas de Balizagem Diurna	1	3



Número	Designação	Nº Folhas	Revisão
22033.TL.PE.06	Firefly Bird Flapper - FBF	1	0
LD31317F1	Dispositivo de Sinalização para Aves (de dupla fixação)	1	0
LD31317F2	Dispositivo de Sinalização para Aves - dimensionamento	1	0



1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 OBJETO

A presente memória descritiva refere-se ao Projeto de Execução da linha elétrica número 2 a 400 kV, que fará a ligação da Subestação da Rede Nacional de Transporte (RNT) de Sines e as Subestação 400/150kV da Start Campus localizada em Sines próximo da antiga central termoelétrica de Sines, por forma a garantir o fornecimento de energia necessária ao funcionamento interruptivo do Data Center da Start Campus.

A presente linha elétrica será composta por três (3) troços com as seguintes características:

- 1º Troço, entre a Subestação de Sines e o apoio 9, sendo composto por quatro (4) apoios de circuito na saída da Subestação de Sines, para viabilizar a entrada de futuras linhas nos painéis de linha adjacentes e os restantes apoios de circuito simples.
O apoio P9 será existente, uma vez que está incluído no projeto da linha elétrica Sines - Unidade de Produção de Hidrogénio, a 150 kV, que se encontra em fase de licenciamento.
- 2º Troço, entre o apoio 9 e o apoio 20, composto por apoios de circuito duplo, à exceção dos apoios extremos que são simples, será existente, totalmente equipado, fazendo parte do projeto da linha elétrica Sines - Unidade de Produção de Hidrogénio, a 150 kV, que se encontra em fase de licenciamento.
- 3º Troço, entre o apoio 20 e a subestação da Start Campus, composto por dois (2) apoios de circuito simples e os últimos dois (2) apoios de circuito duplo, por forma a viabilizar tecnicamente o cruzamento com uma linha a 60 kV, Monte Feio – Start Campus e a ligação ao pórtico da subestação.
O apoio P20 será existente, uma vez que está incluído no projeto da linha elétrica Sines - Unidade de Produção de Hidrogénio, a 150 kV, que se encontra em fase de licenciamento.

7

Na conceção desta linha optou-se por partilhar um troço significativo da linha entre os projetos da GALP e da Start Campus por forma a diminuir os impactos de duas linhas de circuito simples separadas que necessariamente teriam traçados paralelos.

No 2º troço já estarão instalados dois cabos OPGW destinados à ligação ótica entre a Subestação de Sines e a Subestação da unidade de produção de hidrogénio da GALP e um segundo para garantir a ligação ótica entre as Subestações de Sines e Start Campus.

1.2 LEGISLAÇÃO E NORMATIVOS

Nos aspetos técnicos regulamentares e/ou normativos, entre outros, observaram-se os seguintes no âmbito nacional:

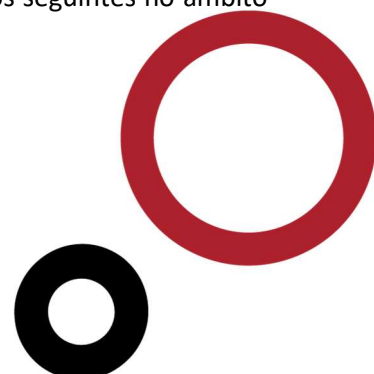


Tabela 1 - Legislação e Normativos Aplicáveis

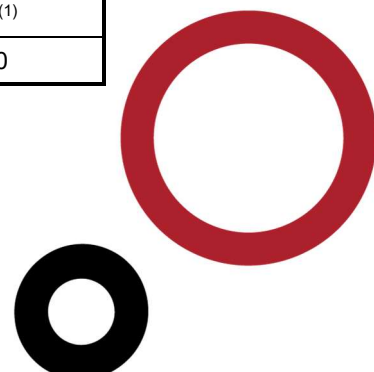
Portaria 401/1976	Instrução dos pedidos de licença de instalações elétricas de serviço público
EN 50341-1	Overhead Electrical Lines Exceeding AC 1kV. Part 1: General Requirements. Common Specifications
EN 50341-3-17	National Normative Aspects (NNA) for Portugal
DR 1/92	Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão
	Guia de Coordenação de Isolamento da RNT (REN)
IEC 60479-1	Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
Portaria 1421/2004, de 23 de Novembro	Restrições básicas e fixados os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos (0 Hz-300 GHz)
Portaria 596/2010, de 30 de Julho	Aprovação do Regulamento da Rede de Transporte e Rede de Distribuição
Decreto Lei nº 11/2018, de 15 de Fevereiro	CrITÉrios de minimização e de monitorização da exposição da população a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção das novas linhas
CIA 10/03	Limitações em altura e balizagem de obstáculos artificiais à navegação aérea, Circular de Informação Aeronáutica
	Circulares dos Serviços de Hidráulica
Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro	Regulamento Geral do Ruído

1.3 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA

As distâncias mínimas de segurança dos condutores aos obstáculos utilizadas no projeto respeitam o critério interno REN e garantem o disposto no RSLEAT e EN 50341-3-17, Tabela 2.

Tabela 2 - Distâncias Mínimas de Segurança

Obstáculos	400 kV	
	CrITÉrio REN, SA. [m]	Mínimos RSLEAT [m]
Solo	14.0	8.0
Árvores	8.0	5.0
Edifícios	8.0	6.0
Estradas	16.0	10.3
Vias-férreas eletrificadas	16.0 ⁽¹⁾	16.0 ⁽¹⁾
Vias-férreas não eletrificadas	15.0	10.3
Outras linhas aéreas	7.0 ⁽¹⁾	6.5 ⁽¹⁾
Obstáculos Diversos	7.0	5.0



Estas distâncias são garantidas para a condição de flecha máxima (condutores explorados em regime permanente a 85 °C) e na condição dos condutores desviados pelo vento (condutores explorados em regime permanente a 15 °C e expostos a metade do vento máximo).

1.4 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Do ponto de vista técnico, o projeto a que se refere a presente Memória, é constituído pelos elementos estruturais indicados na Tabela 3.

Todos estes elementos são utilizados nas linhas da Rede Nacional de Transporte (RNT) e têm em comum as seguintes características:

Tabela 3 - Características Gerais da Linha

Isoladores	Poliméricos do tipo 4C160P
Fundações dos apoios	Quatro maciços independentes em betão armado
Circuitos de terra dos apoios	Dimensionados de acordo com as características dos locais de implantação dos apoios
Apoios	Apoios reticulados em aço das famílias "DL" e "Q" constituídos por estruturas metálicas treliçadas convencionais, construídas a partir de perfis L de abas iguais ligados entre si diretamente ou através de chapas de ligação e parafusos
Cabos Condutores	Dois cabos por fase do tipo ACSR 595 (ZAMBEZE)
Cabos de Guarda	Dois cabos de guarda, do tipo ACSR 153 - DORKING e/ou OPGW
Cadeias de Isoladores e Acessórios	Adequados aos escalões de corrente de defeito máxima de 50 kA

Dada a localização do projeto, nas proximidades do litoral, considera-se para efeito de dimensionamento mecânico dos elementos estruturais e distâncias de segurança, a aplicação de vento tipo "B".

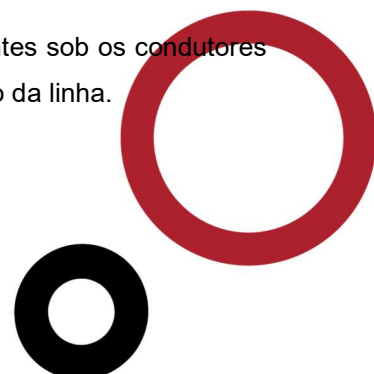
2. DIRETRIZ DA LINHA

No desenho Planta Geral, nº 22033.02.TL.PE.01, indica-se a diretriz da linha à escala 1:25000 e no desenho Planta de Traçado, nº 22033.02.TL.PE.03, representa o corredor e o traçado da linha, à escala 1:2000.

Nos Perfis Longitudinais e Planta Parcelar, nº 22033.02.TL.PE.02, apresentam-se:

- A localização e especificação dos apoios ao longo do traçado
- A posição dos condutores e dos cabos de guarda em todos os vãos, nas situações extremas de temperatura.

Quer os perfis quer as plantas contêm a representação de todos os obstáculos existentes sob os condutores ou na sua vizinhança, compreendida numa faixa mínima de 60 metros, centrada no eixo da linha.



2.1 LOCALIZAÇÃO

A listagem dos distritos, concelhos e freguesias onde se desenvolve o traçado está sistematizada na Tabela 4:

Tabela 4 - Carta Administrativa Oficial de Portugal

Distritos	Concelhos	Freguesias	Troços
Setúbal	Santiago do Cacém	União das Freguesias de Santiago do Cacém, Santa Cruz e São Bartolomeu da Serra	SN(SC2) – P6
	Sines	Sines	P7 – SC2

2.2 CRUZAMENTOS DE LINHAS ELÉTRICAS MT, AT E MAT

Tabela 5 - Cruzamentos com Linhas Elétricas MT, AT e MAT

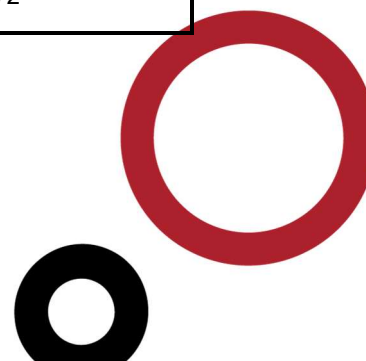
Vão de Travessia	Designação	Distância Mínima aos Cabos (m)
P1 – P2	Linha de AT (60 kV)	7,48
P2 – P3	Linha de MAT (150 kV)	16,95
P6 – P7	Linha de AT (60 kV)	7,02
P20 – P21	Linha de MT (30 kV)	8,57
P20 – P21	Linha de MT (30 kV)	13,70
P21 – P22	Linha de MT (30 kV)	12,52
P23 – P24	Linha de AT (60 kV)	10,68

10

2.3 TRAVESSIAS DE VIAS-FÉRREAS

Tabela 6 - Travessias de Vias-Férreas

Vão de Travessia	Designação	Distância Mínima Vertical à Via-Férrea (m)	Distância Mínima Horizontal do Poste Mais Próximo à Via-Férrea (m)
P1 – P2	Linha de Sines	33,73	90,37
P8 – P9	Linha de Sines	19,90	160,27
P8 – P9	Ramal Raquete	19,85	148,27
P14 – P15	Ramal Petrogal/Asfaltos	17,93	123,72



2.4 TRAVESSIAS DE ESTRADAS

Tabela 7 - Cruzamentos com Vias Rodoviárias

Vão de Travessia	Designação	Distância Mínima Horizontal do Apoio à Estrada (m)	Distância Mínima Vertical dos Cabos à Estrada (m)
P1 - P2	IP8 / A26	75,45	30,33
P1 - P2	IP8 / A26	91,41	29,27
P1 - P2	EN261-3	119,63	31,05
P15 - P16	Estrada do Monte do Outeirinho	17,29	30,87
P16 - P17	Estrada do Casoto	39,84	30,06

2.5 TRAVESSIAS DE CURSOS DE ÁGUA

Tabela 8 – Cruzamentos com cursos de Água

Vão de Travessia	Designação	Distância mínima ao apoio mais próximo [m]	Distância mínima aos cabos (m)
P2 - P3	Barranco dos Bêbedos	163,60	39,62
P4 – P5	Barranco dos Bêbedos	89,19	38,11

2.6 CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM LINHAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Não foram identificados cruzamentos e paralelismos com linhas de telecomunicações.

2.7 CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM GASODUTOS

Não foram identificados cruzamentos e paralelismos com gasodutos.

2.8 CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM ADUTORES

Não foram identificados cruzamentos e paralelismos com adutores.

3. EQUIPAMENTO

3.1 APOIOS

Os apoios da família DL, Q utilizados nesta linha já se encontram licenciados como elementos tipo das linhas da RNT.



Os apoios são constituídos por estruturas metálicas treliçadas convencionais, constituídas por perfis L de aço tipo S355JO de abas iguais, ligados entre si diretamente ou através de chapas de ligação e parafusos. Os parafusos são de classe 8.8 de rosca métrica, segundo norma DIN 7990, normalização adotada em regra na Europa com a vantagem de possuir uma gama de espigões de comprimentos bem-adaptados para a utilização em estruturas metálicas e em apoios de linhas elétricas em particular.

3.2 FUNDAÇÕES

As fundações DRE utilizadas nesta linha foram já licenciadas conjuntamente com os apoios, como elementos tipo das linhas da RNT.

3.2.1 MACIÇOS

De um modo genérico, os apoios das estruturas metálicas constituem-se por fundações diretas constituídas por quatro maciços de betão armado independentes, com sapata e chaminé prismática.

Conforme estipula o RSLEAT as fundações associadas aos apoios da linha são dimensionadas para os mais elevados esforços que lhe são comunicados pela estrutura metálica, considerando todas as combinações regulamentares de ações. O dimensionamento destas fundações é, por sua vez, dependente das condições geotécnicas do terreno onde são implantadas.

Assim, por defeito, as fundações são definidas para condições “médias” de terreno correspondentes a uma caracterização tipo de “areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão” a que correspondem as seguintes características:

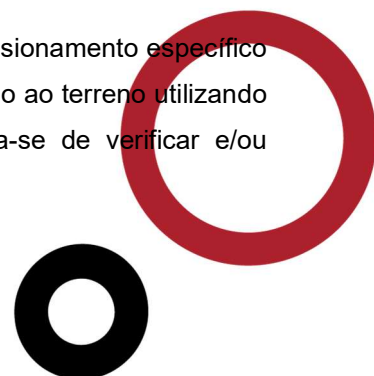
- Massa Volúmica = 1600 kg/m³
- Ângulo de Talude Natural = 30 a 32 °
- Pressão Admissível = 100 a 400 kPa

Quanto aos materiais a aplicar nas fundações, correspondem as seguintes características:

- Betão da classe C30/37;
- Aço em armaduras da classe A500NR.

As fundações dos apoios são dimensionadas à tração (“arrancamento”), na generalidade dos casos abrangidos pelas condições “médias” de terreno, pelo método do peso de terreno estabilizante e desprezando a contribuição da força de atrito do terreno.

Na fase de piquetagem da linha são detetadas as situações que serão objeto de dimensionamento específico do ponto de vista geométrico e geotécnico. No primeiro caso trata-se de adaptar o apoio ao terreno utilizando pernas desniveladas ou maciços de configuração especial, no segundo caso trata-se de verificar e/ou



redimensionar os maciços face aos valores que as grandezas acima referidas apresentam nos locais de implantação.

3.2.2 CIRCUITO DE TERRA

A configuração tipo de elétrodos de terra que se preconiza utilizar é, em todos os sistemas apoios/fundações, de quatro estacas, anel de interligação e respetivos cabos de cobre de ligação à estrutura.

Os elétrodos de terra são estacas de "Copperweld" de 16 mm de diâmetro e 2,1 m de comprimento, enterradas na vertical uma em cada um dos cantos exteriores do conjunto de caboucos devendo os seus topos estar a uma profundidade mínima de 0,8 metros.

Os cabos que interligam os elétrodos de terra às cantoneiras das bases, são de cobre nu de 50 mm². O cabo é ligado à cantoneira e às estacas por intermédio de ligadores apropriados, procurando se sempre um permanente bom contacto e de baixa resistência. Os ligadores a utilizar nestes casos são adequados aos tipos de materiais em contacto e proporcionam boa continuidade elétrica.

3.3 CABOS

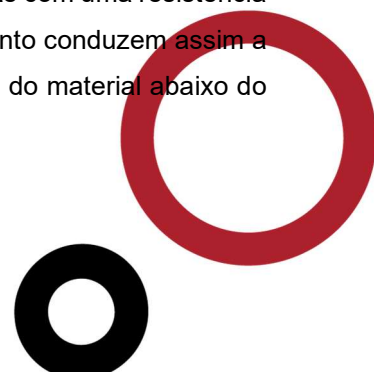
3.3.1 TIPOS DE CABOS UTILIZADOS

- Cabos Condutores:
1 x 3 x 2 x ACSR 595 (ZAMBEZE)
- Cabos de Guarda:
1 x 1 x ACSR 153 (Dorking)
1 x 1 x OPGW

3.3.2 ACESSÓRIOS DOS CABOS CONDUTORES E DE GUARDA

Os acessórios de fixação (pinças de amarração e de suspensão), os de reparação (uniões e mangas de reparação) e os separadores amortecedores estão dimensionados para as ações mecânicas transmitidas pelos cabos e para os efeitos térmicos resultantes do escalão de corrente de defeito máxima de 50 kA.

As uniões e pinças de amarração dos cabos ACSR 595 (ZAMBEZE) e ACSR 153 (DORKING) são do tipo compressão, constituídas por um tubo de aço que se comprime sobre a alma de aço e por um tubo de alumínio que se comprime na superfície do cabo condutor. Qualquer destes acessórios tem uma carga de rotura não inferior à dos cabos, e particularmente as uniões garantem aquela carga simultaneamente com uma resistência elétrica inferior a um troço de cabo de igual comprimento. Os valores de dimensionamento conduzem assim a uma carga última de rotura destes acessórios não inferior a 150 kN e temperatura final do material abaixo do limite térmico para correntes de 50 kA durante 0,5 segundos.



A amarração do OPGW realiza-se sem corte do cabo e através de um conjunto de varetas pré formadas que fornecem o necessário aperto.

As pinças de suspensão para fixação dos condutores e cabos de guarda nos apoios de suspensão são do tipo AGS - Armour Grip Suspension. As pinças deste tipo, normalizadas nas linhas da RNT, fixam o cabo através de um sistema de varetas helicoidais pré formadas e de uma manga de neopreno, apresentando características particularmente favoráveis no que diz respeito à redução ou eliminação de danos causados aos fios que formam o cabo na zona de fixação, em resultado de fadiga causada por vibrações eólicas.

3.3.3 AMORTECEDORES DE VIBRAÇÕES E SEPARADORES

Consideram-se aqui os problemas de fadiga causada por vibrações eólicas sobre os fios dos cabos, uma vez que este problema não se coloca em relação aos apoios (estes têm uma frequência própria de vibração muito baixa).

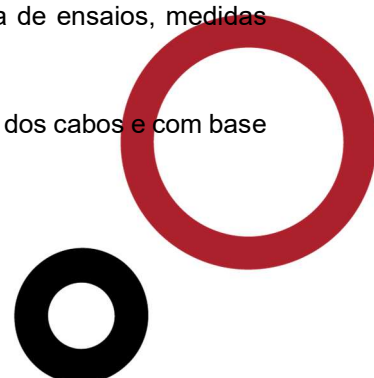
Apesar das conhecidas características redutoras de danos de fadiga nos cabos condutores associadas ao uso de pinças de suspensão AGS, tanto estes como os cabos de guarda estão sujeitos a regimes de vibrações eólicas, que exigem a adoção de sistemas especiais de amortecimento das mesmas.

Alguns fatores determinam o comportamento dos cabos nestas circunstâncias:

- Características de inércia (massa) e de elasticidade;
- Características dos acessórios de fixação dos cabos;
- Tensão mecânica de esticamento;
- Geometria dos vãos;
- Regime dos ventos (geralmente os regimes de rajada que condicionam as trações máximas sobre cabos e estruturas, não produzem fadiga nos cabos; são neste caso os regimes lamelares de velocidade baixa/média que produzem as vibrações de mais alta frequência que conduzem a problemas de fadiga mecânica; os terrenos de baixa rugosidade oferecem em geral as condições topográficas para a ocorrência deste tipo de ventos).

A modelização matemática deste fenómeno, com a intenção de produzir resultados generalizáveis a todas as circunstâncias de projeto é bastante complexa e uma perspectiva de cálculo caso a caso não é prática. De um modo geral, em função da parametrização das grandezas acima referidas, são projetados amortecedores, cujas características de inércia e elásticas permitem o amortecimento num espectro relativamente largo de frequências na gama das expectáveis. A geometria de colocação no vão é geralmente definida através de regras empíricas e de uma análise estatística baseada numa amostragem significativa de ensaios, medidas laboratoriais e experiência de utilização.

Assim, para este projeto, a colocação de amortecedores será efetuada após a regulação dos cabos e com base em estudos específicos a realizar pelo fornecedor destes equipamentos.



Os separadores com um comprimento de 400mm, deverão estar equipados com neoprene de boa qualidade e efeito anti-serrante nas maxilas de fixação e, caso o estudo anteriormente referido assim o indique, possuir características de amortecimento.

3.3.4 BALIZAGEM AÉREA

De acordo com as disposições contidas na circular da ANAC CIA n.º 10/03 de maio 2003, considera-se necessário efetuar a balizagem diurna e noturna dos vãos e apoios a seguir mencionados.

3.3.4.1 BALIZAGEM DIURNA

A balizagem diurna dos cabos de guarda será feita através de bolas alternadamente de cor branca e laranja internacional, com um diâmetro mínimo de 600 mm espaçadas de 60 m e dispostas em ziguezague, sensivelmente segundo o plano horizontal. Deste modo, as projeções ortogonais das bolas nos 2 cabos, sobre um plano vertical paralelo à linha, ficarão a 30 m umas das outras.

A balizagem diurna dos apoios consiste na pintura às faixas, de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca. As faixas a pintar correspondem a troços modulares das estruturas por forma a realçar a sua forma e dimensões. As faixas extremas são pintadas na cor vermelha ou laranja internacional.

A posição e quantidade de esferas de sinalização a instalar nos cabos de guarda assim como os apoios a sinalizar encontram-se indicados nos elementos gerais e nas peças desenhadas “Perfil longitudinal e planta”.

3.3.4.2 BALIZAGEM LUMINOSA

A balizagem noturna da linha consiste na colocação de balizores ou sinalizadores com leds aprovados pela ANAC ou pela ANA, junto aos apoios P1 e P2 no vão de travessia da IP8/A26. Estes dispositivos emitem permanentemente luz vermelha com uma intensidade mínima de 10 Cd.

Em cada um dos condutores superiores, junto aos apoios de enquadramento dos vãos a seguir indicados, são colocados dois balizores, um de cada lado do apoio, ou em alternativa dois dispositivos LED nas extremidades das hastes de guarda:

Tabela 9 - Balizagem Noturna

Apoios a Balizar	Quantidade de balizores a instalar por apoio	Quantidade de dispositivos LED a instalar por apoio
P1 e P2	4	2

3.3.5 SINALIZAÇÃO PARA AVIFAUNA

De acordo com o Estudo de Impacte Ambiental para o Data Center é necessário prever a instalação de dispositivos Anti-Colisão em todos os vãos da Linha que poderão ser dos seguintes tipos:



- As espirais (BFD), são dispositivos de fixação dupla com 35 cm de diâmetro e 1 m de comprimento.
- Os Firefly rotativos (FBF) são dispositivos com um componente de fixação ao cabo (fixo) a que se associa um componente dinâmico (rotativo), cuja superfície terá elementos refletores e fotoluminescentes, permitindo aumentar a sua visibilidade durante o dia e a noite.

3.4 CADEIAS DE ISOLADORES

3.4.1 ISOLADORES

A escolha dos isoladores e do nível de severidade de poluição que os mesmos devem suportar teve por base a zona de implantação do projeto caracterizada no Guia de Coordenação de Isolamento por um nível de poluição forte, devido ao projeto estar localizado numa aérea próxima do litoral onde existe forte salinidade.

No projeto serão utilizados isoladores compósito do tipo 4C160P⁽¹⁾, com 160 kN de carga de rotura em todos os apoios e nas ligações ao pórtico da subestação.

Para as zonas de poluição ligeira/média a linha de fuga a considerar é de 25 mm/kV (tensão mais elevada)⁽²⁾, de acordo com o que se define como a composição adequada para os diferentes tipos de cadeias em função da distância à subestação (entenda-se subestação da RNT), a saber:

Tabela 10 - Cadeias de Isoladores

Tensão Nominal	Função da Cadeia Isoladores	Tipo e Quantidade Isolador	Referência REN	Plano/Desenho (Ver anexo A.06)
400 kV	Cadeias Amarração Dupla (Pórtico das Subestações)	2 x 4C160P	4D4H2C150P5	PL 10201_rev5
	Cadeias Amarração Dupla	2 x 4C160P	4D4H2C150N5	PL 10202_rev4

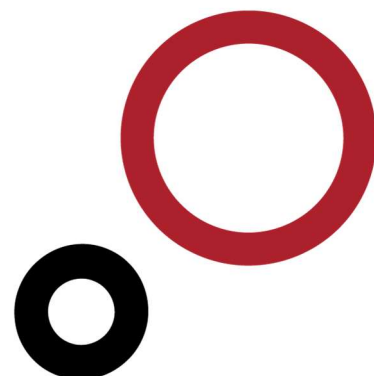
No painel da linha serão instalados descarregadores de sobretensão pelo que não será necessário instalar hastes de descarga nas cadeias de amarração aos pórticos.

3.4.2 ACESSÓRIOS DE CADEIAS

Os acessórios estão bem adaptados ao escalão de corrente de defeito de 50 kA, durante 0,5 segundos, sendo a densidade de corrente máxima de 70 A/mm² para os acessórios das cadeias e de 75 A/mm² para os dispositivos de proteção.

¹ Vd. Norma CEI-61109.

² Vd. Norma CEI-60815.



As hastes de guarda nas cadeias de amarração e suspensão com isoladores para $I_{cc} > 20$ kA são em varão de aço de $\varnothing 25$ mm, e os anéis de descarga são em tubo de aço de $\varnothing 60$ mm, com uma secção mínima de 500 mm² e uma abertura de 50 mm.

Os dispositivos de proteção são dispostos de modo a proteger os isoladores do arco obrigando o a manter se afastado destes.

3.4.3 FIXAÇÃO À ESTRUTURA

Os conjuntos de cadeia quer dos condutores quer dos cabos de guarda são fixados à estrutura através de um sistema de caixa e charneira, o qual oferece uma resistência de contacto favorável em comparação com os sistemas de fixação com acessórios de perfil redondo.

A adoção deste sistema resultou da experiência de exploração e de ensaios específicos para o efeito.

No caso dos cabos OPGW os apoios com derivação dos circuitos óticos (e que, portanto, têm uma amarração do OPGW) terão um sistema de “shunt” a assegurar a ligação à estrutura de forma franca, de modo a evitar quaisquer sobreaquecimentos na zona de derivação em resultado de correntes de defeito.

3.5 CONJUNTOS SINALÉTICOS

Em cada apoio existirá sinalização claramente visível do solo constante de:

- Chapa de sinalização ou de advertência com o texto “PERIGO DE MORTE” e o n.º de ordem do apoio na linha;
- Chapa de identificação com o nome (sigla) da linha e o n.º de telefone do departamento responsável.

Adicionalmente em todos os apoios localizados junto de vias de comunicação e zonas urbanas, serão equipados com placas sinaléticas serão instaladas chapas de sinalização para visualização aérea, nos apoios cuja numeração seja múltipla de dez de acordo com a ET DCS05.

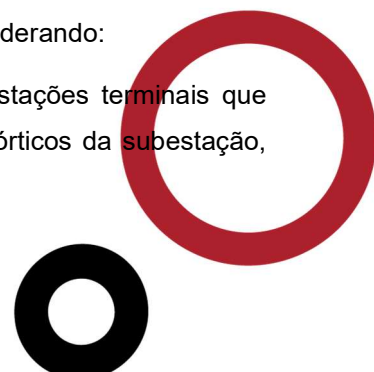
4. CÁLCULOS

4.1 CÁLCULO ELÉTRICOS

4.1.1 COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO

De acordo com o Guia de Coordenação de Isolamento, a coordenação de isolamento entre os vários elementos constituintes da linha e dos painéis de ligação nas subestações terminais é obtida considerando:

1. Descarregadores de sobretensões instalados nos painéis de linha das subestações terminais que substituem as hastes de descarga nas cadeias de amarração da linha aos pórticos da subestação, sendo estas removidas.



2. Nível de isolamento das cadeias de isoladores nos apoios da linha indicados na Tabela 11.

Tabela 11 - Nível de Isolamento das Cadeias de Isoladores

Nível de Isolamento	Circuitos de 400 kV
Tensão Suportável ao Choque Atmosférico (kV _{PICO})	1425
Tensão Suportável ao choque de manobra (kV _{PICO})	1050

3. Para os níveis de isolamento definidos na Tabela 11 utilizam-se as distâncias mínimas indicadas na Tabela 12

Tabela 12 - Valores de Distância Mínima Peças em Tensão - Estrutura

Circuitos	Intervalo de Ar entre Hastes de Descarga (m)	Distância Mínima de Peças em Tensão – Estrutura (m)	
		S/ Vento	C/ Vento
400 kV	2.828	3.11	2.60
	2.882	3.17	2.60

Foi assumida uma relação dos ângulos de oscilação das cadeias de suspensão na situação convencionalmente utilizada para verificação dos desvios máximos definidos pelo cumprimento das distâncias da Tabela 12 à temperatura de 15°C e expostos a metade do vento máximo.

4.1.2 CAPACIDADE DE TRANSPORTE

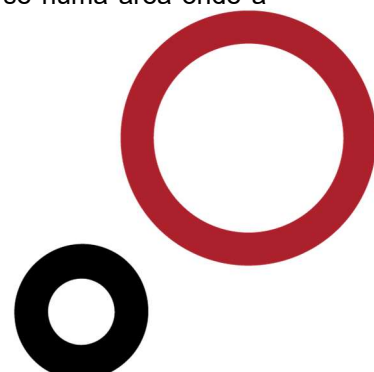
A capacidade de transporte de cada circuito foi calculada utilizando o modelo de Kuipers-Brown⁽³⁾, que considera o equilíbrio térmico nos condutores, resultante do efeito de Joule e da interação térmica com o meio envolvente.

De acordo com o Regulamento da Rede de Transporte e consoante a época sazonal as temperaturas ambientes de referência situam-se nas gamas a seguir indicadas:

- Meses de Verão: de 30 °C a 35°C
- Meses de Inverno: 15 °C
- Restantes Meses: de 20 °C a 25 °C

No mapa de isotérmicas apresentado no referido Regulamento, o projeto desenvolve-se numa área onde a temperatura máxima de referência para a época sazonal de verão é de 30 °C.

³ CIGRE Brochure 207 Agosto 2002



A capacidade de transporte é calculada para os períodos convencionados na Tabela 13:

Tabela 13 - Período e Condições Ambientais Considerados para a Determinação da Ampacidade da Linha

Período	Temperatura máxima do Condutor	Temperatura Máxima de Referência	Radiação Solar	Vento
Período de Verão (15 de Abril a 15 de Outubro)	85 °C	30 °C	1000 W/m ²	0.6 m/s
Período de Inverno (16 de Outubro a 14 de Abril)	85 °C	15 °C	1000 W/m ²	0.6 m/s

A Tabela 14 apresenta os valores de corrente máxima em regime permanente e a respetiva capacidade máxima de transporte da linha para os dois períodos convencionados.

Tabela 14 - Capacidade de Transporte

Condutor	Circuito	Inverno		Verão	
		IMÁX (Regime Permanente) (A)	Capacidade de Transporte (MVA)	Ampacidade (A)	Capacidade de Transporte (MVA)
2 x ACSR 595 (Zambeze)	400 kV	2 x 1342	1859	2 x 1178	1633
	400 kV	2 x 1342	1859	2 x 1178	1633

4.1.3 PARÂMETROS ELÉTRICOS

As componentes simétricas dos parâmetros elétricos da linha estão apresentadas na Tabela 15 e Tabela 16. Estes foram calculados tendo presente as características elétricas dos condutores e do solo e a geometria da disposição dos condutores entre si e do solo.

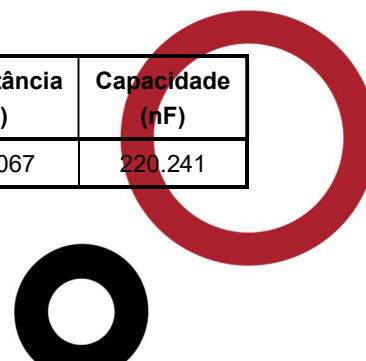
O perfil do valor da resistividade do solo utilizado no cálculo dos parâmetros elétricos da linha foi o valor médio de 150 Ω/m.

Tabela 15 - Parâmetros Elétricos Diretos

Linha	Início	Fim	Resistência (Ω)	Reatância (Ω)	Susceptância (μS)	Capacidade (nF)
LSNSC1	Pórtico	Pórtico	1.10962	10.39381	124.91956	397.631

Tabela 16 - Parâmetros Elétricos Homopolares

Linha	Início	Fim	Resistência (Ω)	Reatância (Ω)	Susceptância (μS)	Capacidade (nF)
LSNSC1	Pórtico	Pórtico	3.99717	27.77037	69.19067	220.241



4.1.4 CAMPO ELÉTRICO

O cálculo do campo elétrico gerado pela linha foi realizado tendo em consideração a disposição geométrica dos cabos e solo e a tensão máxima de exploração da linha.

No anexo A.02 apresentam-se os perfis de campo elétrico considerando a altura mínima ao solo regulamentar e a geometria típica dos apoios desta linha.

Os valores de campo elétrico calculados a 1,8 m do solo, são inferiores ao valor de referência de 5 kV/m estabelecido na Portaria nº 1421/2004 de 23 de novembro.

4.1.5 CAMPO DE INDUÇÃO MAGNÉTICA

O cálculo do campo de indução magnética gerado pela linha foi realizado tendo em consideração a disposição geométrica dos cabos e solo e a corrente máxima de exploração da linha.

No anexo A.03 apresentam-se os perfis de campo de indução magnética considerando a altura mínima ao solo regulamentar e a geometria típica dos apoios desta linha.

Os valores de indução magnética calculados a 1,8 m do solo, são inferiores ao valor de referência de 100 μ T estabelecido na Portaria nº 1421/2004 de 23 de novembro.

4.1.6 EFEITO DE COROA

O campo elétrico crítico à superfície dos condutores, limiar para o surgimento do efeito coroa, foi calculado pela expressão de PEEK⁽⁴⁾, que depende da geometria do feixe dos condutores e de parâmetros atmosféricos que afetam as condições de ionização do ar.

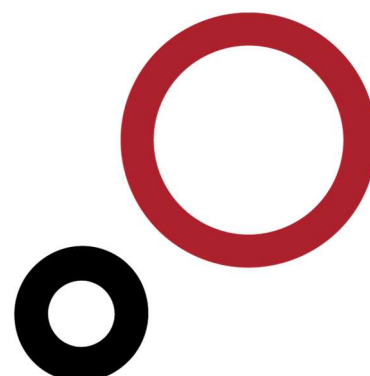
O cálculo do campo elétrico máximo na superfície dos condutores foi feito com base na disposição geométrica e constituição dos feixes condutores, considerando a distância mínima de segurança dos cabos ao solo Tabela 2.

No anexo A.02 apresenta-se o valor do campo elétrico máximo à superfície dos condutores e no anexo A.04 apresenta-se a estimativa das perdas por efeito coroa, à tensão nominal.

4.1.7 RUÍDO ACÚSTICO

A análise do ruído acústico foi realizada no documento “Estudo de Impacte Ambiental” da presente linha, com base nos valores de campo elétrico indicados no ponto 4.1.4.

⁴ Peek, F.W. (1929). *Dielectric Phenomena in High Voltage Engineering*. McGraw-Hill.



4.1.8 INTERFERÊNCIAS RADIOELÉTRICAS

No anexo A.04 apresentam-se também os valores do nível de ruído de rádio interferência.

De acordo com o CISPR⁽⁵⁾ o nível de ruído interferente, a 15 m do condutor exterior, para as linhas de tensão 400 kV deve ser inferior a 53 dB, com bom tempo.

4.1.9 SOBREAQUECIMENTO POR CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

A solução técnica global de linha a 400 kV aqui adotada é adequada para correntes de defeito até 50 kA, quer no que diz respeito aos condutores quer aos cabos de guarda.

No caso em análise e admitindo que a corrente se reparte de forma igual por ambos os condutores do feixe e que existe sempre uma parcela, por mais pequena que seja, que se escoia para a subestação mais distante e que de forma conservadora se pode considerar 5 %, cada condutor ACSR 595 (ZAMBEZE) deverá suportar correntes de defeito até 23.75 kA para uma duração de defeito de 0.5 segundos.

$$I_{CC_{Cond}} = 0.95 \times \frac{50}{2} = 23.75 \text{ kA}$$

Admitindo como condição inicial a temperatura de regime permanente de 75 °C e que cada cabo terá de suportar 23.75 kA, a temperatura final do cabo será da ordem dos 87 °C para uma duração de defeito de 0.5 segundos, o que não introduz quaisquer limitações em termos de segurança uma vez que a linha está projetada para distâncias de segurança que compensam os aumentos de flecha nesta eventualidade.

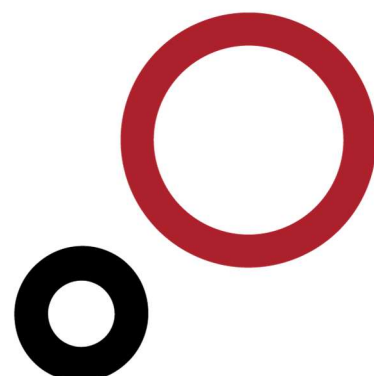
Além disso, neste caso a temperatura final após curto-circuito é semelhante à temperatura de flecha máxima (85°C), para a qual são verificadas as distâncias de segurança.

Relativamente aos cabos de guarda do tipo ACSR 153 (DORKING) ou OPGW equivalente, admitindo que a corrente de curto-circuito se distribui uniformemente pelos dois cabos de guarda, que 5 % se escoia na direção da subestação mais distante e que 25 % da mesma é conduzida pelo poste para a terra, cada cabo terá de suportar 17.81 kA para uma duração de defeito de 0.5 segundos.

$$I_{CC_{CG}} = 0.75 \times 0.95 \times \frac{50}{2} = 17.81 \text{ kA}$$

Recorrendo novamente ao modelo de cálculo apresentado, considerando como condição inicial a temperatura máxima de regime permanente de 30 °C, a temperatura final do cabo de guarda será da ordem dos 167 °C para uma duração de defeito de 0.5 segundos.

⁵ Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques



Esta temperatura final para uma duração de defeito de 0.5 segundos é admissível, uma vez que é inferior à temperatura máxima da componente em alumínio do cabo que é da ordem dos 200 °C.

4.1.10 TENSÃO DE TOQUE

Os apoios da linha serão estabelecidos em zonas pouco frequentadas e não frequentadas, não obstante, o tipo de configuração que se preconiza para o circuito de terra dos apoios nestas zonas, encontra-se descrito no ponto 3.2.2.

De acordo com a EN 50341-3-17, para zonas pouco e não frequentadas, considerando tempos de eliminação de defeito inferiores a 0.5 segundos, não existe qualquer valor limite para a tensão de toque.

Deverá ser garantido o valor de resistência de terra menor que 15 Ω , recomendado no Guia de Coordenação de Isolamento, para o primeiro troço de 1 km junto das subestações terminais, procurando-se deste modo diminuir a probabilidade de contornamentos por arco de retorno.

5. SEGURANÇA E SAÚDE

A fim de garantir a segurança e a proteção da saúde de todos os intervenientes na fase de obra, bem como em outras intervenções posteriores, o projeto teve em conta os princípios gerais de prevenção de riscos profissionais consagrados no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Será elaborado, durante a fase do projeto, o plano de segurança e saúde (PSS), conforme Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, para garantir a segurança e a saúde de todos os intervenientes no estaleiro. O documento reunirá informação relevante em matéria de segurança e saúde que se mostre adequada à redução do risco de ocorrência de acidentes, identificando os riscos inerentes ao desenvolvimento das diversas atividades e propondo soluções que os eliminem ou minimizem, cumprindo a legislação aplicável.

Se a elaboração do projeto se desenvolver em diversas fases e em períodos sucessivos, o PSS deve ser reformulado em função da evolução do projeto.

Os trabalhos de ampliação/remodelação vão decorrer com a instalação em serviço, pelo que, na fase de execução, há o risco de contactos acidentais com equipamentos em tensão. As zonas onde irão decorrer os trabalhos e os respetivos acessos serão delimitadas e protegidas adequadamente, respeitando a legislação aplicável e as regras de segurança internas da REN.

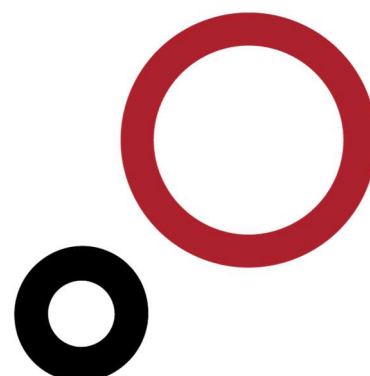
O PSS será, obrigatoriamente, revisto e adaptado na fase inicial de construção, com o objetivo de traduzir em pormenor as técnicas e os meios construtivos que efetivamente vierem a ser utilizados.

6. QUALIDADE

Na realização das fases de projeto e construção serão observadas quer as normas nacionais, europeias e internacionais (IEC) de âmbito eletrotécnico, quer as normas e procedimentos decorrentes do Sistema de

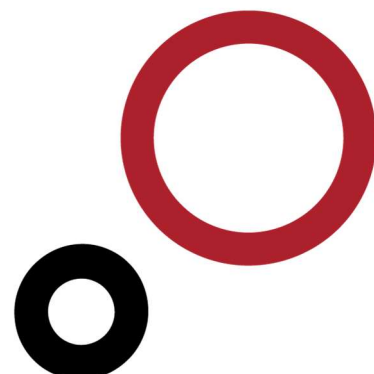


Gestão da Qualidade (SGQ) em vigor na REN, conforme norma NP EN ISO 9001, e em particular o Plano de Qualidade relativo a esta obra.



7. ANEXOS DA MEMÓRIA DESCRITIVA

- A.01 Condições de Regulação dos Cabos
- A.02 Perfis de Campo Elétrico Teórico Máximo
- A.03 Perfis de Campo Magnético Teórico Máximo
- A.04 Interferências Radioelétricas Efeito Coroa
- A.05 Elementos Gerais da Linha
- A.06 Lista de Proprietários
- A.07 Características dos Cabos
- A.08 Características dos Isoladores
- A.09 Estabilidade das Cadeias de Isoladores
- A.10 Ações dos Cabos e Cadeias
- A.11 Capacidade Térmica dos Cabos
- A.12 Mapas de Medições Fundações, Postes e Cabos



8. AUTORES DO PROJETO

Oeiras, 17 de Novembro de 2023

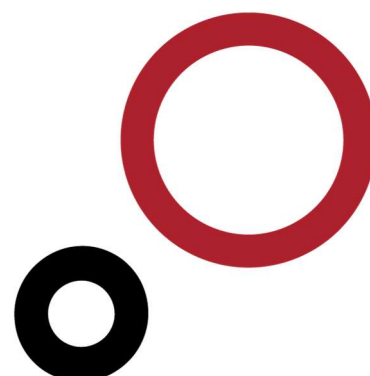
Elaborado por:

Eveni Cosme
Ordem Eng^{os} n.º 41875 (Região Norte)

25

Aprovado por
O TÉCNICO RESPONSÁVEL

Pedro Machado
Eng. Eletrotécnico
(inscrito na OET n.º 6336)





GEOMETRIC TALKS
CONSULTING



PROJETO EXECUÇÃO

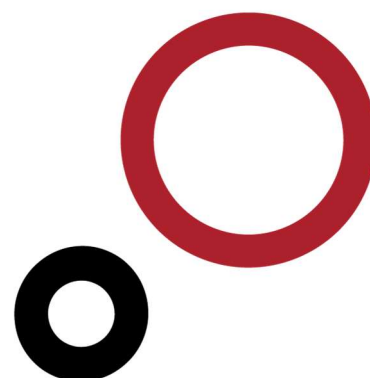
Linha Sines – Start Campus 2, a 400kV

ANEXOS

v.1.0

ANEXO A.01

Condições de Regulação dos Cabos



Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmáx (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
ZAMBEZE	SN(SC2)	1	400	71.0	15	372.4	656.7	5%	266.7	2	78.3	78.3	156.3
ZAMBEZE	SN(SC2)	1	400	73.6	15	389.5	686.9	6%	278.0	2	78.3	78.3	149.9
ZAMBEZE	SN(SC2)	1	400	76.4	15	407.1	717.9	6%	289.8	2	78.8	78.8	146.0
ZAMBEZE	1	2	400	260.8	15	900.0	1587.1	13%	759.1	2	260.8	260.8	506.5
ZAMBEZE	1	2	400	260.8	15	900.0	1587.1	13%	759.1	2	260.8	260.8	506.5
ZAMBEZE	1	2	400	261.0	15	900.0	1587.1	13%	759.2	2	261.0	261.0	507.0
ZAMBEZE	2	3	400	372.8	15	1200.0	2116.2	18%	1032.6	2	373.0	373.0	732.3
ZAMBEZE	2	3	400	372.8	15	1200.0	2116.2	18%	1032.6	2	373.0	373.0	732.3
ZAMBEZE	2	3	400	372.9	15	1200.0	2116.2	18%	1032.6	2	373.0	373.0	732.5
ZAMBEZE	3	4	400	237.1	15	1350.0	2380.7	20%	952.7	2	237.1	237.1	458.0
ZAMBEZE	3	4	400	237.1	15	1350.0	2380.7	20%	952.7	2	237.1	237.1	458.0
ZAMBEZE	3	4	400	237.2	15	1350.0	2380.7	20%	952.7	2	237.2	237.2	458.1
ZAMBEZE	4	5	400	262.4	15	1350.0	2380.7	20%	996.3	2	262.7	262.7	509.9
ZAMBEZE	4	5	400	259.0	15	1350.0	2380.7	20%	990.7	2	259.0	259.0	502.0
ZAMBEZE	4	5	400	257.6	15	1350.0	2380.7	20%	988.3	2	257.6	257.6	499.2
ZAMBEZE	5	6	400	261.4	15	1350.0	2380.7	20%	994.5	2	261.4	261.4	506.7
ZAMBEZE	5	6	400	253.9	15	1350.0	2380.7	20%	982.3	2	253.9	253.9	491.6
ZAMBEZE	5	6	400	249.9	15	1350.0	2380.7	20%	975.5	2	249.9	249.9	483.6
ZAMBEZE	6	7	400	386.6	15	1350.0	2380.7	20%	1138.5	2	386.6	386.6	759.0
ZAMBEZE	6	7	400	383.2	15	1350.0	2380.7	20%	1135.8	2	383.3	383.3	752.2
ZAMBEZE	6	7	400	383.4	15	1350.0	2380.7	20%	1136.0	2	383.4	383.4	752.5
ZAMBEZE	7	8	400	282.8	15	1350.0	2380.7	20%	1027.0	2	282.9	282.9	550.4
ZAMBEZE	7	8	400	282.5	15	1350.0	2380.7	20%	1026.6	2	282.6	282.6	549.8
ZAMBEZE	7	8	400	285.8	15	1350.0	2380.7	20%	1031.0	2	285.9	285.9	556.4
ZAMBEZE	8	9	400	311.5	15	1350.0	2380.7	20%	1064.3	2	311.8	311.8	608.9
ZAMBEZE	8	9	400	312.6	15	1350.0	2380.7	20%	1065.7	2	312.9	312.9	611.1
ZAMBEZE	8	9	400	317.2	15	1350.0	2380.7	20%	1071.3	2	317.5	317.5	620.4
ZAMBEZE	9	10/10	400	225.7	15	1150.0	2028.0	17%	848.5	2	226.4	226.4	438.1
ZAMBEZE	9	10/10	400	227.9	15	1150.0	2028.0	17%	852.1	2	228.2	228.2	440.6
ZAMBEZE	9	10/10	400	232.1	15	1150.0	2028.0	17%	858.7	2	232.1	232.1	448.2
ZEBRA	10/10	LGP	150	280.0	15	1500.0	2418.0	19%	1117.3	1	280.1	280.1	275.5
ZEBRA	10/10	LGP	150	279.3	15	1500.0	2418.0	19%	1116.2	1	279.3	279.3	274.4
ZEBRA	10/10	LGP	150	279.6	15	1500.0	2418.0	19%	1116.6	1	279.7	279.7	274.9
ZAMBEZE	10/10	11/11	400	430.3	15	1350.0	2380.7	20%	1170.0	2	430.4	430.4	847.9
ZEBRA	10/10	11/11	150	426.2	15	1350.0	2176.2	17%	1181.2	1	426.4	426.4	423.6
ZAMBEZE	10/10	11/11	400	430.3	15	1350.0	2380.7	20%	1170.0	2	430.4	430.4	847.9
ZEBRA	10/10	11/11	150	426.2	15	1350.0	2176.2	17%	1181.2	1	426.4	426.4	423.6

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmáx (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
ZAMBEZE	10/10	11/11	400	430.4	15	1350.0	2380.7	20%	1170.2	2	430.5	430.5	848.1
ZEBRA	10/10	11/11	150	426.1	15	1350.0	2176.2	17%	1181.0	1	426.2	426.2	423.5
ZAMBEZE	11/11	12/12	400	426.9	15	1350.0	2380.7	20%	1167.9	2	426.9	426.9	840.4
ZEBRA	11/11	12/12	150	420.1	15	1350.0	2176.2	17%	1177.4	1	420.1	420.1	417.1
ZAMBEZE	11/11	12/12	400	426.9	15	1350.0	2380.7	20%	1167.9	2	426.9	426.9	840.4
ZEBRA	11/11	12/12	150	420.1	15	1350.0	2176.2	17%	1177.4	1	420.1	420.1	417.1
ZAMBEZE	11/11	12/12	400	427.1	15	1350.0	2380.7	20%	1168.1	2	427.1	427.1	840.8
ZEBRA	11/11	12/12	150	419.9	15	1350.0	2176.2	17%	1177.3	1	419.9	419.9	416.9
ZAMBEZE	12/12	13/13	400	450.6	15	1350.0	2380.7	20%	1182.5	2	450.6	450.6	888.7
ZEBRA	12/12	13/13	150	442.4	15	1350.0	2176.2	17%	1190.8	1	442.5	442.5	439.9
ZAMBEZE	12/12	13/13	400	450.6	15	1350.0	2380.7	20%	1182.5	2	450.6	450.6	888.7
ZEBRA	12/12	13/13	150	442.4	15	1350.0	2176.2	17%	1190.8	1	442.5	442.5	439.9
ZAMBEZE	12/12	13/13	400	450.8	15	1350.0	2380.7	20%	1182.5	2	450.9	450.9	889.2
ZEBRA	12/12	13/13	150	442.2	15	1350.0	2176.2	17%	1190.6	1	442.2	442.2	439.6
ZAMBEZE	13/13	14/14	400	384.1	15	1350.0	2380.7	20%	1136.6	2	384.4	384.4	755.1
ZEBRA	13/13	14/14	150	385.4	15	1350.0	2176.2	17%	1153.0	1	385.7	385.7	382.7
ZAMBEZE	13/13	14/14	400	384.1	15	1350.0	2380.7	20%	1136.6	2	384.4	384.4	755.1
ZEBRA	13/13	14/14	150	385.4	15	1350.0	2176.2	17%	1153.0	1	385.7	385.7	382.7
ZAMBEZE	13/13	14/14	400	384.0	15	1350.0	2380.7	20%	1136.6	2	384.3	384.3	755.1
ZEBRA	13/13	14/14	150	385.4	15	1350.0	2176.2	17%	1153.2	1	385.8	385.8	382.7
ZAMBEZE	14/14	15/15	400	318.8	15	1400.0	2468.9	21%	1099.1	2	318.8	318.8	622.1
ZEBRA	14/14	15/15	150	326.5	15	1400.0	2256.8	18%	1128.9	1	326.5	326.5	322.6
ZAMBEZE	14/14	15/15	400	318.8	15	1400.0	2468.9	21%	1099.1	2	318.8	318.8	622.1
ZEBRA	14/14	15/15	150	326.5	15	1400.0	2256.8	18%	1128.9	1	326.5	326.5	322.6
ZAMBEZE	14/14	15/15	400	318.6	15	1400.0	2468.9	21%	1098.9	2	318.6	318.6	621.6
ZEBRA	14/14	15/15	150	326.7	15	1400.0	2256.8	18%	1128.9	1	326.7	326.7	322.8
ZAMBEZE	15/15	16/16	400	294.4	15	1350.0	2380.7	20%	1042.7	2	294.4	294.4	573.0
ZEBRA	15/15	16/16	150	301.9	15	1350.0	2176.2	17%	1072.5	1	301.9	301.9	297.9
ZAMBEZE	15/15	16/16	400	294.4	15	1350.0	2380.7	20%	1042.7	2	294.4	294.4	573.0
ZEBRA	15/15	16/16	150	301.9	15	1350.0	2176.2	17%	1072.5	1	301.9	301.9	297.9
ZAMBEZE	15/15	16/16	400	294.1	15	1350.0	2380.7	20%	1042.3	2	294.1	294.1	572.5
ZEBRA	15/15	16/16	150	302.2	15	1350.0	2176.2	17%	1072.9	1	302.2	302.2	298.1
ZAMBEZE	16/16	18/18	400	393.7	15	1350.0	2380.7	20%	1144.4	2	387.2	400.0	1563.3
ZEBRA	16/16	18/18	150	396.4	15	1350.0	2176.2	17%	1161.3	1	387.7	404.7	790.7
ZAMBEZE	16/16	18/18	400	393.7	15	1350.0	2380.7	20%	1144.4	2	387.2	400.0	1563.3
ZEBRA	16/16	18/18	150	396.4	15	1350.0	2176.2	17%	1161.3	1	387.7	404.7	790.7
ZAMBEZE	16/16	18/18	400	393.7	15	1350.0	2380.7	20%	1144.2	2	387.2	399.9	1563.0

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmáx (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
ZEBRA	16/16	18/18	150	396.5	15	1350.0	2176.2	17%	1161.3	1	387.7	404.9	790.9
ZAMBEZE	18/18	19/19	400	195.1	15	1200.0	2116.2	18%	812.6	2	195.5	195.5	375.4
ZEBRA	18/18	19/19	150	192.6	15	1200.0	1934.4	15%	829.9	1	193.0	193.0	189.0
ZAMBEZE	18/18	19/19	400	195.1	15	1200.0	2116.2	18%	812.6	2	195.5	195.5	375.4
ZEBRA	18/18	19/19	150	192.6	15	1200.0	1934.4	15%	829.9	1	193.0	193.0	189.0
ZAMBEZE	18/18	19/19	400	195.2	15	1200.0	2116.2	18%	813.0	2	195.6	195.6	375.6
ZEBRA	18/18	19/19	150	192.5	15	1200.0	1934.4	15%	829.9	1	193.0	193.0	188.9
ZAMBEZE	19/19	20	400	215.0	15	1000.0	1763.5	15%	764.1	2	215.0	215.0	413.9
ZAMBEZE	19/19	20	400	212.7	15	1000.0	1763.5	15%	760.9	2	212.8	212.8	409.6
ZAMBEZE	19/19	20	400	212.6	15	1000.0	1763.5	15%	760.7	2	213.0	213.0	410.8
ZEBRA	19/19	SGalp	150	55.4	15	535.0	862.4	7%	276.6	1	61.4	61.4	63.5
ZEBRA	19/19	SGalp	150	58.0	15	535.0	862.4	7%	285.5	1	61.4	61.4	60.3
ZEBRA	19/19	SGalp	150	59.6	15	535.0	862.4	7%	291.0	1	61.0	61.0	57.7
ZAMBEZE	20	21	400	270.8	15	1350.0	2380.7	20%	1009.1	2	271.0	271.0	526.3
ZAMBEZE	20	21	400	265.6	15	1350.0	2380.7	20%	1001.1	2	265.8	265.8	516.0
ZAMBEZE	20	21	400	264.0	15	1350.0	2380.7	20%	998.7	2	264.2	264.2	512.7
ZAMBEZE	21	22	400	269.1	15	1350.0	2380.7	20%	1006.5	2	269.3	269.3	523.1
ZAMBEZE	21	22	400	263.3	15	1350.0	2380.7	20%	997.5	2	263.6	263.6	511.6
ZAMBEZE	21	22	400	261.1	15	1350.0	2380.7	20%	994.1	2	261.4	261.4	507.2
ZAMBEZE	22	23	400	291.0	15	1350.0	2380.7	20%	1038.1	2	291.7	291.7	568.9
ZAMBEZE	22	23	400	288.7	15	1350.0	2380.7	20%	1035.0	2	288.9	288.9	562.4
ZAMBEZE	22	23	400	292.3	15	1350.0	2380.7	20%	1040.1	2	292.6	292.6	569.8
ZAMBEZE	23	24	400	178.3	15	1000.0	1763.5	15%	704.6	2	178.8	178.8	341.9
ZAMBEZE	23	24	400	178.3	15	1000.0	1763.5	15%	704.6	2	178.8	178.8	341.9
ZAMBEZE	23	24	400	181.8	15	1000.0	1763.5	15%	711.0	2	182.9	182.9	351.7
ZAMBEZE	24	SC2	400	48.2	15	393.2	693.4	6%	218.5	2	53.5	53.5	101.6
ZAMBEZE	24	SC2	400	49.9	15	415.5	732.7	6%	227.8	2	52.5	52.5	93.8
ZAMBEZE	24	SC2	400	51.6	15	436.6	769.9	6%	237.0	2	52.3	52.3	89.3

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmín. (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
DORKING	SN(SC2)	1	0	73.3	15	403.9	289.5	4%	453.6	1	79.0	79.0	84.4
DORKING	SN(SC2)	1	0	73.3	15	404.2	289.7	4%	453.8	1	79.0	79.0	84.5
DORKING	1	2	0	259.8	15	1060.0	759.8	10%	1124.4	1	259.8	259.8	259.7
DORKING	1	2	0	253.8	15	1060.0	759.8	10%	1127.1	1	253.8	253.8	253.7
DORKING	2	3	0	371.1	15	1410.0	1010.7	13%	1481.9	1	371.3	371.3	371.8
DORKING	2	3	0	372.6	15	1410.0	1010.7	13%	1481.8	1	372.7	372.7	373.2
DORKING	3	4	0	236.9	15	1590.0	1139.7	15%	1806.4	1	236.9	236.9	236.4
DORKING	3	4	0	235.8	15	1590.0	1139.7	15%	1808.1	1	235.8	235.8	235.3
DORKING	4	5	0	261.6	15	1590.0	1139.7	15%	1775.6	1	261.9	261.9	262.1
DORKING	4	5	0	256.7	15	1590.0	1139.7	15%	1781.8	1	257.0	257.0	257.2
DORKING	5	6	0	260.0	15	1590.0	1139.7	15%	1777.4	1	260.0	260.0	259.8
DORKING	5	6	0	251.3	15	1590.0	1139.7	15%	1788.8	1	251.3	251.3	251.1
DORKING	6	7	0	386.2	15	1590.0	1139.7	15%	1683.4	1	386.2	386.2	386.8
DORKING	6	7	0	383.8	15	1590.0	1139.7	15%	1684.3	1	383.8	383.8	384.3
DORKING	7	8	0	283.2	15	1590.0	1139.7	15%	1752.7	1	283.3	283.3	282.8
DORKING	7	8	0	285.5	15	1590.0	1139.7	15%	1750.0	1	285.5	285.5	285.1
DORKING	8	9	0	312.3	15	1590.0	1139.7	15%	1726.9	1	312.6	312.6	312.2
DORKING	8	9	0	316.4	15	1590.0	1139.7	15%	1723.3	1	316.7	316.7	316.3
DORKING	9	10/10	0	227.0	15	1350.0	967.7	13%	1508.5	1	227.8	227.8	228.2
DORKING	9	10/10	0	231.0	15	1350.0	967.7	13%	1503.2	1	231.9	231.9	232.2
DORKING	10/10	11/11	0	429.7	15	1590.0	1139.7	15%	1666.4	1	429.9	429.9	430.6
DORKING	10/10	11/11	0	426.7	15	1590.0	1139.7	15%	1667.4	1	426.9	426.9	427.6
DORKING	10/10	LGP	0	279.8	15	1765.0	1265.2	16%	1975.5	1	280.0	280.0	279.4
DORKING	10/10	LGP	0	280.0	15	1765.0	1265.2	16%	1975.5	1	280.2	280.2	279.6
DORKING	11/11	12/12	0	426.0	15	1590.0	1139.7	15%	1667.4	1	426.0	426.0	426.6
DORKING	11/11	12/12	0	421.0	15	1590.0	1139.7	15%	1669.3	1	421.0	421.0	421.4
DORKING	12/12	13/13	0	449.6	15	1590.0	1139.7	15%	1660.1	1	449.6	449.6	450.4
DORKING	12/12	13/13	0	443.5	15	1590.0	1139.7	15%	1661.6	1	443.5	443.5	444.3
DORKING	13/13	14/14	0	384.2	15	1590.0	1139.7	15%	1684.3	1	384.6	384.6	385.1
DORKING	13/13	14/14	0	385.2	15	1590.0	1139.7	15%	1683.8	1	385.5	385.5	386.1
DORKING	14/14	15/15	0	319.8	15	1650.0	1182.7	15%	1794.4	1	319.8	319.8	319.5
DORKING	14/14	15/15	0	325.5	15	1650.0	1182.7	15%	1789.9	1	325.5	325.5	325.3
DORKING	15/15	16/16	0	295.3	15	1590.0	1139.7	15%	1741.2	1	295.3	295.3	295.0
DORKING	15/15	16/16	0	301.0	15	1590.0	1139.7	15%	1735.8	1	301.0	301.0	300.7
DORKING	16/16	18/18	0	394.0	15	1590.0	1139.7	15%	1679.7	1	387.3	400.6	789.3
DORKING	16/16	18/18	0	396.1	15	1590.0	1139.7	15%	1679.2	1	387.6	404.1	793.2
DORKING	18/18	19/19	0	194.8	15	1410.0	1010.7	13%	1635.5	1	195.2	195.2	195.0

Tipo de Cabo	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Tensão Nominal (kV)	Vão Equivalente (m)	Temperatura EDS (° C)	Parâmetro EDS (m)	Tracção Horizontal EDS (daN)	EDS/CR (%)	Parâmetro Fmín. (m)	Nº Cabos por Fase	Vão Mínimo (m)	Vão Máximo (m)	Comp. Cabo Repouso (m)
DORKING	18/18	19/19	0	192.9	15	1410.0	1010.7	13%	1639.0	1	193.4	193.4	193.2
DORKING	19/19	20	0	214.8	15	1175.0	842.2	11%	1298.1	1	214.8	214.8	214.4
DORKING	19/19	20	0	214.3	15	1175.0	842.2	11%	1298.1	1	214.3	214.3	213.9
DORKING	19/19	SGalp	0	56.4	15	475.0	340.5	4%	618.9	1	63.6	63.6	70.9
DORKING	19/19	SGalp	0	56.6	15	475.0	340.5	4%	618.0	1	63.8	63.8	71.1
DORKING	20	21	0	269.9	15	1590.0	1139.7	15%	1765.9	1	270.1	270.1	269.9
DORKING	20	21	0	264.9	15	1590.0	1139.7	15%	1771.2	1	265.1	265.1	264.9
DORKING	21	22	0	268.1	15	1590.0	1139.7	15%	1767.7	1	268.3	268.3	268.1
DORKING	21	22	0	262.1	15	1590.0	1139.7	15%	1774.7	1	262.4	262.4	262.2
DORKING	22	23	0	291.1	15	1590.0	1139.7	15%	1744.7	1	291.8	291.8	292.2
DORKING	22	23	0	291.7	15	1590.0	1139.7	15%	1744.7	1	292.4	292.4	292.9
DORKING	23	24	0	190.3	15	1175.0	842.2	11%	1328.9	1	190.7	190.7	190.5
DORKING	23	24	0	184.0	15	1175.0	842.2	11%	1336.8	1	184.4	184.4	184.2
DORKING	24	SC2	0	50.7	15	439.9	315.3	4%	585.2	1	54.2	54.2	57.3
DORKING	24	SC2	0	49.7	15	437.3	313.5	4%	586.1	1	53.3	53.3	56.4

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	1222	1146	10%	10%	402	2.41
Right	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	902	812	8%	7%	389	2.43
Right	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	939	840	8%	7%	425	2.21
Left	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	1214	1138	10%	10%	400	2.42
Left	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	897	807	7%	7%	387	2.43
Left	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	935	835	8%	7%	422	2.21
Right	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	1171	1117	10%	9%	402	2.28
Right	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	884	821	7%	7%	398	2.27
Right	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	926	857	8%	7%	437	2.06
Left	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	1159	1105	10%	9%	398	2.29
Left	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	877	814	7%	7%	394	2.28
Left	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	919	851	8%	7%	434	2.06
Right	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	1130	1096	9%	9%	406	2.19
Right	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	872	834	7%	7%	409	2.16
Right	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	919	878	8%	7%	452	1.95
Left	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	1118	1084	9%	9%	402	2.20
Left	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	865	826	7%	7%	405	2.17
Left	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	912	871	8%	7%	448	1.96
Right	1	2	Zona B - V_máx	2784	2752	23%	23%	861	9.96
Right	1	2	Zona B - Desvio	1983	1960	17%	16%	887	9.67
Right	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1963	1942	16%	16%	943	9.10
Left	1	2	Zona B - V_máx	2783	2751	23%	23%	861	9.96
Left	1	2	Zona B - Desvio	1982	1959	17%	16%	886	9.67
Left	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1962	1942	16%	16%	942	9.10
Right	1	2	Zona B - V_máx	2689	2658	22%	22%	864	9.92
Right	1	2	Zona B - Desvio	1947	1925	16%	16%	888	9.66
Right	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1937	1917	16%	16%	944	9.09
Left	1	2	Zona B - V_máx	2688	2656	22%	22%	864	9.92
Left	1	2	Zona B - Desvio	1946	1924	16%	16%	888	9.66
Left	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1936	1916	16%	16%	943	9.09
Right	1	2	Zona B - V_máx	2586	2556	22%	21%	867	9.91
Right	1	2	Zona B - Desvio	1909	1887	16%	16%	889	9.67
Right	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1910	1890	16%	16%	945	9.10
Left	1	2	Zona B - V_máx	2585	2555	22%	21%	867	9.91
Left	1	2	Zona B - Desvio	1909	1887	16%	16%	889	9.67
Left	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1909	1889	16%	16%	944	9.10
Right	2	3	Zona B - V_máx	3689	3633	31%	30%	1143	15.29
Right	2	3	Zona B - Desvio	2645	2603	22%	22%	1181	14.80
Right	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	2603	2565	22%	21%	1247	14.02
Left	2	3	Zona B - V_máx	3689	3633	31%	30%	1143	15.29
Left	2	3	Zona B - Desvio	2644	2603	22%	22%	1181	14.80
Left	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	2603	2565	22%	21%	1247	14.02
Right	2	3	Zona B - V_máx	3563	3508	30%	29%	1147	15.23
Right	2	3	Zona B - Desvio	2597	2556	22%	21%	1183	14.78
Right	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	2569	2531	21%	21%	1249	14.00
Left	2	3	Zona B - V_máx	3562	3508	30%	29%	1147	15.23
Left	2	3	Zona B - Desvio	2597	2556	22%	21%	1183	14.78
Left	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	2569	2531	21%	21%	1249	14.00
Right	2	3	Zona B - V_máx	3426	3374	29%	28%	1152	15.17
Right	2	3	Zona B - Desvio	2547	2507	21%	21%	1185	14.76
Right	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	2533	2496	21%	21%	1251	13.99
Left	2	3	Zona B - V_máx	3426	3373	29%	28%	1152	15.17
Left	2	3	Zona B - Desvio	2547	2506	21%	21%	1185	14.76
Left	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	2533	2496	21%	21%	1251	13.99
Right	3	4	Zona B - V_máx	3656	3638	31%	30%	1203	5.90
Right	3	4	Zona B - Desvio	2801	2788	23%	23%	1297	5.47
Right	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	3025	3014	25%	25%	1493	4.75
Left	3	4	Zona B - V_máx	3656	3637	31%	30%	1202	5.90
Left	3	4	Zona B - Desvio	2800	2788	23%	23%	1297	5.47
Left	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	3025	3014	25%	25%	1493	4.75
Right	3	4	Zona B - V_máx	3532	3514	30%	29%	1215	5.84
Right	3	4	Zona B - Desvio	2753	2741	23%	23%	1303	5.45
Right	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	2991	2980	25%	25%	1499	4.73
Left	3	4	Zona B - V_máx	3531	3514	30%	29%	1215	5.84
Left	3	4	Zona B - Desvio	2753	2740	23%	23%	1303	5.45
Left	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	2991	2980	25%	25%	1499	4.73
Right	3	4	Zona B - V_máx	3394	3378	28%	28%	1229	5.77
Right	3	4	Zona B - Desvio	2702	2690	23%	22%	1310	5.42
Right	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	2955	2944	25%	25%	1506	4.71
Left	3	4	Zona B - V_máx	3394	3377	28%	28%	1229	5.77
Left	3	4	Zona B - Desvio	2702	2690	23%	22%	1309	5.42
Left	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	2955	2944	25%	25%	1506	4.71

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	4	5	Zona B - V_máx	3530	3499	29%	29%	1230	7.09
Right	4	5	Zona B - Desvio	2754	2728	23%	23%	1307	6.69
Right	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	2931	2908	24%	24%	1471	5.95
Left	4	5	Zona B - V_máx	3529	3498	29%	29%	1230	7.09
Left	4	5	Zona B - Desvio	2753	2728	23%	23%	1307	6.69
Left	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	2931	2908	24%	24%	1471	5.95
Right	4	5	Zona B - V_máx	3440	3420	29%	29%	1234	6.87
Right	4	5	Zona B - Desvio	2716	2700	23%	23%	1309	6.49
Right	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	2908	2894	24%	24%	1477	5.76
Left	4	5	Zona B - V_máx	3439	3418	29%	29%	1233	6.87
Left	4	5	Zona B - Desvio	2715	2699	23%	23%	1309	6.49
Left	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	2908	2894	24%	24%	1476	5.76
Right	4	5	Zona B - V_máx	3363	3342	28%	28%	1240	6.76
Right	4	5	Zona B - Desvio	2689	2672	22%	22%	1312	6.41
Right	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	2892	2877	24%	24%	1481	5.68
Left	4	5	Zona B - V_máx	3362	3341	28%	28%	1240	6.76
Left	4	5	Zona B - Desvio	2688	2672	22%	22%	1312	6.41
Left	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	2891	2877	24%	24%	1481	5.68
Right	5	6	Zona B - V_máx	3360	3343	28%	28%	1242	6.94
Right	5	6	Zona B - Desvio	2684	2672	22%	22%	1313	6.59
Right	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	2880	2870	24%	24%	1478	5.86
Left	5	6	Zona B - V_máx	3358	3341	28%	28%	1242	6.95
Left	5	6	Zona B - Desvio	2683	2671	22%	22%	1312	6.59
Left	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	2880	2869	24%	24%	1477	5.86
Right	5	6	Zona B - V_máx	3348	3332	28%	28%	1238	6.58
Right	5	6	Zona B - Desvio	2681	2669	22%	22%	1311	6.23
Right	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	2892	2882	24%	24%	1484	5.51
Left	5	6	Zona B - V_máx	3346	3330	28%	28%	1237	6.58
Left	5	6	Zona B - Desvio	2680	2668	22%	22%	1311	6.23
Left	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	2892	2882	24%	24%	1484	5.51
Right	5	6	Zona B - V_máx	3342	3326	28%	28%	1236	6.39
Right	5	6	Zona B - Desvio	2679	2668	22%	22%	1311	6.04
Right	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	2899	2890	24%	24%	1488	5.33
Left	5	6	Zona B - V_máx	3340	3324	28%	28%	1235	6.39
Left	5	6	Zona B - Desvio	2678	2667	22%	22%	1310	6.04
Left	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	2898	2889	24%	24%	1488	5.33
Right	6	7	Zona B - V_máx	3507	3466	29%	29%	1290	14.56
Right	6	7	Zona B - Desvio	2736	2705	23%	23%	1330	14.14
Right	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	2773	2745	23%	23%	1414	13.31
Left	6	7	Zona B - V_máx	3507	3466	29%	29%	1290	14.56
Left	6	7	Zona B - Desvio	2736	2705	23%	23%	1330	14.14
Left	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	2773	2745	23%	23%	1414	13.31
Right	6	7	Zona B - V_máx	3504	3464	29%	29%	1289	14.32
Right	6	7	Zona B - Desvio	2735	2704	23%	23%	1330	13.90
Right	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	2775	2747	23%	23%	1415	13.07
Left	6	7	Zona B - V_máx	3504	3464	29%	29%	1289	14.32
Left	6	7	Zona B - Desvio	2735	2704	23%	23%	1329	13.90
Left	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	2775	2747	23%	23%	1415	13.07
Right	6	7	Zona B - V_máx	3504	3464	29%	29%	1289	14.33
Right	6	7	Zona B - Desvio	2735	2704	23%	23%	1330	13.91
Right	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	2775	2747	23%	23%	1415	13.08
Left	6	7	Zona B - V_máx	3504	3464	29%	29%	1289	14.33
Left	6	7	Zona B - Desvio	2735	2704	23%	23%	1329	13.91
Left	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	2775	2747	23%	23%	1415	13.08
Right	7	8	Zona B - V_máx	3436	3409	29%	28%	1245	8.13
Right	7	8	Zona B - Desvio	2716	2695	23%	23%	1314	7.73
Right	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	2866	2846	24%	24%	1458	6.98
Left	7	8	Zona B - V_máx	3437	3410	29%	28%	1245	8.12
Left	7	8	Zona B - Desvio	2717	2695	23%	23%	1314	7.73
Left	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	2866	2846	24%	24%	1458	6.98
Right	7	8	Zona B - V_máx	3436	3409	29%	28%	1245	8.11
Right	7	8	Zona B - Desvio	2716	2695	23%	23%	1314	7.72
Right	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	2866	2847	24%	24%	1458	6.96
Left	7	8	Zona B - V_máx	3436	3409	29%	28%	1245	8.11
Left	7	8	Zona B - Desvio	2716	2695	23%	23%	1314	7.72
Left	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	2866	2847	24%	24%	1458	6.96
Right	7	8	Zona B - V_máx	3441	3413	29%	29%	1247	8.29
Right	7	8	Zona B - Desvio	2718	2696	23%	23%	1315	7.89
Right	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	2862	2843	24%	24%	1456	7.13
Left	7	8	Zona B - V_máx	3441	3414	29%	29%	1247	8.28
Left	7	8	Zona B - Desvio	2718	2697	23%	23%	1315	7.89
Left	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	2862	2843	24%	24%	1456	7.13

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	8	9	Zona B - V_máx	3394	3358	28%	28%	1271	9.64
Right	8	9	Zona B - Desvio	2705	2674	23%	22%	1324	9.27
Right	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	2825	2796	24%	23%	1448	8.49
Left	8	9	Zona B - V_máx	3395	3358	28%	28%	1271	9.64
Left	8	9	Zona B - Desvio	2705	2675	23%	22%	1325	9.27
Left	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	2825	2796	24%	23%	1448	8.49
Right	8	9	Zona B - V_máx	3396	3359	28%	28%	1271	9.71
Right	8	9	Zona B - Desvio	2705	2675	23%	22%	1325	9.34
Right	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	2823	2795	24%	23%	1447	8.55
Left	8	9	Zona B - V_máx	3396	3359	28%	28%	1272	9.71
Left	8	9	Zona B - Desvio	2705	2675	23%	22%	1325	9.33
Left	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	2824	2795	24%	23%	1447	8.55
Right	8	9	Zona B - V_máx	3400	3363	28%	28%	1273	9.98
Right	8	9	Zona B - Desvio	2707	2675	23%	22%	1325	9.61
Right	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	2819	2790	24%	23%	1445	8.82
Left	8	9	Zona B - V_máx	3401	3364	28%	28%	1273	9.98
Left	8	9	Zona B - Desvio	2707	2676	23%	22%	1325	9.61
Left	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	2819	2790	24%	23%	1445	8.82
Right	9	10/10	Zona B - V_máx	2993	2958	25%	25%	1073	6.06
Right	9	10/10	Zona B - Desvio	2346	2314	20%	19%	1125	5.78
Right	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	2510	2478	21%	21%	1267	5.13
Left	9	10/10	Zona B - V_máx	2994	2960	25%	25%	1074	6.06
Left	9	10/10	Zona B - Desvio	2347	2315	20%	19%	1125	5.78
Left	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	2510	2479	21%	21%	1267	5.13
Right	9	10/10	Zona B - V_máx	2911	2886	24%	24%	1077	6.11
Right	9	10/10	Zona B - Desvio	2309	2288	19%	19%	1126	5.85
Right	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	2475	2455	21%	21%	1266	5.20
Left	9	10/10	Zona B - V_máx	2912	2887	24%	24%	1078	6.11
Left	9	10/10	Zona B - Desvio	2310	2289	19%	19%	1127	5.85
Left	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	2475	2456	21%	21%	1266	5.20
Right	9	10/10	Zona B - V_máx	2831	2814	24%	24%	1084	6.28
Right	9	10/10	Zona B - Desvio	2276	2263	19%	19%	1129	6.03
Right	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	2440	2429	20%	20%	1264	5.39
Left	9	10/10	Zona B - V_máx	2832	2815	24%	24%	1084	6.27
Left	9	10/10	Zona B - Desvio	2276	2263	19%	19%	1129	6.03
Left	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	2441	2429	20%	20%	1264	5.38
Right	10/10	LGP	Zona B - V_máx	3466	3440	27%	27%	1351	7.30
Right	10/10	LGP	Zona B - Desvio	2755	2734	21%	21%	1447	6.84
Right	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	2930	2911	23%	23%	1622	6.11
Left	10/10	LGP	Zona B - V_máx	3465	3440	27%	27%	1350	7.30
Left	10/10	LGP	Zona B - Desvio	2755	2734	21%	21%	1447	6.84
Left	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	2930	2911	23%	23%	1622	6.11
Right	10/10	LGP	Zona B - V_máx	3387	3369	26%	26%	1358	7.21
Right	10/10	LGP	Zona B - Desvio	2721	2708	21%	21%	1450	6.78
Right	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	2905	2894	23%	23%	1626	6.05
Left	10/10	LGP	Zona B - V_máx	3386	3368	26%	26%	1358	7.21
Left	10/10	LGP	Zona B - Desvio	2721	2708	21%	21%	1450	6.78
Left	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	2905	2894	23%	23%	1626	6.05
Right	10/10	LGP	Zona B - V_máx	3320	3297	26%	26%	1368	7.19
Right	10/10	LGP	Zona B - Desvio	2701	2683	21%	21%	1455	6.78
Right	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	2892	2875	23%	22%	1630	6.06
Left	10/10	LGP	Zona B - V_máx	3320	3297	26%	26%	1368	7.19
Left	10/10	LGP	Zona B - Desvio	2701	2683	21%	21%	1455	6.78
Left	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	2892	2875	23%	22%	1630	6.06
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3955	3892	33%	33%	1289	18.04
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2904	2857	24%	24%	1330	17.48
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2870	2827	24%	24%	1401	16.60
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3955	3892	33%	33%	1289	18.04
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2903	2857	24%	24%	1330	17.48
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2870	2827	24%	24%	1401	16.60
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3586	3529	28%	27%	1289	17.68
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2645	2602	21%	20%	1331	17.13
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2607	2567	20%	20%	1396	16.33
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3586	3529	28%	27%	1289	17.68
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2645	2602	21%	20%	1331	17.13
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2607	2567	20%	20%	1396	16.33
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3799	3738	32%	31%	1295	17.96
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2846	2800	24%	23%	1333	17.45
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2830	2787	24%	23%	1403	16.58
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3798	3738	32%	31%	1295	17.96
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2846	2800	24%	23%	1332	17.45
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2830	2787	24%	23%	1403	16.58

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3446	3392	27%	26%	1295	17.60
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2594	2552	20%	20%	1333	17.10
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2571	2532	20%	20%	1398	16.31
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3446	3392	27%	26%	1295	17.60
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2594	2552	20%	20%	1333	17.10
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2571	2532	20%	20%	1398	16.31
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3626	3569	30%	30%	1301	17.88
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2785	2740	23%	23%	1335	17.43
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2787	2745	23%	23%	1405	16.57
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3626	3569	30%	30%	1301	17.88
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2785	2740	23%	23%	1335	17.43
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2787	2745	23%	23%	1405	16.57
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3293	3241	26%	25%	1302	17.50
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2540	2498	20%	19%	1336	17.06
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2533	2494	20%	19%	1400	16.27
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	3293	3241	26%	25%	1302	17.50
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	2539	2498	20%	19%	1336	17.06
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	2533	2494	20%	19%	1400	16.27
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	4029	3976	34%	33%	1284	17.80
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2925	2888	24%	24%	1328	17.22
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2884	2852	24%	24%	1401	16.33
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	4028	3975	34%	33%	1284	17.80
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2924	2888	24%	24%	1328	17.22
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2884	2851	24%	24%	1400	16.33
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3649	3601	28%	28%	1284	17.23
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2662	2630	21%	20%	1329	16.65
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2619	2590	20%	20%	1396	15.85
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3648	3600	28%	28%	1284	17.23
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2662	2629	21%	20%	1329	16.65
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2619	2590	20%	20%	1396	15.85
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3881	3830	32%	32%	1290	17.72
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2870	2834	24%	24%	1331	17.19
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2845	2813	24%	24%	1402	16.31
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3880	3829	32%	32%	1290	17.72
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2869	2833	24%	24%	1330	17.19
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2844	2813	24%	24%	1402	16.31
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3517	3471	27%	27%	1290	17.15
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2613	2581	20%	20%	1331	16.62
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2584	2556	20%	20%	1398	15.83
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3516	3471	27%	27%	1290	17.15
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2613	2581	20%	20%	1331	16.62
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2584	2555	20%	20%	1398	15.83
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3719	3671	31%	31%	1296	17.65
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2811	2776	23%	23%	1333	17.17
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2772	23%	23%	1404	16.30
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3718	3670	31%	31%	1296	17.66
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2811	2776	23%	23%	1333	17.17
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2772	23%	23%	1404	16.30
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3373	3330	26%	26%	1296	17.05
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2561	2530	20%	20%	1334	16.57
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2548	2520	20%	20%	1400	15.79
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	3372	3329	26%	26%	1296	17.05
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	2561	2530	20%	20%	1334	16.57
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	2548	2519	20%	20%	1400	15.79
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	4058	3993	34%	33%	1290	19.75
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2939	2892	25%	24%	1330	19.16
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2884	2842	24%	24%	1396	18.26
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	4057	3992	34%	33%	1290	19.75
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2939	2892	25%	24%	1330	19.16
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2884	2841	24%	24%	1396	18.27
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3675	3616	29%	28%	1290	19.04
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2675	2633	21%	20%	1331	18.45
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2620	2582	20%	20%	1392	17.64
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3674	3615	29%	28%	1289	19.04
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2675	2633	21%	20%	1331	18.45
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2620	2582	20%	20%	1392	17.64
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3908	3845	33%	32%	1295	19.67
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2884	2838	24%	24%	1332	19.13
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2845	2803	24%	23%	1398	18.24
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3906	3843	33%	32%	1295	19.68
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2883	2837	24%	24%	1332	19.13
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2844	2802	24%	23%	1397	18.24

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3541	3485	28%	27%	1295	18.96
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2626	2584	20%	20%	1333	18.42
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2585	2547	20%	20%	1394	17.62
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3540	3484	28%	27%	1295	18.96
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2625	2584	20%	20%	1333	18.42
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2585	2547	20%	20%	1393	17.62
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3743	3683	31%	31%	1301	19.61
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2824	2779	24%	23%	1335	19.12
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2762	23%	23%	1399	18.24
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3742	3682	31%	31%	1301	19.61
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2824	2779	24%	23%	1334	19.12
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2761	23%	23%	1399	18.24
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3395	3341	26%	26%	1301	18.85
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2573	2533	20%	20%	1335	18.37
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2549	2511	20%	20%	1395	17.57
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	3394	3340	26%	26%	1300	18.85
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	2573	2532	20%	20%	1335	18.37
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	2548	2511	20%	20%	1395	17.58
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3889	3833	32%	32%	1279	14.52
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2883	2839	24%	24%	1327	13.99
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2886	2845	24%	24%	1414	13.14
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3889	3833	32%	32%	1278	14.52
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2883	2839	24%	24%	1327	13.99
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2886	2845	24%	24%	1414	13.14
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3526	3474	27%	27%	1279	14.60
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2624	2583	20%	20%	1326	14.08
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2613	2575	20%	20%	1404	13.30
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3526	3474	27%	27%	1279	14.60
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2624	2583	20%	20%	1326	14.08
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2613	2575	20%	20%	1404	13.30
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3735	3681	31%	31%	1286	14.44
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2827	2783	24%	23%	1330	13.96
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2846	2806	24%	23%	1416	13.11
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3735	3681	31%	31%	1286	14.44
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2827	2783	24%	23%	1330	13.96
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2846	2805	24%	23%	1416	13.11
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3389	3338	26%	26%	1286	14.52
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2574	2533	20%	20%	1329	14.05
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2578	2540	20%	20%	1407	13.27
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3389	3338	26%	26%	1286	14.52
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2574	2533	20%	20%	1329	14.05
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2578	2540	20%	20%	1407	13.27
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3565	3513	30%	29%	1294	14.35
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2766	2724	23%	23%	1333	13.93
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2763	23%	23%	1419	13.09
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3565	3513	30%	29%	1293	14.35
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2766	2724	23%	23%	1333	13.93
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2763	23%	23%	1419	13.09
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3237	3188	25%	25%	1294	14.44
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2520	2480	20%	19%	1332	14.02
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2540	2503	20%	19%	1409	13.25
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	3237	3188	25%	25%	1294	14.44
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	2520	2480	20%	19%	1332	14.02
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	2540	2503	20%	19%	1409	13.25
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3838	3810	32%	32%	1294	9.86
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2912	2892	24%	24%	1363	9.37
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	3009	2992	25%	25%	1496	8.54
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3840	3811	32%	32%	1295	9.86
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2913	2893	24%	24%	1364	9.37
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	3010	2992	25%	25%	1496	8.54
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3492	3465	27%	27%	1299	10.29
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2655	2636	21%	21%	1365	9.79
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2716	2699	21%	21%	1481	9.03
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3493	3466	27%	27%	1299	10.29
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2656	2636	21%	21%	1365	9.79
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2716	2699	21%	21%	1481	9.03
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3686	3659	31%	31%	1305	9.78
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2856	2836	24%	24%	1368	9.34
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2969	2952	25%	25%	1500	8.51
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3687	3660	31%	31%	1305	9.78
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2856	2837	24%	24%	1368	9.33
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2969	2952	25%	25%	1501	8.51

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3355	3329	26%	26%	1309	10.21
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2605	2586	20%	20%	1370	9.76
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2680	2663	21%	21%	1485	9.00
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3356	3330	26%	26%	1309	10.21
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2605	2586	20%	20%	1370	9.76
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2680	2664	21%	21%	1485	9.00
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3516	3491	29%	29%	1317	9.68
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2795	2776	23%	23%	1373	9.29
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2926	2910	24%	24%	1505	8.47
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3517	3492	29%	29%	1317	9.68
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2796	2777	23%	23%	1373	9.29
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2927	2910	24%	24%	1505	8.47
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3202	3178	25%	25%	1321	10.13
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2551	2532	20%	20%	1374	9.74
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2642	2625	21%	20%	1489	8.99
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	3203	3179	25%	25%	1321	10.13
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	2551	2533	20%	20%	1374	9.74
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	2642	2626	21%	20%	1489	8.99
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3737	3711	31%	31%	1240	8.78
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2822	2803	24%	23%	1311	8.31
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2931	2914	24%	24%	1449	7.52
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3739	3713	31%	31%	1241	8.78
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2823	2804	24%	23%	1312	8.31
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2931	2915	24%	24%	1449	7.52
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3404	3378	26%	26%	1246	9.18
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2575	2557	20%	20%	1314	8.70
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2645	2629	21%	20%	1435	7.97
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3405	3379	27%	26%	1247	9.18
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2576	2558	20%	20%	1315	8.70
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2646	2630	21%	20%	1435	7.97
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3597	3572	30%	30%	1250	8.71
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2769	2751	23%	23%	1316	8.28
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2893	2877	24%	24%	1453	7.50
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3599	3574	30%	30%	1251	8.71
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2770	2752	23%	23%	1316	8.28
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2893	2878	24%	24%	1454	7.50
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3277	3253	26%	25%	1256	9.10
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2528	2511	20%	20%	1319	8.67
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2612	2596	20%	20%	1439	7.95
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3278	3254	26%	25%	1257	9.10
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2529	2511	20%	20%	1319	8.67
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2612	2597	20%	20%	1439	7.95
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3442	3418	29%	29%	1262	8.62
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2713	2696	23%	23%	1321	8.24
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2853	2838	24%	24%	1458	7.46
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3443	3419	29%	29%	1262	8.62
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2714	2696	23%	23%	1321	8.24
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2854	2838	24%	24%	1459	7.46
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3137	3114	24%	24%	1267	9.04
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2478	2461	19%	19%	1323	8.66
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2576	2560	20%	20%	1443	7.94
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	3138	3115	24%	24%	1268	9.04
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	2479	2461	19%	19%	1323	8.66
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	2576	2561	20%	20%	1443	7.94
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3955	3901	33%	33%	1292	15.52
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3944	3899	33%	33%	1279	14.69
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2902	2863	24%	24%	1333	15.04
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2894	2862	24%	24%	1326	14.17
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2892	2857	24%	24%	1416	14.16
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2886	2858	24%	24%	1411	13.32
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3952	3899	33%	33%	1291	15.53
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3941	3896	33%	33%	1278	14.70
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2900	2861	24%	24%	1333	15.05
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2893	2861	24%	24%	1326	14.17
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2891	2856	24%	24%	1416	14.17
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2885	2857	24%	24%	1411	13.32
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3590	3539	28%	28%	1289	15.92
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3579	3538	28%	28%	1276	14.75
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2645	2607	21%	20%	1331	15.41
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2636	2607	21%	20%	1325	14.20
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2622	2587	20%	20%	1405	14.60
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2614	2589	20%	20%	1401	13.43

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3592	3541	28%	28%	1289	15.92
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3581	3540	28%	28%	1276	14.75
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2646	2608	21%	20%	1332	15.40
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2637	2608	21%	20%	1326	14.20
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2622	2588	20%	20%	1406	14.60
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2615	2590	20%	20%	1402	13.43
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3801	3749	32%	31%	1299	15.43
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3791	3748	32%	31%	1284	14.63
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2845	2807	24%	23%	1336	15.01
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2838	2806	24%	23%	1329	14.14
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2852	2817	24%	24%	1418	14.14
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2846	2818	24%	24%	1413	13.30
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3799	3747	32%	31%	1298	15.44
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3789	3746	32%	31%	1283	14.64
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2844	2805	24%	23%	1335	15.02
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2836	2805	24%	23%	1328	14.15
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2851	2816	24%	24%	1418	14.15
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2845	2817	24%	24%	1413	13.30
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3455	3405	27%	27%	1295	15.84
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3445	3406	27%	27%	1282	14.69
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2595	2558	20%	20%	1334	15.38
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2586	2559	20%	20%	1327	14.18
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2586	2552	20%	20%	1407	14.58
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2579	2554	20%	20%	1403	13.41
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3456	3407	27%	27%	1296	15.83
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3446	3407	27%	27%	1282	14.68
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2596	2559	20%	20%	1335	15.37
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2587	2559	20%	20%	1328	14.17
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2587	2553	20%	20%	1408	14.58
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2580	2555	20%	20%	1404	13.41
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3632	3583	30%	30%	1307	15.33
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3624	3583	30%	30%	1290	14.56
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2784	2747	23%	23%	1339	14.97
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2777	2747	23%	23%	1331	14.12
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2809	2775	23%	23%	1421	14.11
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2803	2776	23%	23%	1415	13.28
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3629	3581	30%	30%	1306	15.34
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3621	3580	30%	30%	1289	14.57
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2783	2746	23%	23%	1338	14.98
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2776	2746	23%	23%	1330	14.12
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2808	2774	23%	23%	1420	14.12
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2802	2774	23%	23%	1415	13.28
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3306	3259	26%	25%	1303	15.75
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3298	3261	26%	25%	1288	14.62
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2542	2506	20%	19%	1337	15.36
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2534	2507	20%	20%	1330	14.15
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2549	2515	20%	20%	1410	14.57
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2542	2517	20%	20%	1405	13.40
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	3307	3260	26%	25%	1304	15.75
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	3299	3262	26%	25%	1288	14.61
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	2543	2506	20%	20%	1337	15.35
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	2534	2507	20%	20%	1330	14.15
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	2549	2516	20%	20%	1410	14.56
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	2543	2518	20%	20%	1406	13.39
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	3199	3174	27%	27%	1074	4.52
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2477	2454	21%	21%	1155	4.21
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2733	2711	23%	23%	1354	3.59
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	3199	3174	27%	27%	1074	4.52
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2477	2455	21%	21%	1155	4.21
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2733	2711	23%	23%	1354	3.59
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2901	2878	23%	22%	1075	4.39
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2257	2236	18%	17%	1156	4.08
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2472	2452	19%	19%	1344	3.51
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2901	2878	23%	22%	1075	4.39
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2257	2236	18%	17%	1156	4.08
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2472	2452	19%	19%	1344	3.51
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	3083	3058	26%	26%	1086	4.47
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2433	2411	20%	20%	1161	4.19
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2702	2680	23%	22%	1360	3.57
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	3083	3058	26%	26%	1086	4.47
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2433	2411	20%	20%	1161	4.19
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2702	2680	23%	22%	1361	3.57

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2798	2775	22%	22%	1087	4.34
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2218	2198	17%	17%	1162	4.06
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2444	2424	19%	19%	1350	3.49
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2798	2775	22%	22%	1087	4.34
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2218	2198	17%	17%	1162	4.06
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2444	2424	19%	19%	1350	3.49
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2953	2929	25%	24%	1100	4.42
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2386	2364	20%	20%	1167	4.17
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2668	2647	22%	22%	1367	3.56
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2953	2929	25%	24%	1100	4.42
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2386	2364	20%	20%	1167	4.17
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2668	2647	22%	22%	1367	3.56
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2682	2660	21%	21%	1101	4.28
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2176	2156	17%	17%	1168	4.03
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2415	2395	19%	19%	1357	3.47
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	2682	2660	21%	21%	1101	4.28
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	2176	2156	17%	17%	1168	4.03
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	2415	2395	19%	19%	1357	3.47
Right	19/19	20	Zona B - V_máx	2655	2636	22%	22%	944	6.19
Right	19/19	20	Zona B - Desvio	2046	2032	17%	17%	982	5.95
Right	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	2150	2138	18%	18%	1088	5.38
Left	19/19	20	Zona B - V_máx	2654	2636	22%	22%	944	6.19
Left	19/19	20	Zona B - Desvio	2046	2032	17%	17%	982	5.95
Left	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	2150	2138	18%	18%	1088	5.38
Right	19/19	20	Zona B - V_máx	2593	2574	22%	22%	947	6.05
Right	19/19	20	Zona B - Desvio	2026	2010	17%	17%	983	5.83
Right	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	2140	2126	18%	18%	1092	5.25
Left	19/19	20	Zona B - V_máx	2593	2573	22%	21%	947	6.05
Left	19/19	20	Zona B - Desvio	2026	2010	17%	17%	983	5.83
Left	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	2140	2126	18%	18%	1091	5.25
Right	19/19	20	Zona B - V_máx	2541	2512	21%	21%	953	6.04
Right	19/19	20	Zona B - Desvio	2014	1989	17%	17%	986	5.84
Right	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	2135	2110	18%	18%	1093	5.27
Left	19/19	20	Zona B - V_máx	2540	2512	21%	21%	953	6.04
Left	19/19	20	Zona B - Desvio	2014	1988	17%	17%	985	5.84
Left	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	2135	2110	18%	18%	1093	5.27
Right	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	1324	1241	10%	10%	531	1.09
Right	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	1092	987	8%	8%	542	1.06
Right	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	1397	1260	11%	10%	721	0.79
Left	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	1270	1189	10%	9%	509	1.11
Left	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	1056	954	8%	7%	524	1.07
Left	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	1366	1232	11%	10%	704	0.79
Right	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	1205	1155	9%	9%	512	1.05
Right	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	1017	956	8%	7%	533	1.02
Right	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	1284	1207	10%	9%	697	0.78
Left	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	1160	1110	9%	9%	492	1.07
Left	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	989	929	8%	7%	517	1.03
Left	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	1259	1184	10%	9%	684	0.78
Right	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	1120	1096	9%	9%	496	1.02
Right	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	962	934	7%	7%	525	0.98
Right	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	1203	1170	9%	9%	679	0.76
Left	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	1088	1064	8%	8%	481	1.03
Left	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	943	915	7%	7%	514	0.99
Left	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	1187	1153	9%	9%	670	0.76
Right	20	21	Zona B - V_máx	3497	3468	29%	29%	1246	7.42
Right	20	21	Zona B - Desvio	2741	2717	23%	23%	1315	7.04
Right	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	2914	2892	24%	24%	1473	6.28
Left	20	21	Zona B - V_máx	3496	3467	29%	29%	1246	7.43
Left	20	21	Zona B - Desvio	2740	2716	23%	23%	1315	7.04
Left	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	2913	2891	24%	24%	1473	6.28
Right	20	21	Zona B - V_máx	3489	3461	29%	29%	1243	7.16
Right	20	21	Zona B - Desvio	2739	2715	23%	23%	1314	6.78
Right	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	2922	2900	24%	24%	1478	6.03
Left	20	21	Zona B - V_máx	3488	3460	29%	29%	1243	7.16
Left	20	21	Zona B - Desvio	2738	2715	23%	23%	1314	6.78
Left	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	2921	2900	24%	24%	1477	6.03
Right	20	21	Zona B - V_máx	3487	3458	29%	29%	1243	7.08
Right	20	21	Zona B - Desvio	2738	2715	23%	23%	1314	6.70
Right	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	2924	2903	24%	24%	1479	5.95
Left	20	21	Zona B - V_máx	3486	3457	29%	29%	1242	7.08
Left	20	21	Zona B - Desvio	2737	2714	23%	23%	1314	6.70
Left	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	2924	2902	24%	24%	1479	5.95

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	21	22	Zona B - V_máx	3450	3420	29%	29%	1249	7.32
Right	21	22	Zona B - Desvio	2725	2700	23%	23%	1316	6.95
Right	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	2906	2883	24%	24%	1477	6.19
Left	21	22	Zona B - V_máx	3449	3419	29%	29%	1249	7.32
Left	21	22	Zona B - Desvio	2724	2699	23%	23%	1316	6.95
Left	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	2905	2882	24%	24%	1476	6.19
Right	21	22	Zona B - V_máx	3441	3412	29%	29%	1246	7.03
Right	21	22	Zona B - Desvio	2722	2698	23%	23%	1316	6.66
Right	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	2915	2892	24%	24%	1481	5.92
Left	21	22	Zona B - V_máx	3440	3411	29%	29%	1246	7.03
Left	21	22	Zona B - Desvio	2722	2697	23%	23%	1315	6.66
Left	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	2915	2892	24%	24%	1481	5.92
Right	21	22	Zona B - V_máx	3438	3409	29%	28%	1245	6.92
Right	21	22	Zona B - Desvio	2721	2697	23%	23%	1315	6.55
Right	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	2919	2896	24%	24%	1483	5.81
Left	21	22	Zona B - V_máx	3437	3408	29%	28%	1245	6.92
Left	21	22	Zona B - Desvio	2721	2696	23%	23%	1315	6.55
Left	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	2918	2895	24%	24%	1483	5.81
Right	22	23	Zona B - V_máx	3649	3606	30%	30%	1249	8.59
Right	22	23	Zona B - Desvio	2802	2764	23%	23%	1316	8.16
Right	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	2927	2891	24%	24%	1456	7.37
Left	22	23	Zona B - V_máx	3651	3607	31%	30%	1250	8.59
Left	22	23	Zona B - Desvio	2802	2765	23%	23%	1316	8.16
Left	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	2928	2892	24%	24%	1456	7.37
Right	22	23	Zona B - V_máx	3558	3525	30%	29%	1252	8.39
Right	22	23	Zona B - Desvio	2762	2735	23%	23%	1317	7.98
Right	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	2899	2874	24%	24%	1459	7.21
Left	22	23	Zona B - V_máx	3559	3526	30%	29%	1252	8.39
Left	22	23	Zona B - Desvio	2762	2735	23%	23%	1317	7.98
Left	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	2899	2874	24%	24%	1459	7.21
Right	22	23	Zona B - V_máx	3563	3530	30%	29%	1254	8.59
Right	22	23	Zona B - Desvio	2763	2736	23%	23%	1317	8.18
Right	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	2894	2869	24%	24%	1456	7.40
Left	22	23	Zona B - V_máx	3564	3530	30%	30%	1254	8.59
Left	22	23	Zona B - Desvio	2764	2737	23%	23%	1317	8.18
Left	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	2895	2869	24%	24%	1457	7.40
Right	23	24	Zona B - V_máx	2786	2762	23%	23%	913	4.46
Right	23	24	Zona B - Desvio	2104	2082	18%	17%	969	4.21
Right	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	2269	2248	19%	19%	1113	3.66
Left	23	24	Zona B - V_máx	2787	2762	23%	23%	913	4.46
Left	23	24	Zona B - Desvio	2104	2082	18%	17%	969	4.21
Left	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	2270	2249	19%	19%	1114	3.66
Right	23	24	Zona B - V_máx	2687	2663	22%	22%	921	4.42
Right	23	24	Zona B - Desvio	2066	2045	17%	17%	972	4.19
Right	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	2242	2221	19%	19%	1117	3.65
Left	23	24	Zona B - V_máx	2687	2663	22%	22%	921	4.42
Left	23	24	Zona B - Desvio	2067	2045	17%	17%	972	4.19
Left	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	2242	2221	19%	19%	1118	3.65
Right	23	24	Zona B - V_máx	2661	2626	22%	22%	931	4.60
Right	23	24	Zona B - Desvio	2066	2031	17%	17%	977	4.38
Right	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	2239	2204	19%	18%	1118	3.83
Left	23	24	Zona B - V_máx	2663	2628	22%	22%	931	4.60
Left	23	24	Zona B - Desvio	2068	2033	17%	17%	978	4.38
Left	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	2241	2206	19%	18%	1119	3.83
Right	24	SC2	Zona B - V_máx	1191	1124	10%	9%	410	1.20
Right	24	SC2	Zona B - Desvio	914	829	8%	7%	404	1.18
Right	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	1031	931	9%	8%	477	1.00
Left	24	SC2	Zona B - V_máx	1178	1111	10%	9%	405	1.20
Left	24	SC2	Zona B - Desvio	906	822	8%	7%	401	1.19
Left	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	1025	925	9%	8%	474	1.00
Right	24	SC2	Zona B - V_máx	1133	1094	9%	9%	411	1.09
Right	24	SC2	Zona B - Desvio	893	846	7%	7%	417	1.06
Right	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	1010	955	8%	8%	493	0.89
Left	24	SC2	Zona B - V_máx	1110	1071	9%	9%	402	1.09
Left	24	SC2	Zona B - Desvio	880	832	7%	7%	411	1.06
Left	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	998	944	8%	8%	487	0.90
Right	24	SC2	Zona B - V_máx	1087	1072	9%	9%	415	1.02
Right	24	SC2	Zona B - Desvio	879	862	7%	7%	431	0.99
Right	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	999	979	8%	8%	511	0.83
Left	24	SC2	Zona B - V_máx	1065	1050	9%	9%	407	1.02
Left	24	SC2	Zona B - Desvio	866	849	7%	7%	425	0.99
Left	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	988	968	8%	8%	505	0.83

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	623	597	8%	8%	423	2.10
Right	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	426	396	6%	5%	421	2.07
Right	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	436	403	6%	5%	465	1.85
Left	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	622	597	8%	8%	423	2.10
Left	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	426	395	6%	5%	421	2.07
Left	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	436	403	6%	5%	465	1.85
Right	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	623	598	8%	8%	423	2.10
Right	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	426	396	6%	5%	421	2.07
Right	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	437	403	6%	5%	466	1.86
Left	SN(SC2)	1	Zona B - V_máx	623	598	8%	8%	423	2.10
Left	SN(SC2)	1	Zona B - Desvio	426	396	6%	5%	421	2.07
Left	SN(SC2)	1	Zona B s/ Gelo - V_red	437	403	6%	5%	465	1.86
Right	1	2	Zona B - V_máx	1538	1523	20%	20%	971	8.69
Right	1	2	Zona B - Desvio	1036	1027	13%	13%	1027	8.22
Right	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1005	997	13%	13%	1097	7.70
Left	1	2	Zona B - V_máx	1538	1523	20%	20%	971	8.69
Left	1	2	Zona B - Desvio	1036	1027	13%	13%	1027	8.22
Left	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1005	997	13%	13%	1097	7.70
Right	1	2	Zona B - V_máx	1533	1519	20%	20%	968	8.32
Right	1	2	Zona B - Desvio	1035	1026	13%	13%	1025	7.86
Right	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1006	998	13%	13%	1099	7.34
Left	1	2	Zona B - V_máx	1533	1519	20%	20%	968	8.32
Left	1	2	Zona B - Desvio	1035	1026	13%	13%	1025	7.86
Left	1	2	Zona B s/ Gelo - V_red	1006	998	13%	13%	1099	7.34
Right	2	3	Zona B - V_máx	2022	1997	26%	26%	1280	13.48
Right	2	3	Zona B - Desvio	1373	1357	18%	18%	1361	12.68
Right	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	1323	1307	17%	17%	1443	11.96
Left	2	3	Zona B - V_máx	2022	1997	26%	26%	1280	13.48
Left	2	3	Zona B - Desvio	1373	1357	18%	18%	1361	12.68
Left	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	1323	1307	17%	17%	1443	11.96
Right	2	3	Zona B - V_máx	2023	1998	26%	26%	1280	13.57
Right	2	3	Zona B - Desvio	1374	1357	18%	18%	1361	12.77
Right	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	1323	1307	17%	17%	1443	12.05
Left	2	3	Zona B - V_máx	2023	1998	26%	26%	1280	13.57
Left	2	3	Zona B - Desvio	1374	1357	18%	18%	1361	12.77
Left	2	3	Zona B s/ Gelo - V_red	1323	1307	17%	17%	1443	12.05
Right	3	4	Zona B - V_máx	1916	1907	25%	25%	1288	5.45
Right	3	4	Zona B - Desvio	1416	1410	18%	18%	1460	4.81
Right	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	1486	1482	19%	19%	1675	4.19
Left	3	4	Zona B - V_máx	1916	1907	25%	25%	1288	5.45
Left	3	4	Zona B - Desvio	1416	1410	18%	18%	1460	4.81
Left	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	1486	1482	19%	19%	1675	4.19
Right	3	4	Zona B - V_máx	1914	1905	25%	25%	1286	5.40
Right	3	4	Zona B - Desvio	1415	1410	18%	18%	1459	4.76
Right	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	1487	1482	19%	19%	1676	4.15
Left	3	4	Zona B - V_máx	1914	1905	25%	25%	1286	5.40
Left	3	4	Zona B - Desvio	1415	1410	18%	18%	1459	4.76
Left	3	4	Zona B s/ Gelo - V_red	1487	1482	19%	19%	1676	4.15
Right	4	5	Zona B - V_máx	1878	1864	24%	24%	1345	6.38
Right	4	5	Zona B - Desvio	1400	1389	18%	18%	1493	5.75
Right	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	1456	1446	19%	19%	1682	5.10
Left	4	5	Zona B - V_máx	1878	1864	24%	24%	1345	6.38
Left	4	5	Zona B - Desvio	1400	1389	18%	18%	1493	5.75
Left	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	1456	1446	19%	19%	1682	5.10
Right	4	5	Zona B - V_máx	1870	1857	24%	24%	1340	6.17
Right	4	5	Zona B - Desvio	1397	1386	18%	18%	1490	5.55
Right	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	1459	1448	19%	19%	1685	4.91
Left	4	5	Zona B - V_máx	1870	1857	24%	24%	1340	6.17
Left	4	5	Zona B - Desvio	1397	1386	18%	18%	1490	5.55
Left	4	5	Zona B s/ Gelo - V_red	1459	1448	19%	19%	1685	4.91
Right	5	6	Zona B - V_máx	1785	1777	23%	23%	1364	6.19
Right	5	6	Zona B - Desvio	1358	1353	18%	18%	1503	5.62
Right	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	1426	1422	18%	18%	1696	4.98
Left	5	6	Zona B - V_máx	1785	1777	23%	23%	1364	6.19
Left	5	6	Zona B - Desvio	1358	1353	18%	18%	1503	5.62
Left	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	1426	1422	18%	18%	1696	4.98
Right	5	6	Zona B - V_máx	1773	1765	23%	23%	1355	5.82
Right	5	6	Zona B - Desvio	1354	1349	18%	18%	1499	5.26
Right	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	1430	1426	19%	19%	1701	4.64
Left	5	6	Zona B - V_máx	1773	1765	23%	23%	1355	5.82
Left	5	6	Zona B - Desvio	1354	1349	18%	18%	1499	5.26
Left	5	6	Zona B s/ Gelo - V_red	1430	1426	19%	19%	1701	4.64

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	6	7	Zona B - V_máx	1914	1895	25%	25%	1455	12.81
Right	6	7	Zona B - Desvio	1400	1387	18%	18%	1542	12.09
Right	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	1391	1380	18%	18%	1645	11.34
Left	6	7	Zona B - V_máx	1914	1895	25%	25%	1455	12.81
Left	6	7	Zona B - Desvio	1400	1387	18%	18%	1542	12.09
Left	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	1391	1380	18%	18%	1645	11.34
Right	6	7	Zona B - V_máx	1912	1894	25%	25%	1454	12.66
Right	6	7	Zona B - Desvio	1399	1387	18%	18%	1542	11.95
Right	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	1391	1380	18%	18%	1646	11.19
Left	6	7	Zona B - V_máx	1912	1894	25%	25%	1454	12.66
Left	6	7	Zona B - Desvio	1399	1387	18%	18%	1542	11.95
Left	6	7	Zona B s/ Gelo - V_red	1391	1380	18%	18%	1646	11.19
Right	7	8	Zona B - V_máx	1842	1830	24%	24%	1379	7.27
Right	7	8	Zona B - Desvio	1379	1370	18%	18%	1508	6.65
Right	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	1424	1416	18%	18%	1677	5.98
Left	7	8	Zona B - V_máx	1842	1830	24%	24%	1379	7.27
Left	7	8	Zona B - Desvio	1379	1370	18%	18%	1508	6.65
Left	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	1424	1416	18%	18%	1677	5.98
Right	7	8	Zona B - V_máx	1845	1832	24%	24%	1381	7.38
Right	7	8	Zona B - Desvio	1380	1371	18%	18%	1509	6.75
Right	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	1423	1415	18%	18%	1676	6.08
Left	7	8	Zona B - V_máx	1845	1832	24%	24%	1381	7.38
Left	7	8	Zona B - Desvio	1380	1371	18%	18%	1509	6.75
Left	7	8	Zona B s/ Gelo - V_red	1423	1415	18%	18%	1676	6.08
Right	8	9	Zona B - V_máx	1826	1810	24%	23%	1416	8.64
Right	8	9	Zona B - Desvio	1372	1360	18%	18%	1526	8.01
Right	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	1403	1391	18%	18%	1671	7.32
Left	8	9	Zona B - V_máx	1826	1810	24%	23%	1416	8.64
Left	8	9	Zona B - Desvio	1372	1360	18%	18%	1526	8.01
Left	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	1403	1391	18%	18%	1671	7.32
Right	8	9	Zona B - V_máx	1830	1814	24%	24%	1419	8.84
Right	8	9	Zona B - Desvio	1373	1361	18%	18%	1527	8.22
Right	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	1401	1389	18%	18%	1669	7.52
Left	8	9	Zona B - V_máx	1830	1814	24%	24%	1419	8.84
Left	8	9	Zona B - Desvio	1373	1361	18%	18%	1527	8.22
Left	8	9	Zona B s/ Gelo - V_red	1401	1389	18%	18%	1669	7.52
Right	9	10/10	Zona B - V_máx	1595	1579	21%	20%	1178	5.54
Right	9	10/10	Zona B - Desvio	1188	1173	15%	15%	1284	5.08
Right	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	1239	1225	16%	16%	1445	4.51
Left	9	10/10	Zona B - V_máx	1595	1579	21%	20%	1178	5.54
Left	9	10/10	Zona B - Desvio	1188	1173	15%	15%	1284	5.08
Left	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	1239	1225	16%	16%	1445	4.51
Right	9	10/10	Zona B - V_máx	1600	1584	21%	21%	1181	5.72
Right	9	10/10	Zona B - Desvio	1189	1175	15%	15%	1286	5.25
Right	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	1237	1223	16%	16%	1442	4.68
Left	9	10/10	Zona B - V_máx	1600	1584	21%	21%	1181	5.72
Left	9	10/10	Zona B - Desvio	1189	1175	15%	15%	1286	5.25
Left	9	10/10	Zona B s/ Gelo - V_red	1237	1223	16%	16%	1442	4.68
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	2171	2143	28%	28%	1447	15.97
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	1504	1485	20%	19%	1537	15.04
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	1454	1437	19%	19%	1625	14.23
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	2171	2143	28%	28%	1447	15.97
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	1504	1485	20%	19%	1537	15.04
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	1454	1437	19%	19%	1625	14.23
Right	10/10	11/11	Zona B - V_máx	2168	2141	28%	28%	1446	15.76
Right	10/10	11/11	Zona B - Desvio	1503	1484	19%	19%	1536	14.84
Right	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	1455	1438	19%	19%	1625	14.03
Left	10/10	11/11	Zona B - V_máx	2168	2141	28%	28%	1446	15.76
Left	10/10	11/11	Zona B - Desvio	1503	1484	19%	19%	1536	14.84
Left	10/10	11/11	Zona B s/ Gelo - V_red	1455	1438	19%	19%	1625	14.03
Right	10/10	LGP	Zona B - V_máx	2018	2005	26%	26%	1470	6.67
Right	10/10	LGP	Zona B - Desvio	1527	1517	20%	20%	1645	5.96
Right	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	1598	1589	21%	21%	1861	5.27
Left	10/10	LGP	Zona B - V_máx	2018	2005	26%	26%	1470	6.67
Left	10/10	LGP	Zona B - Desvio	1527	1517	20%	20%	1645	5.96
Left	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	1598	1589	21%	21%	1861	5.27
Right	10/10	LGP	Zona B - V_máx	2019	2005	26%	26%	1470	6.68
Right	10/10	LGP	Zona B - Desvio	1527	1517	20%	20%	1645	5.97
Right	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	1598	1589	21%	21%	1861	5.28
Left	10/10	LGP	Zona B - V_máx	2019	2005	26%	26%	1470	6.68
Left	10/10	LGP	Zona B - Desvio	1527	1517	20%	20%	1645	5.97
Left	10/10	LGP	Zona B s/ Gelo - V_red	1598	1589	21%	21%	1861	5.28

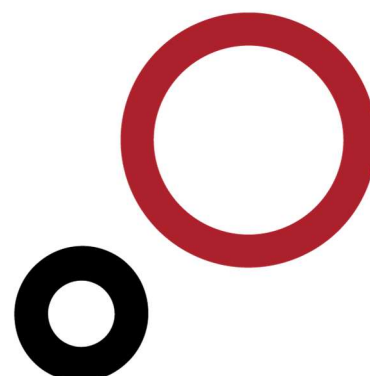
Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	2210	2186	29%	28%	1439	15.77
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	1518	1503	20%	20%	1533	14.81
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	1465	1452	19%	19%	1622	13.99
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	2210	2186	29%	28%	1439	15.77
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	1518	1503	20%	20%	1533	14.81
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	1465	1452	19%	19%	1622	13.99
Right	11/11	12/12	Zona B - V_máx	2205	2182	29%	28%	1436	15.42
Right	11/11	12/12	Zona B - Desvio	1517	1502	20%	19%	1532	14.47
Right	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	1465	1452	19%	19%	1623	13.65
Left	11/11	12/12	Zona B - V_máx	2205	2182	29%	28%	1436	15.42
Left	11/11	12/12	Zona B - Desvio	1517	1502	20%	19%	1532	14.47
Left	11/11	12/12	Zona B s/ Gelo - V_red	1465	1452	19%	19%	1623	13.65
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	2232	2203	29%	29%	1451	17.43
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	1527	1508	20%	20%	1538	16.44
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	1466	1449	19%	19%	1620	15.61
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	2232	2203	29%	29%	1451	17.43
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	1527	1508	20%	20%	1538	16.44
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	1466	1449	19%	19%	1620	15.61
Right	12/12	13/13	Zona B - V_máx	2227	2199	29%	29%	1448	16.99
Right	12/12	13/13	Zona B - Desvio	1526	1507	20%	20%	1536	16.01
Right	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	1466	1450	19%	19%	1620	15.19
Left	12/12	13/13	Zona B - V_máx	2227	2199	29%	29%	1448	16.99
Left	12/12	13/13	Zona B - Desvio	1526	1507	20%	20%	1536	16.01
Left	12/12	13/13	Zona B s/ Gelo - V_red	1466	1450	19%	19%	1620	15.19
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	2119	2094	27%	27%	1426	12.98
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	1487	1469	19%	19%	1528	12.11
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	1456	1440	19%	19%	1634	11.33
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	2119	2094	27%	27%	1426	12.98
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	1487	1469	19%	19%	1528	12.11
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	1456	1440	19%	19%	1634	11.33
Right	13/13	14/14	Zona B - V_máx	2120	2095	28%	27%	1426	13.04
Right	13/13	14/14	Zona B - Desvio	1488	1470	19%	19%	1528	12.17
Right	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	1456	1440	19%	19%	1633	11.39
Left	13/13	14/14	Zona B - V_máx	2120	2095	28%	27%	1426	13.04
Left	13/13	14/14	Zona B - Desvio	1488	1470	19%	19%	1528	12.17
Left	13/13	14/14	Zona B s/ Gelo - V_red	1456	1440	19%	19%	1633	11.39
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	2062	2048	27%	27%	1422	8.98
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	1491	1483	19%	19%	1560	8.19
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	1505	1498	20%	19%	1714	7.45
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	2062	2048	27%	27%	1422	8.98
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	1491	1483	19%	19%	1560	8.19
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	1505	1498	20%	19%	1714	7.45
Right	14/14	15/15	Zona B - V_máx	2069	2056	27%	27%	1427	9.28
Right	14/14	15/15	Zona B - Desvio	1494	1485	19%	19%	1562	8.48
Right	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	1504	1497	20%	19%	1712	7.73
Left	14/14	15/15	Zona B - V_máx	2069	2056	27%	27%	1427	9.28
Left	14/14	15/15	Zona B - Desvio	1494	1485	19%	19%	1562	8.48
Left	14/14	15/15	Zona B s/ Gelo - V_red	1504	1497	20%	19%	1712	7.73
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	2002	1990	26%	26%	1358	8.02
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	1445	1437	19%	19%	1497	7.28
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	1465	1458	19%	19%	1656	6.58
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	2002	1990	26%	26%	1358	8.02
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	1445	1437	19%	19%	1497	7.28
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	1465	1458	19%	19%	1656	6.58
Right	15/15	16/16	Zona B - V_máx	2010	1997	26%	26%	1363	8.30
Right	15/15	16/16	Zona B - Desvio	1448	1440	19%	19%	1499	7.55
Right	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	1463	1456	19%	19%	1654	6.84
Left	15/15	16/16	Zona B - V_máx	2010	1997	26%	26%	1363	8.30
Left	15/15	16/16	Zona B - Desvio	1448	1440	19%	19%	1499	7.55
Left	15/15	16/16	Zona B s/ Gelo - V_red	1463	1456	19%	19%	1654	6.84
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	2161	2136	28%	28%	1432	14.01
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	2158	2138	28%	28%	1419	13.21
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	1502	1485	19%	19%	1531	13.11
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	1499	1487	19%	19%	1523	12.31
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	1462	1447	19%	19%	1631	12.31
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	1461	1451	19%	19%	1627	11.52
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	2161	2136	28%	28%	1432	14.02
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	2158	2138	28%	28%	1419	13.21
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	1502	1485	19%	19%	1531	13.11
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	1499	1487	19%	19%	1523	12.31
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	1462	1447	19%	19%	1631	12.31
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	1461	1451	19%	19%	1627	11.53

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	16/16	17/17	Zona B - V_máx	2163	2138	28%	28%	1434	14.25
Right	17/17	18/18	Zona B - V_máx	2158	2138	28%	28%	1419	13.23
Right	16/16	17/17	Zona B - Desvio	1503	1486	19%	19%	1531	13.34
Right	17/17	18/18	Zona B - Desvio	1499	1487	19%	19%	1523	12.33
Right	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	1462	1447	19%	19%	1630	12.53
Right	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	1461	1450	19%	19%	1627	11.55
Left	16/16	17/17	Zona B - V_máx	2163	2138	28%	28%	1434	14.25
Left	17/17	18/18	Zona B - V_máx	2158	2138	28%	28%	1419	13.23
Left	16/16	17/17	Zona B - Desvio	1503	1486	19%	19%	1531	13.34
Left	17/17	18/18	Zona B - Desvio	1499	1487	19%	19%	1524	12.33
Left	16/16	17/17	Zona B s/ Gelo - V_red	1462	1447	19%	19%	1630	12.53
Left	17/17	18/18	Zona B s/ Gelo - V_red	1461	1450	19%	19%	1627	11.55
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	1672	1661	22%	22%	1149	4.16
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	1247	1238	16%	16%	1300	3.68
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	1337	1328	17%	17%	1518	3.15
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	1672	1661	22%	22%	1149	4.16
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	1247	1238	16%	16%	1300	3.68
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	1337	1328	17%	17%	1518	3.15
Right	18/18	19/19	Zona B - V_máx	1668	1657	22%	21%	1147	4.09
Right	18/18	19/19	Zona B - Desvio	1246	1237	16%	16%	1298	3.61
Right	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	1339	1329	17%	17%	1519	3.08
Left	18/18	19/19	Zona B - V_máx	1668	1657	22%	21%	1147	4.09
Left	18/18	19/19	Zona B - Desvio	1246	1237	16%	16%	1298	3.61
Left	18/18	19/19	Zona B s/ Gelo - V_red	1339	1329	17%	17%	1519	3.08
Right	19/19	20	Zona B - V_máx	1430	1421	19%	18%	1046	5.52
Right	19/19	20	Zona B - Desvio	1043	1036	14%	13%	1126	5.12
Right	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	1073	1068	14%	14%	1252	4.61
Left	19/19	20	Zona B - V_máx	1430	1421	19%	18%	1046	5.52
Left	19/19	20	Zona B - Desvio	1043	1036	14%	13%	1126	5.12
Left	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	1073	1068	14%	14%	1252	4.61
Right	19/19	20	Zona B - V_máx	1430	1421	19%	18%	1045	5.49
Right	19/19	20	Zona B - Desvio	1042	1036	14%	13%	1126	5.10
Right	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	1073	1068	14%	14%	1252	4.59
Left	19/19	20	Zona B - V_máx	1430	1421	19%	18%	1045	5.49
Left	19/19	20	Zona B - Desvio	1042	1036	14%	13%	1126	5.10
Left	19/19	20	Zona B s/ Gelo - V_red	1073	1068	14%	14%	1252	4.59
Right	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	649	612	8%	8%	496	1.25
Right	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	481	433	6%	6%	495	1.20
Right	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	568	508	7%	7%	619	0.95
Left	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	649	612	8%	8%	496	1.25
Left	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	481	433	6%	6%	495	1.20
Left	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	568	508	7%	7%	618	0.95
Right	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	649	612	8%	8%	496	1.25
Right	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	480	433	6%	6%	495	1.21
Right	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	567	508	7%	7%	618	0.96
Left	19/19	SGalp	Zona B - V_máx	648	612	8%	8%	496	1.25
Left	19/19	SGalp	Zona B - Desvio	480	433	6%	6%	495	1.21
Left	19/19	SGalp	Zona B s/ Gelo - V_red	566	507	7%	7%	617	0.96
Right	20	21	Zona B - V_máx	1850	1837	24%	24%	1361	6.70
Right	20	21	Zona B - Desvio	1385	1375	18%	18%	1500	6.08
Right	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	1438	1429	19%	19%	1680	5.43
Left	20	21	Zona B - V_máx	1850	1837	24%	24%	1361	6.70
Left	20	21	Zona B - Desvio	1385	1375	18%	18%	1499	6.08
Left	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	1438	1429	19%	19%	1680	5.43
Right	20	21	Zona B - V_máx	1843	1830	24%	24%	1356	6.48
Right	20	21	Zona B - Desvio	1383	1373	18%	18%	1497	5.87
Right	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	1440	1431	19%	19%	1683	5.22
Left	20	21	Zona B - V_máx	1843	1830	24%	24%	1356	6.48
Left	20	21	Zona B - Desvio	1383	1373	18%	18%	1497	5.87
Left	20	21	Zona B s/ Gelo - V_red	1440	1431	19%	19%	1683	5.22
Right	21	22	Zona B - V_máx	1825	1811	24%	23%	1366	6.60
Right	21	22	Zona B - Desvio	1375	1365	18%	18%	1502	6.00
Right	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	1432	1423	19%	18%	1685	5.35
Left	21	22	Zona B - V_máx	1825	1811	24%	23%	1366	6.60
Left	21	22	Zona B - Desvio	1375	1365	18%	18%	1502	6.00
Left	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	1432	1423	19%	18%	1685	5.35
Right	21	22	Zona B - V_máx	1816	1803	24%	23%	1360	6.33
Right	21	22	Zona B - Desvio	1372	1362	18%	18%	1500	5.74
Right	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	1435	1426	19%	18%	1688	5.10
Left	21	22	Zona B - V_máx	1816	1803	24%	23%	1360	6.33
Left	21	22	Zona B - Desvio	1372	1362	18%	18%	1500	5.74
Left	21	22	Zona B s/ Gelo - V_red	1435	1426	19%	18%	1688	5.10

Direção Vento	Apoio Anterior	Apoio Posterior	Hipótese de Cálculo	Trac. Máx. Hip. (daN)	Trac. Hor. Hip. (daN)	Tmax Hip./CR (%)	Thor Hip./CR (%)	Parâmetro Hip. (m)	Flecha MV Hip. (m)
Right	22	23	Zona B - V_máx	1950	1930	25%	25%	1372	7.79
Right	22	23	Zona B - Desvio	1429	1412	19%	18%	1505	7.09
Right	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	1458	1443	19%	19%	1668	6.40
Left	22	23	Zona B - V_máx	1950	1930	25%	25%	1372	7.79
Left	22	23	Zona B - Desvio	1429	1412	19%	18%	1505	7.09
Left	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	1458	1443	19%	19%	1668	6.40
Right	22	23	Zona B - V_máx	1951	1931	25%	25%	1372	7.82
Right	22	23	Zona B - Desvio	1429	1413	19%	18%	1506	7.12
Right	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	1458	1442	19%	19%	1667	6.43
Left	22	23	Zona B - V_máx	1951	1931	25%	25%	1372	7.82
Left	22	23	Zona B - Desvio	1429	1413	19%	18%	1506	7.12
Left	22	23	Zona B s/ Gelo - V_red	1458	1442	19%	19%	1667	6.43
Right	23	24	Zona B - V_máx	1501	1489	19%	19%	1006	4.53
Right	23	24	Zona B - Desvio	1079	1069	14%	14%	1106	4.12
Right	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	1122	1113	15%	14%	1258	3.62
Left	23	24	Zona B - V_máx	1501	1489	19%	19%	1006	4.53
Left	23	24	Zona B - Desvio	1079	1069	14%	14%	1106	4.12
Left	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	1122	1113	15%	14%	1258	3.62
Right	23	24	Zona B - V_máx	1491	1479	19%	19%	999	4.27
Right	23	24	Zona B - Desvio	1075	1066	14%	14%	1103	3.86
Right	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	1126	1117	15%	14%	1263	3.38
Left	23	24	Zona B - V_máx	1491	1479	19%	19%	999	4.27
Left	23	24	Zona B - Desvio	1075	1066	14%	14%	1103	3.86
Left	23	24	Zona B s/ Gelo - V_red	1126	1117	15%	14%	1263	3.38
Right	24	SC2	Zona B - V_máx	598	579	8%	8%	426	0.97
Right	24	SC2	Zona B - Desvio	432	407	6%	5%	442	0.92
Right	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	515	484	7%	6%	567	0.71
Left	24	SC2	Zona B - V_máx	598	579	8%	8%	426	0.97
Left	24	SC2	Zona B - Desvio	432	407	6%	5%	442	0.92
Left	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	515	484	7%	6%	567	0.71
Right	24	SC2	Zona B - V_máx	596	576	8%	7%	424	0.95
Right	24	SC2	Zona B - Desvio	430	405	6%	5%	440	0.89
Right	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	516	484	7%	6%	568	0.69
Left	24	SC2	Zona B - V_máx	596	576	8%	7%	424	0.95
Left	24	SC2	Zona B - Desvio	430	405	6%	5%	440	0.89
Left	24	SC2	Zona B s/ Gelo - V_red	516	484	7%	6%	568	0.69

ANEXO A.02

Perfis de Campo Elétrico Teórico Máximo



Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

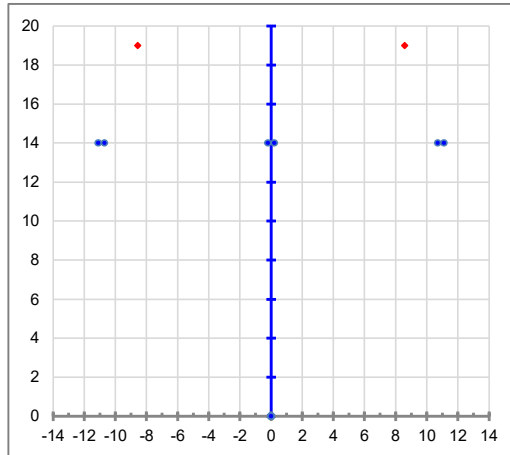
Vão:	Ap./Arm.:	Q
Nº. de ternos:	1	
Cond. Geminados:	2	2
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	400.00	
Us [kV]	230.94	
Fase	V _R	V _I
0	230.9	0
4	-115.5	200
8	-115.5	-200

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

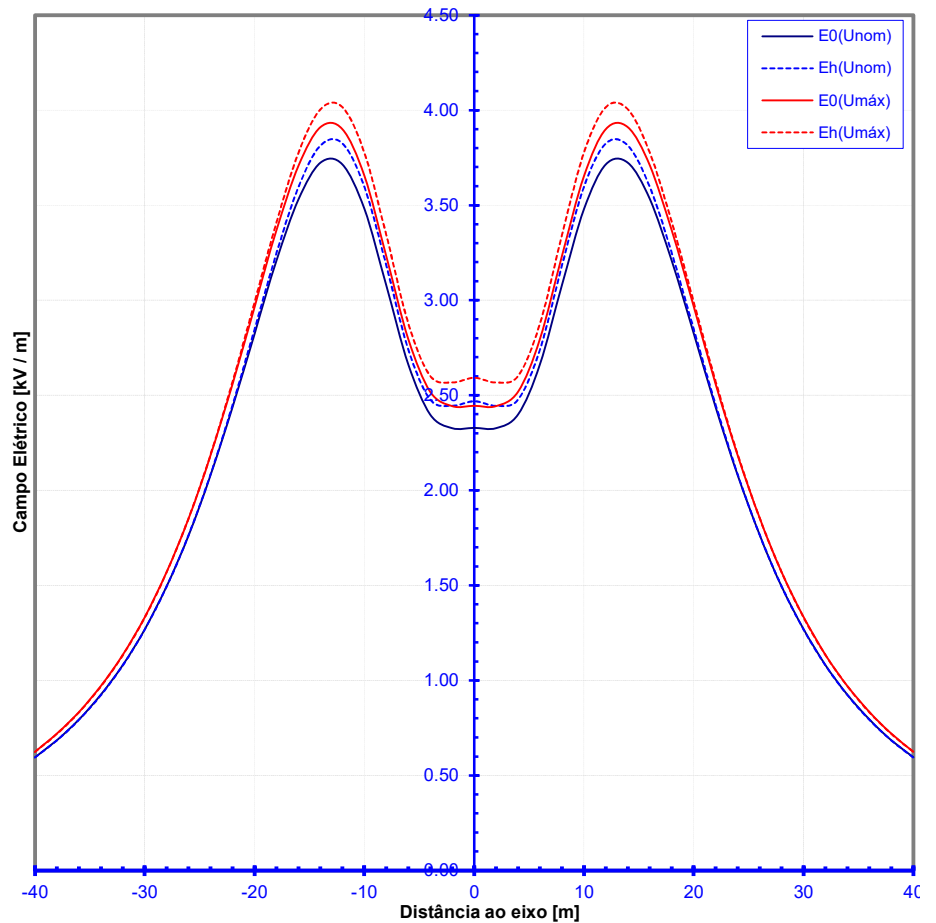
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-11.10	14.00	40.60
b	0	-10.70	14.00	40.60
c	4	-0.20	14.00	40.60
d	4	0.20	14.00	40.60
e	8	10.70	14.00	40.60
f	8	11.10	14.00	40.60
u	-1	-8.57	19.00	45.60
v	-1	8.57	19.00	45.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura *h* do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]		h = 1,8 [m]	
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.60	0.59	0.63	0.62
-38	0.69	0.68	0.72	0.72
-36	0.79	0.79	0.83	0.83
-34	0.92	0.92	0.97	0.97
-32	1.08	1.08	1.13	1.13
-30	1.27	1.27	1.33	1.33
-28	1.50	1.49	1.57	1.57
-26	1.76	1.77	1.85	1.85
-24	2.08	2.08	2.18	2.19
-22	2.44	2.45	2.56	2.57
-20	2.82	2.85	2.97	2.99
-18	3.21	3.25	3.37	3.41
-16	3.53	3.60	3.71	3.78
-14	3.72	3.81	3.91	4.00
-12	3.71	3.82	3.90	4.02
-10	3.48	3.60	3.65	3.78
-8	3.08	3.18	3.23	3.34
-6	2.66	2.74	2.80	2.88
-4	2.24	2.32	2.52	2.60
-2	1.97	2.04	2.44	2.57
0	2.24	2.32	2.44	2.59
2	2.44	2.54	2.44	2.57
4	2.52	2.64	2.52	2.60
6	2.66	2.74	2.80	2.88
8	3.08	3.18	3.23	3.34
10	3.48	3.60	3.65	3.78
12	3.71	3.82	3.90	4.02
14	3.72	3.81	3.91	4.00
16	3.53	3.60	3.71	3.78
18	3.21	3.25	3.37	3.41
20	2.82	2.85	2.97	2.99
22	2.44	2.45	2.56	2.57
24	2.08	2.08	2.18	2.19
26	1.76	1.77	1.85	1.85
28	1.50	1.49	1.57	1.57
30	1.27	1.27	1.33	1.33
32	1.08	1.08	1.13	1.13
34	0.92	0.92	0.97	0.97
36	0.79	0.79	0.83	0.83
38	0.69	0.68	0.72	0.72
40	0.60	0.59	0.63	0.62

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]	[kV/m]
Tensão de Serviço Nominal :	3.72	3.82	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	3.91	4.02	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	14.497	14.721	15.173	15.173	14.721	14.497							7.287	7.287

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	15.222	15.457	15.932	15.932	15.457	15.222							7.651	7.651

Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

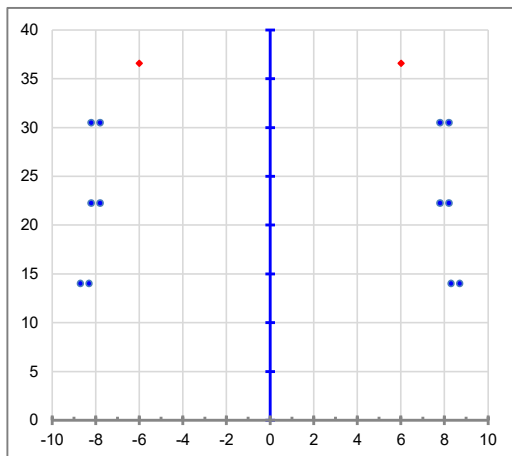
Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº.de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	2
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÃO [kV]

Uc [kV]	400.00	400.00
Us [kV]	230.94	230.94
Fase	V _R	V _I
0	230.9 230.9	0 0
4	-115.5 -115.5	200 200
8	-115.5 -115.5	-200 -200

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

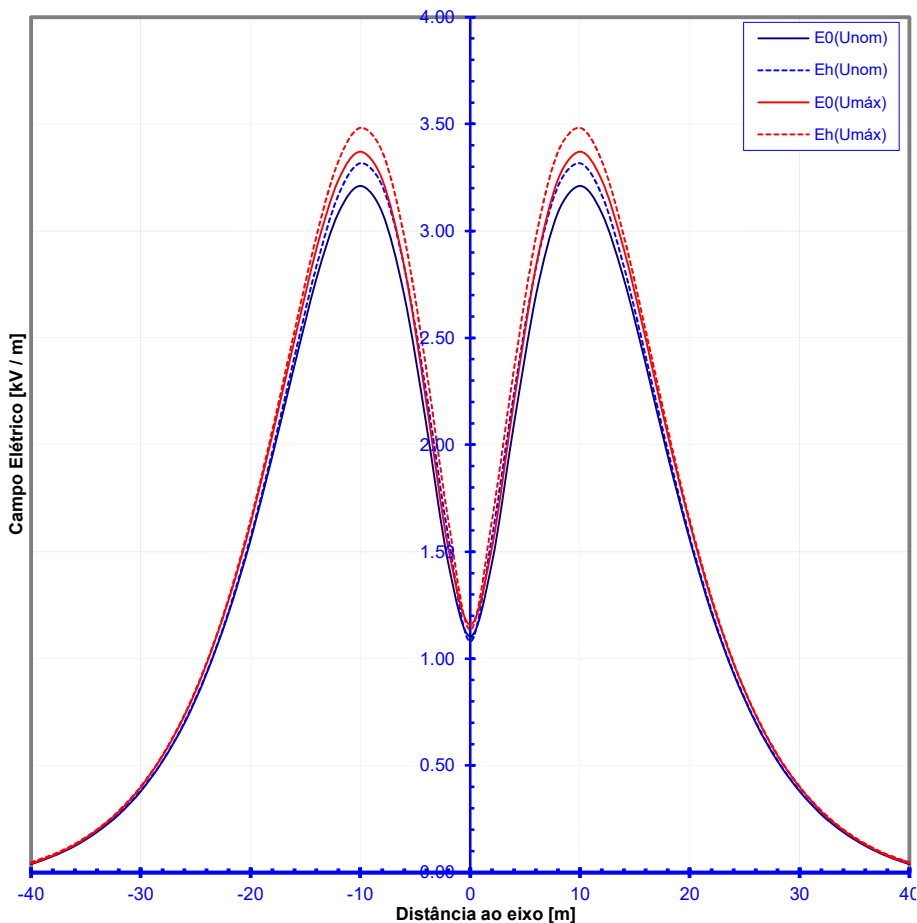
Condutor	Fase	X [m]	Y [m]	Y _{NOMINAL} [m]
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.30	14.00	45.00
h	8	8.70	14.00	45.00
i	4	7.80	22.25	53.25
j	4	8.20	22.25	53.25
k	0	7.80	30.50	61.50
l	0	8.20	30.50	61.50
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Campo Elétrico à altura h do solo

D EIXO [m]	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
	E ₀ (Unom)	E _h (Unom)	E ₀ (Umáx)	E _h (Umáx)
-40	0.04	0.05	0.04	0.05
-38	0.08	0.08	0.08	0.08
-36	0.12	0.13	0.13	0.13
-34	0.19	0.19	0.20	0.20
-32	0.27	0.27	0.28	0.29
-30	0.38	0.38	0.40	0.40
-28	0.52	0.52	0.55	0.55
-26	0.70	0.71	0.74	0.74
-24	0.93	0.94	0.98	0.98
-22	1.21	1.22	1.27	1.28
-20	1.55	1.57	1.63	1.65
-18	1.95	1.97	2.05	2.07
-16	2.37	2.41	2.49	2.53
-14	2.77	2.83	2.91	2.98
-12	3.08	3.17	3.24	3.33
-10	3.21	3.32	3.37	3.48
-8	3.09	3.21	3.24	3.37
-6	2.70	2.83	2.83	2.97
-4	2.15	2.24	2.21	2.36
-2	1.45	1.57	1.52	1.65
0	1.10	1.08	1.16	1.13
2	1.45	1.57	1.52	1.65
4	2.15	2.24	2.21	2.36
6	2.70	2.83	2.83	2.97
8	3.09	3.21	3.24	3.37
10	3.21	3.32	3.37	3.48
12	3.08	3.17	3.24	3.33
14	2.77	2.83	2.91	2.98
16	2.37	2.41	2.49	2.53
18	1.95	1.97	2.05	2.07
20	1.55	1.57	1.63	1.65
22	1.21	1.22	1.27	1.28
24	0.93	0.94	0.98	0.98
26	0.70	0.71	0.74	0.74
28	0.52	0.52	0.55	0.55
30	0.38	0.38	0.40	0.40
32	0.27	0.27	0.28	0.29
34	0.19	0.19	0.20	0.20
36	0.12	0.13	0.13	0.13
38	0.08	0.08	0.08	0.08
40	0.04	0.05	0.04	0.05

Perfil Transversal do Campo Elétrico



Valores de Campo Elétrico mais Desfavorável

	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]	
Tensão de Serviço Nominal :	3.21	3.32	[kV/m]
Tensão Máxima de Serviço :	3.37	3.48	[kV/m]

TENSÃO DE SERVIÇO NOMINAL

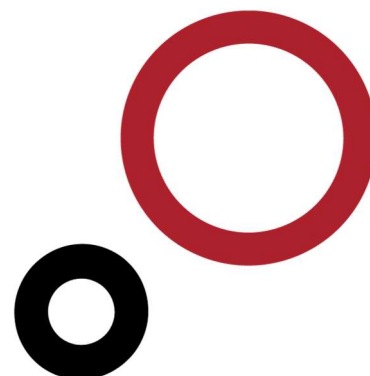
COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	15.490	15.566	15.844	15.785	15.532	15.627	15.566	15.490	15.785	15.844	15.627	15.532	5.703	5.703

TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO

COND	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
E _{MÁX} [kV/cm]	16.264	16.345	16.636	16.575	16.308	16.409	16.345	16.264	16.575	16.636	16.409	16.308	5.988	5.988

ANEXO A.03

Perfis de Campo Magnético Teórico Máximo



Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	Q
Nº. de ternos:	1	
Cond. Geminados:	2	
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

U_c = 400

POTÊNCIAS [MVA]

P = 1859

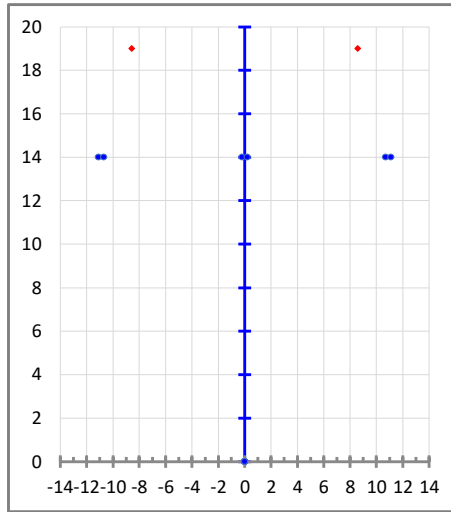
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

I_L = 2683

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m]	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING
Diâmetro CG [m]	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Y _{NOMINAL}
a	0	-11.10	14.00	40.60
b	0	-10.70	14.00	40.60
c	4	-0.20	14.00	40.60
d	4	0.20	14.00	40.60
e	8	10.70	14.00	40.60
f	8	11.10	14.00	40.60
u	-1	-8.57	19.00	45.60
v	-1	8.57	19.00	45.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

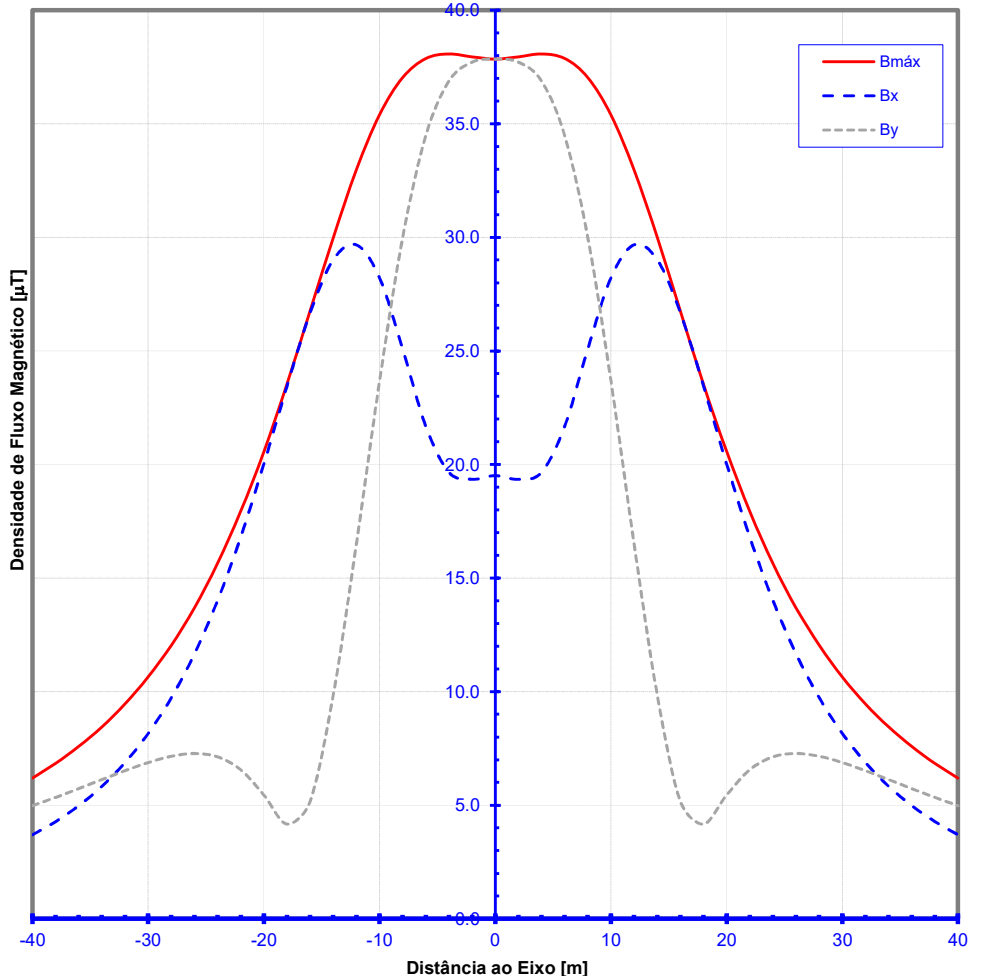
Densidade de Fluxo Magnético à altura *h* do solo

D _{EIXO} [m]	h = 1,8 [m]		
	B _{MÁX} [μT/kA]	B _x [μT/kA]	B _y [μT/kA]
-40	6.198	3.700	4.980
-38	6.841	4.280	5.346
-36	7.584	4.982	5.731
-34	8.448	5.835	6.128
-32	9.458	6.878	6.520
-30	10.644	8.159	6.878
-28	12.042	9.733	7.155
-26	13.694	11.664	7.277
-24	15.642	14.012	7.130
-22	17.926	16.810	6.563
-20	20.567	20.019	5.452
-18	23.543	23.451	4.169
-16	26.754	26.679	5.172
-14	29.998	29.013	9.859
-12	32.979	29.670	16.509
-10	35.392	28.219	23.673
-8	37.030	25.086	29.993
-6	37.872	21.678	34.478
-4	38.077	19.656	36.878
-2	37.949	19.348	37.713
0	37.847	19.511	37.847
2	37.949	19.348	37.713
4	38.077	19.656	36.878
6	37.872	21.678	34.478
8	37.030	25.086	29.993
10	35.392	28.219	23.673
12	32.979	29.670	16.509
14	29.998	29.013	9.859
16	26.754	26.679	5.172
18	23.543	23.451	4.169
20	20.567	20.019	5.452
22	17.926	16.810	6.563
24	15.642	14.012	7.130
26	13.694	11.664	7.277
28	12.042	9.733	7.155
30	10.644	8.159	6.878
32	9.458	6.878	6.520
34	8.448	5.835	6.128
36	7.584	4.982	5.731
38	6.841	4.280	5.346
40	6.198	3.700	4.980

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: h = 1.8 [m]

Correntes por fase: 2683 [A]



Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo	[μT]
Altura do Solo de 1.80 m:	38.08	10.64	

Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

APOIOS

Vão:	Ap./Arm.:	DL
Nº. de ternos:	2	
Cond. Geminados:	2	2
Cadeias:	AMARRAÇÃO	

TENSÕES [kV]

U _c =	400	400
------------------	-----	-----

POTÊNCIAS [MVA]

P =	1859	1859
-----	------	------

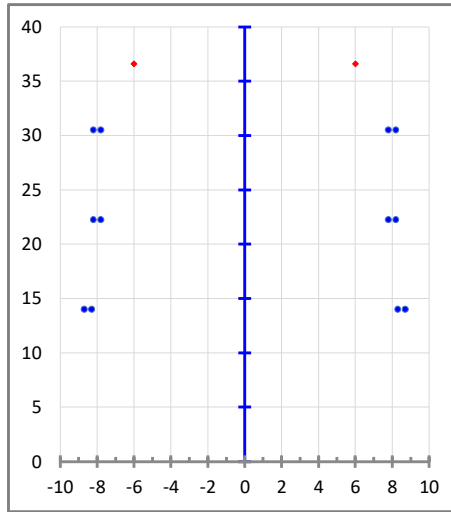
Situação Inverno (mais desfavorável)

CORRENTES [A]

I _L =	2683	2683
------------------	------	------

CONDUTORES E C.G.

Condutor:	ZAMBEZE	ZAMBEZE
Diâmetro CC [m] =	3.18E-02	3.18E-02
Cabo Guarda:	DORKING	DORKING
Diâmetro CG [m] =	1.60E-02	1.60E-02



GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Y _{NOMINAL}
a	0	-8.70	14.00	45.00
b	0	-8.30	14.00	45.00
c	4	-8.20	22.25	53.25
d	4	-7.80	22.25	53.25
e	8	-8.20	30.50	61.50
f	8	-7.80	30.50	61.50
g	8	8.30	14.00	45.00
h	8	8.70	14.00	45.00
i	4	7.80	22.25	53.25
j	4	8.20	22.25	53.25
k	0	7.80	30.50	61.50
l	0	8.20	30.50	61.50
u	-1	-6.00	36.60	67.60
v	-1	6.00	36.60	67.60

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

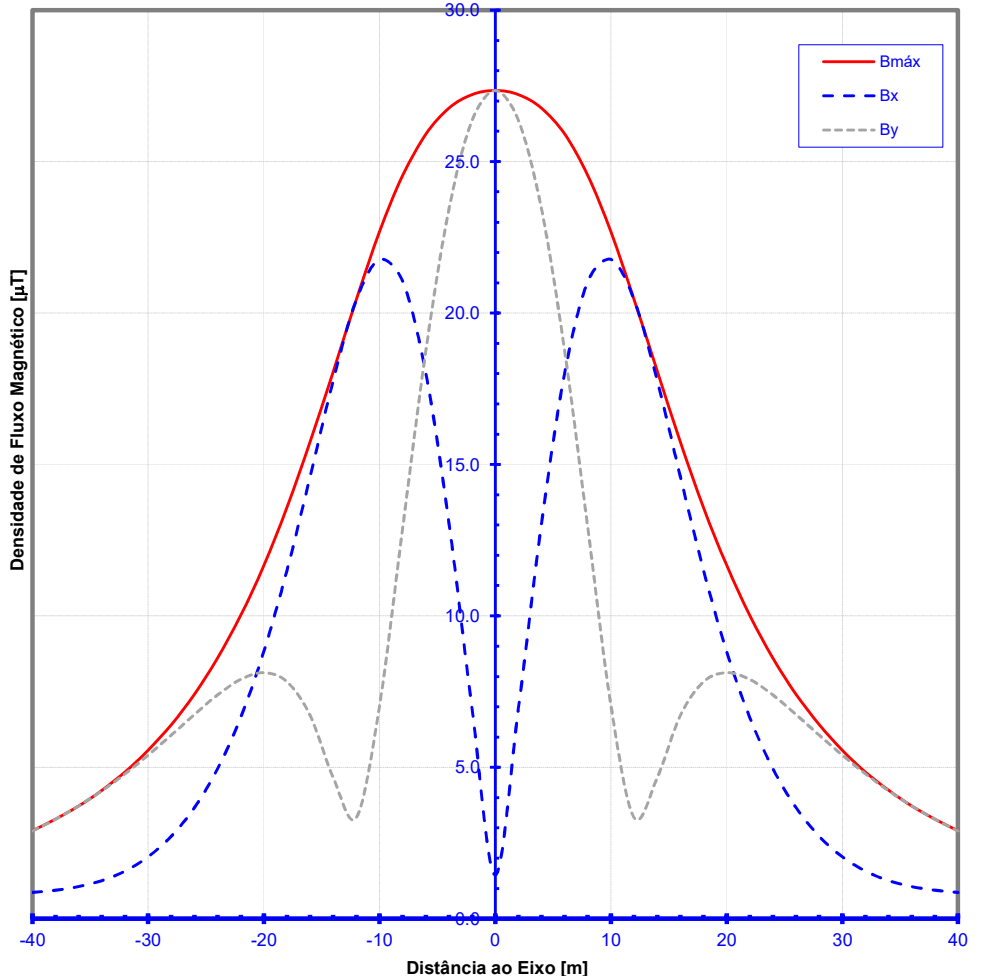
Densidade de Fluxo Magnético à altura *h* do solo

D _{EIXO} [m]	h = 1,8 [m]		
	B _{MÁX} [μT/kA]	B _x [μT/kA]	B _y [μT/kA]
-40	2.913	0.871	2.901
-38	3.289	0.944	3.287
-36	3.729	1.064	3.728
-34	4.244	1.262	4.226
-32	4.849	1.575	4.786
-30	5.565	2.047	5.403
-28	6.411	2.726	6.065
-26	7.415	3.671	6.746
-24	8.607	4.953	7.391
-22	10.015	6.649	7.904
-20	11.669	8.828	8.127
-18	13.583	11.510	7.826
-16	15.742	14.598	6.713
-14	18.080	17.778	4.660
-12	20.459	20.442	3.345
-10	22.682	21.771	7.043
-8	24.541	21.041	12.909
-6	25.905	18.015	18.749
-4	26.766	13.067	23.432
-2	27.214	6.927	26.363
0	27.349	1.448	27.349
2	27.214	6.927	26.363
4	26.766	13.067	23.432
6	25.905	18.015	18.749
8	24.541	21.041	12.909
10	22.682	21.771	7.043
12	20.459	20.442	3.345
14	18.080	17.778	4.660
16	15.742	14.598	6.713
18	13.583	11.510	7.826
20	11.669	8.828	8.127
22	10.015	6.649	7.904
24	8.607	4.953	7.391
26	7.415	3.671	6.746
28	6.411	2.726	6.065
30	5.565	2.047	5.403
32	4.849	1.575	4.786
34	4.244	1.262	4.226
36	3.729	1.064	3.728
38	3.289	0.944	3.287
40	2.913	0.871	2.901

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B

Altura do solo: h = 1,8 [m]

Correntes por fase: 2683 2683 [A]

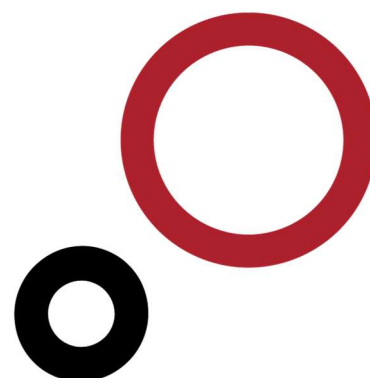


Valores de densidade de fluxo magnético mais Desfavorável

	máx.	a 30m do Eixo	[μT]
Altura do Solo de 1.80 m:	27.35	5.56	

ANEXO A.04

Interferências Radioelétricas Efeito Coroa



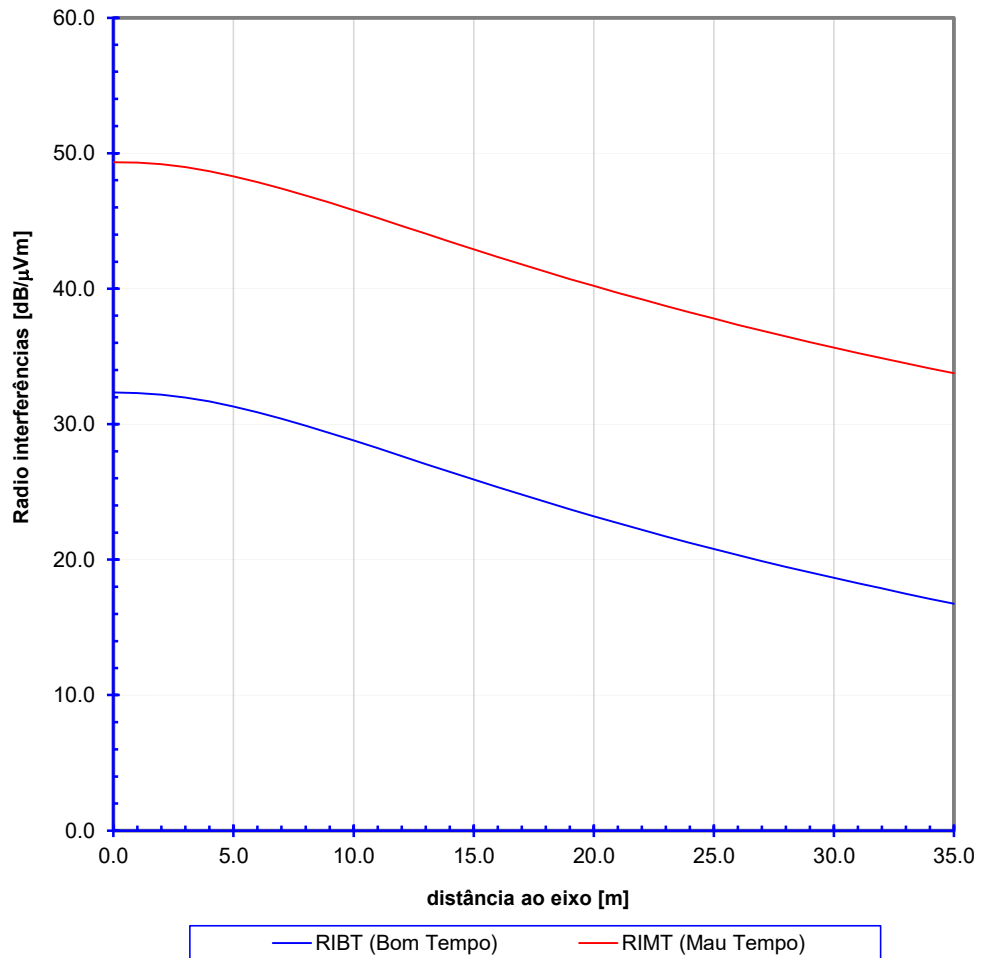
Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

Interferências Radioelétricas

D_EIXO [m]	RI _{BT} [dB/μVm]	RI _{MT} [dB/μVm]
0.0	32.34	49.34
1.0	32.31	49.31
2.0	32.18	49.18
3.0	31.97	48.97
4.0	31.67	48.67
5.0	31.31	48.31
6.0	30.88	47.88
7.0	30.40	47.40
8.0	29.89	46.89
9.0	29.35	46.35
10.0	28.79	45.79
11.0	28.21	45.21
12.0	27.64	44.64
13.0	27.06	44.06
14.0	26.48	43.48
15.0	25.91	42.91
16.0	25.35	42.35
17.0	24.80	41.80
18.0	24.25	41.25
19.0	23.72	40.72
20.0	23.20	40.20
21.0	22.70	39.70
22.0	22.20	39.20
23.0	21.72	38.72
24.0	21.25	38.25
25.0	20.79	37.79
26.0	20.34	37.34
27.0	19.90	36.90
28.0	19.47	36.47
29.0	19.06	36.06
30.0	18.65	35.65
31.0	18.26	35.26
32.0	17.87	34.87
33.0	17.49	34.49
34.0	17.12	34.12
35.0	16.76	33.76

Apoio: Q	Geminado: 2	Tensão: 400 [kV]
Cadeias: AMARRAÇÃO		

Interferências Radioelétricas

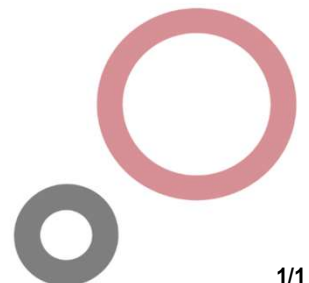


Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 300-400 kV:

53 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).



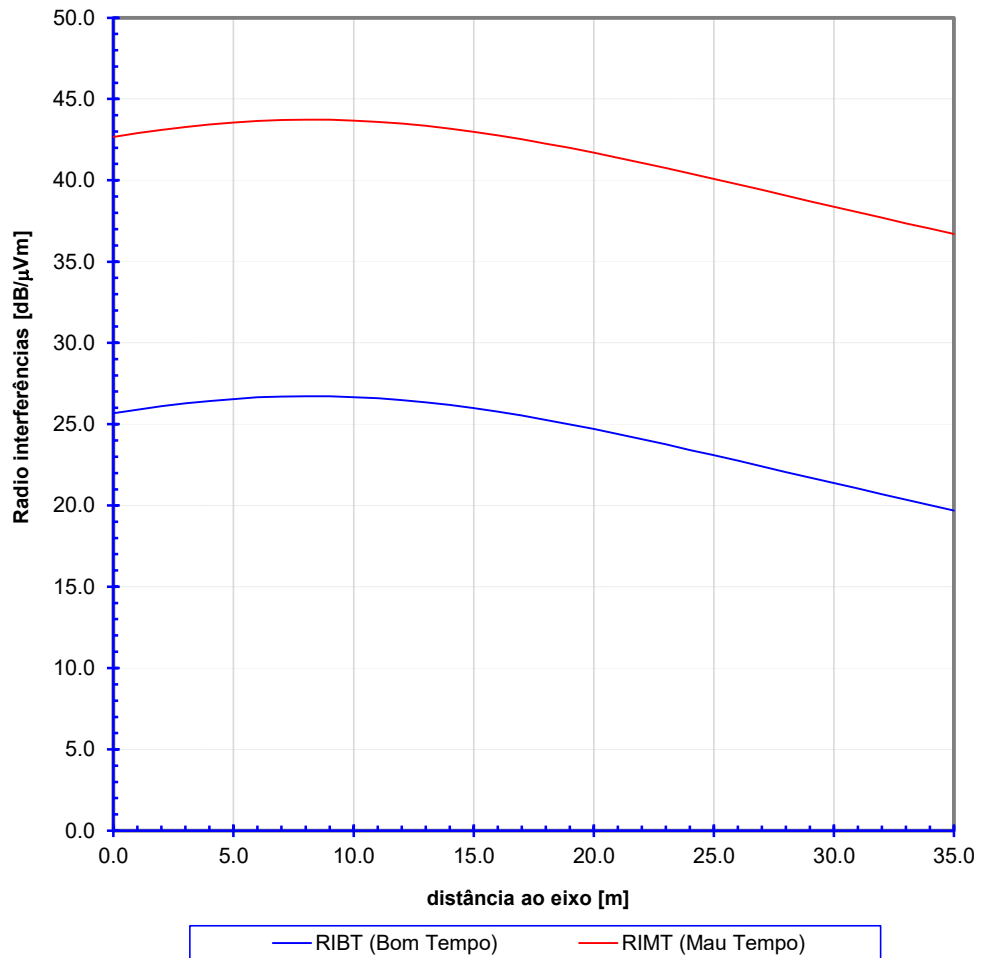
Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

Interferências Radioelétricas

D_EIXO [m]	RI _{BT} [dB/μVm]	RI _{MT} [dB/μVm]
0.0	25.67	42.67
1.0	25.90	42.90
2.0	26.10	43.10
3.0	26.28	43.28
4.0	26.43	43.43
5.0	26.55	43.55
6.0	26.64	43.64
7.0	26.70	43.70
8.0	26.72	43.72
9.0	26.71	43.71
10.0	26.67	43.67
11.0	26.59	43.59
12.0	26.48	43.48
13.0	26.35	43.35
14.0	26.18	43.18
15.0	25.98	42.98
16.0	25.76	42.76
17.0	25.52	42.52
18.0	25.26	42.26
19.0	24.99	41.99
20.0	24.69	41.69
21.0	24.39	41.39
22.0	24.07	41.07
23.0	23.75	40.75
24.0	23.42	40.42
25.0	23.09	40.09
26.0	22.75	39.75
27.0	22.41	39.41
28.0	22.06	39.06
29.0	21.72	38.72
30.0	21.38	38.38
31.0	21.04	38.04
32.0	20.70	37.70
33.0	20.36	37.36
34.0	20.02	37.02
35.0	19.69	36.69

Apoio: DL	Geminado: 2	Tensão: 400 [kV]
Cadeias: AMARRAÇÃO		

Interferências Radioelétricas

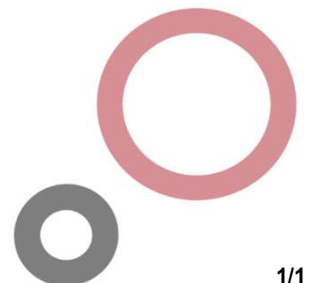


Valor máximo de ruído interferente (CISPR) a 15 m do condutor exterior para linhas 300-400 kV:

53 dB com bom tempo

Para recepção de classe A (S/R >= 32 dB), a potência do sinal deverá ser de:

73 dB a 21 m do eixo (73 dB = 41 + 32 dB).

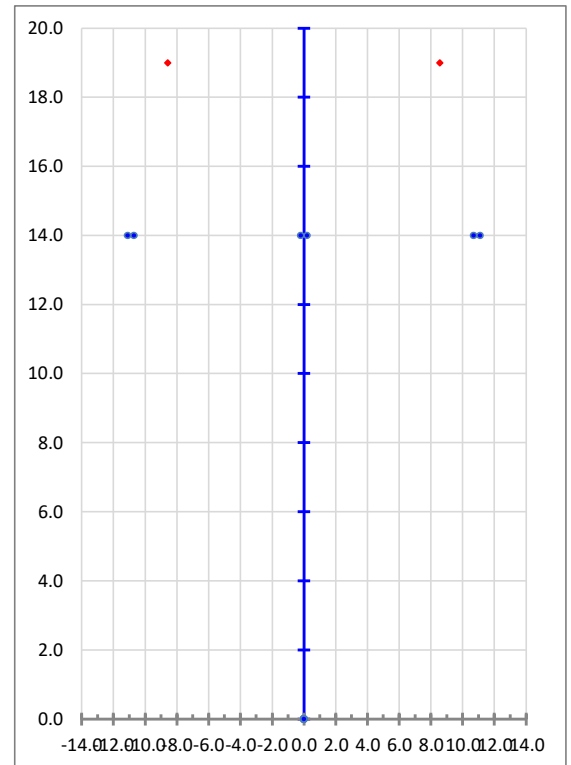


Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

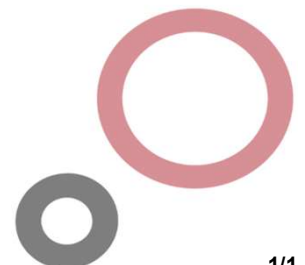
Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	Q
			Cadeias:	AMARRAÇÃO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	2
$D_M =$	1373.31		Tensão:	400 [kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01		Altitude Média =	57.64 [m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)	$E_0 =$	15.685	[kV/cm]	Altitude Média =	58	[m]
--------------------------------	---------	--------	---------	------------------	----	-----

$$\frac{E_{MÁX}}{E_0} = 0.967 \quad \longrightarrow \quad \phi = 0.029$$

Perdas por Efeito Coroa	P_{COROA} (para a linha com bom tempo) =	1.119	[kW/km]
	P_{COROA} (médias anuais para a linha) =	5.594	[kW/km]

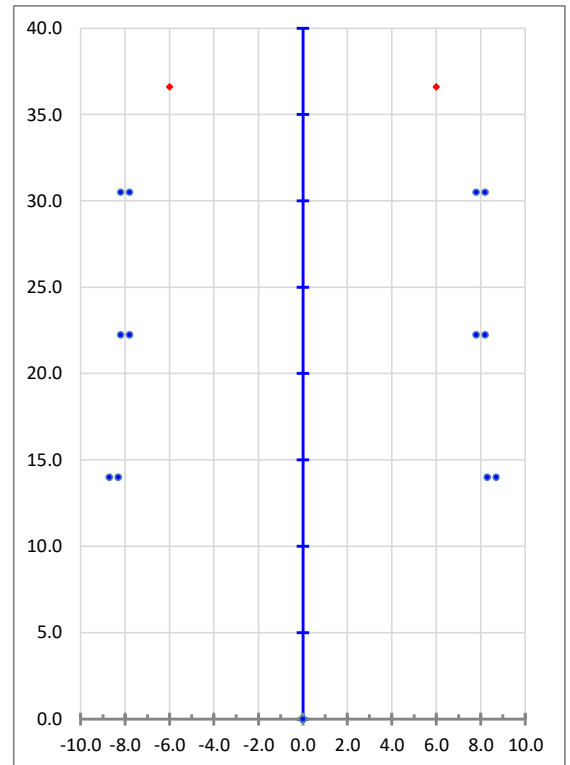


Linha: Linha Sines - Start Campus 2, a 400 kV

Campo Eléctrico Crítico - Perdas por Efeito Coroa

DADOS

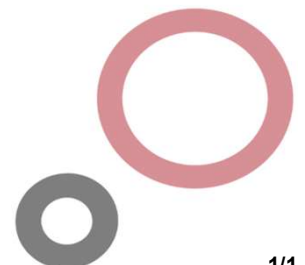
Temp. média anual =	15	[°C]	Apoio:	DL
			Cadeias:	AMARRAÇÃO
Factor de superfície =	0.6		C. Geminados:	2
$D_M =$	1472.31		Tensão:	400 [kV]
Pressão atmosférica relativa				
$\delta =$	1.01		Altitude Média =	57.64 [m]



Campo Eléctrico Crítico (PEEK)	$E_0 =$	15.685	[kV/cm]	Altitude Média =	58	[m]
--------------------------------	---------	--------	---------	------------------	----	-----

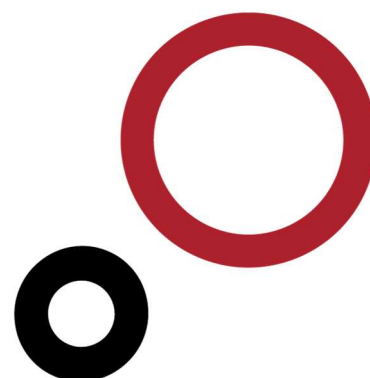
$$\frac{E_{MÁX}}{E_0} = 1.010 \quad \longrightarrow \quad \phi = 0.036$$

Perdas por Efeito Coroa	P_{COROA} (para a linha com bom tempo) =	2.713	[kW/km]
	P_{COROA} (médias anuais para a linha) =	13.565	[kW/km]



ANEXO A.05

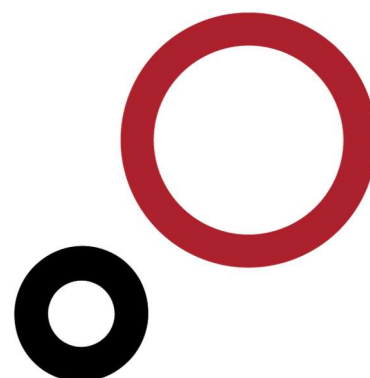
Elementos Gerais da Linha



N.º	Apoio Tipo	Distância à Origem, (m)	Vão Topográfico, (m)	Ângulo, (grad)	Coordenadas			Cadeia Cabo Condutor	Cadeia Cabo Guarda	Altura Fora do Solo (m)	Fundação Tipo	Área de Ocupação (m²)	Área de Trabalho (m²)
					Meridiano, (m)	Perpendicular, (m)	Cota, (m)						
SN(SC2)	PAL4A/AP20		80.00	-4.100	-55438.04	-185523.75	78.25	AP20	A	34.00			
1	DLT7/AD20	80.00	259.00	20.972	-55402.45	-185595.39	78.43	AD20	A	65.50	DRE266	169	1490
2	DLT10/AD20	339.00	373.16	8.119	-55368.46	-185852.15	66.26	AD20	A	74.50	DRE266	227	1884
3	DLR6/AD20	712.16	236.37	6.938	-55366.92	-186225.31	66.45	AD20	A	63.17	DRE124	116	1109
4	DLR3/AD20	948.53	259.44	5.299	-55391.67	-186460.38	74.21	AD20	A	53.17	DRE124	79	841
5	QA4/AD20	1207.96	255.64	32.899	-55440.18	-186715.24	74.32	AD20	A	40.05	DRE101	63	702
6	QA3/AD20	1463.60	385.03	31.928	-55605.83	-186909.96	79.18	AD20	A	35.05	DRE101	52	605
7	QA4/AD20	1848.63	284.41	-13.666	-55965.57	-187047.17	70.11	AD20	A	40.05	DRE101	63	702
8	QRA4/AD20	2133.04	314.66	-3.147	-56203.61	-187202.81	63.06	AD20	A	40.13	DRE066	60	697
9	QT2/AD20	2447.70	232.77	-27.349	-56458.15	-187387.80	59.93	AD20	A	30.10	DRE135	54	595
10/10	DLT3/AD20	2680.47	429.53	-14.666	-56572.33	-187590.64	56.39	AD20	A	53.17	DRE266	100	1030
11/11	DLA6/AD20	3110.00	424.59	16.932	-56692.01	-188003.16	58.08	AD20	A	63.17	DRE184	116	1109
12/12	DLT6/AD20	3534.59	447.67	37.584	-56913.32	-188365.51	57.46	AD20	A	63.17	DRE266	151	1376
13/13	DLA6/AD20	3982.26	385.05	27.963	-57319.85	-188552.99	49.81	AD20	A	63.17	DRE184	116	1109
14/14	DLA2/AD20	4367.31	322.64	-38.842	-57704.89	-188550.25	46.76	AD20	A	50.17	DRE184	69	773
15/15	DLA4/AD20	4689.95	298.14	-22.964	-57970.62	-188733.22	39.43	AD20	A	56.17	DRE184	89	918
16/16	DLA4/AD20	4988.09	402.37	-37.900	-58140.70	-188978.09	41.58	AD20	A	56.17	DRE184	89	918
17/17	DLR6/SD20	5390.46	387.47		-58145.43	-189380.44	45.40	SD20	S	63.17	DRE124	116	1109
18/18	DLA5/AD20	5777.93	195.42	-3.823	-58149.98	-189767.88	47.92	AD20	A	60.17	DRE184	104	1024
19/19	DLT1/AD20	5973.35	215.69	3.810	-58140.54	-189963.07	48.24	AD20	A	47.17	DRE266	74	858
20	QT4/AD20	6189.04	267.58	14.839	-58143.03	-190178.75	51.36	AD20	A	40.10	DRE135	81	829
21	QA5/AD20	6456.62	265.34	22.310	-58207.83	-190438.36	56.92	AD20	A	45.05	DRE101	75	807
22	QA3/AD20	6721.96	293.21	22.171	-58356.57	-190658.09	55.31	AD20	A	35.05	DRE101	52	605
23	DLT6/AD20	7015.17	189.25	-39.074	-58593.92	-190830.24	48.05	AD20	A	63.17	DRE266	151	1376
24	DLT3/AD20	7204.42	54.66	75.023	-58655.16	-191009.30	45.77	AD20	A	53.17	DRE266	100	1030
SC2	PAL4A/AP20	7259.08		-4.100	-58709.72	-191012.73	44.29	AP20	A	34.00			
LGP	MTR2G-31				-56564.68	-187308.77	63.17	AD20	A	35.14	DRE073	51	506
SGalp	PAL1/AP20				-58210.00	-189963.00	47.86	AP20	A	14.50			

ANEXO A.06

Lista de Proprietários



Lista de Propriedades

Prédio	Artigo	Local	Freguesia	Concelho	Nome do Proprietário	Residência		
	Poste							
1	-	SE REN			REN-Rede Eléctrica Nacional, S.A. <i>210 013 500</i>	Av. Estados Unidos América, nº 55		Lisboa
	Port	UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				1749 061	Lisboa	
2	8-I	Herdade da Ortiga de Baixo			IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73		Lisboa
	4 e 5	UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				1269 158	Lisboa	
3	6-I	A Ortiga de Baixo			IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73		Lisboa
	1	UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				1269 158	Lisboa	
4	-	A26/IP8			Infraestruturas de Portugal S.A. <i>212 879 000</i>	Praça da Portagem		Almada
		UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				2809 013	Almada	
5	-	EN 261-3			Infraestruturas de Portugal S.A. <i>212 879 000</i>	Praça da Portagem		Almada
		UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				2809 013	Almada	
6	7-I	A Ortiga de Baixo			IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73		Lisboa
	2 (parte) e 3	UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				1269 158	Lisboa	
7	5-I	Quinta da Ortiga			Catarina Maria de Mello T. Lobo de Vasconcelos e outros <i>962 034 704</i>	Praça Pasteur, 10 3º Esq.		Lisboa
	2 (parte)	UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				1000 238	Lisboa	
8	-	Linha CF/Ramal de Sines			Rede Ferroviária Nacional - REFER EP <i>211022000</i>	Estação Sta. Apolónia		Lisboa
		UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				1100 105	Lisboa	
9	7-H	Herdade da Fonte Branca			Trilhos do Campo - Agroturismo, Unipessoal Lda. <i>911 052 903</i>	Herdade da Fonte Branca, Caixa Postal 2157 - Relvas Verdes		Santiago do Cacém
		UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém				7540 240	Santiago do Cacém	

Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local Freguesia Concelho	Nome do Proprietário	Residência
10	9-I 6	Herdade da Fonte Branca UF Santiago Cacém, Sta Cruz e S Bartolomeu Serra Santiago de Cacém	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
11	1-D 7	Barreiras Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
12	2-D 8, 9 e 10	Herdade das Fontainhas Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
13	-	Linha de Caminho de Ferro Sines Sines	Rede Ferroviária Nacional - REFER EP 211022000	Estação Sta. Apolónia Lisboa 1100 105 Lisboa
14	5-E	Pegos Sines Sines	Eucaliptusland - Sociedade de Gestão de Património Florestal S A 265 709 00/964 178 826	Polo Industrial da Portucel Mitrena 2910 738 Setúbal
15	30-E 11	Pegos Sines Sines	Eucaliptusland - Sociedade de Gestão de Património Florestal S A 265 709 00/964 178 826	Polo Industrial da Portucel Mitrena 2910 738 Setúbal
16	29-E 12	Pegos Sines Sines	Eucaliptusland - Sociedade de Gestão de Património Florestal S A 265 709 00/964 178 826	Polo Industrial da Portucel Mitrena 2910 738 Setúbal
17	16-E	Cerca Velha Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa
18	17-M 13	Pinheiro Manso Sines Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73 Lisboa 1269 158 Lisboa

Lista de Propriedades

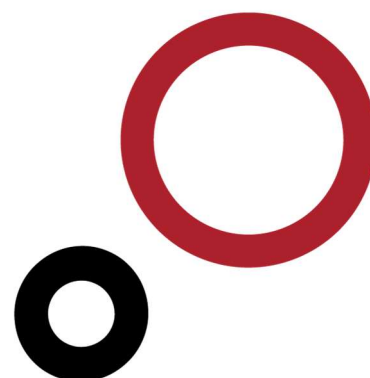
Prédio	Artigo	Local	Freguesia	Concelho	Nome do Proprietário	Residência		
	Poste							
19	41-M	Herdade de Lentiscais	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
		Sines				1269 158	Lisboa	
20	33-M	Lentiscais	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
		Sines				1269 158	Lisboa	
21	31-M	Herdade de Lentiscais	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	14	Sines				1269 158	Lisboa	
22	-	Linha CF/Ramal Petrogal/Asfaltos	Sines	Sines	Rede Ferroviária Nacional - REFER EP 211022000	Estação Sta. Apolónia	Lisboa	
		Sines				1100 105	Lisboa	
23	1-M	Lentiscais	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	15	Sines				1269 158	Lisboa	
24	-	Caminho Municipal	Sines	Sines	Câmara Municipal Sines 269 630 600	Largo Ramos da Costa 16	Sines	
		Sines				7520 159	Sines	
25	67-F	Herdade da Brejeira	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	16	Sines				1269 158	Lisboa	
26	50-F	Herdade da Brejeira	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
		Sines				1269 158	Lisboa	
27	21-M	Herdade da Brejeira	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	17	Sines				1269 158	Lisboa	

Lista de Propriedades

Prédio	Artigo Poste	Local	Freguesia	Concelho	Nome do Proprietário	Residência		
28	37-M	Paulitinho	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
							1269 158	Lisboa
29	36-M	Paulito	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
							1269 158	Lisboa
30	35-M	Paulito	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
							1269 158	Lisboa
31	47-M	Cerca das Figueiras	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
							1269 158	Lisboa
32	12-M	Esteveira	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	18						1269 158	Lisboa
33	30-L	Esteveira	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	19, 20 e 21						1269 158	Lisboa
34	-	Galp-Refinaria Sines	Sines	Sines	GALP ENERGIA, SGPS	R Tomás da Fonseca, Torre A	Lisboa	
	SGALP						1600 209	Lisboa
35	6-L	Sines	Sines	Sines	IAPMEI - Inst. de Apoio a Pequenas e Médias Empresas ao Desenvolvimento	Rua Rodrigo da Fonseca, 73	Lisboa	
	22 a 23							1269 158
36	6-L	SE Start Campus	Sines	Sines	Start Campus	Avenida Engenheiro Duarte Pacheco,	Amoreiras Torre 1,	
	24 e SC2						1070 101	Lisboa

ANEXO A.07

Características dos Cabos



Projeto

Data act. 14-06-2016

REV. C

ETCCO01 - Cabos nus para linhas aéreas de MAT



CARACTERISTICAS DOS CABOS

ANEXO 1

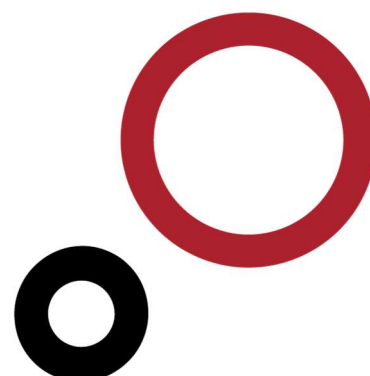
Cabos		Composição						Composição	Diâm.	Diâm.	Secção	Secção	massa	massa neutra		Mod.	C.Dilat.	Carga	R cor cont	Kr	CCL	Coef.	Normas	
Designação	N.comercial	Nr	Dia	Tipo	Nr	Dia	Tipo	por camada	cabo (mm)	aço (mm)	cabo (mm ²)	aço (mm ²)	s/m.n. (kg/m)	min. (g/m)	max. (g/m)	Elast. (MPa)	Térmica (°)	Rotura (daN)	a 20 °C (Ohm/m)	(/k)	(J/m/k)	E.Pel.	ref ^a	
AAAC 570	Aster 570	61	3.45	Lal				1;6;12;18;24	31.05		570.24	0.00	1.575		0.00	53980	0.0000230	18360	0.0000583	0.00360	1397.09	1.024	NF C34-125	
ACSR 325	Bear	30	3.35	Al	7	3.35	Aç	1;6;12;18	23.45	10.05	326.12	61.70	1.213	10.77	15.39	79500	0.0000178	10938	0.0001093	0.00403	881.06	1.003	BS 215 P 2	
ACSR 153	Dorking	12	3.20	Al	7	3.20	Aç	1;6;12	16.00	9.60	152.81	56.30	0.719	9.80	14.00	104500	0.0000153	7708	0.0002992	0.00403	449.26		CSA49.1-1957	
ACSR 130	Guinea	12	2.92	Al	7	2.92	Aç	1;6;12	14.60	8.76	127.24	46.88	0.588	8.16	11.65	104500	0.0000153	6646	0.0003594	0.00403	374.09		CSA49.1-1957	
ACSR 260	Panther	30	3.00	Al	7	3.00	Aç	1;6;12;18	21.00	9.00	261.20	49.50	0.974			78155	0.0000177			0.00403			BS 215 P 2	
AACSR147.1	Pastel147.1	30	2.25	Lal	7	2.25	Aç	1;6;12;18	15.75	6.75	147.11	27.83	0.547	4.86	6.94	83970	0.0000181	8185	0.000279	0.00360	397.43		NF C34-125	
ACSR 374	Tejo	42	2.79	Al	19	2.79	Aç	1;6;12;18;24	25.11	13.95	373.90	116.40	1.615			91630	0.0000158			0.00403				
ACSR 595	Zambeze	42	4.14	Al	7	2.32	Aç	1;6;8;14;20	31.80	6.96	594.97	29.59	1.792	5.15	7.36	61500	0.0000212	11967	0.0000511	0.00403	1497.03	1.021	BS 215 P 2	
ACSR 485	Zebra	54	3.18	Al	7	3.18	Aç	1;6;12;18;24	28.62	9.54	484.48	55.60	1.620	9.71	13.87	68000	0.0000193	12849	0.0000674	0.00403	1260.92	1.011	BS 215 P 2	
ACST 121	OPGW 14,6			Lal			ACS		14.60		120.64		0.526			93880	0.0000172	6362	3.11E-04					
ACST 137- 40fo	OPGW 15,5	12	3.10	Lal	5	3.10	ACS		15.50		136.80	37.70	0.551	10.50		86400	0.0000175	7470	3.19E-04			1.100	EN 50182	
ACST 151-40fo	OPGW 16,3			Lat			ACS		16.25		151.21		0.633			92520	0.0000175	8910	2.80E-04					
ACSR/AW 517	RAIL AW	45	3.70	Al	7	2.47	Aç	1;6;9;15;21	29.61	7.41	517.39	33.53	1.563			61937	0.0000213	11370	0.0000585	0.00403	1312.20	1.018	ASTM B549/93	
ACSR 546	Cardinal	54	3.38	Al	7	3.38	Aç	1;6;9;15;21	30.38	10.13	546.10	62.70	1.791			68670	0.0000193	15262	0.0000597	0.00403	1424.03		CSA49.1-1957	
ACSR 570	570/40	45	4.02	Al	7	2.68	Aç	1;6;9;15;21	32.20		610.60	39.40	1.852					13620	0.0000511	0.00403				DIN 48204
ACSR 538	CAMEL	54	3.35	Al	7	3.4	Aç	1;6;12;18;24	30.15	10.05	537.66	61.70	1.798					14592						BS 215 P 2
ACSR 597	Moose	54	3.53	AL	7	3.5	aç	1;6;12;18;24	31.77	10.59	596.99	68.50	1.996					16097						BS 215 P 2
ACSR 565	500	54	3.43	Al	7	3.4	Aç	1;6;12;18;24	30.90		563.6	64.60	1.888					15380	0.0000578	0.00403				CEI 61089 A1/S1A
ACSR 560	560	45	3.98	Al	7	2.7	Aç	1;6;9;15;21	31.83		598.5	38.70	1.854					13200	0.0000517	0.00403				ASTM B 232
ACSR/AW860	LapwingAW	45	4.77	Al	7	3.3	Aç		38.16	9.55	861.16	55.48	2.599	0.00	2.599	58961		19499	0.0000351	0.00403	2183.63	1.060	ASTM B-549	
AACSR147.1	PHLOX147,1	18	2.25	Lal	19	2.3	Aç	1;6;12;18	15.80	11.3	147.11	75.5	0.791	0	10	124000	0.0000142	13280	4.68E-04	0.0036	460.83			CEI 61089


Legenda:

- Kr - Coeficiente de variação da resistência do cabo com a temperatura (°k)
- CCL - Capacidade calorífica linear (J/m/k) C = Cs*Ss+Ca*Sa
- Cs - Calor específico do aço = 3,78+6 J/m³/k ;
- Ca - Calor específico do alumínio = 2,45E+6 J/m³/k;
- Coef.Ef.Pel. - Coeficiente de Efeito Pelicular
- Ss, Sa - Secções respectivamente do aço e alumínio (mm²)
- Al - Alumínio
- Aç - Aço
- Lal - Liga de alumínio
- Clal - Calor específico da liga de alumínio = 2,45E+6 J/m³/k;

ANEXO A.08

Características dos Isoladores



PROJETO	ET-ICA02 - Anexos	
----------------	-------------------	---

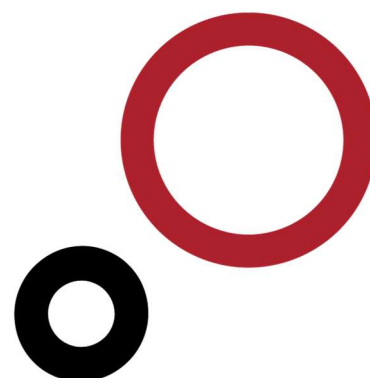
CARACTERÍSTICAS DO ISOLADOR

ANEXO 5

DISCRIMINAÇÃO			
DESIGNAÇÃO (CEI):	4C160P		
I) CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS:			
DIÂMETRO NOMINAL MÁXIMO:	320 mm		
DIÂMETRO DO ESPIGÃO :	20 mm	(CEI 60120)	
LINHA DE FUGA NOMINAL:	11 109 mm	(mínimo CEI: 10 500mm)	
LINHA DE FUGA ESPECIFICA:	26,45 mm/kV	(mínimo CEI: 25mm/kV)	
COMPRIMENTO DO ISOLADOR:	3 230 mm		
PLANO DE CADEIAS ASSOCIADO:	PL10201; PL10202; PL10203; PL10204; PL10205 PL10224; PL10225		
II) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:			
TENSÃO SUPORTÁVEL AO CHOQUE DE MANOBRA:	1 050 kV (pico)		
TENSÃO SUPORTÁVEL AO CHOQUE AMOSFÉRICO:	1 425 kV (pico)		
III) CARACTERÍSTICAS ELECTROMECHANICAS:			
CARGA DE ROTURA MÍNIMA GARANTIDA:	160 kN		
IV) CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES:			
ISOLADOR:			
NÚCLEO:	Fibras de vidro (com 10 a 13µm) do tipo ECR		
REVESTIMENTO:	Borracha Siliconada (HTV)		
SOCKET(CEI 60120):	Ferro fundido maleável		
BALL (CEI 60120):	Aço forjado $\geq 65 \text{ kgf/mm}^2$		
GOLPILHAS (CEI 60372):	Aço inox		
ANEL DE REGULARIZAÇÃO DO CAMPO	Aço galvanizado		
REV. Nº	DESIGNAÇÃO	EXEC.	APROV.
1	Atualização de características	MS	MS

ANEXO A.09

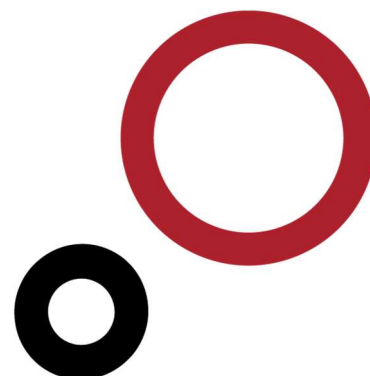
Estabilidade das Cadeias de Isoladores



Nº do Apoio	Fase	Hipótese de Cálculo	Ângulo de Oscilação Mínimo (grd.)	Ângulo de Oscilação Máximo (grd.)	Limite Ângulo Oscilação (%)	Estado
17/17	1	Zona B - Desvio	-38.4	38.6	21%	OK
17/17	1	Zona B - Desvio	-38.4	38.6	21%	OK
17/17	1	Zona B - Desvio	-38.4	38.6	21%	OK
17/17	1	Zona B - Desvio	-38.4	38.6	21%	OK
17/17	2	Zona B - Desvio	-38.6	38.4	22%	OK
17/17	2	Zona B - Desvio	-38.6	38.4	22%	OK
17/17	2	Zona B - Desvio	-38.6	38.4	22%	OK
17/17	2	Zona B - Desvio	-38.6	38.4	22%	OK
17/17	3	Zona B - Desvio	-33.8	34.0	98%	OK
17/17	3	Zona B - Desvio	-33.8	34.0	98%	OK
17/17	3	Zona B - Desvio	-33.8	34.0	98%	OK
17/17	3	Zona B - Desvio	-33.8	34.0	98%	OK
17/17	4	Zona B - Desvio	-33.5	33.2	96%	OK
17/17	4	Zona B - Desvio	-33.5	33.2	96%	OK
17/17	4	Zona B - Desvio	-33.5	33.2	96%	OK
17/17	4	Zona B - Desvio	-33.5	33.2	96%	OK
17/17	5	Zona B - Desvio	-32.0	32.3	96%	OK
17/17	5	Zona B - Desvio	-32.0	32.3	96%	OK
17/17	5	Zona B - Desvio	-32.0	32.3	96%	OK
17/17	5	Zona B - Desvio	-32.0	32.3	96%	OK
17/17	6	Zona B - Desvio	-31.8	31.5	93%	OK
17/17	6	Zona B - Desvio	-31.8	31.5	93%	OK
17/17	6	Zona B - Desvio	-31.8	31.5	93%	OK
17/17	6	Zona B - Desvio	-31.8	31.5	93%	OK
17/17	7	Zona B - Desvio	-29.9	30.2	92%	OK
17/17	7	Zona B - Desvio	-29.9	30.2	92%	OK
17/17	7	Zona B - Desvio	-29.9	30.2	92%	OK
17/17	7	Zona B - Desvio	-29.9	30.2	92%	OK
17/17	8	Zona B - Desvio	-29.8	29.5	90%	OK
17/17	8	Zona B - Desvio	-29.8	29.5	90%	OK
17/17	8	Zona B - Desvio	-29.8	29.5	90%	OK
17/17	8	Zona B - Desvio	-29.8	29.5	90%	OK

ANEXO A.10

Ações Cabos e Cadeias



Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00	1	DORKING	0	85°C	0.0	7.9	0.0	-16.5	0.0
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00	2	DORKING	0	85°C	0.0	0.6	0.0	-16.5	0.0
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00	3	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	3.0	0.0	-19.9	0.0
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00	4	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-2.3	0.0	-14.3	0.0
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00	5	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-7.9	0.0	-8.2	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	1	DORKING	0	85°C	-11.3	0.0	31.6	0.0	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	2	DORKING	0	85°C	-4.0	0.0	31.6	0.0	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	3	ZAMBEZE	400	85°C	-6.4	0.0	35.2	0.0	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	5	ZAMBEZE	400	85°C	-1.2	0.0	29.5	0.0	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	7	ZAMBEZE	400	85°C	4.5	0.0	23.3	0.0	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	9	DORKING	0	85°C	0.0	28.4	0.0	9.9	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	10	DORKING	0	85°C	0.0	28.7	0.0	9.8	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	28.4	0.0	11.3	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	28.4	0.0	11.3	0.0
1	DLT7	79.99	20.97	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	28.4	0.0	11.3	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	1	DORKING	0	85°C	4.1	0.0	8.4	0.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	2	DORKING	0	85°C	3.8	0.0	8.2	0.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	3	ZAMBEZE	400	85°C	4.1	0.0	9.8	0.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	5	ZAMBEZE	400	85°C	4.1	0.0	9.8	0.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	7	ZAMBEZE	400	85°C	4.2	0.0	9.8	0.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	9	DORKING	0	85°C	0.0	4.1	0.0	11.5	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	10	DORKING	0	85°C	0.0	4.1	0.0	11.6	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	12	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	4.1	0.0	13.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	14	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	4.1	0.0	13.0	0.0
2	DLT10	339.00	8.12	16	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	4.1	0.0	13.0	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	1	DORKING	0	85°C	3.5	0.0	7.8	0.0	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	2	DORKING	0	85°C	3.5	0.0	7.8	0.0	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	3	ZAMBEZE	400	85°C	3.5	0.0	9.3	0.0	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	5	ZAMBEZE	400	85°C	3.5	0.0	9.3	0.0	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	7	ZAMBEZE	400	85°C	3.5	0.0	9.3	0.0	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	9	DORKING	0	85°C	0.0	3.5	0.0	7.2	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	10	DORKING	0	85°C	0.0	3.5	0.0	7.2	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	3.5	0.0	8.2	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	3.5	0.0	8.2	0.0
3	DLR6	712.16	6.94	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	3.5	0.0	8.2	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	1	DORKING	0	85°C	2.7	0.0	6.0	0.0	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
4	DLR3	948.53	5.30	2	DORKING	0	85°C	2.6	0.0	6.0	0.0	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	3	ZAMBEZE	400	85°C	2.7	0.0	7.0	0.0	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	5	ZAMBEZE	400	85°C	2.7	0.0	7.0	0.0	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	7	ZAMBEZE	400	85°C	2.7	0.0	7.0	0.0	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	9	DORKING	0	85°C	0.0	2.1	0.0	10.1	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	10	DORKING	0	85°C	0.0	3.2	0.0	10.1	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	1.9	0.0	10.9	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	4.6	0.0	8.9	0.0
4	DLR3	948.53	5.30	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.5	0.0	6.9	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	1	DORKING	0	85°C	17.0	0.0	3.9	0.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	2	DORKING	0	85°C	15.9	0.0	3.7	0.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	3	ZAMBEZE	400	85°C	17.2	0.0	5.2	0.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	4	ZAMBEZE	400	85°C	14.5	0.0	7.1	0.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	5	ZAMBEZE	400	85°C	11.6	0.0	9.1	0.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	6	DORKING	0	85°C	0.0	16.4	0.0	7.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	7	DORKING	0	85°C	0.0	16.5	0.0	6.9	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	16.4	0.0	8.1	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	16.5	0.0	8.0	0.0
5	QA4	1207.96	32.90	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	16.5	0.0	7.9	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	1	DORKING	0	85°C	16.0	0.0	6.9	0.0	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	2	DORKING	0	85°C	16.0	0.0	6.8	0.0	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	3	ZAMBEZE	400	85°C	16.0	0.0	8.0	0.0	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	4	ZAMBEZE	400	85°C	16.0	0.0	7.9	0.0	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	5	ZAMBEZE	400	85°C	16.0	0.0	7.8	0.0	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	6	DORKING	0	85°C	0.0	15.9	0.0	9.7	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	7	DORKING	0	85°C	0.0	16.0	0.0	9.7	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	15.9	0.0	11.2	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	16.0	0.0	11.1	0.0
6	QA3	1463.60	31.93	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	16.0	0.0	11.1	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	1	DORKING	0	85°C	-6.8	0.0	8.4	0.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	2	DORKING	0	85°C	-6.9	0.0	8.4	0.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	3	ZAMBEZE	400	85°C	-6.8	0.0	9.9	0.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	4	ZAMBEZE	400	85°C	-6.9	0.0	9.8	0.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	5	ZAMBEZE	400	85°C	-6.9	0.0	9.8	0.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	6	DORKING	0	85°C	0.0	-6.8	0.0	8.9	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	7	DORKING	0	85°C	0.0	-6.8	0.0	8.9	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
7	QA4	1848.63	-13.67	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-6.7	0.0	10.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-6.8	0.0	10.0	0.0
7	QA4	1848.63	-13.67	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-6.9	0.0	10.1	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	1	DORKING	0	85°C	-1.6	0.0	5.8	0.0	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	2	DORKING	0	85°C	-1.6	0.0	5.8	0.0	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	3	ZAMBEZE	400	85°C	-1.7	0.0	6.9	0.0	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	4	ZAMBEZE	400	85°C	-1.6	0.0	6.9	0.0	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	5	ZAMBEZE	400	85°C	-1.5	0.0	7.0	0.0	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	6	DORKING	0	85°C	0.0	-1.5	0.0	10.4	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	7	DORKING	0	85°C	0.0	-1.6	0.0	10.5	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-1.8	0.0	11.7	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-1.5	0.0	11.7	0.0
8	QRA4	2133.04	-3.15	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-1.4	0.0	11.8	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	1	DORKING	0	85°C	-13.7	0.0	5.2	0.0	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	2	DORKING	0	85°C	-13.6	0.0	5.3	0.0	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	3	ZAMBEZE	400	85°C	-13.5	0.0	6.4	0.0	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	4	ZAMBEZE	400	85°C	-13.7	0.0	6.4	0.0	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	5	ZAMBEZE	400	85°C	-13.9	0.0	6.5	0.0	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	6	DORKING	0	85°C	0.0	-12.8	0.0	1.7	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	7	DORKING	0	85°C	0.0	-17.4	0.0	1.9	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-12.4	0.0	3.0	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-15.7	0.0	5.4	0.0
9	QT2	2447.70	-27.35	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.0	0.0	7.7	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	1	DORKING	0	85°C	-23.2	0.0	12.5	0.0	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	2	DORKING	0	85°C	0.0	8.4	0.0	9.3	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	3	ZAMBEZE	400	85°C	-23.6	0.0	13.2	0.0	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	4	ZEBRA	150	85°C	0.0	5.2	0.0	9.9	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	5	ZAMBEZE	400	85°C	-20.3	0.0	11.0	0.0	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	6	ZEBRA	150	85°C	0.0	6.8	0.0	8.0	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	7	ZAMBEZE	400	85°C	-17.0	0.0	8.8	0.0	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	8	ZEBRA	150	85°C	0.0	8.3	0.0	6.2	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	9	DORKING	0	85°C	0.0	7.7	0.0	8.1	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	10	DORKING	0	85°C	0.0	7.7	0.0	8.1	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.7	0.0	9.7	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	7.7	0.0	9.6	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.7	0.0	9.7	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	7.7	0.0	9.6	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.7	0.0	9.7	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	7.7	0.0	9.6	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	17	DORKING	0	85°C	-18.6	0.0	12.5	0.0	0.0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	18	DORKING	0	85°C	0.0	6.2	0.0	9.3	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	1	DORKING	0	85°C	8.4	0.0	11.5	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	2	DORKING	0	85°C	8.4	0.0	11.5	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	3	ZAMBEZE	400	85°C	8.4	0.0	13.1	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	4	ZEBRA	150	85°C	8.4	0.0	13.0	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	5	ZAMBEZE	400	85°C	8.4	0.0	13.1	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	6	ZEBRA	150	85°C	8.4	0.0	13.0	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	7	ZAMBEZE	400	85°C	8.4	0.0	13.1	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	8	ZEBRA	150	85°C	8.4	0.0	13.0	0.0	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	9	DORKING	0	85°C	0.0	8.4	0.0	9.9	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	10	DORKING	0	85°C	0.0	8.4	0.0	9.8	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	8.5	0.0	11.4	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	8.4	0.0	11.3	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	8.5	0.0	11.4	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	8.4	0.0	11.3	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	8.5	0.0	11.4	0.0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	8.4	0.0	11.3	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	1	DORKING	0	85°C	18.8	0.0	9.7	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	2	DORKING	0	85°C	18.9	0.0	9.6	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	3	ZAMBEZE	400	85°C	18.8	0.0	11.3	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	4	ZEBRA	150	85°C	18.9	0.0	11.1	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	5	ZAMBEZE	400	85°C	18.8	0.0	11.3	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	6	ZEBRA	150	85°C	18.9	0.0	11.1	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	7	ZAMBEZE	400	85°C	18.8	0.0	11.3	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	8	ZEBRA	150	85°C	18.9	0.0	11.1	0.0	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	9	DORKING	0	85°C	0.0	18.8	0.0	11.3	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	10	DORKING	0	85°C	0.0	18.9	0.0	11.2	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	18.8	0.0	12.9	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	18.9	0.0	12.7	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	18.8	0.0	12.9	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	18.9	0.0	12.7	0.0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	18.8	0.0	12.9	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
12/12	DLT6	3534.59	37.58	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	18.9	0.0	12.7	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	1	DORKING	0	85°C	14.0	0.0	9.1	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	2	DORKING	0	85°C	13.9	0.0	9.0	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	3	ZAMBEZE	400	85°C	14.0	0.0	10.8	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	4	ZEBRA	150	85°C	13.9	0.0	10.6	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	5	ZAMBEZE	400	85°C	14.0	0.0	10.8	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	6	ZEBRA	150	85°C	13.9	0.0	10.6	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	7	ZAMBEZE	400	85°C	14.0	0.0	10.8	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	8	ZEBRA	150	85°C	13.9	0.0	10.6	0.0	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	9	DORKING	0	85°C	0.0	14.0	0.0	11.7	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	10	DORKING	0	85°C	0.0	14.0	0.0	11.7	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	14.0	0.0	13.1	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	14.0	0.0	13.1	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	14.0	0.0	13.1	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	14.0	0.0	13.1	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	14.0	0.0	13.1	0.0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	14.0	0.0	13.1	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	1	DORKING	0	85°C	-19.4	0.0	6.4	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	2	DORKING	0	85°C	-19.4	0.0	6.4	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	3	ZAMBEZE	400	85°C	-19.5	0.0	7.9	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	4	ZEBRA	150	85°C	-19.4	0.0	7.9	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	5	ZAMBEZE	400	85°C	-19.5	0.0	7.9	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	6	ZEBRA	150	85°C	-19.4	0.0	7.9	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	7	ZAMBEZE	400	85°C	-19.5	0.0	7.9	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	8	ZEBRA	150	85°C	-19.4	0.0	7.9	0.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	9	DORKING	0	85°C	0.0	-19.5	0.0	8.0	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	10	DORKING	0	85°C	0.0	-19.4	0.0	8.1	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.5	0.0	9.2	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	-19.4	0.0	9.3	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.5	0.0	9.2	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	-19.4	0.0	9.3	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.5	0.0	9.2	0.0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	-19.4	0.0	9.3	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	1	DORKING	0	85°C	-11.4	0.0	7.5	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	2	DORKING	0	85°C	-11.5	0.0	7.6	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	3	ZAMBEZE	400	85°C	-11.4	0.0	8.7	0.0	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	4	ZEBRA	150	85°C	-11.5	0.0	8.8	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	5	ZAMBEZE	400	85°C	-11.4	0.0	8.7	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	6	ZEBRA	150	85°C	-11.5	0.0	8.8	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	7	ZAMBEZE	400	85°C	-11.4	0.0	8.7	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	8	ZEBRA	150	85°C	-11.5	0.0	8.8	0.0	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	9	DORKING	0	85°C	0.0	-11.4	0.0	7.1	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	10	DORKING	0	85°C	0.0	-11.5	0.0	7.2	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-11.4	0.0	8.2	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	-11.5	0.0	8.3	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-11.4	0.0	8.2	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	-11.5	0.0	8.3	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-11.4	0.0	8.2	0.0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	-11.5	0.0	8.4	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	1	DORKING	0	85°C	-19.0	0.0	8.0	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	2	DORKING	0	85°C	-18.9	0.0	8.1	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	3	ZAMBEZE	400	85°C	-19.0	0.0	9.2	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	4	ZEBRA	150	85°C	-18.9	0.0	9.2	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	5	ZAMBEZE	400	85°C	-19.0	0.0	9.2	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	6	ZEBRA	150	85°C	-18.9	0.0	9.2	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	7	ZAMBEZE	400	85°C	-19.0	0.0	9.2	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	8	ZEBRA	150	85°C	-18.9	0.0	9.2	0.0	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	9	DORKING	0	85°C	0.0	-19.0	0.0	7.7	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	10	DORKING	0	85°C	0.0	-18.9	0.0	7.8	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.0	0.0	9.8	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	-18.9	0.0	9.6	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.0	0.0	9.8	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	-18.9	0.0	9.6	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-19.0	0.0	9.8	0.0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	-18.9	0.0	9.6	0.0
17/17	DLR6	5390.46	0.00	1	DORKING	0	85°C	0.0	0.0	11.0	9.1	20.1
17/17	DLR6	5390.46	0.00	2	DORKING	0	85°C	0.0	0.0	11.1	9.1	20.2
17/17	DLR6	5390.46	0.00	3	ZAMBEZE	400	85°C	0.1	0.0	12.1	10.2	22.3
17/17	DLR6	5390.46	0.00	4	ZEBRA	150	85°C	-0.1	0.0	12.4	10.3	22.7
17/17	DLR6	5390.46	0.00	5	ZAMBEZE	400	85°C	0.1	0.0	12.1	10.2	22.3
17/17	DLR6	5390.46	0.00	6	ZEBRA	150	85°C	-0.1	0.0	12.4	10.3	22.7
17/17	DLR6	5390.46	0.00	7	ZAMBEZE	400	85°C	0.1	0.0	12.1	10.2	22.3

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
17/17	DLR6	5390.46	0.00	8	ZEBRA	150	85°C	-0.1	0.0	12.4	10.3	22.7
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	1	DORKING	0	85°C	-1.9	0.0	9.0	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	2	DORKING	0	85°C	-1.9	0.0	9.0	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	3	ZAMBEZE	400	85°C	-1.9	0.0	11.0	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	4	ZEBRA	150	85°C	-1.9	0.0	10.7	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	5	ZAMBEZE	400	85°C	-1.9	0.0	11.0	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	6	ZEBRA	150	85°C	-1.9	0.0	10.7	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	7	ZAMBEZE	400	85°C	-1.9	0.0	11.0	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	8	ZEBRA	150	85°C	-1.9	0.0	10.7	0.0	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	9	DORKING	0	85°C	0.0	-1.9	0.0	10.4	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	10	DORKING	0	85°C	0.0	-2.0	0.0	10.5	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-1.9	0.0	11.4	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	-2.0	0.0	11.3	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-1.9	0.0	11.4	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	-2.0	0.0	11.3	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-1.9	0.0	11.4	0.0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	-2.0	0.0	11.3	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	1	DORKING	0	85°C	11.9	0.0	2.2	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	2	DORKING	0	85°C	12.0	0.0	2.2	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	3	ZAMBEZE	400	85°C	11.9	0.0	3.2	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	4	ZEBRA	150	85°C	12.0	0.0	3.1	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	5	ZAMBEZE	400	85°C	11.9	0.0	3.2	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	6	ZEBRA	150	85°C	12.0	0.0	3.1	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	7	ZAMBEZE	400	85°C	11.9	0.0	3.2	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	8	ZEBRA	150	85°C	12.0	0.0	3.0	0.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	9	DORKING	0	85°C	0.0	-8.9	0.0	8.7	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	10	DORKING	0	85°C	0.0	-7.4	0.0	8.7	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-9.3	0.0	9.4	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	12	ZEBRA	150	85°C	0.0	88.2	0.0	34.2	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-5.8	0.0	6.9	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	14	ZEBRA	150	85°C	0.0	91.3	0.0	27.0	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	15	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-2.0	0.0	4.5	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	16	ZEBRA	150	85°C	0.0	94.3	0.0	19.3	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	17	DORKING	0	85°C	0.0	86.0	0.0	36.4	0.0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	19	DORKING	0	85°C	0.0	94.8	0.0	36.4	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	1	DORKING	0	85°C	8.2	0.0	6.3	0.0	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
20	QT4	6189.04	14.84	2	DORKING	0	85°C	6.7	0.0	6.3	0.0	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	3	ZAMBEZE	400	85°C	8.7	0.0	7.7	0.0	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	4	ZAMBEZE	400	85°C	5.1	0.0	10.1	0.0	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	5	ZAMBEZE	400	85°C	1.4	0.0	12.5	0.0	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	6	DORKING	0	85°C	0.0	7.4	0.0	4.7	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	7	DORKING	0	85°C	0.0	7.4	0.0	4.5	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.6	0.0	5.8	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.4	0.0	5.7	0.0
20	QT4	6189.04	14.84	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	7.2	0.0	5.6	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	1	DORKING	0	85°C	11.1	0.0	9.6	0.0	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	2	DORKING	0	85°C	11.2	0.0	9.5	0.0	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	3	ZAMBEZE	400	85°C	11.0	0.0	10.7	0.0	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	4	ZAMBEZE	400	85°C	11.2	0.0	10.6	0.0	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	5	ZAMBEZE	400	85°C	11.3	0.0	10.6	0.0	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	6	DORKING	0	85°C	0.0	11.2	0.0	9.8	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	7	DORKING	0	85°C	0.0	11.2	0.0	9.8	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	11.2	0.0	10.9	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	11.2	0.0	10.9	0.0
21	QA5	6456.62	22.31	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	11.2	0.0	10.9	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	1	DORKING	0	85°C	11.1	0.0	4.4	0.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	2	DORKING	0	85°C	11.1	0.0	4.2	0.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	3	ZAMBEZE	400	85°C	11.1	0.0	5.5	0.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	4	ZAMBEZE	400	85°C	11.1	0.0	5.3	0.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	5	ZAMBEZE	400	85°C	11.1	0.0	5.3	0.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	6	DORKING	0	85°C	0.0	11.8	0.0	3.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	7	DORKING	0	85°C	0.0	10.6	0.0	3.0	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	8	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	11.9	0.0	4.4	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	9	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	9.5	0.0	6.1	0.0
22	QA3	6721.96	22.17	10	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	10.4	0.0	6.2	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	1	DORKING	0	85°C	-20.2	0.0	12.0	0.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	2	DORKING	0	85°C	-19.0	0.0	12.0	0.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	3	ZAMBEZE	400	85°C	-20.4	0.0	12.9	0.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	5	ZAMBEZE	400	85°C	-18.0	0.0	11.1	0.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	6	ZAMBEZE	400	85°C	-18.8	0.0	11.1	0.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	9	DORKING	0	85°C	0.0	-19.2	0.0	11.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	10	DORKING	0	85°C	0.0	-20.8	0.0	11.0	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Fase	Tipo de Cabo	Tensão Nominal (kV)	Hipótese Cálculo	Ângulo Horizontal Anterior (grd)	Ângulo Horizontal Posterior (grd)	Ângulo Vertical Anterior (grd)	Ângulo Vertical Posterior (grd)	Ângulo Cabo (grd)
23	DLT6	7015.17	-39.07	11	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-15.7	0.0	12.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	13	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-15.7	0.0	12.0	0.0
23	DLT6	7015.17	-39.07	14	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-21.0	0.0	14.8	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	1	DORKING	0	85°C	62.1	0.0	2.9	0.0	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	2	DORKING	0	85°C	63.8	0.0	2.6	0.0	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	4	ZAMBEZE	400	85°C	58.7	0.0	3.3	0.0	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	6	ZAMBEZE	400	85°C	58.7	0.0	3.3	0.0	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	8	ZAMBEZE	400	85°C	64.0	0.0	0.7	0.0	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	9	DORKING	0	85°C	0.0	7.4	0.0	29.1	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	10	DORKING	0	85°C	0.0	18.3	0.0	29.4	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	12	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	-4.5	0.0	34.3	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	14	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	3.2	0.0	26.1	0.0
24	DLT3	7204.42	75.02	16	ZAMBEZE	400	85°C	0.0	10.5	0.0	16.7	0.0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	1	DORKING	0	85°C	1.0	0.0	-17.0	0.0	0.0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	2	DORKING	0	85°C	-9.9	0.0	-17.4	0.0	0.0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	3	ZAMBEZE	400	85°C	12.9	0.0	-22.2	0.0	0.0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	4	ZAMBEZE	400	85°C	5.2	0.0	-14.3	0.0	0.0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	5	ZAMBEZE	400	85°C	-2.1	0.0	-5.0	0.0	0.0
LGP	MTR2 31		0.00	1	DORKING	0	85°C	-0.2	0.0	4.2	0.0	0.0
LGP	MTR2 31		0.00	2	DORKING	0	85°C	-2.4	0.0	4.2	0.0	0.0
LGP	MTR2 31		0.00	3	ZEBRA	150	85°C	-0.3	0.0	9.4	0.0	0.0
LGP	MTR2 31		0.00	4	ZEBRA	150	85°C	-1.8	0.0	7.6	0.0	0.0
LGP	MTR2 31		0.00	6	ZEBRA	150	85°C	-3.4	0.0	5.7	0.0	0.0
SGalp	PAL1		0.00	1	DORKING	0	85°C	5.2	0.0	-24.2	0.0	0.0
SGalp	PAL1		0.00	2	DORKING	0	85°C	-3.5	0.0	-24.1	0.0	0.0
SGalp	PAL1		0.00	3	ZEBRA	150	85°C	3.1	0.0	-22.3	0.0	0.0
SGalp	PAL1		0.00	4	ZEBRA	150	85°C	0.0	0.0	-15.0	0.0	0.0
SGalp	PAL1		0.00	5	ZEBRA	150	85°C	-3.1	0.0	-7.2	0.0	0.0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grad)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00		DORKING	43	0	43	-81	0	-81
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00		DORKING	43	0	43	-81	0	-81
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00		ZAMBEZE	43	0	43	-82	0	-82
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00		ZAMBEZE	42	0	42	-59	0	-59
SN(SC2)	PAL4A	0.00	0.00		ZAMBEZE	41	0	41	-33	0	-33
1	DLT7	79.99	20.97	DORKING		43	43	0	166	166	0
1	DLT7	79.99	20.97	DORKING		43	43	0	166	166	0
1	DLT7	79.99	20.97	ZAMBEZE		43	43	0	169	169	0
1	DLT7	79.99	20.97	ZAMBEZE		42	42	0	143	143	0
1	DLT7	79.99	20.97	ZAMBEZE		41	41	0	115	115	0
1	DLT7	79.99	20.97		DORKING	130	0	130	141	0	141
1	DLT7	79.99	20.97		DORKING	127	0	127	139	0	139
1	DLT7	79.99	20.97		ZAMBEZE	130	0	130	140	0	140
1	DLT7	79.99	20.97		ZAMBEZE	130	0	130	140	0	140
1	DLT7	79.99	20.97		ZAMBEZE	131	0	131	140	0	140
2	DLT10	339.00	8.12	DORKING		130	130	0	119	119	0
2	DLT10	339.00	8.12	DORKING		127	127	0	116	116	0
2	DLT10	339.00	8.12	ZAMBEZE		130	130	0	122	122	0
2	DLT10	339.00	8.12	ZAMBEZE		130	130	0	122	122	0
2	DLT10	339.00	8.12	ZAMBEZE		131	131	0	122	122	0
2	DLT10	339.00	8.12		DORKING	186	0	186	223	0	223
2	DLT10	339.00	8.12		DORKING	186	0	186	224	0	224
2	DLT10	339.00	8.12		ZAMBEZE	187	0	187	219	0	219
2	DLT10	339.00	8.12		ZAMBEZE	187	0	187	219	0	219
2	DLT10	339.00	8.12		ZAMBEZE	187	0	187	219	0	219
3	DLR6	712.16	6.94	DORKING		186	186	0	150	150	0
3	DLR6	712.16	6.94	DORKING		186	186	0	150	150	0
3	DLR6	712.16	6.94	ZAMBEZE		187	187	0	156	156	0
3	DLR6	712.16	6.94	ZAMBEZE		187	187	0	156	156	0
3	DLR6	712.16	6.94	ZAMBEZE		187	187	0	156	156	0
3	DLR6	712.16	6.94		DORKING	118	0	118	130	0	130
3	DLR6	712.16	6.94		DORKING	118	0	118	129	0	129
3	DLR6	712.16	6.94		ZAMBEZE	119	0	119	128	0	128
3	DLR6	712.16	6.94		ZAMBEZE	119	0	119	128	0	128
3	DLR6	712.16	6.94		ZAMBEZE	119	0	119	128	0	128

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grad)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
4	DLR3	948.53	5.30	DORKING		118	118	0	108	108	0
4	DLR3	948.53	5.30	DORKING		118	118	0	107	107	0
4	DLR3	948.53	5.30	ZAMBEZE		119	119	0	110	110	0
4	DLR3	948.53	5.30	ZAMBEZE		119	119	0	110	110	0
4	DLR3	948.53	5.30	ZAMBEZE		119	119	0	110	110	0
4	DLR3	948.53	5.30		DORKING	131	0	131	191	0	191
4	DLR3	948.53	5.30		DORKING	129	0	129	189	0	189
4	DLR3	948.53	5.30		ZAMBEZE	131	0	131	177	0	177
4	DLR3	948.53	5.30		ZAMBEZE	130	0	130	144	0	144
4	DLR3	948.53	5.30		ZAMBEZE	129	0	129	111	0	111
5	QA4	1207.96	32.90	DORKING		131	131	0	72	72	0
5	QA4	1207.96	32.90	DORKING		129	129	0	69	69	0
5	QA4	1207.96	32.90	ZAMBEZE		131	131	0	86	86	0
5	QA4	1207.96	32.90	ZAMBEZE		130	130	0	116	116	0
5	QA4	1207.96	32.90	ZAMBEZE		129	129	0	147	147	0
5	QA4	1207.96	32.90		DORKING	130	0	130	131	0	131
5	QA4	1207.96	32.90		DORKING	126	0	126	127	0	127
5	QA4	1207.96	32.90		ZAMBEZE	131	0	131	132	0	132
5	QA4	1207.96	32.90		ZAMBEZE	127	0	127	128	0	128
5	QA4	1207.96	32.90		ZAMBEZE	125	0	125	126	0	126
6	QA3	1463.60	31.93	DORKING		130	130	0	130	130	0
6	QA3	1463.60	31.93	DORKING		126	126	0	125	125	0
6	QA3	1463.60	31.93	ZAMBEZE		131	131	0	131	131	0
6	QA3	1463.60	31.93	ZAMBEZE		127	127	0	127	127	0
6	QA3	1463.60	31.93	ZAMBEZE		125	125	0	125	125	0
6	QA3	1463.60	31.93		DORKING	193	0	193	208	0	208
6	QA3	1463.60	31.93		DORKING	192	0	192	207	0	207
6	QA3	1463.60	31.93		ZAMBEZE	193	0	193	206	0	206
6	QA3	1463.60	31.93		ZAMBEZE	192	0	192	205	0	205
6	QA3	1463.60	31.93		ZAMBEZE	192	0	192	205	0	205
7	QA4	1848.63	-13.67	DORKING		193	193	0	179	179	0
7	QA4	1848.63	-13.67	DORKING		192	192	0	178	178	0
7	QA4	1848.63	-13.67	ZAMBEZE		193	193	0	182	182	0
7	QA4	1848.63	-13.67	ZAMBEZE		192	192	0	180	180	0
7	QA4	1848.63	-13.67	ZAMBEZE		192	192	0	180	180	0
7	QA4	1848.63	-13.67		DORKING	142	0	142	172	0	172
7	QA4	1848.63	-13.67		DORKING	143	0	143	173	0	173

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
7	QA4	1848.63	-13.67		ZAMBEZE	142	0	142	167	0	167
7	QA4	1848.63	-13.67		ZAMBEZE	141	0	141	167	0	167
7	QA4	1848.63	-13.67		ZAMBEZE	143	0	143	169	0	169
8	QRA4	2133.04	-3.15	DORKING		142	142	0	112	112	0
8	QRA4	2133.04	-3.15	DORKING		143	143	0	113	113	0
8	QRA4	2133.04	-3.15	ZAMBEZE		142	142	0	116	116	0
8	QRA4	2133.04	-3.15	ZAMBEZE		141	141	0	116	116	0
8	QRA4	2133.04	-3.15	ZAMBEZE		143	143	0	118	118	0
8	QRA4	2133.04	-3.15		DORKING	156	0	156	210	0	210
8	QRA4	2133.04	-3.15		DORKING	158	0	158	212	0	212
8	QRA4	2133.04	-3.15		ZAMBEZE	156	0	156	202	0	202
8	QRA4	2133.04	-3.15		ZAMBEZE	157	0	157	202	0	202
8	QRA4	2133.04	-3.15		ZAMBEZE	159	0	159	204	0	204
9	QT2	2447.70	-27.35	DORKING		156	156	0	103	103	0
9	QT2	2447.70	-27.35	DORKING		158	158	0	106	106	0
9	QT2	2447.70	-27.35	ZAMBEZE		156	156	0	111	111	0
9	QT2	2447.70	-27.35	ZAMBEZE		157	157	0	112	112	0
9	QT2	2447.70	-27.35	ZAMBEZE		159	159	0	115	115	0
9	QT2	2447.70	-27.35		DORKING	114	0	114	27	0	27
9	QT2	2447.70	-27.35		DORKING	116	0	116	30	0	30
9	QT2	2447.70	-27.35		ZAMBEZE	114	0	114	44	0	44
9	QT2	2447.70	-27.35		ZAMBEZE	114	0	114	76	0	76
9	QT2	2447.70	-27.35		ZAMBEZE	116	0	116	109	0	109
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	DORKING		114	114	0	202	202	0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		DORKING	140	0	140	193	0	193
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	ZAMBEZE		114	114	0	183	183	0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZEBRA	140	0	140	178	0	178
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	ZAMBEZE		114	114	0	153	153	0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZEBRA	140	0	140	144	0	144
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	ZAMBEZE		116	116	0	124	124	0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZEBRA	140	0	140	111	0	111
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		DORKING	215	0	215	178	0	178
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		DORKING	214	0	214	176	0	176
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZAMBEZE	215	0	215	184	0	184
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZEBRA	213	0	213	182	0	182
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZAMBEZE	215	0	215	184	0	184
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZEBRA	213	0	213	182	0	182

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZAMBEZE	215	0	215	184	0	184
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		ZEBRA	213	0	213	182	0	182
10/10	DLT3	2680.46	-14.67	DORKING		116	116	0	203	203	0
10/10	DLT3	2680.46	-14.67		DORKING	140	0	140	193	0	193
11/11	DLA6	3110.00	16.93	DORKING		215	215	0	254	254	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	DORKING		214	214	0	252	252	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	ZAMBEZE		215	215	0	249	249	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	ZEBRA		213	213	0	247	247	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	ZAMBEZE		215	215	0	249	249	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	ZEBRA		213	213	0	247	247	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	ZAMBEZE		215	215	0	249	249	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93	ZEBRA		213	213	0	247	247	0
11/11	DLA6	3110.00	16.93		DORKING	213	0	213	216	0	216
11/11	DLA6	3110.00	16.93		DORKING	210	0	210	213	0	213
11/11	DLA6	3110.00	16.93		ZAMBEZE	213	0	213	216	0	216
11/11	DLA6	3110.00	16.93		ZEBRA	210	0	210	213	0	213
11/11	DLA6	3110.00	16.93		ZAMBEZE	213	0	213	216	0	216
11/11	DLA6	3110.00	16.93		ZEBRA	210	0	210	213	0	213
11/11	DLA6	3110.00	16.93		ZAMBEZE	214	0	214	216	0	216
11/11	DLA6	3110.00	16.93		ZEBRA	210	0	210	213	0	213
12/12	DLT6	3534.59	37.58	DORKING		213	213	0	212	212	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	DORKING		210	210	0	209	209	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	ZAMBEZE		213	213	0	213	213	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	ZEBRA		210	210	0	209	209	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	ZAMBEZE		213	213	0	213	213	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	ZEBRA		210	210	0	209	209	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	ZAMBEZE		214	214	0	213	213	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58	ZEBRA		210	210	0	209	209	0
12/12	DLT6	3534.59	37.58		DORKING	225	0	225	250	0	250
12/12	DLT6	3534.59	37.58		DORKING	222	0	222	247	0	247
12/12	DLT6	3534.59	37.58		ZAMBEZE	225	0	225	247	0	247
12/12	DLT6	3534.59	37.58		ZEBRA	221	0	221	243	0	243
12/12	DLT6	3534.59	37.58		ZAMBEZE	225	0	225	247	0	247
12/12	DLT6	3534.59	37.58		ZEBRA	221	0	221	243	0	243
12/12	DLT6	3534.59	37.58		ZAMBEZE	225	0	225	247	0	247
12/12	DLT6	3534.59	37.58		ZEBRA	221	0	221	243	0	243
13/13	DLA6	3982.26	27.96	DORKING		225	225	0	202	202	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grad)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
13/13	DLA6	3982.26	27.96	DORKING		222	222	0	198	198	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	ZAMBEZE		225	225	0	206	206	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	ZEBRA		221	221	0	202	202	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	ZAMBEZE		225	225	0	206	206	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	ZEBRA		221	221	0	202	202	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	ZAMBEZE		225	225	0	207	207	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96	ZEBRA		221	221	0	202	202	0
13/13	DLA6	3982.26	27.96		DORKING	192	0	192	250	0	250
13/13	DLA6	3982.26	27.96		DORKING	193	0	193	250	0	250
13/13	DLA6	3982.26	27.96		ZAMBEZE	192	0	192	241	0	241
13/13	DLA6	3982.26	27.96		ZEBRA	193	0	193	242	0	242
13/13	DLA6	3982.26	27.96		ZAMBEZE	192	0	192	241	0	241
13/13	DLA6	3982.26	27.96		ZEBRA	193	0	193	242	0	242
13/13	DLA6	3982.26	27.96		ZAMBEZE	192	0	192	241	0	241
13/13	DLA6	3982.26	27.96		ZEBRA	193	0	193	242	0	242
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	DORKING		192	192	0	137	137	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	DORKING		193	193	0	137	137	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	ZAMBEZE		192	192	0	145	145	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	ZEBRA		193	193	0	146	146	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	ZAMBEZE		192	192	0	145	145	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	ZEBRA		193	193	0	146	146	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	ZAMBEZE		192	192	0	145	145	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84	ZEBRA		193	193	0	146	146	0
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		DORKING	160	0	160	166	0	166
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		DORKING	163	0	163	169	0	169
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		ZAMBEZE	159	0	159	165	0	165
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		ZEBRA	163	0	163	168	0	168
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		ZAMBEZE	159	0	159	165	0	165
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		ZEBRA	163	0	163	168	0	168
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		ZAMBEZE	159	0	159	164	0	164
14/14	DLA2	4367.31	-38.84		ZEBRA	163	0	163	169	0	169
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	DORKING		160	160	0	155	155	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	DORKING		163	163	0	158	158	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	ZAMBEZE		159	159	0	155	155	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	ZEBRA		163	163	0	159	159	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	ZAMBEZE		159	159	0	155	155	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	ZEBRA		163	163	0	159	159	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grad)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	ZAMBEZE		159	159	0	155	155	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96	ZEBRA		163	163	0	159	159	0
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		DORKING	148	0	148	139	0	139
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		DORKING	150	0	150	142	0	142
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		ZAMBEZE	147	0	147	140	0	140
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		ZEBRA	151	0	151	144	0	144
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		ZAMBEZE	147	0	147	140	0	140
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		ZEBRA	151	0	151	144	0	144
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		ZAMBEZE	147	0	147	140	0	140
15/15	DLA4	4689.95	-22.96		ZEBRA	151	0	151	144	0	144
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	DORKING		148	148	0	157	157	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	DORKING		150	150	0	160	160	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	ZAMBEZE		147	147	0	155	155	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	ZEBRA		151	151	0	159	159	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	ZAMBEZE		147	147	0	155	155	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	ZEBRA		151	151	0	159	159	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	ZAMBEZE		147	147	0	155	155	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90	ZEBRA		151	151	0	159	159	0
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		DORKING	200	0	200	165	0	165
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		DORKING	202	0	202	167	0	167
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		ZAMBEZE	200	0	200	181	0	181
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		ZEBRA	202	0	202	178	0	178
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		ZAMBEZE	200	0	200	181	0	181
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		ZEBRA	202	0	202	178	0	178
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		ZAMBEZE	200	0	200	181	0	181
16/16	DLA4	4988.09	-37.90		ZEBRA	202	0	202	178	0	178
17/17	DLR6	5390.46	0.00	DORKING	DORKING	394	200	194	432	237	195
17/17	DLR6	5390.46	0.00	DORKING	DORKING	396	202	194	434	238	195
17/17	DLR6	5390.46	0.00	ZAMBEZE	ZAMBEZE	394	200	194	405	221	184
17/17	DLR6	5390.46	0.00	ZEBRA	ZEBRA	396	202	194	419	229	190
17/17	DLR6	5390.46	0.00	ZAMBEZE	ZAMBEZE	394	200	194	405	221	184
17/17	DLR6	5390.46	0.00	ZEBRA	ZEBRA	396	202	194	419	229	190
17/17	DLR6	5390.46	0.00	ZAMBEZE	ZAMBEZE	394	200	194	405	221	184
17/17	DLR6	5390.46	0.00	ZEBRA	ZEBRA	396	202	194	419	229	190
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	DORKING		194	194	0	194	194	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	DORKING		194	194	0	194	194	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	ZAMBEZE		194	194	0	205	205	0

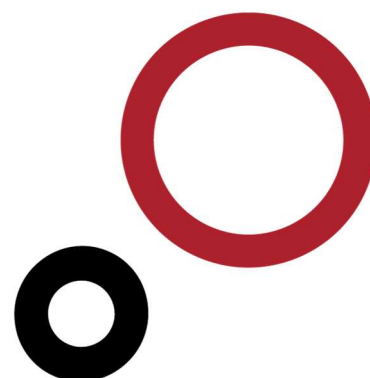
Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grad)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	ZEBRA		194	194	0	199	199	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	ZAMBEZE		194	194	0	205	205	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	ZEBRA		194	194	0	199	199	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	ZAMBEZE		194	194	0	205	205	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82	ZEBRA		194	194	0	199	199	0
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		DORKING	98	0	98	161	0	161
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		DORKING	97	0	97	161	0	161
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		ZAMBEZE	98	0	98	151	0	151
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		ZEBRA	97	0	97	152	0	152
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		ZAMBEZE	98	0	98	151	0	151
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		ZEBRA	97	0	97	152	0	152
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		ZAMBEZE	98	0	98	151	0	151
18/18	DLA5	5777.93	-3.82		ZEBRA	97	0	97	152	0	152
19/19	DLT1	5973.35	3.81	DORKING		98	98	0	35	35	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	DORKING		97	97	0	33	33	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	ZAMBEZE		98	98	0	45	45	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	ZEBRA		97	97	0	42	42	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	ZAMBEZE		98	98	0	45	45	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	ZEBRA		97	97	0	42	42	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	ZAMBEZE		98	98	0	45	45	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81	ZEBRA		97	97	0	42	42	0
19/19	DLT1	5973.35	3.81		DORKING	107	0	107	124	0	124
19/19	DLT1	5973.35	3.81		DORKING	107	0	107	124	0	124
19/19	DLT1	5973.35	3.81		ZAMBEZE	107	0	107	118	0	118
19/19	DLT1	5973.35	3.81		ZEBRA	34	0	34	167	0	167
19/19	DLT1	5973.35	3.81		ZAMBEZE	106	0	106	87	0	87
19/19	DLT1	5973.35	3.81		ZEBRA	32	0	32	131	0	131
19/19	DLT1	5973.35	3.81		ZAMBEZE	107	0	107	58	0	58
19/19	DLT1	5973.35	3.81		ZEBRA	31	0	31	93	0	93
19/19	DLT1	5973.35	3.81		DORKING	36	0	36	187	0	187
19/19	DLT1	5973.35	3.81		DORKING	36	0	36	187	0	187
20	QT4	6189.04	14.84	DORKING		107	107	0	91	91	0
20	QT4	6189.04	14.84	DORKING		107	107	0	91	91	0
20	QT4	6189.04	14.84	ZAMBEZE		107	107	0	98	98	0
20	QT4	6189.04	14.84	ZAMBEZE		106	106	0	126	126	0
20	QT4	6189.04	14.84	ZAMBEZE		107	107	0	156	156	0
20	QT4	6189.04	14.84		DORKING	135	0	135	88	0	88

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grad)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
20	QT4	6189.04	14.84		DORKING	133	0	133	85	0	85
20	QT4	6189.04	14.84		ZAMBEZE	136	0	136	97	0	97
20	QT4	6189.04	14.84		ZAMBEZE	133	0	133	94	0	94
20	QT4	6189.04	14.84		ZAMBEZE	132	0	132	93	0	93
21	QA5	6456.62	22.31	DORKING		135	135	0	182	182	0
21	QA5	6456.62	22.31	DORKING		133	133	0	180	180	0
21	QA5	6456.62	22.31	ZAMBEZE		136	136	0	175	175	0
21	QA5	6456.62	22.31	ZAMBEZE		133	133	0	173	173	0
21	QA5	6456.62	22.31	ZAMBEZE		132	132	0	173	173	0
21	QA5	6456.62	22.31		DORKING	134	0	134	187	0	187
21	QA5	6456.62	22.31		DORKING	131	0	131	184	0	184
21	QA5	6456.62	22.31		ZAMBEZE	135	0	135	179	0	179
21	QA5	6456.62	22.31		ZAMBEZE	132	0	132	176	0	176
21	QA5	6456.62	22.31		ZAMBEZE	131	0	131	176	0	176
22	QA3	6721.96	22.17	DORKING		134	134	0	82	82	0
22	QA3	6721.96	22.17	DORKING		131	131	0	79	79	0
22	QA3	6721.96	22.17	ZAMBEZE		135	135	0	92	92	0
22	QA3	6721.96	22.17	ZAMBEZE		132	132	0	88	88	0
22	QA3	6721.96	22.17	ZAMBEZE		131	131	0	87	87	0
22	QA3	6721.96	22.17		DORKING	146	0	146	58	0	58
22	QA3	6721.96	22.17		DORKING	147	0	147	58	0	58
22	QA3	6721.96	22.17		ZAMBEZE	146	0	146	76	0	76
22	QA3	6721.96	22.17		ZAMBEZE	145	0	145	104	0	104
22	QA3	6721.96	22.17		ZAMBEZE	146	0	146	106	0	106
23	DLT6	7015.17	-39.07	DORKING		146	146	0	235	235	0
23	DLT6	7015.17	-39.07	DORKING		147	147	0	236	236	0
23	DLT6	7015.17	-39.07	ZAMBEZE		146	146	0	217	217	0
23	DLT6	7015.17	-39.07	ZAMBEZE		145	145	0	187	187	0
23	DLT6	7015.17	-39.07	ZAMBEZE		146	146	0	188	188	0
23	DLT6	7015.17	-39.07		DORKING	96	0	96	152	0	152
23	DLT6	7015.17	-39.07		DORKING	92	0	92	149	0	149
23	DLT6	7015.17	-39.07		ZAMBEZE	90	0	90	139	0	139
23	DLT6	7015.17	-39.07		ZAMBEZE	90	0	90	139	0	139
23	DLT6	7015.17	-39.07		ZAMBEZE	92	0	92	173	0	173
24	DLT3	7204.42	75.02	DORKING		96	96	0	40	40	0
24	DLT3	7204.42	75.02	DORKING		92	92	0	36	36	0
24	DLT3	7204.42	75.02	ZAMBEZE		90	90	0	41	41	0

Nº do Apoio	Tipo de Apoio	Distância à Origem (m)	Ângulo da Linha (grd)	Tipo Cabo Anterior	Tipo de Cabo Posterior	Vão de Vento Total (m)	Vão de Vento Anterior (m)	Vão de Vento Posterior (m)	Vão Gravítico Total (m)	Vão Gravítico Anterior (m)	Vão Gravítico Posterior (m)
24	DLT3	7204.42	75.02	ZAMBEZE		90	90	0	41	41	0
24	DLT3	7204.42	75.02	ZAMBEZE		92	92	0	12	12	0
24	DLT3	7204.42	75.02		DORKING	29	0	29	130	0	130
24	DLT3	7204.42	75.02		DORKING	29	0	29	129	0	129
24	DLT3	7204.42	75.02		ZAMBEZE	30	0	30	135	0	135
24	DLT3	7204.42	75.02		ZAMBEZE	28	0	28	103	0	103
24	DLT3	7204.42	75.02		ZAMBEZE	27	0	27	68	0	68
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	DORKING		29	29	0	-71	-71	0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	DORKING		29	29	0	-72	-72	0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	ZAMBEZE		30	30	0	-75	-75	0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	ZAMBEZE		28	28	0	-48	-48	0
SC2	PAL4A	7259.08	0.00	ZAMBEZE		27	27	0	-15	-15	0
LGP	MTR2 31		0.00	DORKING		140	140	0	88	88	0
LGP	MTR2 31		0.00	DORKING		140	140	0	88	88	0
LGP	MTR2 31		0.00	ZEBRA		140	140	0	169	169	0
LGP	MTR2 31		0.00	ZEBRA		140	140	0	136	136	0
LGP	MTR2 31		0.00	ZEBRA		140	140	0	103	103	0
SGalp	PAL1		0.00	DORKING		36	36	0	-115	-115	0
SGalp	PAL1		0.00	DORKING		36	36	0	-115	-115	0
SGalp	PAL1		0.00	ZEBRA		34	34	0	-99	-99	0
SGalp	PAL1		0.00	ZEBRA		32	32	0	-66	-66	0
SGalp	PAL1		0.00	ZEBRA		31	31	0	-31	-31	0

ANEXO A.11

Capacidade Térmica dos Cabos



CAPACIDADE TERMICA
Regime Permanente
Linha Sines – Start Campus 2, a 400 kV

CABO: ACSR ZAMBEZE (REN)

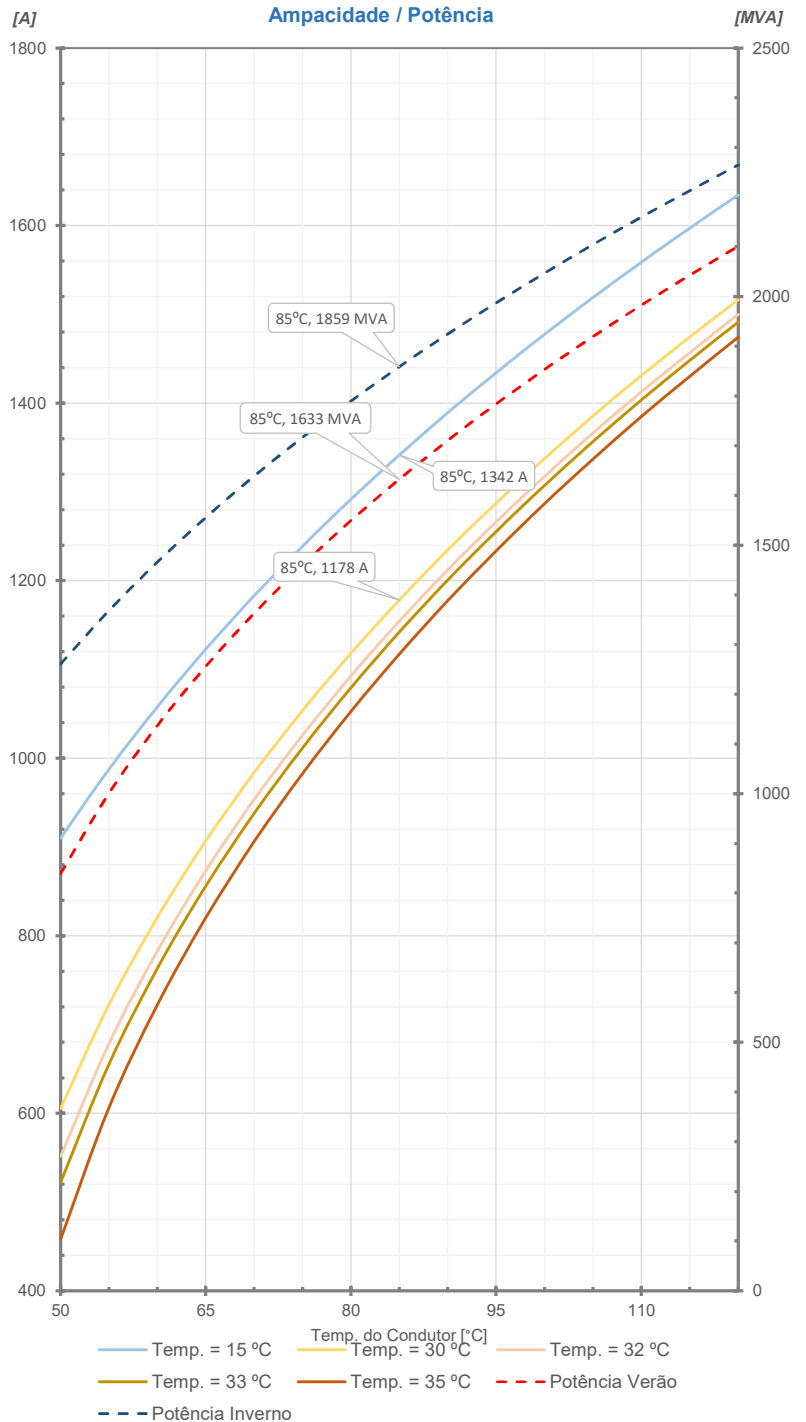
RCA - Resistência Elétrica em CA **0.0511 [W/km]**
 K - Coef.var.da Resist. do cabo c/temp. **0.0040 [°K⁻¹]**
 f - Diâmetro do Cabo **31.80 [mm]**
 C - Coeficiente de Absorção Solar **0.5**
 R_s - Radiação Solar **1000 [W/m²]**
 V - Velocidade do Vento **0.6 [m/s]**
 e - Poder Emiss. Relação ao Corpo Negro **0.6**
 Constante de Steffan **5.70E-08 [W/m².k⁴]**

U = **400 [kV]** Condutores p/ fase: **2**

T_{máx.} = **85 [°C]**
 T_{Amb.} = **15 [°C]** ⇒ P_{Tmax.} = **1859 [MVA]**
 T_{Amb.} = **30 [°C]** ⇒ P_{Tmax.} = **1633 [MVA]**

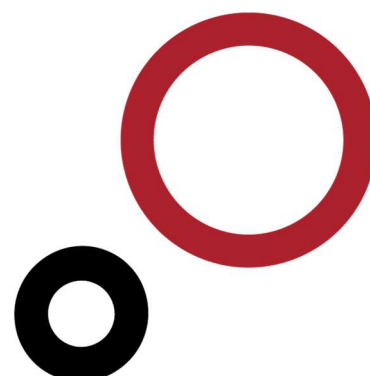
INTENSIDADE DE CORRENTE EM [A] POR CONDUTOR

Temperatura do Condutor [°C]	Temperatura Ambiente				
	15 [°C]	30 [°C]	32 [°C]	33 [°C]	35 [°C]
50	910	606	552	522	458
55	987	722	678	655	606
60	1058	820	783	763	722
65	1123	906	873	856	820
70	1183	983	953	938	906
75	1239	1054	1026	1012	983
80	1292	1118	1093	1079	1053
85	1342	1178	1154	1142	1117
90	1389	1234	1212	1201	1177
95	1434	1287	1266	1255	1234
100	1477	1338	1318	1307	1287
105	1519	1385	1366	1357	1337
110	1559	1431	1413	1403	1385
115	1597	1475	1457	1448	1430
120	1634	1516	1500	1491	1474



ANEXO A.12

Mapas de Medições Fundações, Postes e Cabos



Estruturas Novas	Quant.	Fundação	Vol. de Escavação (m ³)		Volume de Betão (m ³)		Peso de Armadura (kg)		Peso do Apoio (kg)		Peso Bases (kg)		Dimensões Poste ao nível do solo		
			Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	X (m)
DLR3	1	DRE124	18.89	75.57	5.73	22.91	275	1 100	18 950	18 950	185	740	10.0	7.9	79
DLR6	1	DRE124	18.89	75.57	5.73	22.91	275	1 100	23 560	23 560	215	860	12.3	9.5	116
DLT3	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3 860	36 710	36 710	445	1 780	10.0	10.0	100
DLT6	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3 860	44 170	44 170	445	1 780	12.3	12.3	151
DLT7	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3 860	46 480	46 480	445	1 780	13.0	13.0	169
DLT10	1	DRE266	55.51	222.05	15.67	62.67	965	3 860	55 450	55 450	445	1 780	15.1	15.1	227
QA3	2	DRE101	14.90	119.20	4.92	39.35	260	2 080	11 172	22 344	149	1 194	8.2	6.4	52
QA4	2	DRE101	14.90	119.20	4.92	39.35	260	2 080	13 001	26 002	149	1 194	9.0	7.0	63
QA5	1	DRE101	14.90	59.60	4.92	19.67	260	1 040	14 953	14 953	149	597	9.8	7.6	75
QRA4	1	DRE066	9.50	37.98	2.94	11.75	160	640	10 681	10 681	117	469	8.8	6.8	60
Totais	12			1 375.34		406.61		23 480		299 300		12 174			

MEDIÇÕES DE CABOS E ACESSÓRIOS				
Fixação de Cabo Condutor			Referência	Qt. Total
Amarração Dupla a Pórtico	PL10201	AP20	4D4H2C150P5	6
Amarração Dupla	PL10202	AD20	4D4H2C150N5	78
Pinça de Amarração p/ZAMBEZE				168
Pinça de Suspensão p/ZAMBEZE				0
Fixação de Cabo de Guarda			Referência	Qt. Total
Amarração		A	PL10181	28
Suspensão		S	PL10180	0
Pinças de Amarração p/DORKING				28
Pinças de Suspensão p/DORKING				0
Fixação de Cabo OPGW			Referência	Qt. Total
Conjunto de Amarração a Pórtico		A	PL10183	4
Conjunto de Amarração Intermédia		A	PL10183	24
Conjunto de Suspensão		S	PL10182	0
Isoladores				Qt. Total
Isoladores Compositos 4C160P				168
Cabos				Qt. Total
Comprimento de Cabo Condutor ZAMBEZE [km] ⁽¹⁾				21.106
Comprimento de Cabo de Guarda DORKING [km] ⁽¹⁾				3.518
Comprimento de Cabo de Guarda OPGW [km] ⁽¹⁾⁽²⁾				3.518
Amortecedores				Qt. Total
Cabo Condutor ZAMBEZE ⁽³⁾				0
Cabo de Guarda DORKING ⁽³⁾				0
Cabo de Guarda OPGW ⁽³⁾				0
Separadores				Qt. Total
Separadores-Amortecedores Cabo Condutor ZAMBEZE ⁽³⁾				0
Separadores Rígidos Cabo Condutor ZAMBEZE				126
Balizagem			Referência	Qt. Total
Esferas de Balizagem Aérea para Aeronaves			PL10329	8
Balizores / Dispositivos LED				2
Sinalização para Avifauna ⁽⁴⁾				0

⁽¹⁾ Comprimento linear. Não inclui folgas para flechas e desniveis nem perdas de desenrolamento

⁽²⁾ Comprimento linear. A confirmar com o plano de desenrolamento de OPGW

⁽³⁾ Estimativa. Quantidades a confirmar com o estudo de amortecimento do fornecedor

⁽⁴⁾ Quantidades a confirmar com a Declaração de Impacto Ambiental