

Padrão de Estruturas para Linhas de Distribuição em Alta Tensão (Aérea)

ENERGISA/GTD-NRM/Nº006/2023

Norma de Distribuição Unificada

NDU - 060

Versão 1.0 - Março/2023



Apresentação

Esta Norma Técnica apresenta os tipos de estruturas padronizadas no Grupo Energisa, que devem ser utilizadas na elaboração de projetos de Linhas de Distribuição Aéreas de Alta Tensão a serem construídas nas áreas de concessão do Grupo Energisa.

Na elaboração deste padrão foram considerados os critérios da confiabilidade, segurança, seguindo as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e cumprindo a legislação vigente para oferecer uma energia de qualidade aos clientes.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta norma técnica é a versão 1.0, datada de março de 2023.

Cataguases - MG, março de 2023.

GTD - Gerência Técnica da Distribuição

Esta norma técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:



Equipe Técnica de Elaboração da NDU 060 (versão 1.0)

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Aislan Kelvin Guilherme de Laia

Energisa Acre

Beatriz Gomes Nunes

RS Engenharia & Consultoria

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Eduarly Freitas do Nascimento

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Gustavo Chaves Picardi

RS Engenharia & Consultoria

Hitalo Sarmento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Karoline de Souza Barboza

Energisa Mato Grosso do Sul

Leonardo Toledo Campos

RS Engenharia & Consultoria

Matheus Belinati Barbosa

Energisa Mato Grosso do Sul

Murilo Batista Fernandes

Energisa Tocantins

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Tarcisio Lima Santos

Energisa Tocantins

Thalles Pereira Nascimento

Energisa Minas Rio

Vanessa da Costa Marques

Grupo Energisa



Aprovação Técnica

Ademalio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins

Antônio Maurício de Matos Gonçalves

Energisa Acre

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Fábio Lancelotti

Energisa Minas Rio

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe

Fabrizio Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso

Paulo Roberto dos Santos

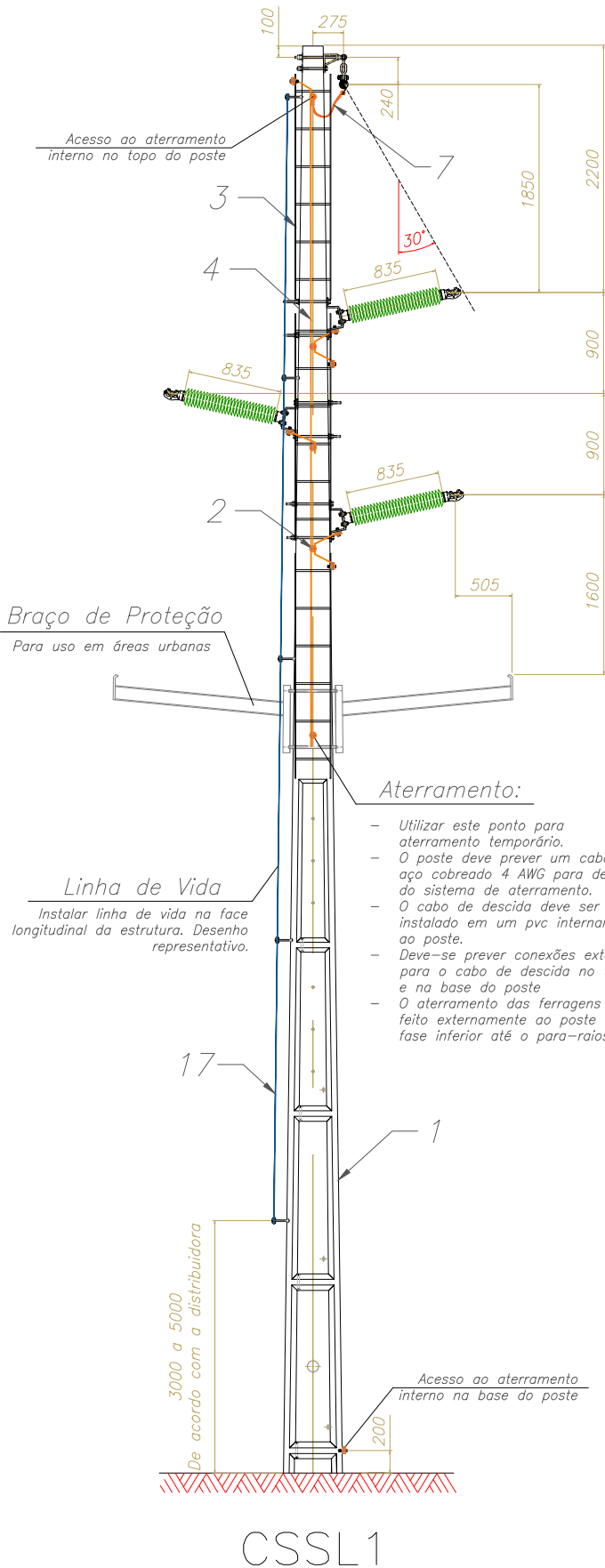
Energisa Mato Grosso do Sul

Fernando Espíndula Corradi

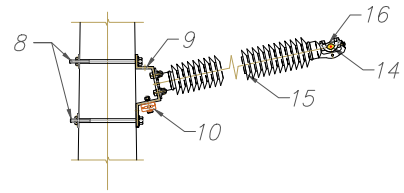
Energisa Rondônia

Rodrigo Brandão Fraiha

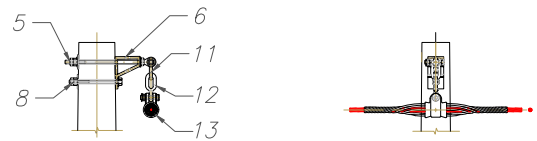
Energisa Sul-Sudeste



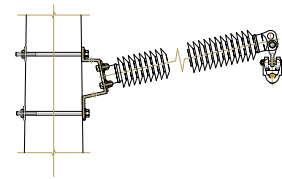
DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



OPÇÃO DE FIXAÇÃO CABO CONDUTOR POR MEIO DO GRAMPO DE SUSPENSÃO (NOTA 1)



MATERIAIS - ESTRUTURA CSSL1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	6
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	1
6	ETU 130.2	BASE DE APOIO PARA O ARRANJO DOS PARA-RAIOS	1
7	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	1
8	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	7
9	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
10	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO PARA DA BASE DO ISOLADOR, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	3
11	ETU 130.2	MANILHA	1
12	ETU 130.2	ELO-OLHAL	1
13	ETU 209.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	1
14	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	3
15	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
16	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
17	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

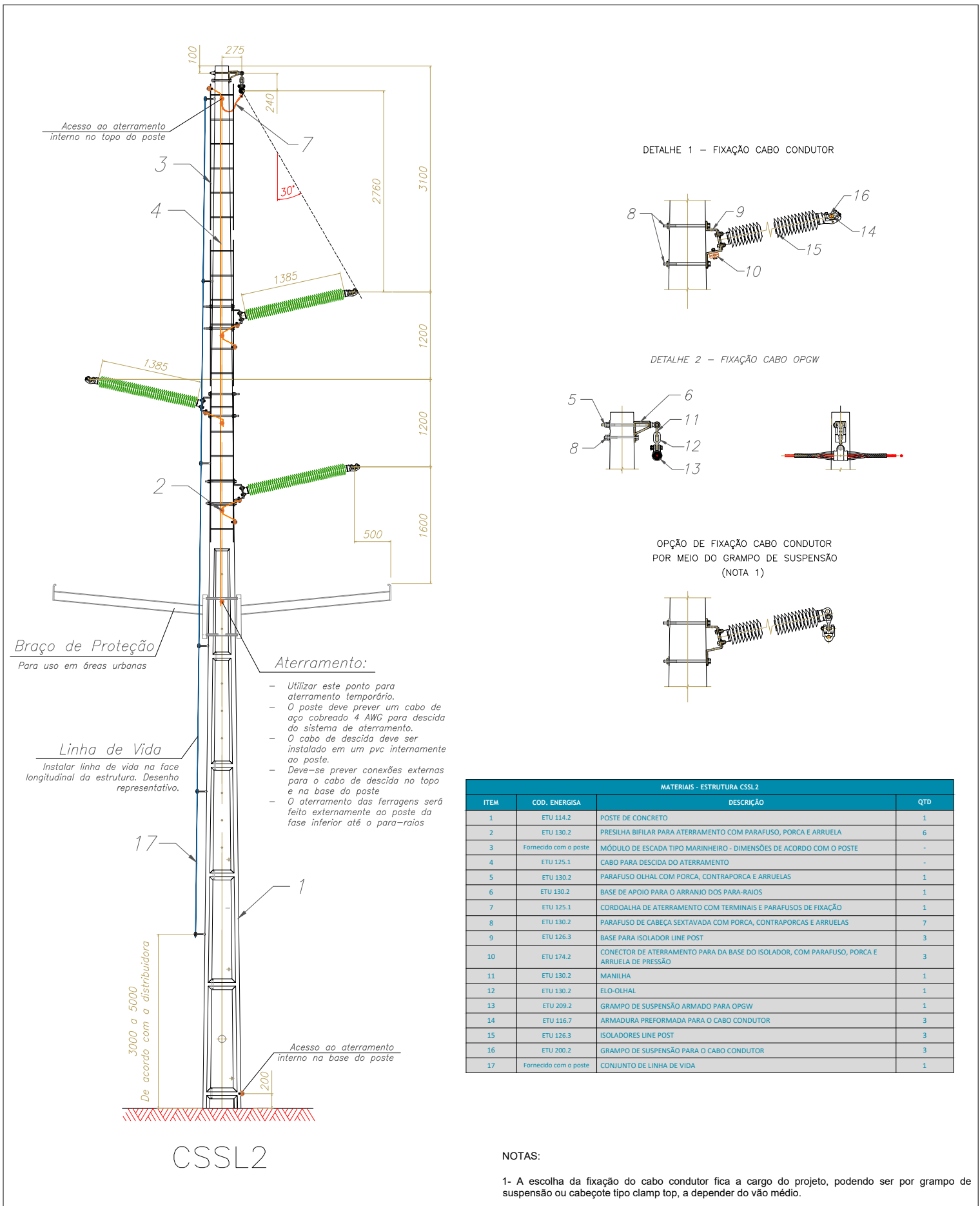
NOTAS:

1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSSL1



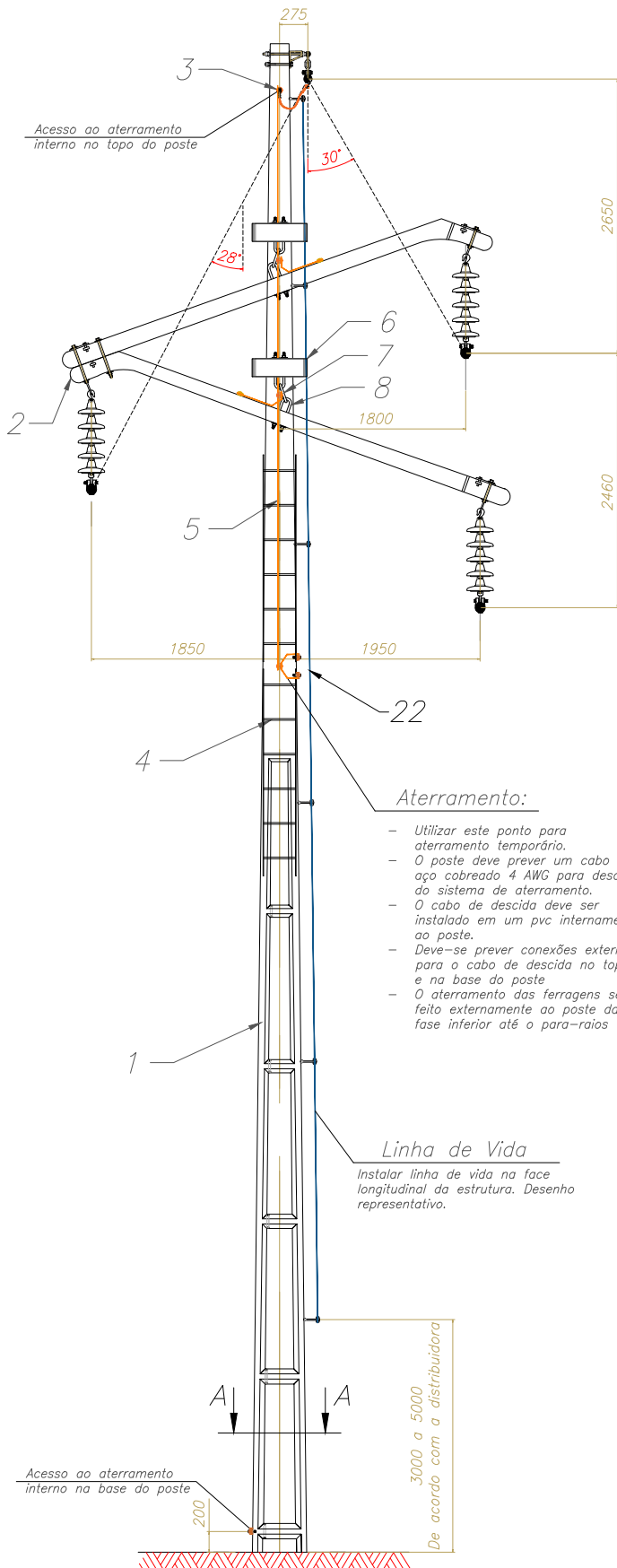
Editado Por RS Engenharia Substitui Des. Nº N/A	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 01	Escala S/ESCALA
				Documento NDU-060	Pag. Doc. 05/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 05/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSSL2



Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 02	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 06/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 06/41	



CSSC1

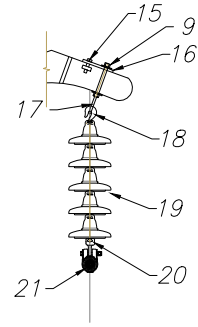
Aterramento:

- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
- O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4 AWG para descida do sistema de aterramento.
- O cabo de descida deve ser instalado em um pvc internamente ao poste.
- Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste
- O aterramento das ferragens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raios

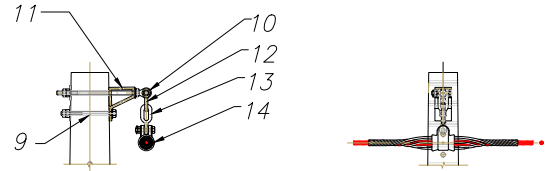
Linha de Vida

Instalar linha de vida na face longitudinal da estrutura. Desenho representativo.

DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA CSSC1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO ARMADO	1
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO ARMADO TIPO COSMOS	2
3	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA.	6
4	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
5	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
6	ETU 115.6	ANEL SUSPENSÓRIO DE CONCRETO ARMADO - TIPO ADEQUADO P/ O POSTE	2
7	ETU 130.2	ELO DE AÇO GALVANIZADO	2
8	ETU 130.2	PARAFUSO "U" DE AÇO GALVANIZADO	4
9	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	5
10	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	1
11	ETU 130.2	BASE DE APOIO PARA O ARRANJO	1
12	ETU 130.2	MANILHA	1
13	ETU 130.2	ELO-OLHAL 90°	1
14	ETU 209.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO, TIPO AGS, PARA O CABO OPGW	1
15	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM ARRUELAS (PARA CHAPA DE ATERRAMENTO)	3
16	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
17	ETU 130.2	ENGATE OLHAL PARA PARAFUSO	3
18	ETU 130.2	GANCHO DE SUSPENSÃO EM AÇO FORJADO, GALVANIZADO TIPO BOLA	3
19	ETU 154.3	ISOLADORES (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
20	ETU 130.2	CONCHA OLHAL	3
21	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO	3
22	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

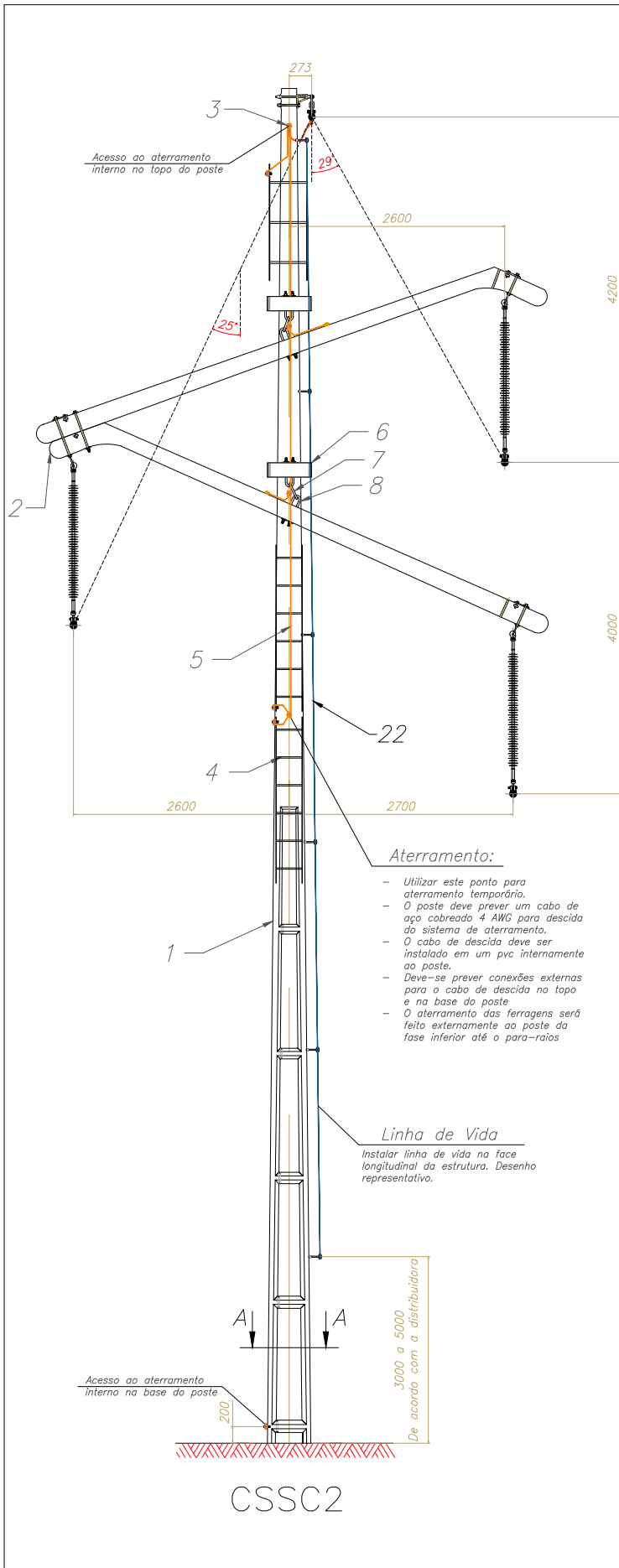
NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

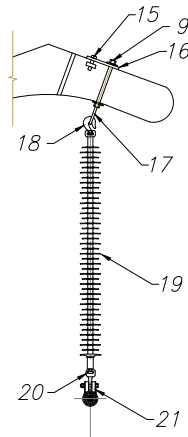
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSSC1



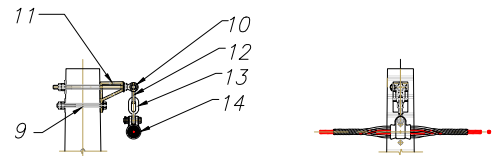
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho N° 03	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 07/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 07/41	



DETALHE 1 – FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 – FIXAÇÃO CABO OPGW



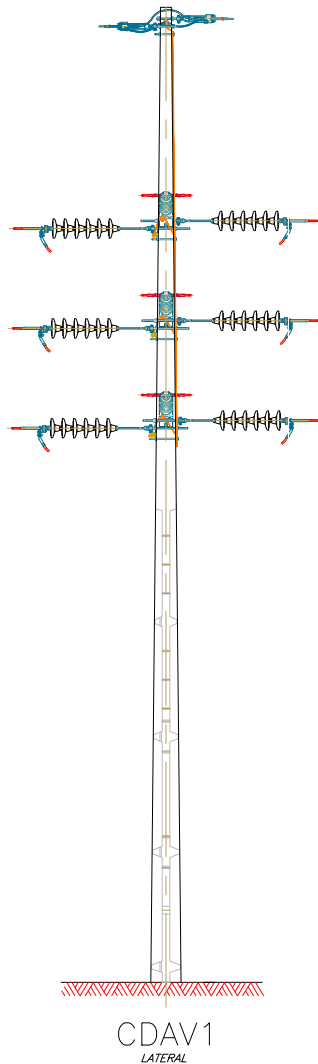
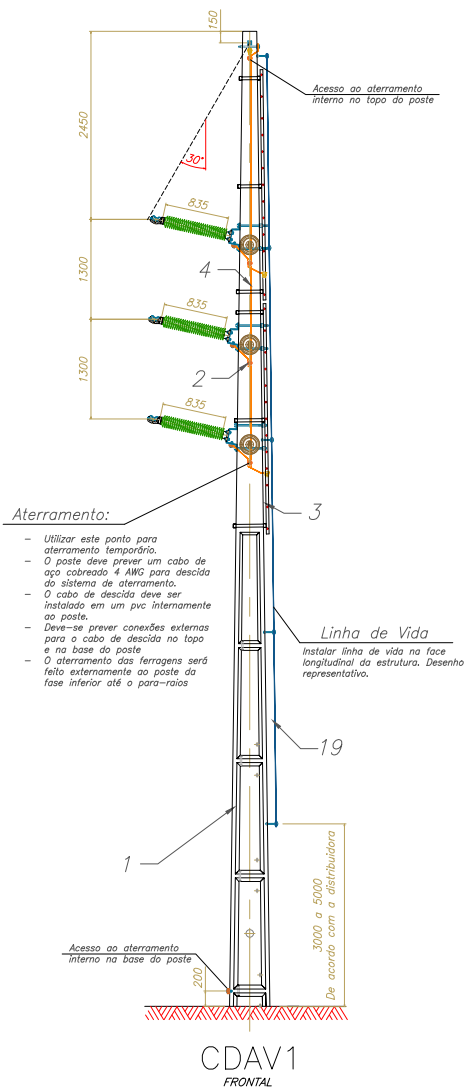
MATERIAIS - ESTRUTURA CSSC2			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO ARMADO	1
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO ARMADO TIPO COSMOS	2
3	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA.	6
4	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
5	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
6	ETU 115.6	ANEL SUSPENSÓRIO DE CONCRETO ARMADO - TIPO ADEQUADO P/ O POSTE	2
7	ETU 130.2	ELO DE AÇO GALVANIZADO	2
8	ETU 130.2	PARAFUSO "U" DE AÇO GALVANIZADO	4
9	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	5
10	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	1
11	ETU 130.2	BASE DE APOIO PARA O ARRANJO	1
12	ETU 130.2	MANILHA	1
13	ETU 130.2	ELO-OLHAL 90°	1
14	ETU 209.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO, TIPO AGS, PARA O CABO OPGW	1
15	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM ARRUELAS (PARA CHAPA DE ATERRAMENTO)	3
16	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
17	ETU 130.2	ENGATE OLHAL PARA PARAFUSO	3
18	ETU 130.2	GANCHO DE SUSPENSÃO EM AÇO FORJADO, GALVANIZADO TIPO BOLA	3
19	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
20	ETU 130.2	CONCHA OLHAL	3
21	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA O CABO CONDUTOR	3
22	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

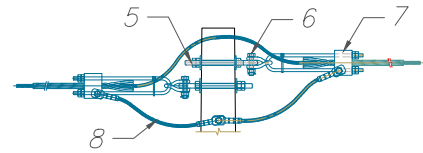
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSSC2



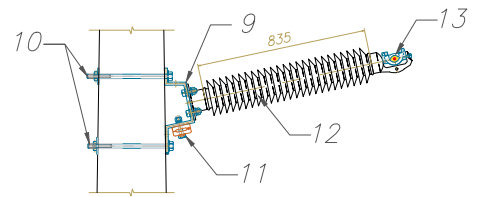
Editado Por RS Engenharia Substitui Des. Nº N/A	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 04	Escala S/ESCALA
				Documento NDU-060	Pag. Doc. 08/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 08/41	



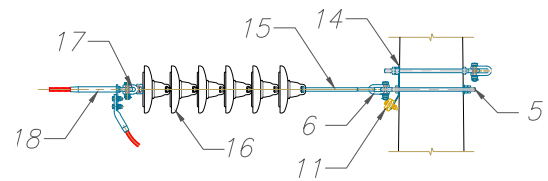
DETALHE 1 - FIXAÇÃO DO CABO OPGW



DETALHE 2 - FIXAÇÃO DO JUMPER



DETALHE 3 - FIXAÇÃO DO CABO CONDUTOR



NOTAS:

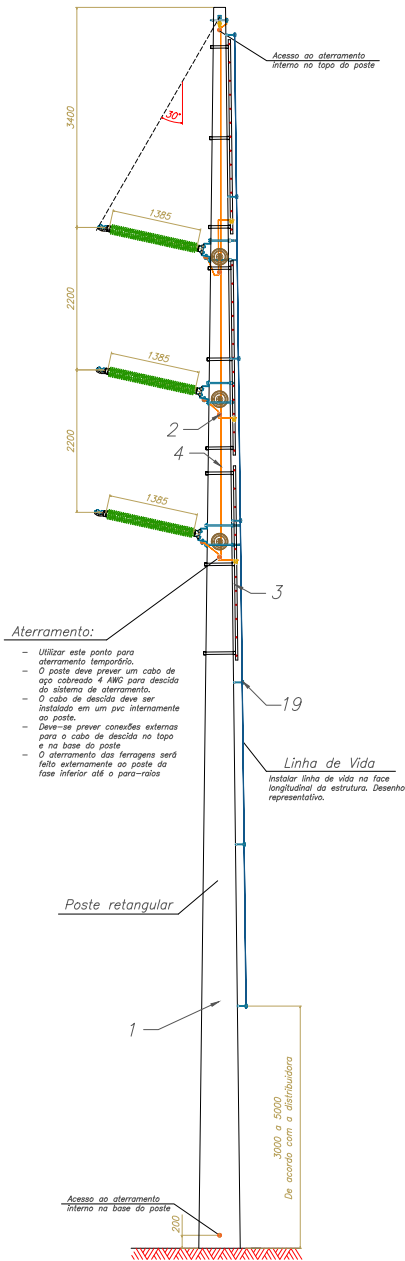
1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

MATERIAIS - ESTRUTURA CSAV1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	6
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	8
6	ETU 130.2	MANILHA	8
7	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA OPGW	2
8	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
9	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
10	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	6
11	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	3
12	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
13	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
14	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
15	ETU 130.2	PROLONGADOR ELO-BOLA	6
16	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
17	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	6
18	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO CONDUTOR	6
19	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

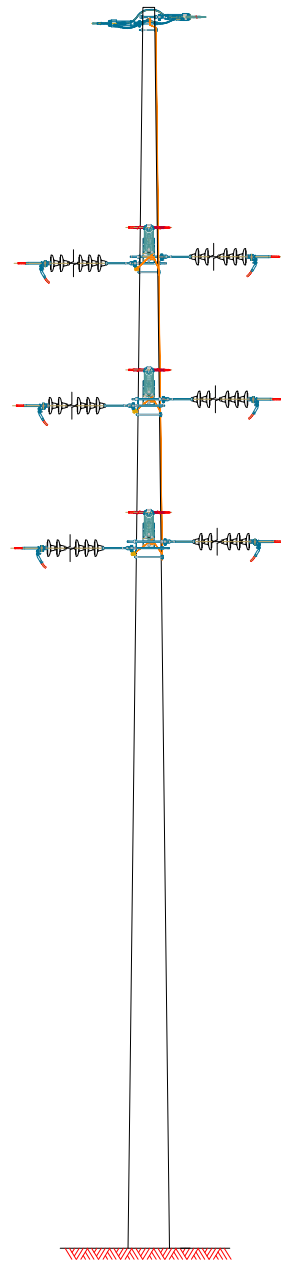
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSAV1



Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 05	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 09/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 09/41	

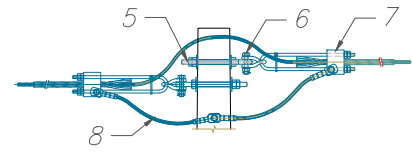


CDAV2
FRONTAL

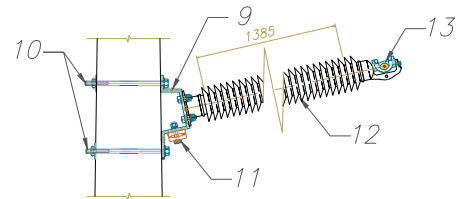


CDAV2
LATERAL

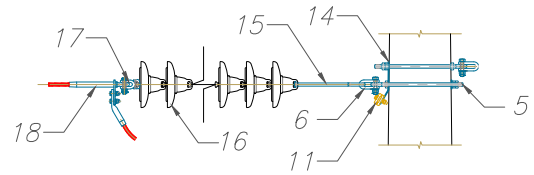
DETALHE 1 - FIXAÇÃO DO CABO OPGW



DETALHE 2 - FIXAÇÃO DO JUMPER



DETALHE 3 - FIXAÇÃO DO CABO CONDUTOR



Aterramento:

- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
- O poste deve prever um cabo de aço cabreado 4-ABR para descida do sistema de aterramento.
- O cabo de descida deve ser instalado em um puc internamente ao poste.
- Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste.
- O aterramento das ferragens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raio.

Linha de Vida
Instalar linha de vida na fase longitudinal da estrutura. Desenho representativo.

Poste retangular

1

De acordo com a distribuidora
3.000 a 5.000

Acesso ao aterramento interno na base do poste

200

NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

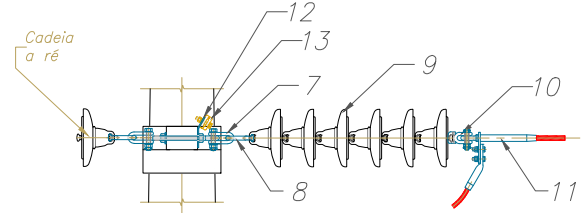
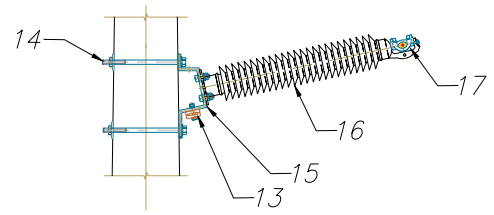
MATERIAIS - ESTRUTURA CSAV2			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	6
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	8
6	ETU 130.2	MANILHA	8
7	ETU 199.4	GRAMPO DE ÂNCORAGEM PARA OPGW	2
8	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
9	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
10	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	6
11	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	3
12	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
13	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
14	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
15	ETU 130.2	PROLONGADOR ELO-BOLA	6
16	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
17	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	6
18	ETU 199.2	GRAMPO DE ÂNCORAGEM PARA CABO CONDUTOR	6
19	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSAV2

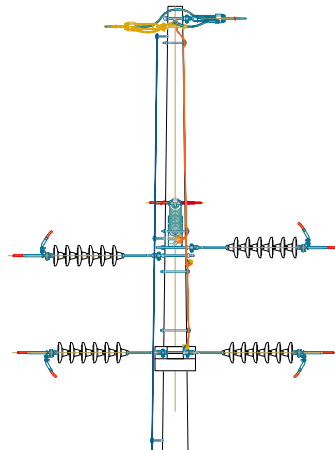
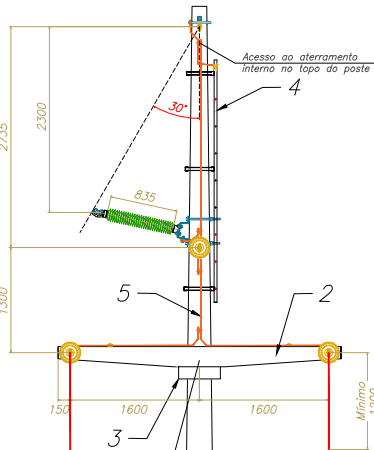
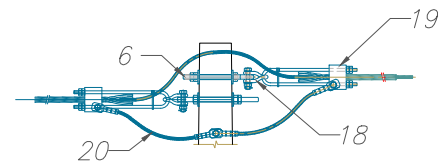


Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 06	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 10/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 10/41	

DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



Aterramento:

- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
- O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4 AWG para descida do sistema de aterramento.
- O cabo de descida deve ser instalado em um pvc internamente ao poste.
- Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste.
- O aterramento das ferragens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raios.

Linha de Vida
Instalar linha de vida na face longitudinal da estrutura. Desenho representativo.

CSAC1
FRONTAL

CSAC1
LATERAL

MATERIAIS - ESTRUTURA CSAC1

ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO PARA CABO CONDUTOR	1
3	ETU 115.6	ANEL DE SUPORTE PARA CRUZETA - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	1
4	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
5	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
6	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	8
7	ETU 130.2	MANILHA	6
8	ETU 130.2	ELO BOLA	6
9	ETU 154.3	ISOLADORES (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
10	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	6
11	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO CONDUTOR	6
12	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
13	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	4
14	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	2
15	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	1
16	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	1
17	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	1
18	ETU 130.2	MANILHA 90°	2
19	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA OPGW	2
20	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
21	ETU 130.2	PRELISHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	8
22	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

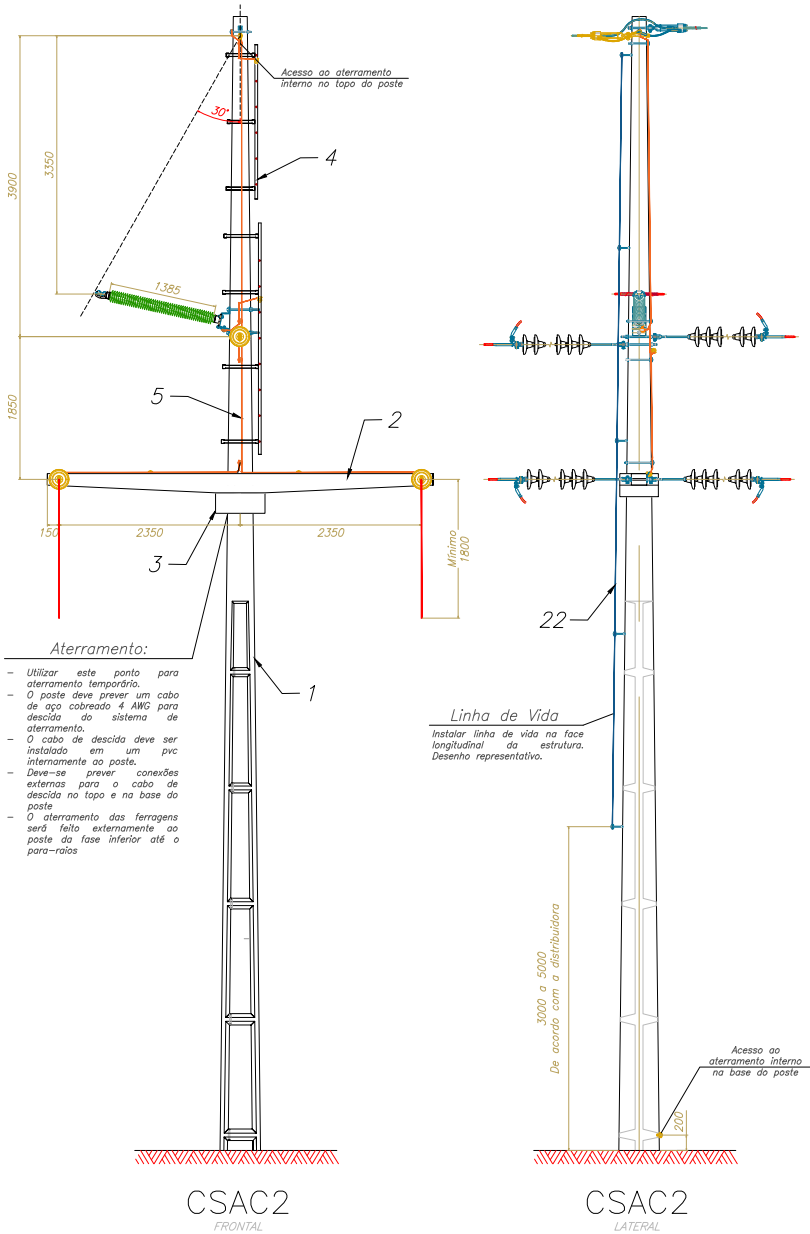
1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

2- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

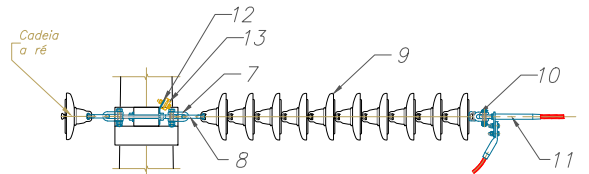
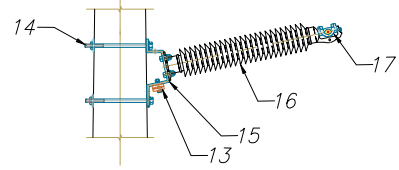
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSAC1



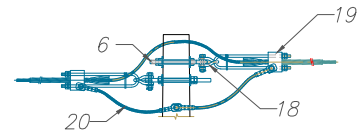
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 07	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 11/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 11/41	



DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA CSAC2			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO PARA CABO CONDUTOR	1
3	ETU 115.6	ANEL DE SUPORTE PARA CRUZETA - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	1
4	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
5	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
6	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	8
7	ETU 130.2	MANILHA	6
8	ETU 130.2	ELO BOLA	6
9	ETU 154.3	ISOLADORES (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
10	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	6
11	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO CONDUTOR	6
12	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
13	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	4
14	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABECA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	2
15	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	1
16	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	1
17	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	1
18	ETU 130.2	MANILHA 90°	2
19	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA OPGW	2
20	ETU 125.1	CORDALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
21	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	8
22	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

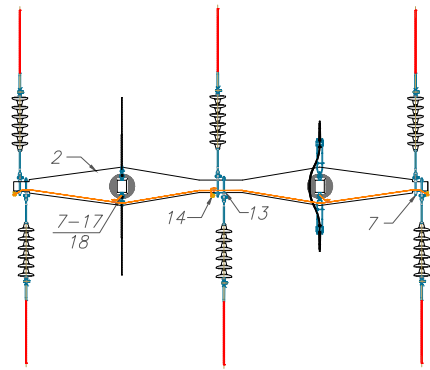
1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

2- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSAC2

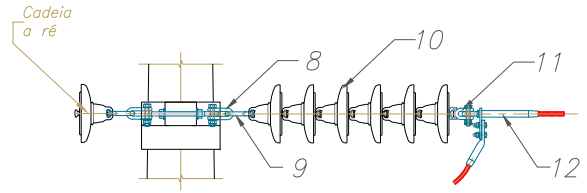


Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -			Desenho Nº 08	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 12/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 12/41

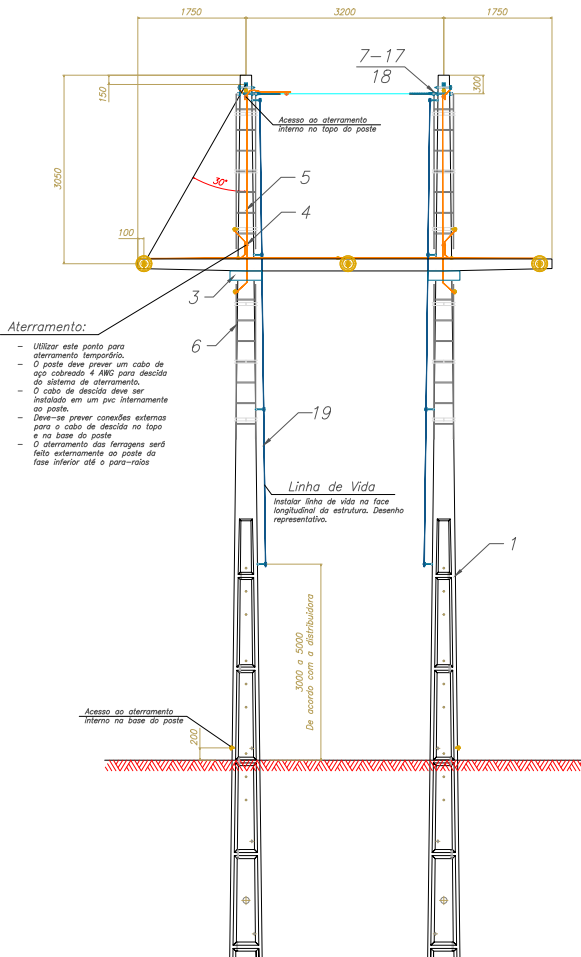
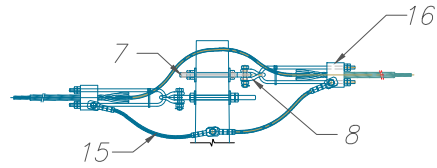


CSAH1
SUPERIOR

DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



CSAH1
FRONTAL

MATERIAIS - ESTRUTURA CSAH1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	2
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO	1
3	ETU 115.6	ANEL DE CONCRETO PARA SUPORTE DA CRUZETA	2
4	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	10
5	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
6	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
7	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	12
8	ETU 130.2	MANILHA	8
9	ETU 130.2	ELO-BOLA	6
10	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
11	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	6
12	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM DO CONDUTOR	6
13	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	3
14	ETU 174.2	CONNECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	3
15	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
16	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM DO CABO OPGW	2
17	ETU 130.2	MANILHA SAPATILHA	4
18	ETU 116.1	ALÇA PREFORMADA PARA CORDOALHA DE AÇO	4
19	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

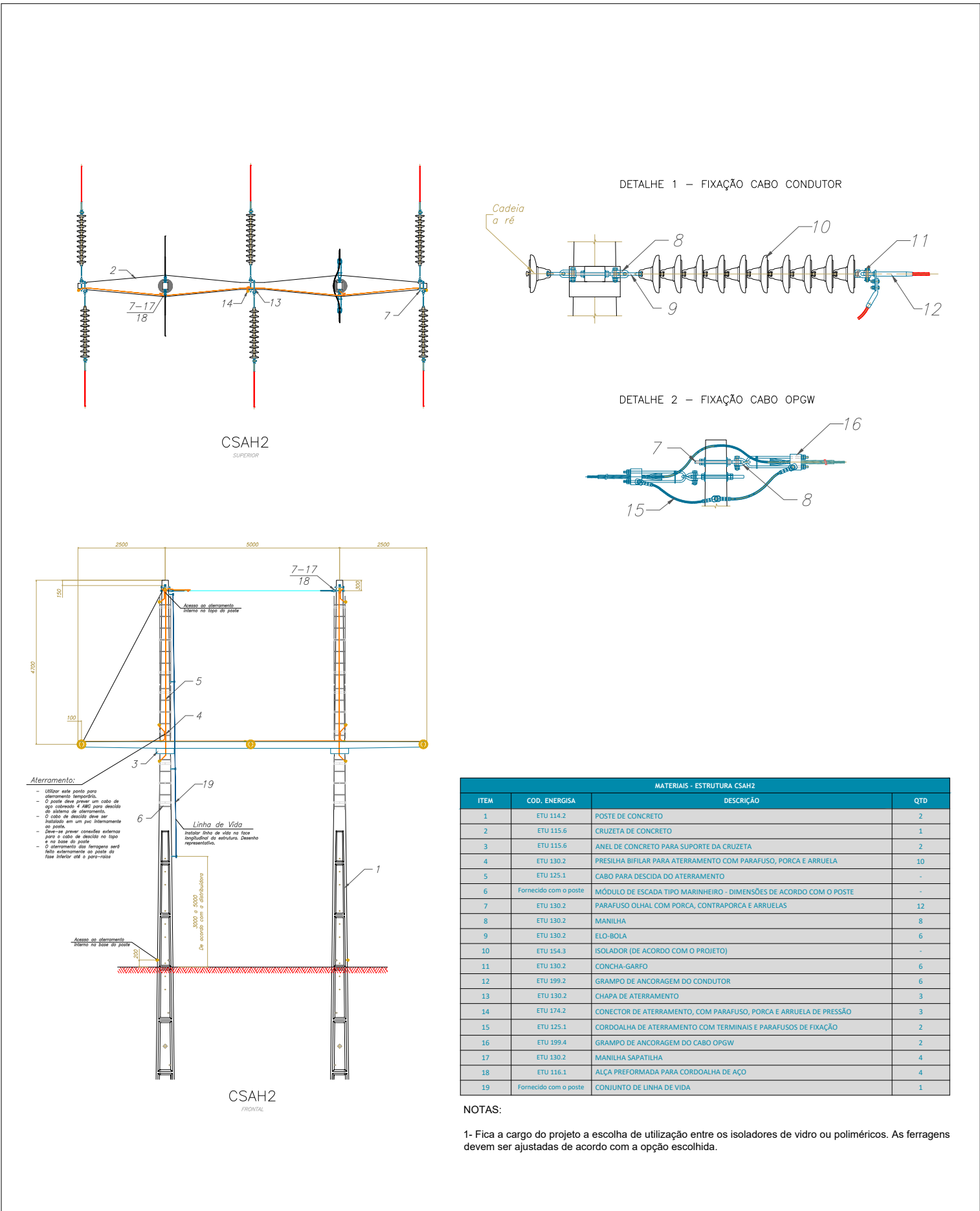
NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSAH1



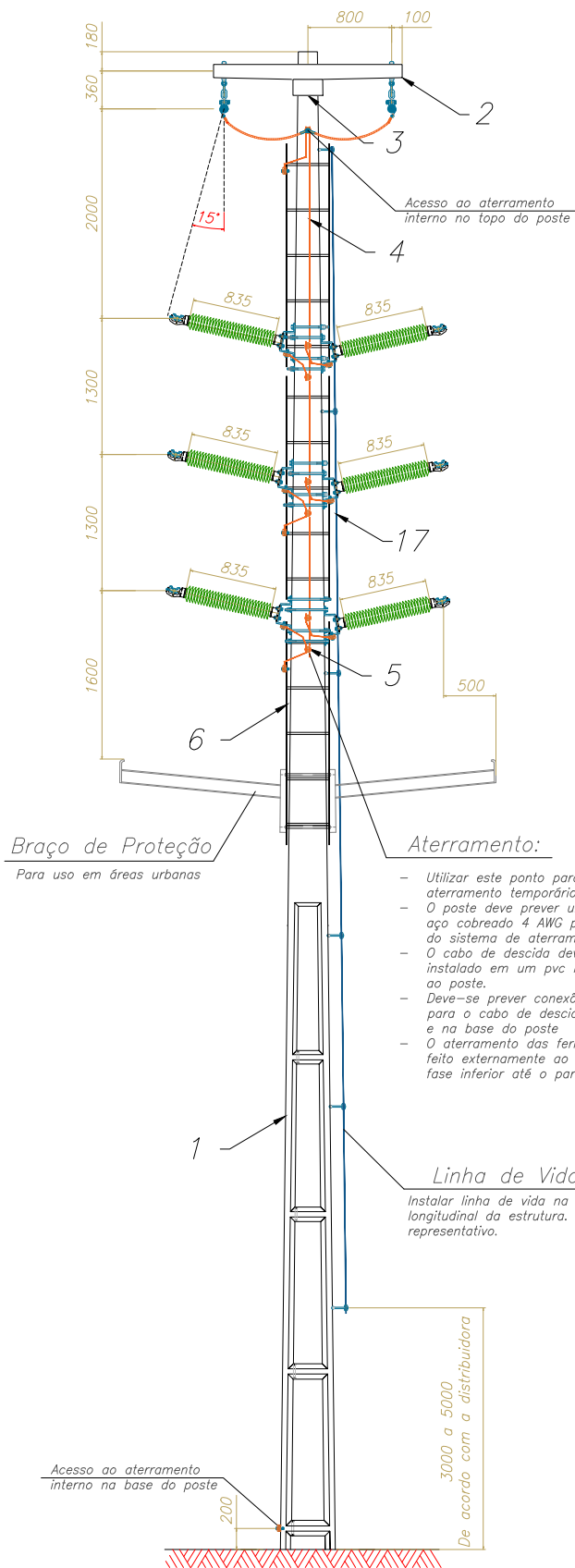
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 09	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 13/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 13/41	



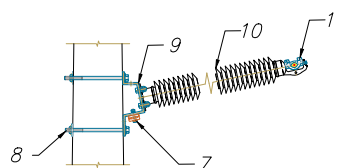
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSAH2



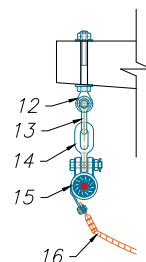
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 10	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 14/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 14/41	



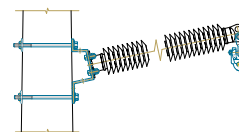
DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO DO GRAMPO DE SUSPENSÃO DO CABO OPGW



OPÇÃO DE FIXAÇÃO CABO CONDUTOR POR MEIO DO GRAMPO DE SUSPENSÃO (NOTA 1)



- Aterramento:**
- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
 - O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4 AWG para descida do sistema de aterramento.
 - O cabo de descida deve ser instalado em um pvc internamente ao poste.
 - Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste
 - O aterramento das ferragens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raios

MATERIAIS - ESTRUTURA CDSL1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO PARA CABO PARA-RAIOS	1
3	ETU 115.6	ANEL DE SUPORTE PARA CRUZETA - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	1
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA.	7
6	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
7	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	6
8	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	12
9	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	6
10	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	6
11	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	6
12	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL	2
13	ETU 130.2	MANILHA	2
14	ETU 130.2	ELO OLHAL 90°	2
15	ETU 209.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO, TIPO AGS, PARA O CABO OPGW	2
16	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
17	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

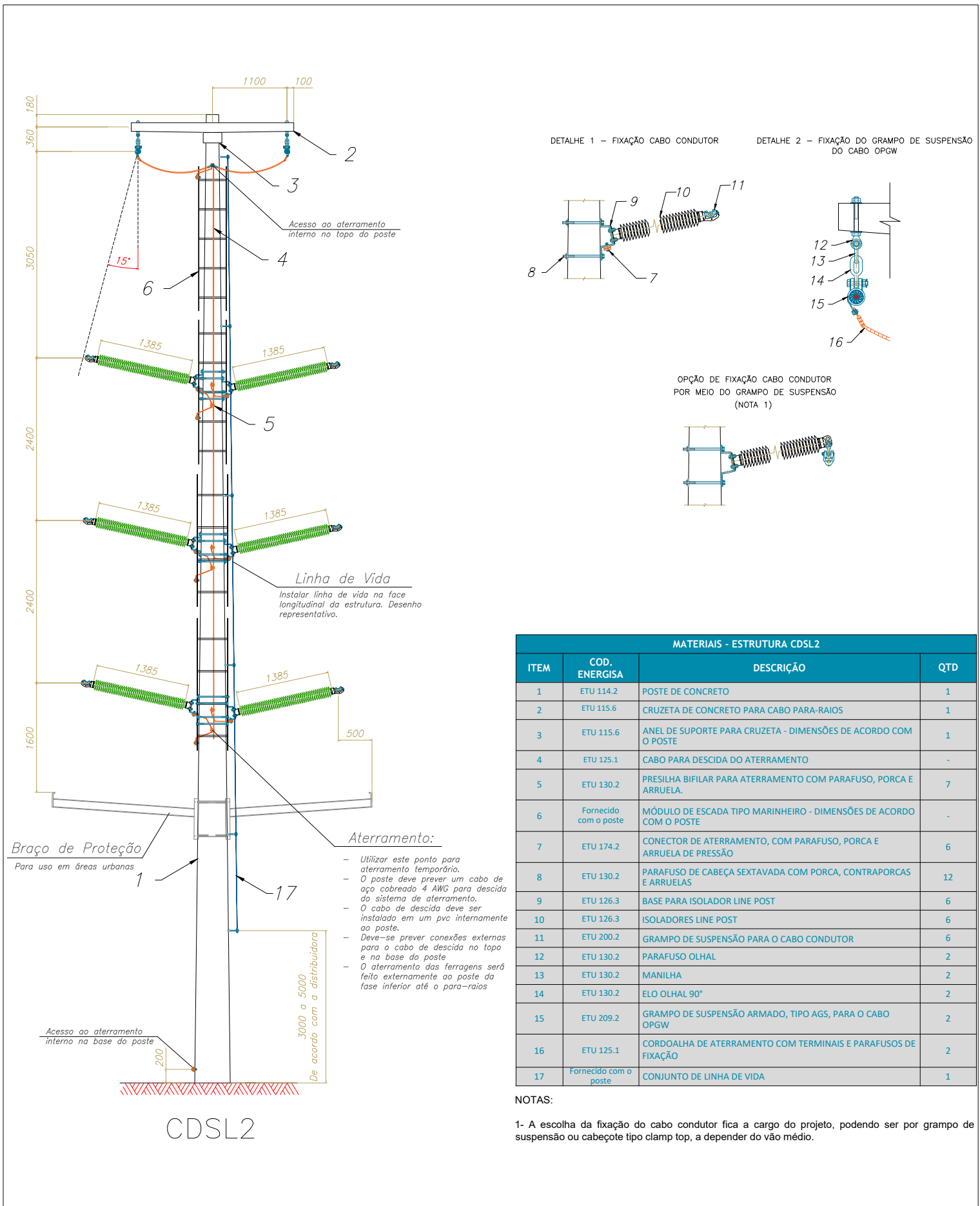
1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

CDSL1

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDSL1



Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 11	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 15/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 15/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDSL2



Editado Por
RS Engenharia

24

04

2023

De Acordo

Documento
NDU-060

Pag. Doc.
16/41

Revisão
1.0

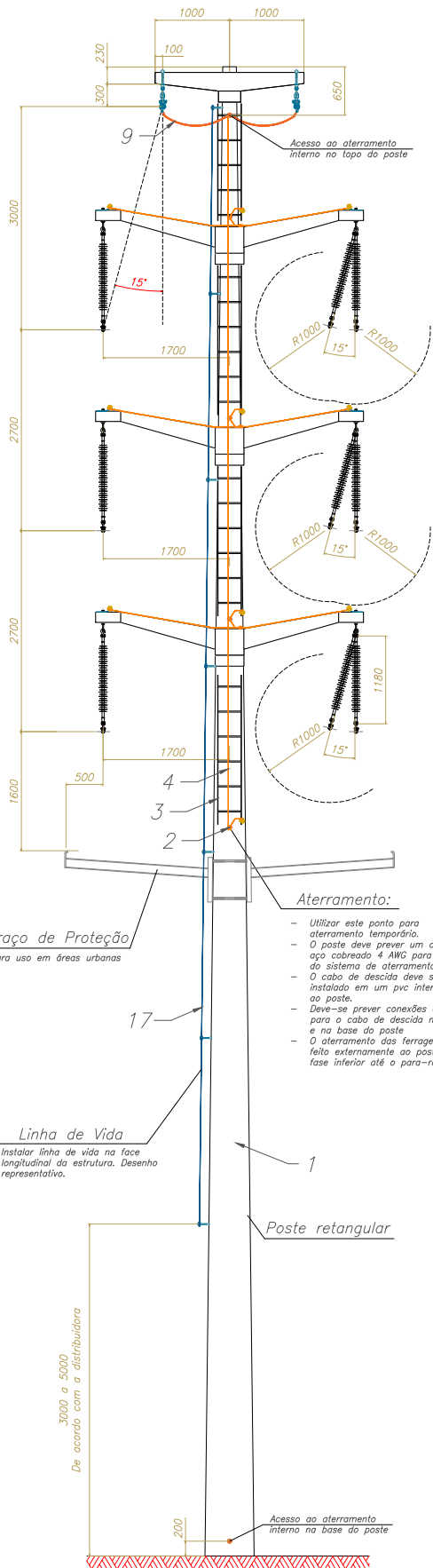
Desenho Nº
12

Unidade
mm

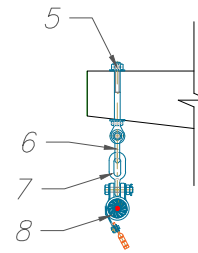
Escala
S/ESCALA

Folha
16/41

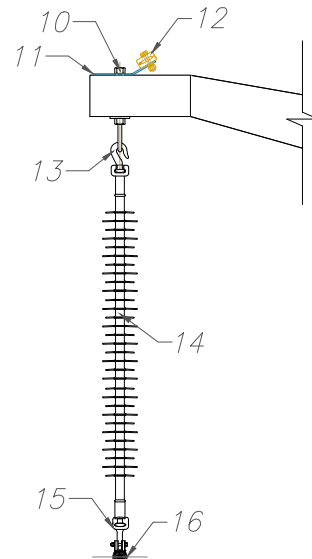
Substitui Des. Nº
N/A



DETALHE 1 – FIXAÇÃO DO GRAMPO DE SUSPENSÃO DO CABO OPGW



DETALHE 2 – FIXAÇÃO DO CABO CONDUTOR



MATERIAIS - ESTRUTURA CDSC1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESLHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	9
3	Fornecida com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	2
6	ETU 130.2	MANILHA	2
7	ETU 130.2	ELO-OLHAL	2
8	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	2
9	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
10	ETU 130.2	PARAFUSO ELO COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	6
11	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	6
12	ETU 174.2	CONNECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	6
13	ETU 130.2	GANCHO-BOLA	6
14	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
15	ETU 130.2	CONCHA-OLHAL	6
16	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA O CABO CONDUTOR	6
17	Fornecida com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

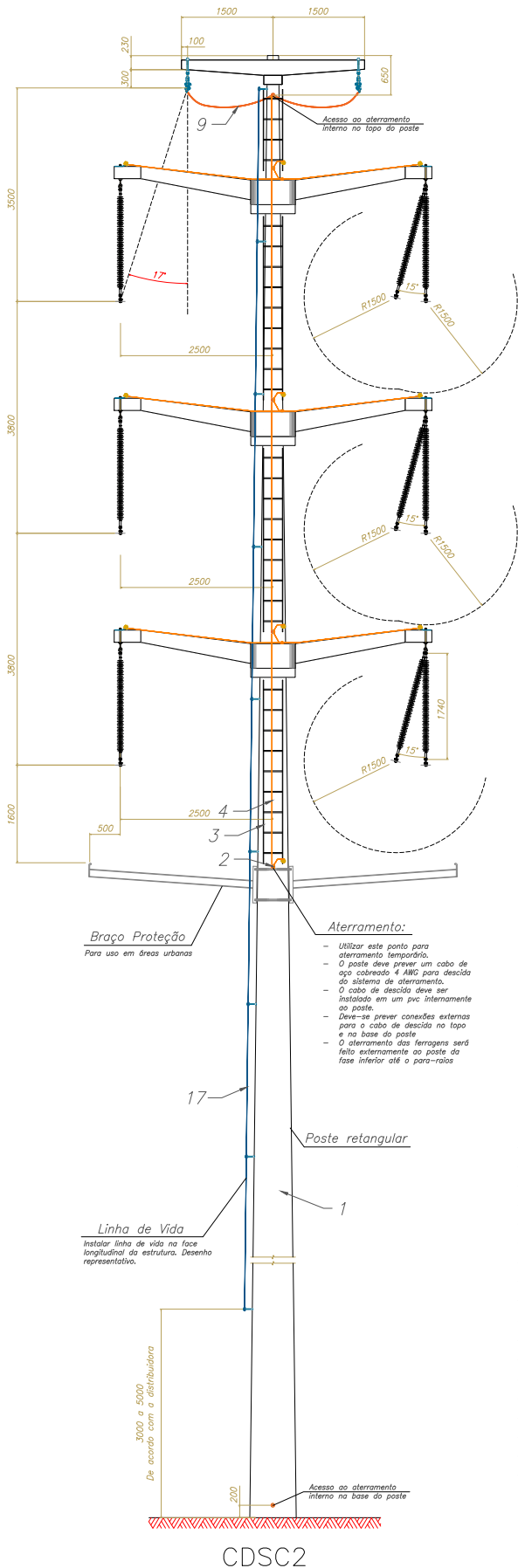
NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

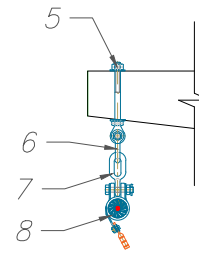
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDSC1



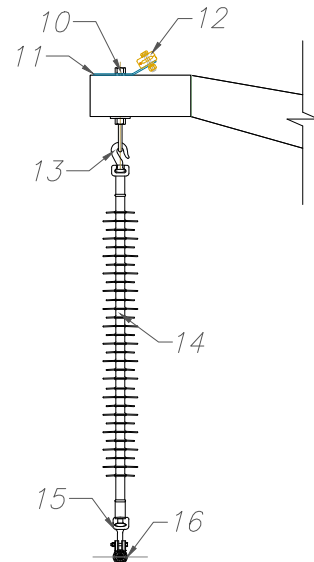
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 13	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 17/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 17/41	



DETALHE 1 - FIXAÇÃO DO GRAMPO DE SUSPENSÃO DO CABO OPGW



DETALHE 2 - FIXAÇÃO DO CABO CONDUTOR



- Aterramento:**
- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
 - O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4 AWG para descida do sistema de aterramento.
 - O cabo de descida deve ser instalado em um pvc internamente ao poste.
 - Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste.
 - O aterramento das ferragens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raios

MATERIAIS - ESTRUTURA CDSC2			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	9
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	2
6	ETU 130.2	MANILHA	2
7	ETU 130.2	ELO-OLHAL	2
8	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	2
9	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2
10	ETU 130.2	PARAFUSO ELO COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	6
11	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	6
12	ETU 174.2	CONNECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	6
13	ETU 130.2	GANCHO-BOLA	6
14	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
15	ETU 130.2	CONCHA-OLHAL	6
16	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA O CABO CONDUTOR	6
17	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

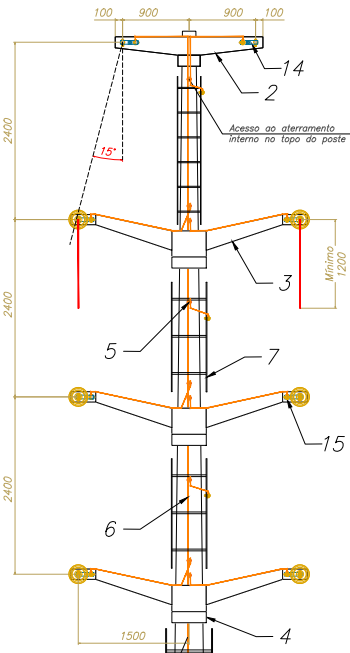
NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDSC2

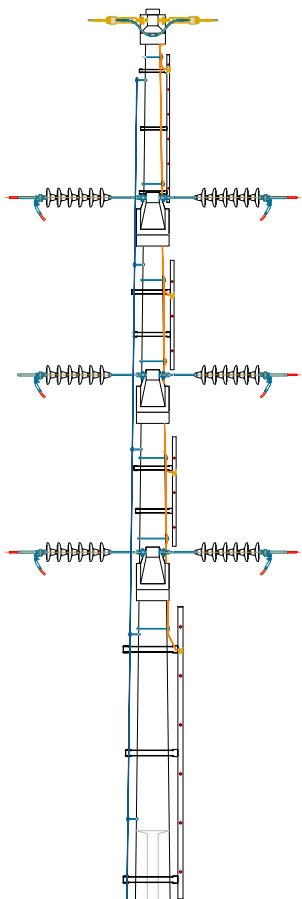


Editado Por RS Engenharia Substitui Des. Nº N/A	24 04 2023	De Acordo - Documento NDU-060	Pag. Doc. 18/41	Revisão 1.0	Desenho Nº 14 Unidade mm	Escala S/ESCALA Folha 18/41
--	------------------	--	--------------------	----------------	-----------------------------------	--------------------------------------

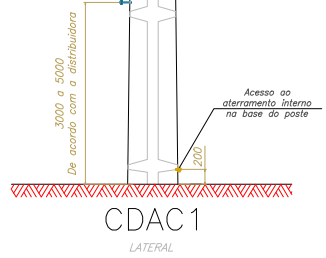


- Aterramento:**
- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
 - O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4 AWG para descida do sistema de aterramento.
 - O cabo de descida deve ser instalado em um PVC internamente ao poste.
 - Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste.
 - O aterramento das ferragens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raios.

CDAC1
FRONTAL

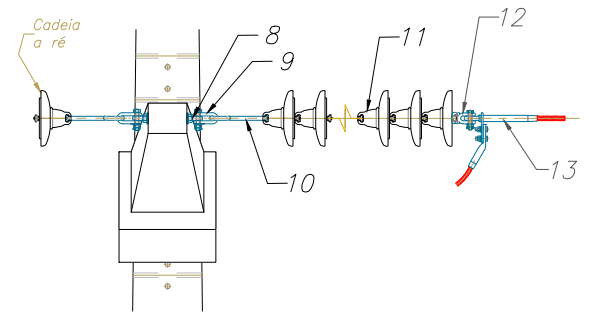


Linha de Vida
Instalar linha de vida na face longitudinal da estrutura. Desenho representativo.

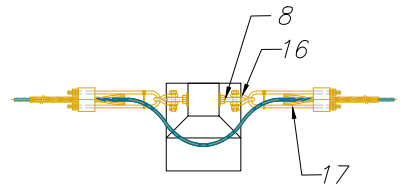


CDAC1
LATERAL

DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA CDAC1			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO PARA CABO PARA-RAIOS	1
3	ETU 115.6	CRUZETA DE CONCRETO PARA CABO CONDUTOR	3
4	ETU 115.6	ANEL DE SUPORTE PARA CRUZETA - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	4
5	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORÇA E ARRUELA.	11
6	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
7	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
8	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORÇA, CONTRAPORÇA E ARRUELAS - TAMANHO DE ACORDO COM O POSTE	16
9	ETU 130.2	MANILHA	12
10	ETU 130.2	PROLONGADOR ELO-BOLA	12
11	ETU 154.3	ISOLADORES (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
12	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	12
13	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA O CABO CONDUTOR	12
14	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	8
15	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO	8
16	ETU 130.2	MANILHA 90°	4
17	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA OPGW	4
18	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

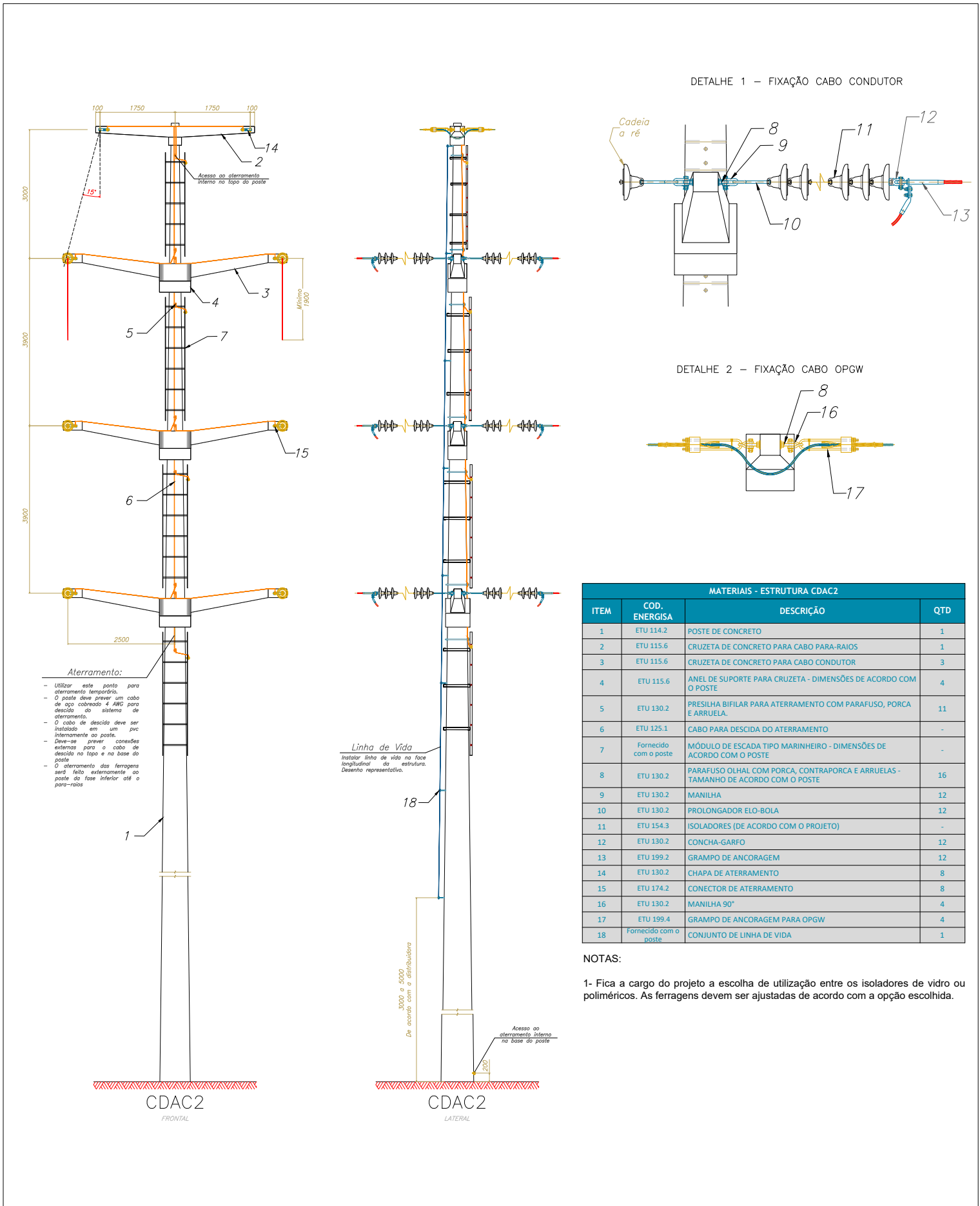
NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDAC1



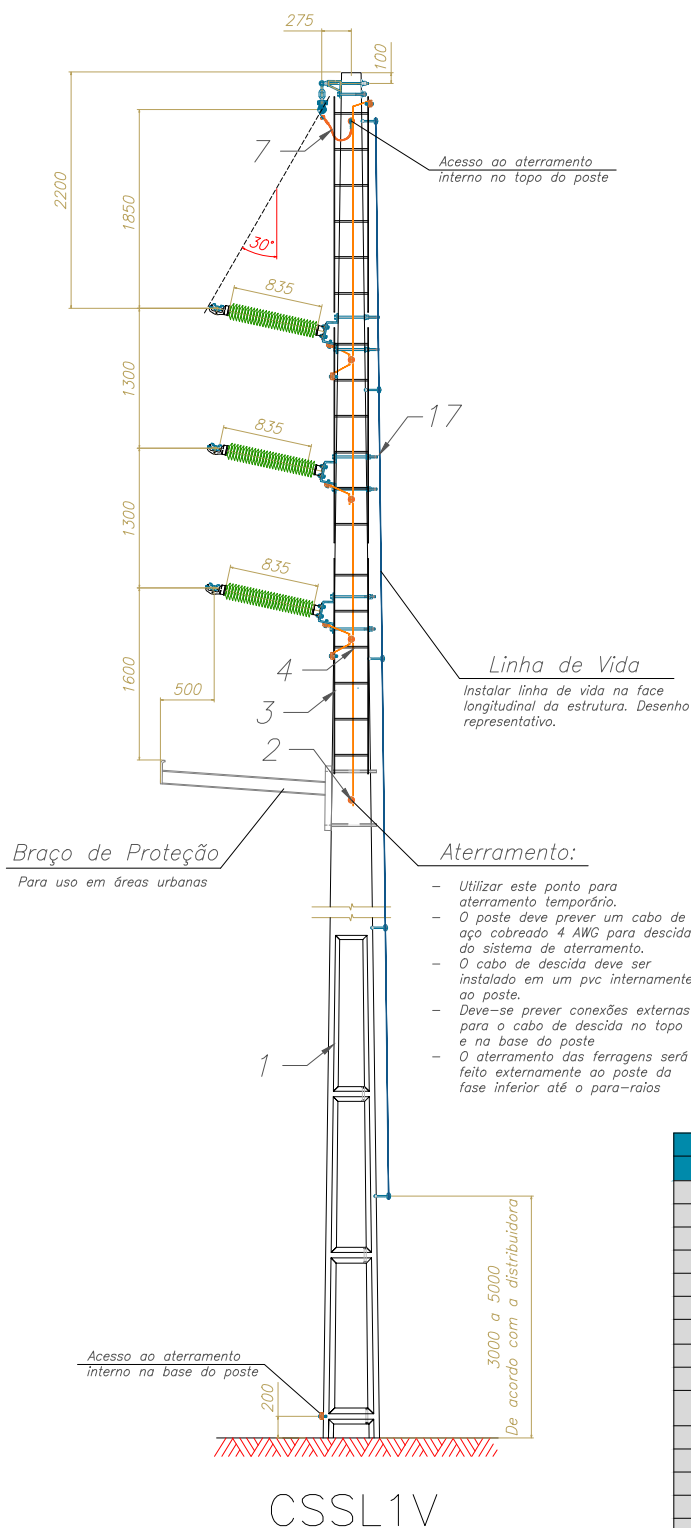
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 15	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 19/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 19/41	



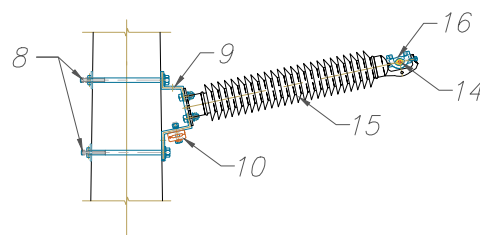
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDAC2



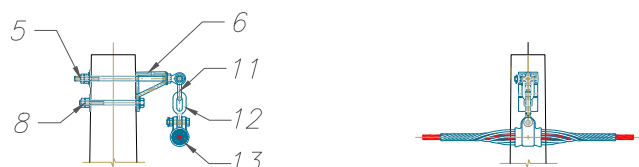
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 16	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 20/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 20/41	



DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



Aterramento:

- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
- O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4 AWG para descida do sistema de aterramento.
- O cabo de descida deve ser instalado em um pvc internamente ao poste.
- Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste.
- O aterramento das ferrogens será feito externamente ao poste da fase inferior até o para-raios

MATERIAIS - ESTRUTURA CSSL1U			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	6
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	1
6	ETU 130.2	BASE DE APOIO PARA O ARRANJO DOS PARA-RAIOS	1
7	ETU 125.1	CORDALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	1
8	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	7
9	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
10	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO PARA DA BASE DO ISOLADOR, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	3
11	ETU 130.2	MANILHA	1
12	ETU 130.2	ELO-OLHAL	1
13	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	1
14	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	3
15	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
16	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
17	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

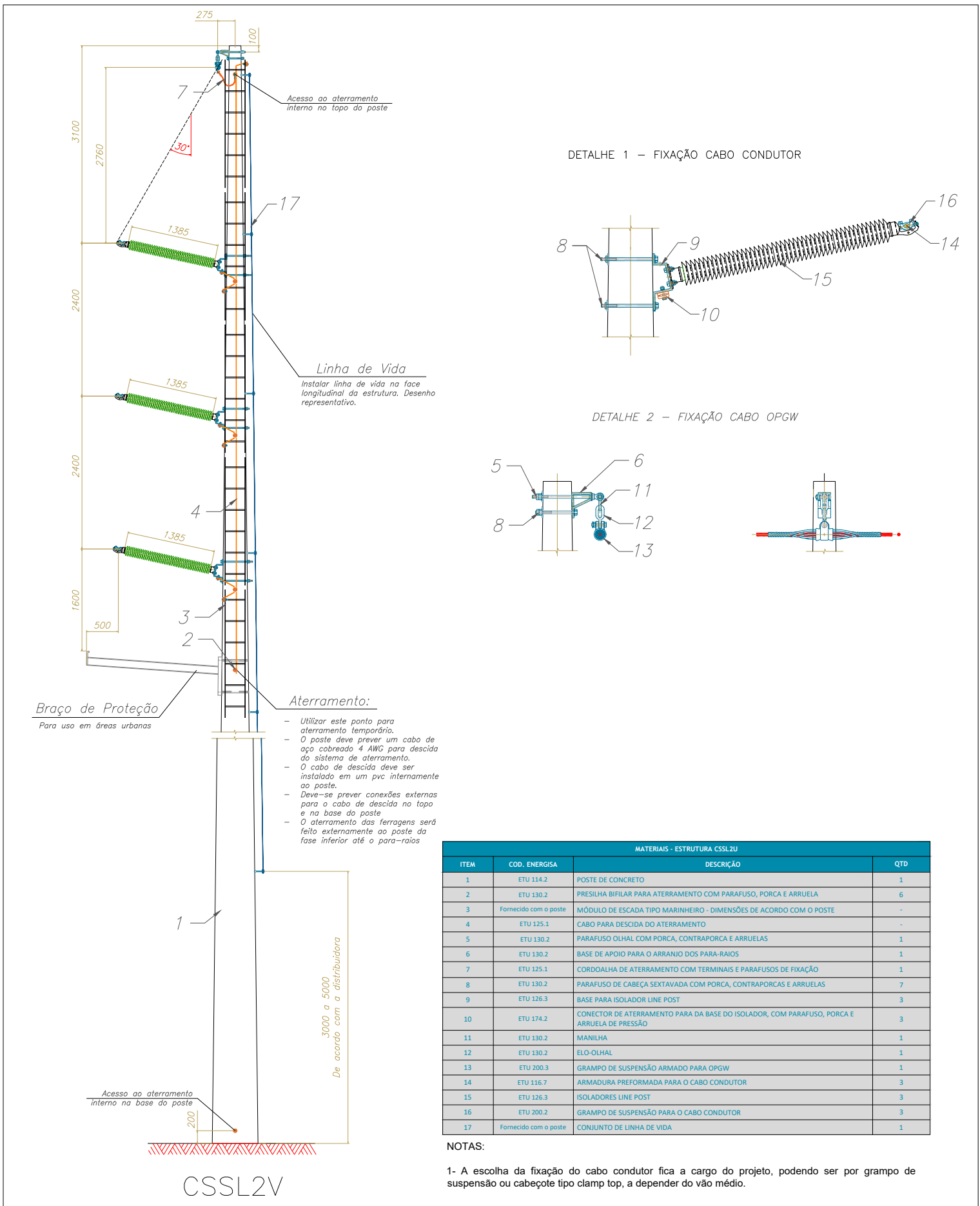
NOTAS:

- 1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSSL1V



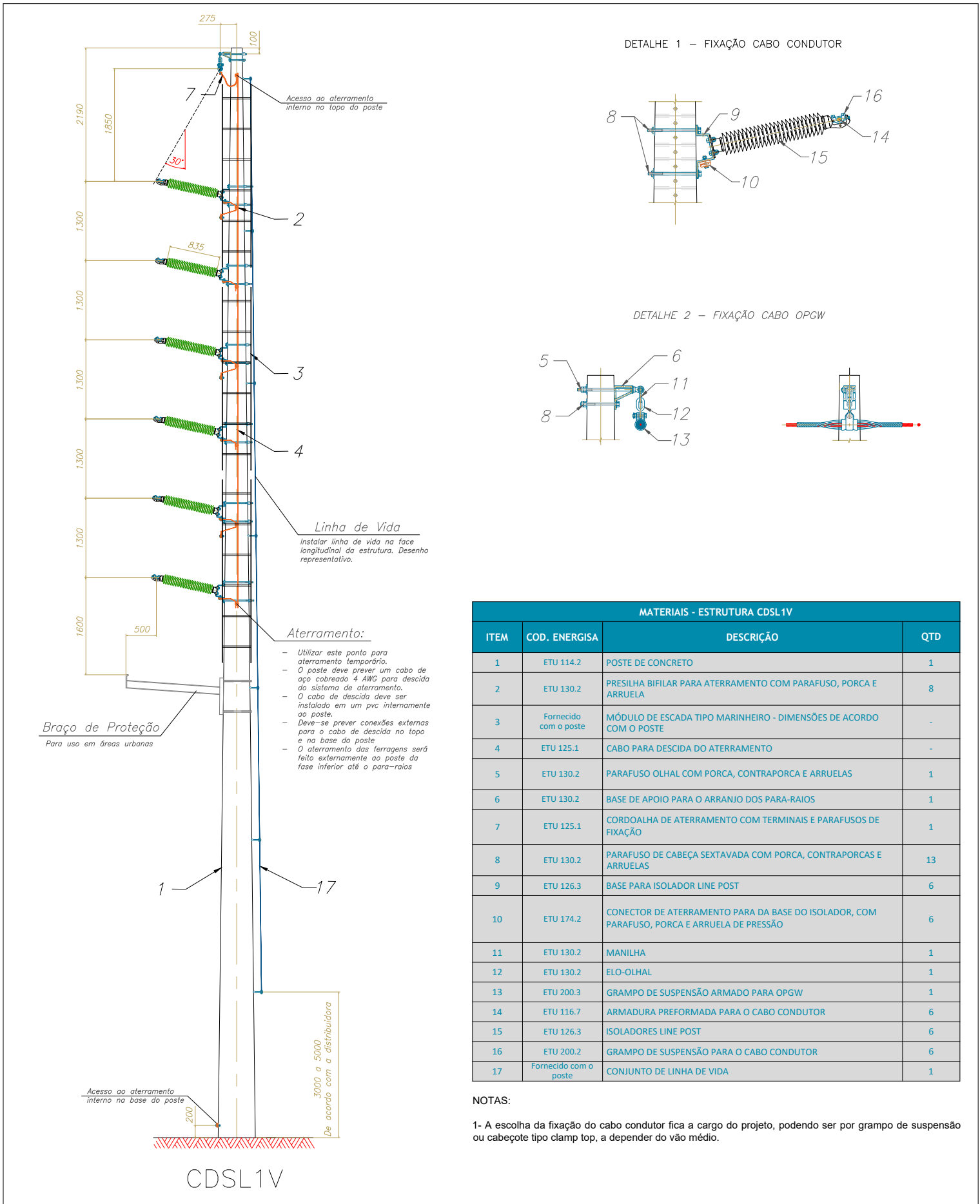
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 17	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 21/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 21/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CSSL2V



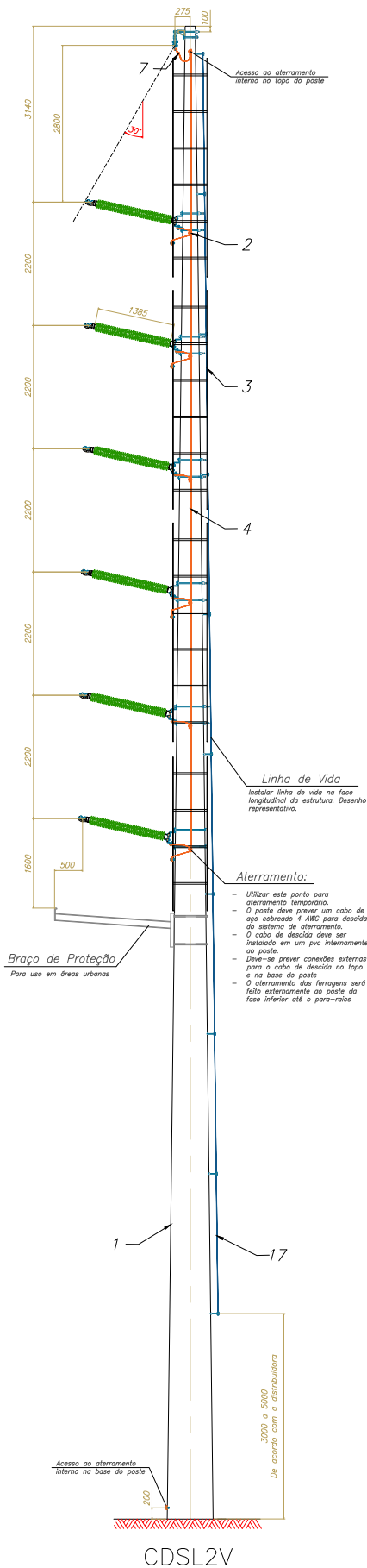
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 18	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 22/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 22/41	



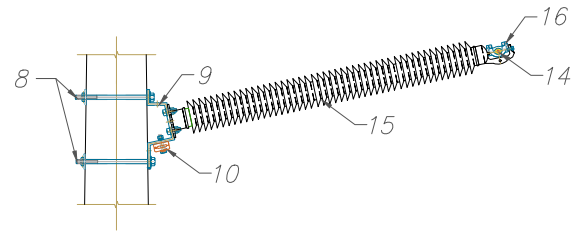
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDSL1V



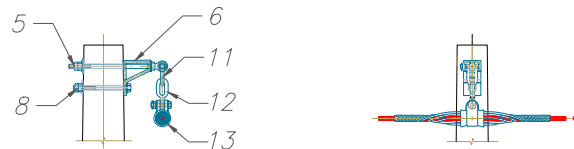
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 19	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 23/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 23/41	



DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA CDSL2V			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1
2	ETU 130.2	PRESLINA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	8
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	1
6	ETU 130.2	BASE DE APOIO PARA O ARRANJO DOS PARA-RAIOS	1
7	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	1
8	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	13
9	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	6
10	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO PARA DA BASE DO ISOLADOR, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	6
11	ETU 130.2	MANILHA	1
12	ETU 130.2	ELO-OLHAL	1
13	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	1
14	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	6
15	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	6
16	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	6
17	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

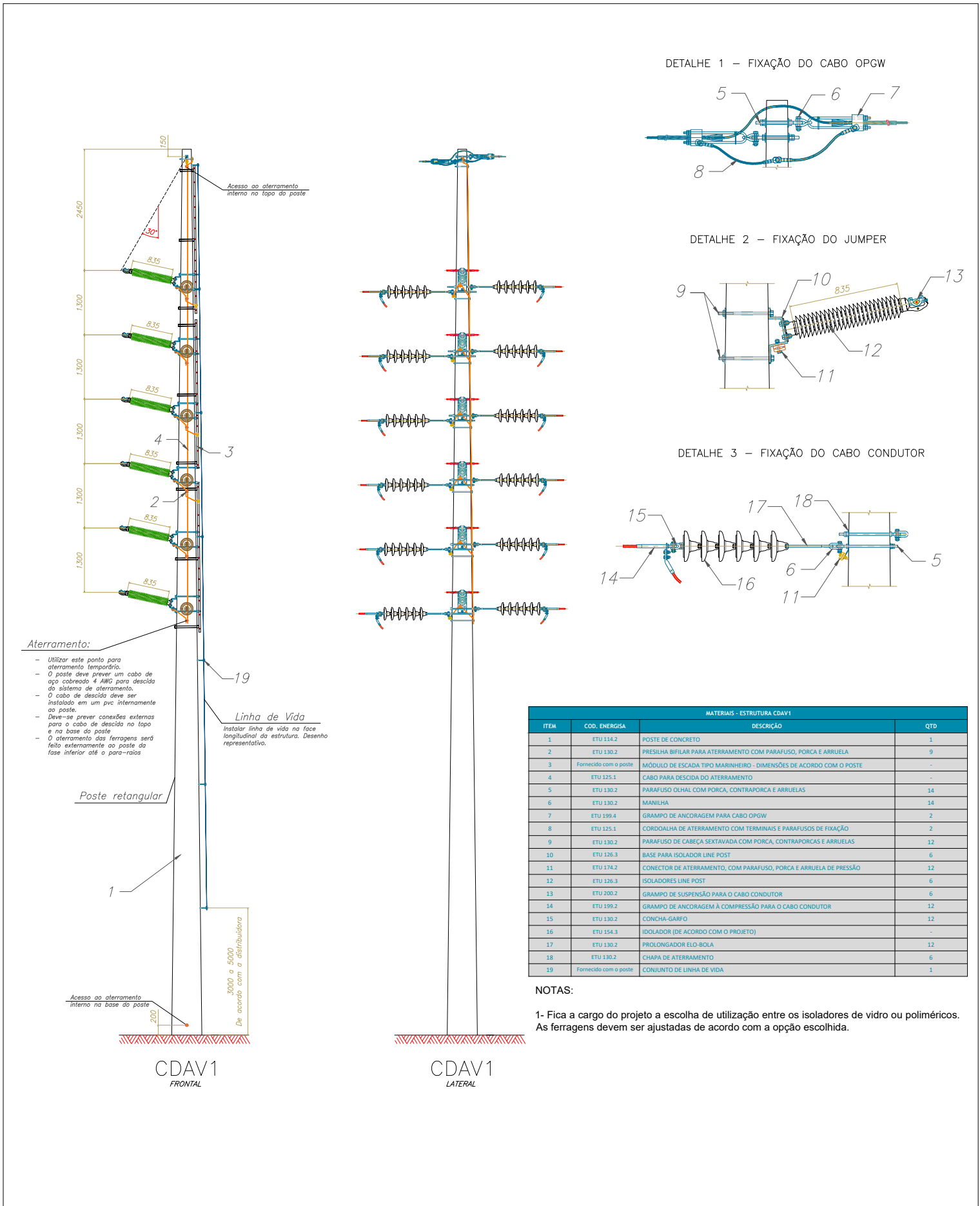
NOTAS:

1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDSL2V



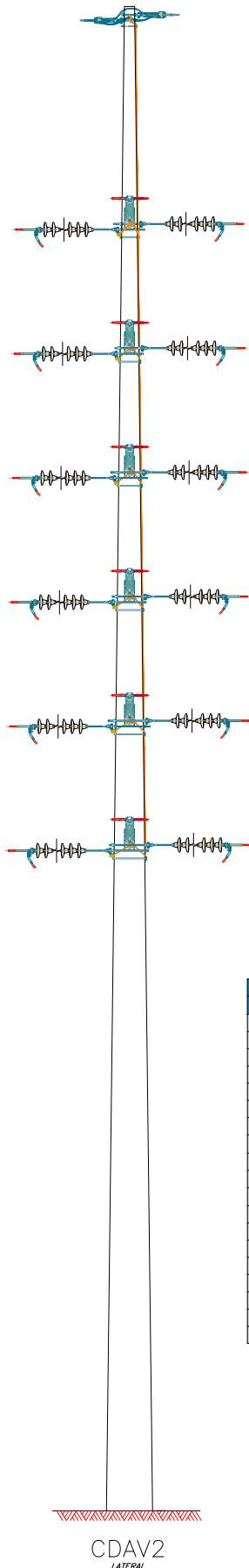
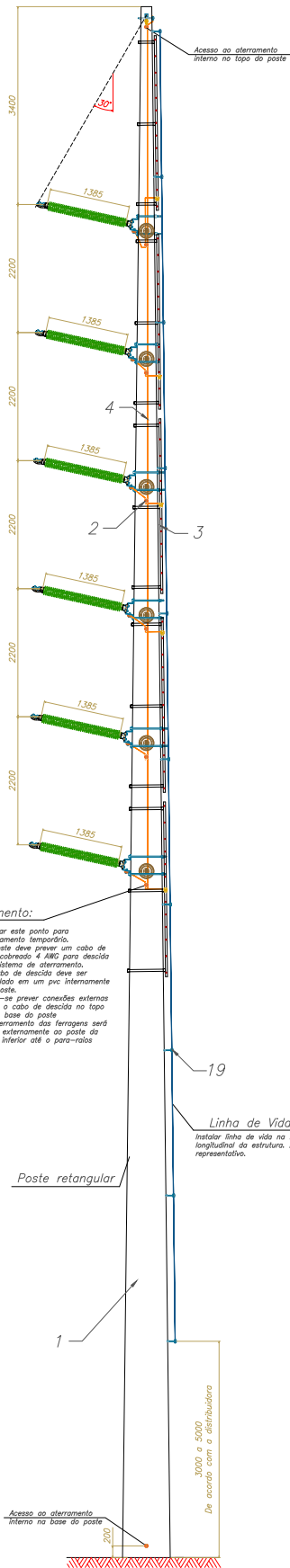
Editado Por RS Engenharia Substitui Des. Nº N/A	24	04	2023	De Acordo	-	-	-	Desenho Nº 20	Escala S/ESCALA
				Documento NDU-060	Pag. Doc. 24/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 24/41	



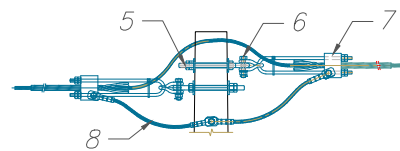
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDVA1



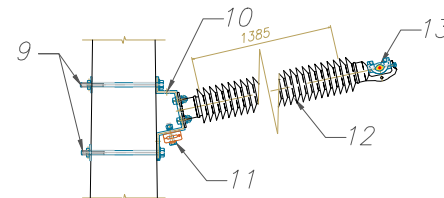
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 21	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 25/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 25/41	



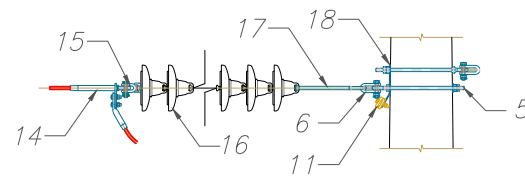
DETALHE 1 - FIXAÇÃO DO CABO OPGW



DETALHE 2 - FIXAÇÃO DO JUMPER



DETALHE 3 - FIXAÇÃO DO CABO CONDUTOR



Aterramento:

- Utilizar este ponto para aterramento temporário.
- O poste deve prever um cabo de aço cobreado 4.480 para conexão do sistema de aterramento.
- O cabo de descida deve ser instalado em um pvc internamente ao poste.
- Deve-se prever conexões externas para o cabo de descida no topo e na base do poste.
- O aterramento das ferragens será feito internamente ao poste da fase inferior até o para-raios.

Linha de Vida
Instalar linha de vida na face longitudinal da estrutura. Desenho representativo.

Poste retangular

1

3000 a 5000
De acordo com o distribuidora

Acesso ao aterramento interno na base do poste

CDV2
FRONTAL

CDV2
LATERAL

MATERIAIS - ESTRUTURA CDAV2				
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD	
1	ETU 114.2	POSTE DE CONCRETO	1	
2	ETU 130.2	PRESILHA BIFILAR PARA ATERRAMENTO COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA	9	
3	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-	
4	ETU 125.1	CABO PARA DESCIDA DO ATERRAMENTO	-	
5	ETU 130.2	PARAFUSO OLHAL COM PORCA, CONTRAPORCA E ARRUELAS	14	
6	ETU 130.2	MANILHA	14	
7	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO OPGW	2	
8	ETU 125.1	CORDOALHA DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS E PARAFUSOS DE FIXAÇÃO	2	
9	ETU 130.2	PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA COM PORCA, CONTRAPORCAS E ARRUELAS	12	
10	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	6	
11	ETU 174.2	CONECTOR DE ATERRAMENTO, COM PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO	12	
12	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	6	
13	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	6	
14	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM À COMPRESSÃO PARA O CABO CONDUTOR	12	
15	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	12	
16	ETU 154.3	IDOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-	
17	ETU 130.2	PROLONGADOR ELO-BOLA	12	
18	ETU 130.2	CHAPA DE ATERRAMENTO	6	
19	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1	

NOTAS:

1- Fica a cargo do projeto a escolha de utilização entre os isoladores de vidro ou poliméricos. As ferragens devem ser ajustadas de acordo com a opção escolhida.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA CDAV2



Editado Por
RS Engenharia

24 04 2023

De Acordo

Substitui Des. Nº
N/A

Documento
NDU-060

Pag. Doc.
26/41

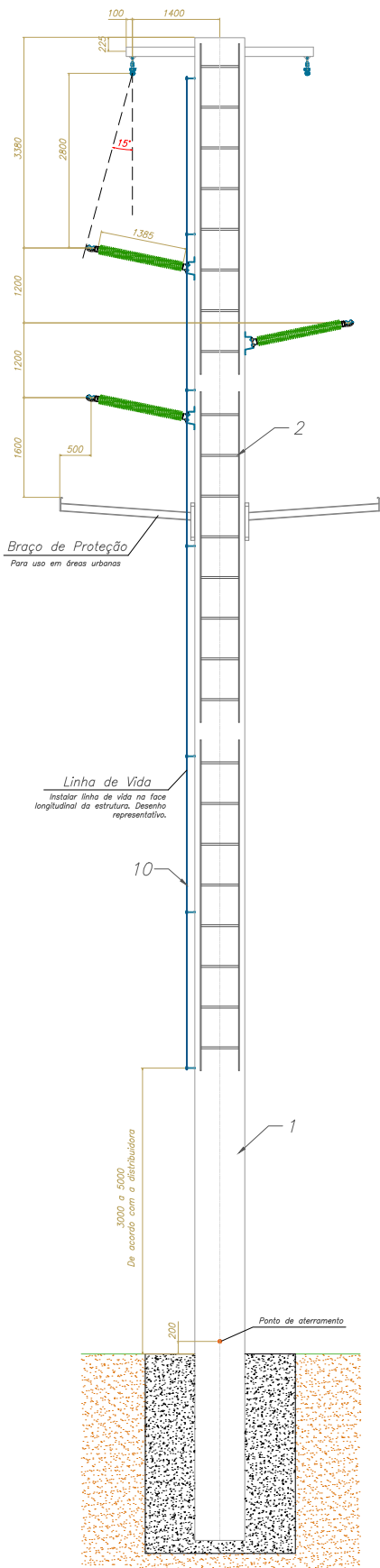
Revisão
1.0

Desenho Nº
22

Unidade
mm

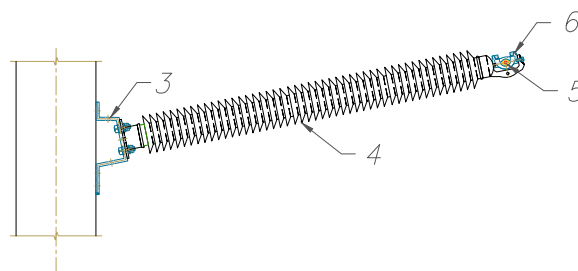
Escala
S/ESCALA

Folha
26/41

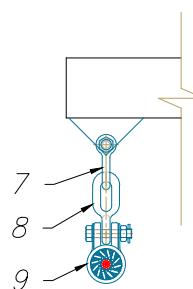


TSSL

DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA TSSL			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 225.2	POSTE CIRCULAR METÁLICO	1
2	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
3	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
4	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
5	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	3
6	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
7	ETU 130.2	MANILHA	2
8	ETU 130.2	ELO-OLHAL	2
9	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	2
10	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

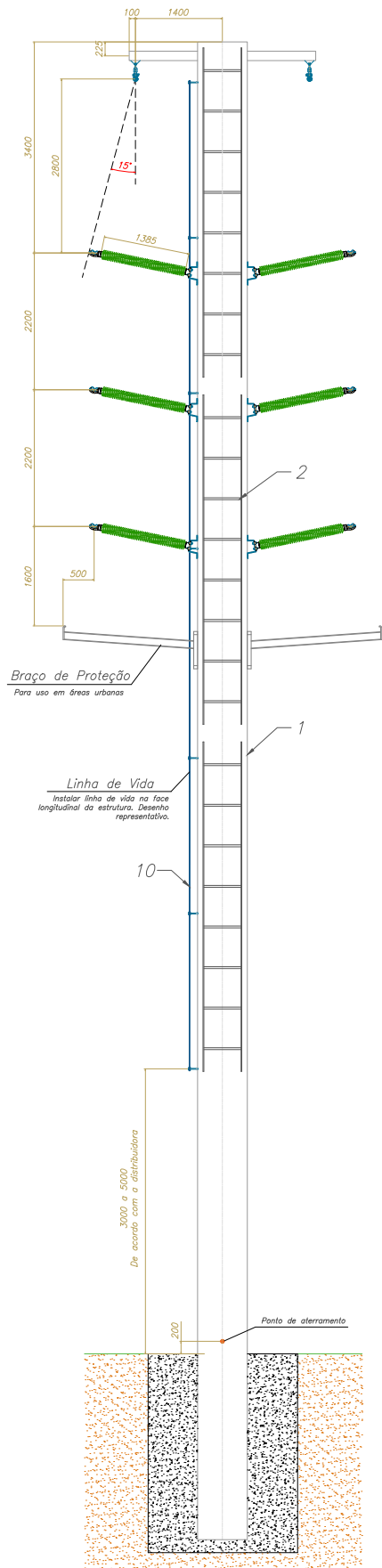
1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

2- As emendas dos módulos do poste podem ser por flange ou pressão (encaixe).

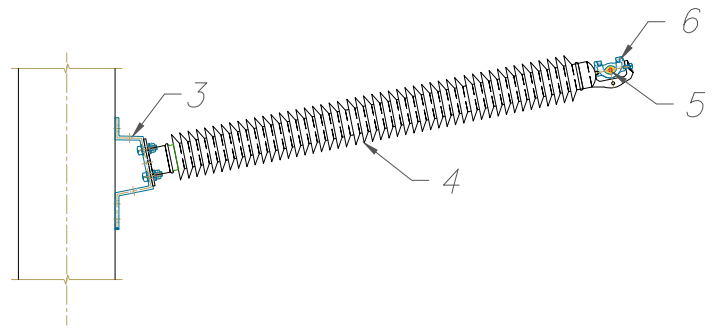
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TSSL



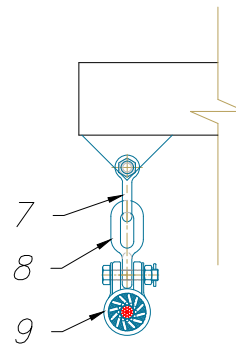
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho N° 23	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 27/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 27/41	



DETALHE 1 – FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 – FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA TDSL			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 225.2	POSTE CIRCULAR METÁLICO	1
2	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
3	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	6
4	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	6
5	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	6
6	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	6
7	ETU 130.2	MANILHA	2
8	ETU 130.2	ELO-OLHAL	2
9	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	2
10	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

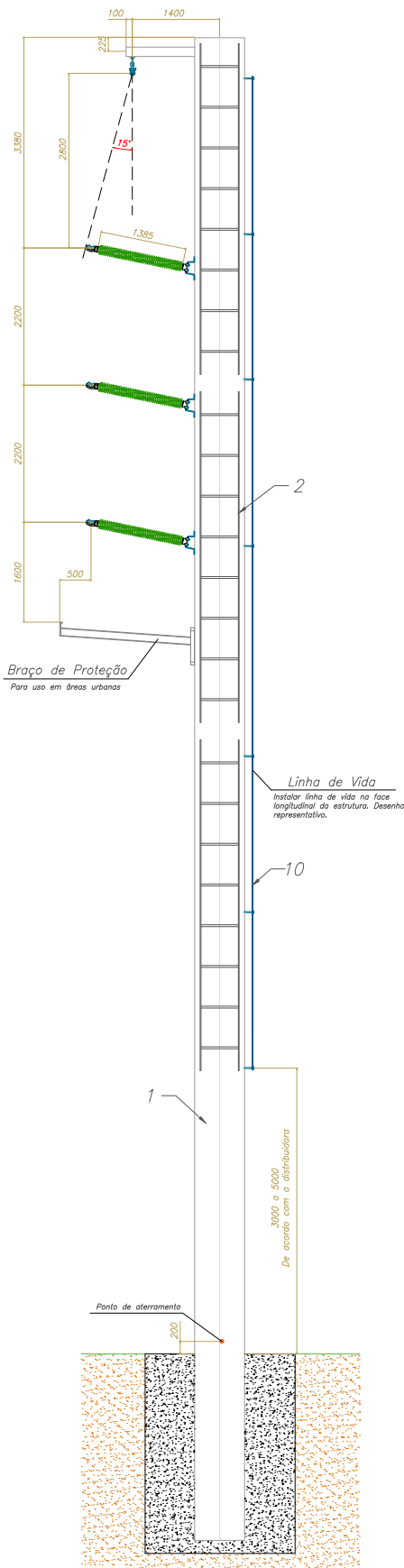
2- As emendas dos módulos do poste podem ser por flange ou pressão (encaixe).

TDSL

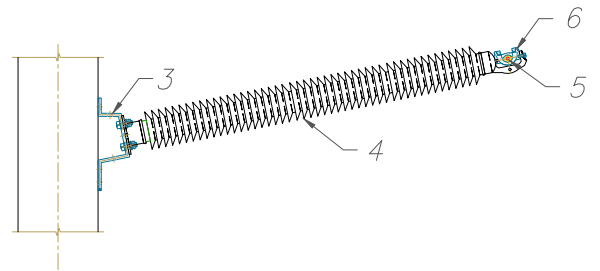
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TDSL



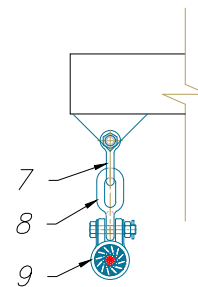
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo				Desenho N° 24	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 28/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 28/41	



DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA TSSLV			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 225.2	POSTE CIRCULAR METÁLICO	1
2	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
3	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
4	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
5	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	3
6	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
7	ETU 130.2	MANILHA	1
8	ETU 130.2	ELO-OLHAL	1
9	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	1
10	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

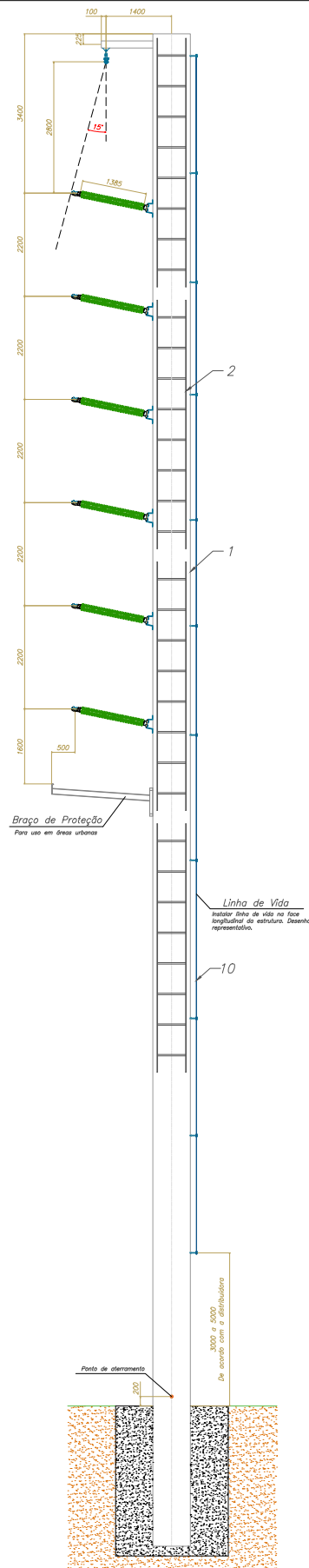
1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

2- As emendas dos módulos do poste podem ser por flange ou pressão (encaixe).

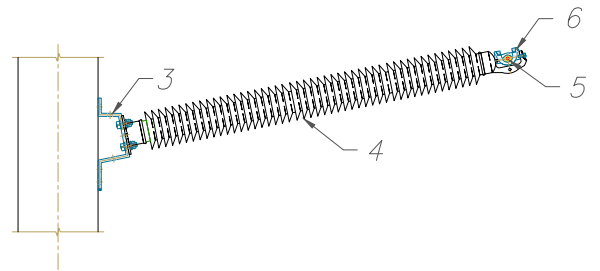
DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TSSLV



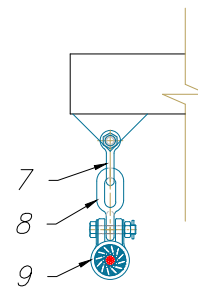
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -			Desenho N° 25	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 29/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 29/41



DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 - FIXAÇÃO CABO OPGW



MATERIAIS - ESTRUTURA TSSLV			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 225.2	POSTE CIRCULAR METÁLICO	1
2	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
3	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	6
4	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	6
5	ETU 116.7	ARMADURA PREFORMADA PARA O CABO CONDUTOR	6
6	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	6
7	ETU 130.2	MANILHA	1
8	ETU 130.2	ELO-OLHAL	1
9	ETU 200.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO PARA OPGW	1
10	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

1- A escolha da fixação do cabo condutor fica a cargo do projeto, podendo ser por grampo de suspensão ou cabeçote tipo clamp top, a depender do vão médio.

2- As emendas dos módulos do poste podem ser por flange ou pressão (encaixe).

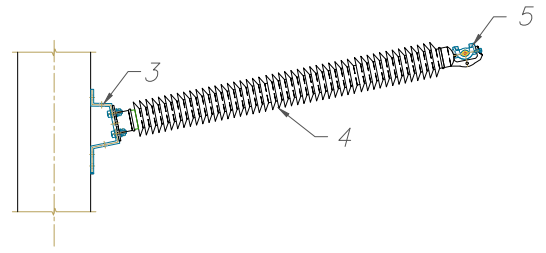
TSSLV

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TSSLV

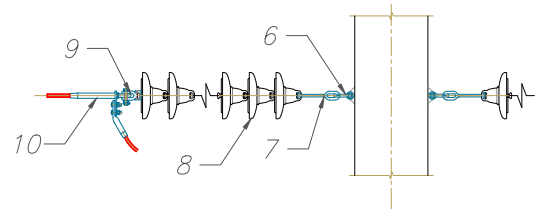


Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho N° 26	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 30/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 30/41	

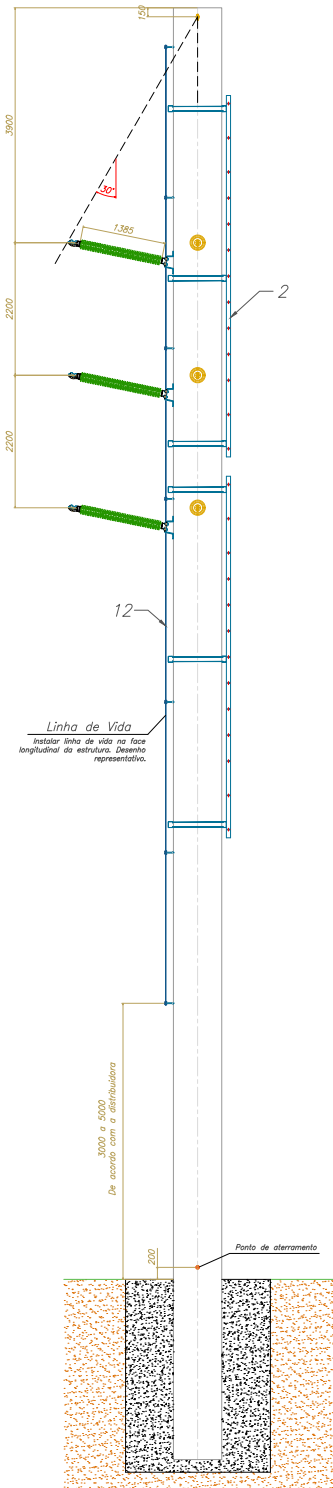
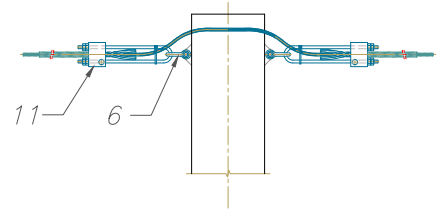
DETALHE 1 - FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



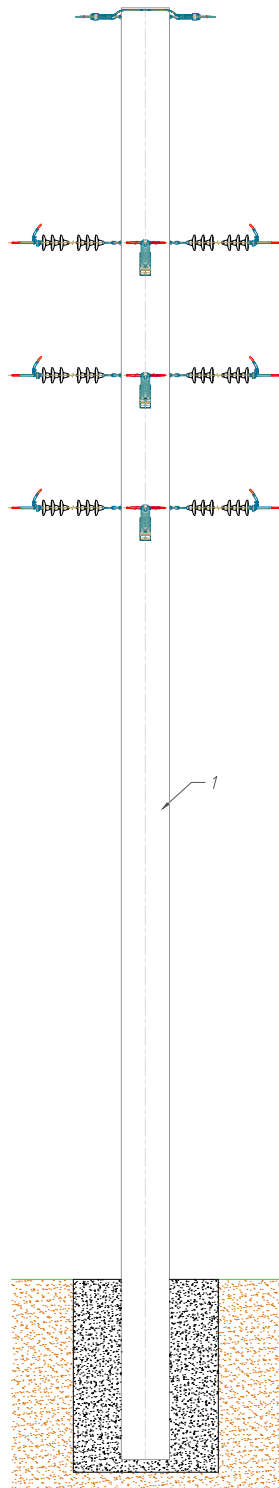
DETALHE 2 - FIXAÇÃO DO CABO CONDUTOR



DETALHE 3 - FIXAÇÃO DO CABO OPGW



TSAV
FRONTAL



TSAV
LATERAL

MATERIAIS - ESTRUTURA TSAV			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 225.2	POSTE CIRCULAR METÁLICO	1
2	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
3	ETU 126.3	BASE PARA ISOLADOR LINE POST	3
4	ETU 126.3	ISOLADORES LINE POST	3
5	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	3
6	ETU 130.2	MANILHA	8
7	ETU 130.2	PROLONGADOR ELO-BOLA	6
8	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
9	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	6
10	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA O CABO CONDUTOR	6
11	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO OPGW	2
12	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

NOTAS:

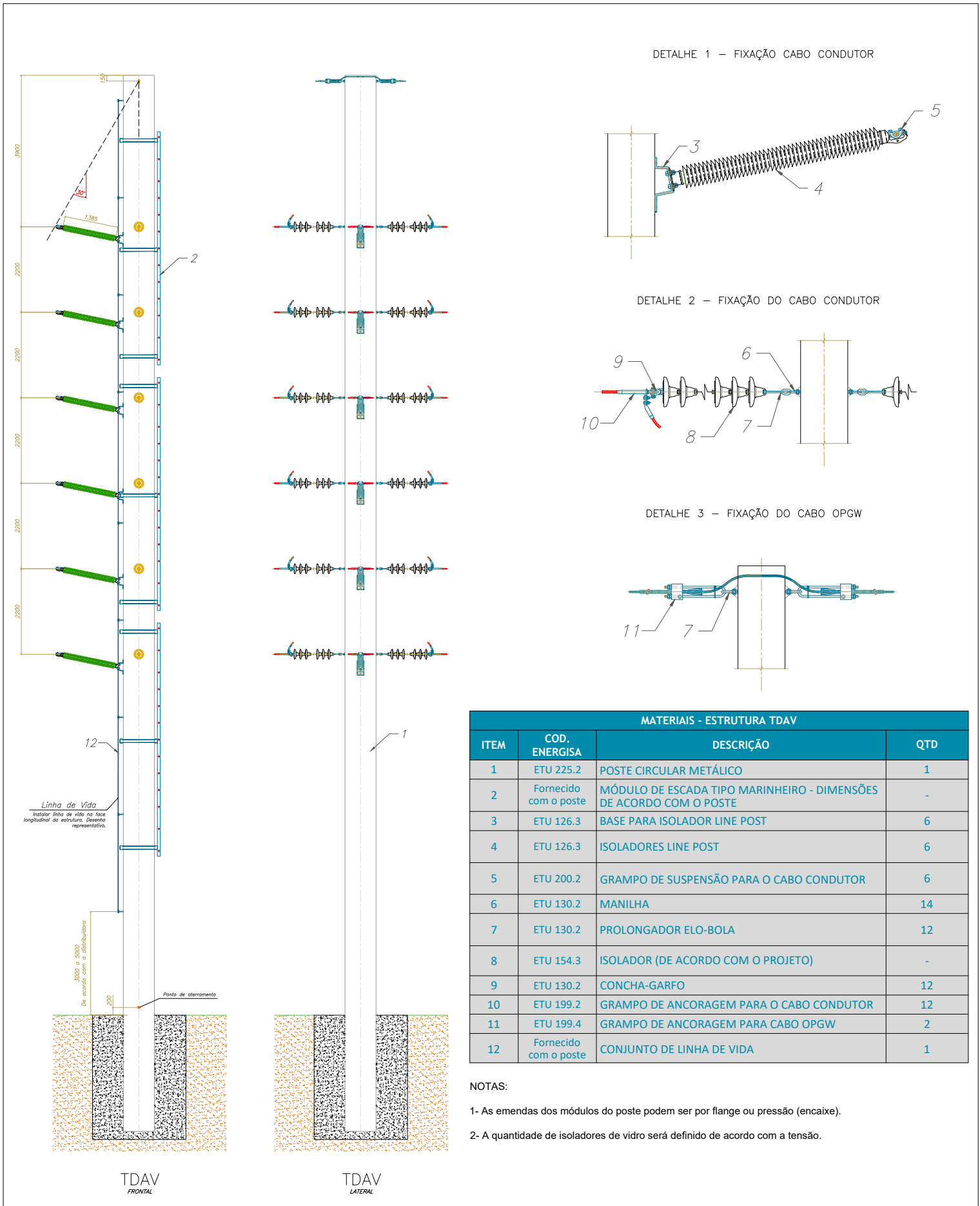
1- As emendas dos módulos do poste podem ser por flange ou pressão (encaixe).

2- A quantidade de isoladores de vidro será definido de acordo com a tensão:

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TSAV



Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho N° 27	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 31/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 31/41	

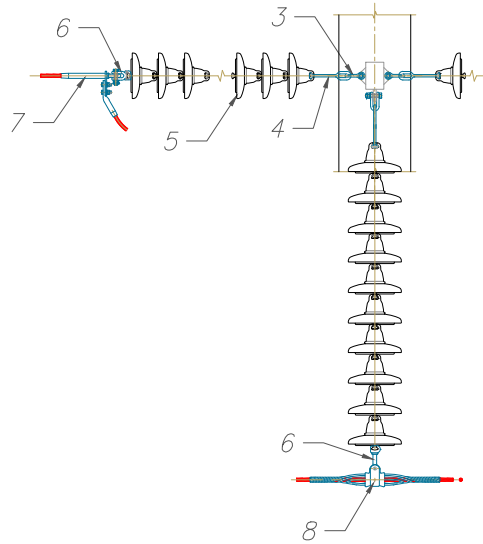


DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TDAV

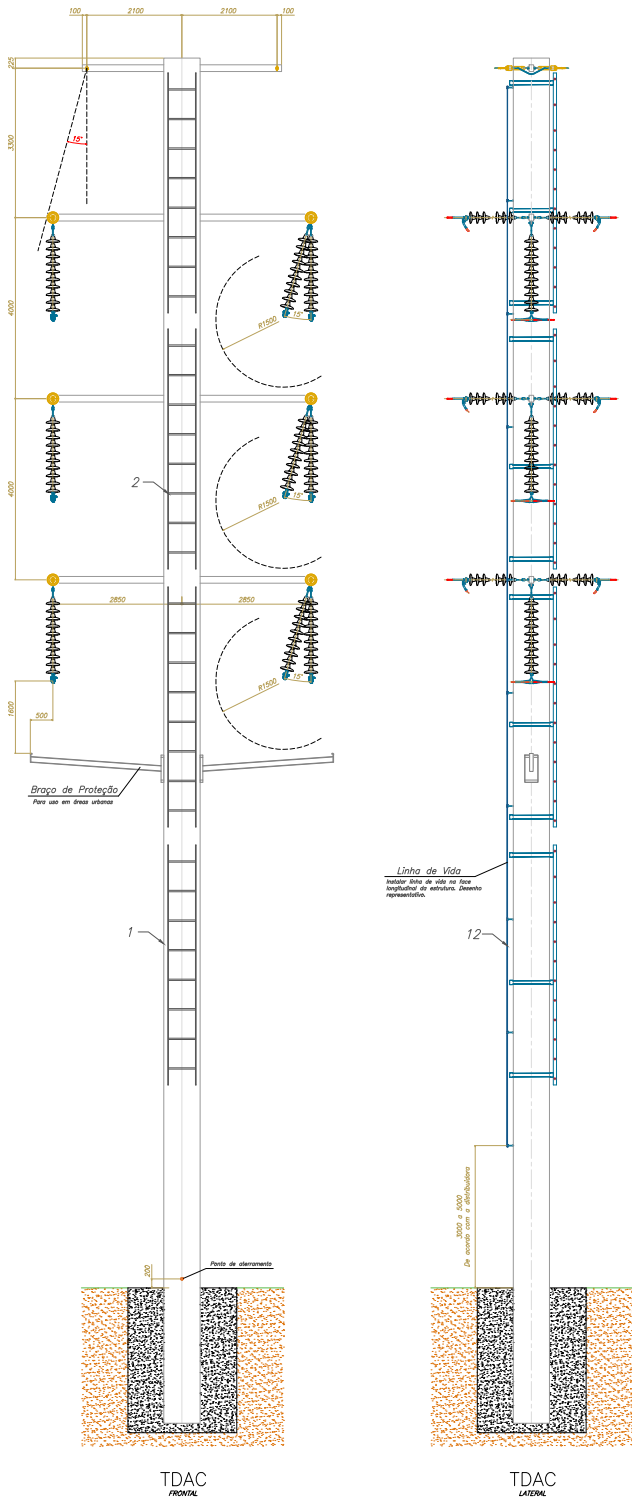
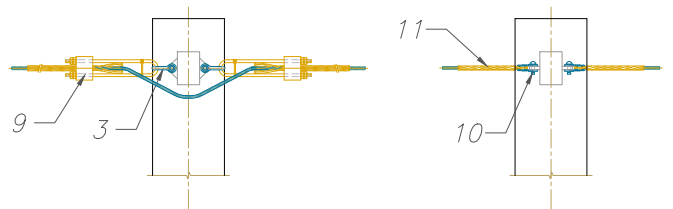


Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho N° 28	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 32/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 32/41	

DETALHE 1 – FIXAÇÃO CABO CONDUTOR



DETALHE 2 – FIXAÇÃO DO CABO PARA-RAIOS



MATERIAIS - ESTRUTURA TDAC			
ITEM	COD. ENERGISA	DESCRIÇÃO	QTD
1	ETU 225.2	POSTE CIRCULAR METÁLICO	1
2	Fornecido com o poste	MÓDULO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO - DIMENSÕES DE ACORDO COM O POSTE	-
3	ETU 130.2	MANILHA	20
4	ETU 130.2	PROLONGADOR ELO-BOLA	18
5	ETU 154.3	ISOLADOR (DE ACORDO COM O PROJETO)	-
6	ETU 130.2	CONCHA-GARFO	18
7	ETU 199.2	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA O CABO CONDUTOR	12
8	ETU 200.2	GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA O CABO CONDUTOR	6
9	ETU 199.4	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO OPGW	2
10	ETU 130.2	MANILHA SAPATILHA	2
11	ETU 116.7	ALÇA PREFORMADA PARA CORDOALHA DE AÇO	2
12	Fornecido com o poste	CONJUNTO DE LINHA DE VIDA	1

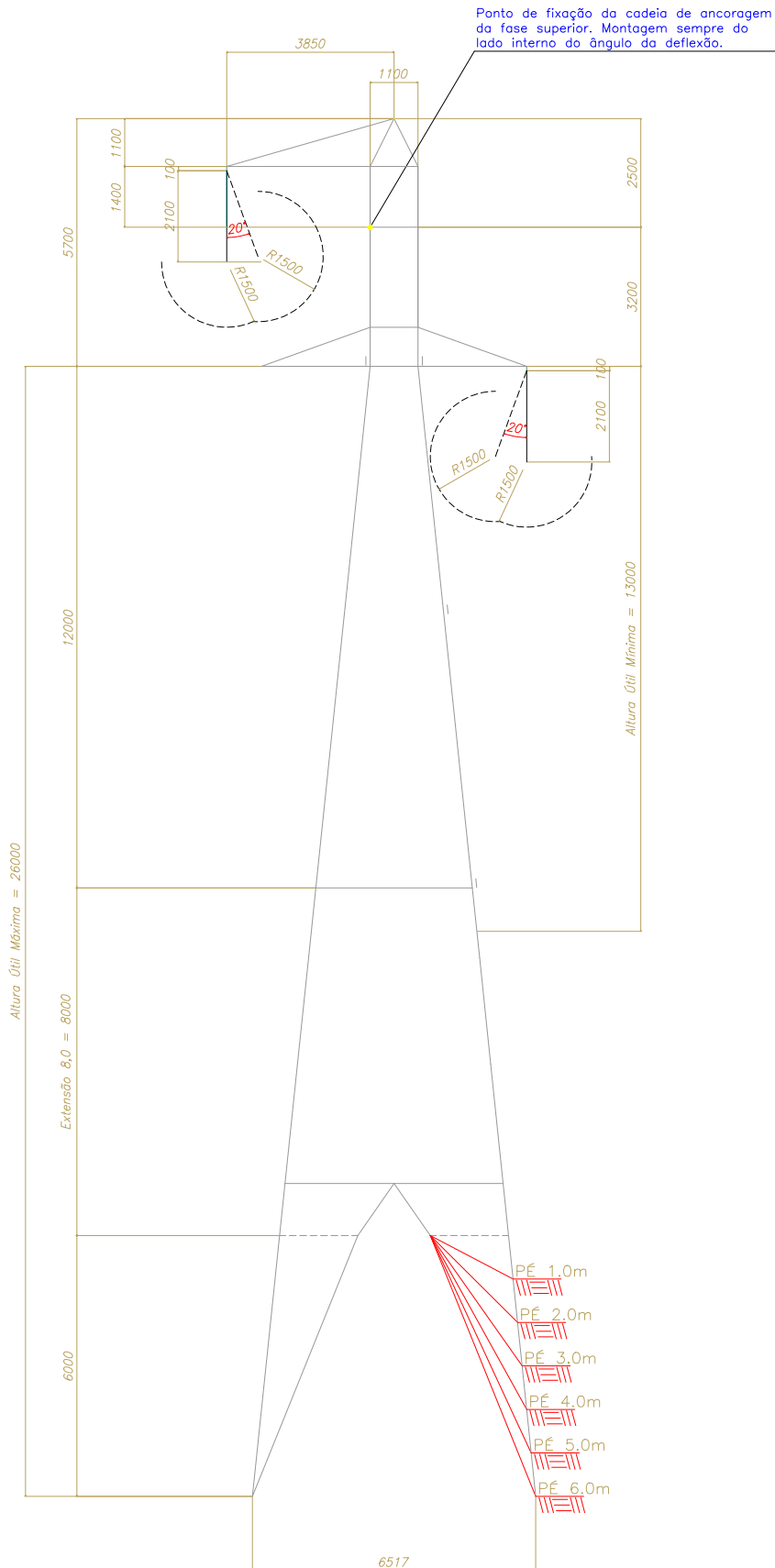
NOTAS:

- As emendas dos módulos do poste podem ser por flange ou pressão (encaixe).
- A quantidade de isoladores de vidro será definido de acordo com a tensão.

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA TDAC



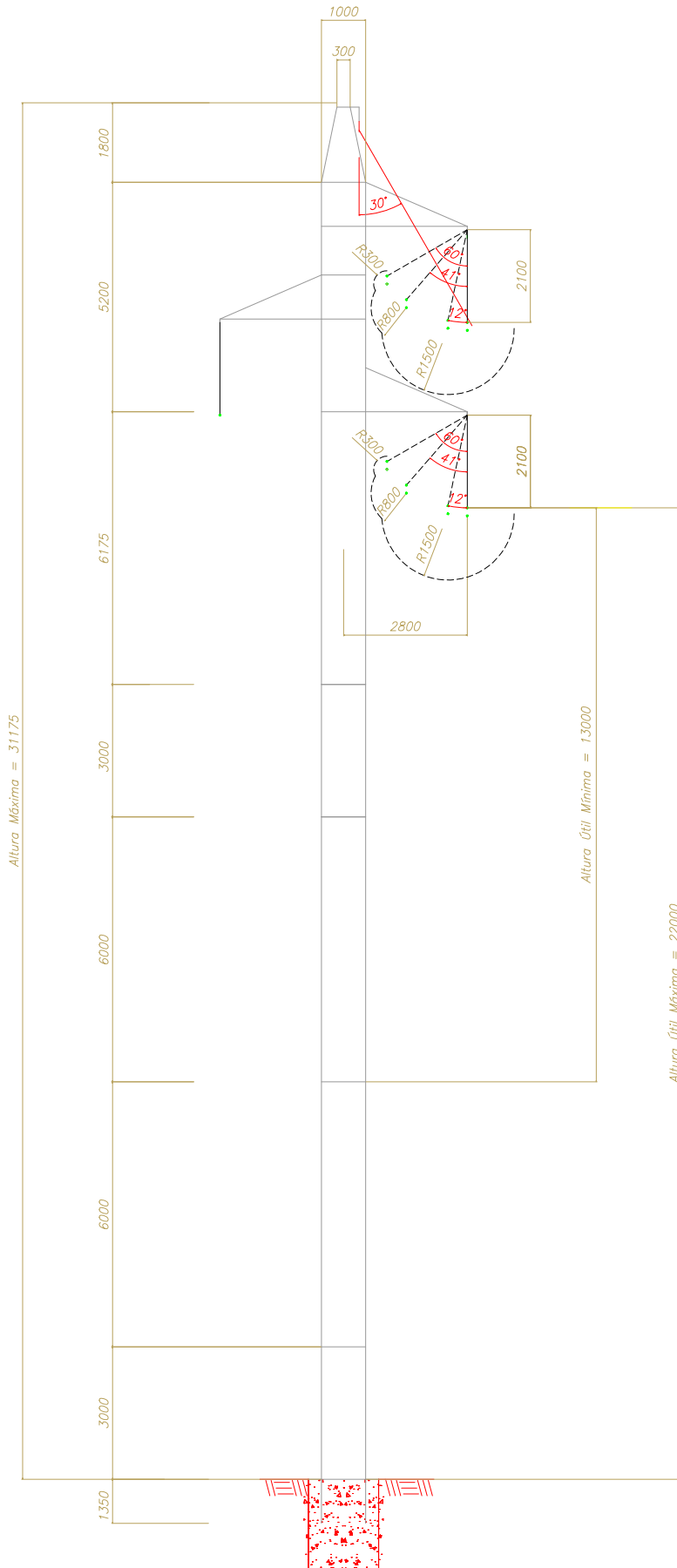
Editado Por RS Engenharia Substitui Des. Nº N/A	24	04	2023	De Acordo				Desenho Nº 29	Escala S/ESCALA
				Documento NDU-060	Pag. Doc. 33/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 33/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MAS1 / MAS1T / MAS2 / MAS2T / MAS3 / MAS3T



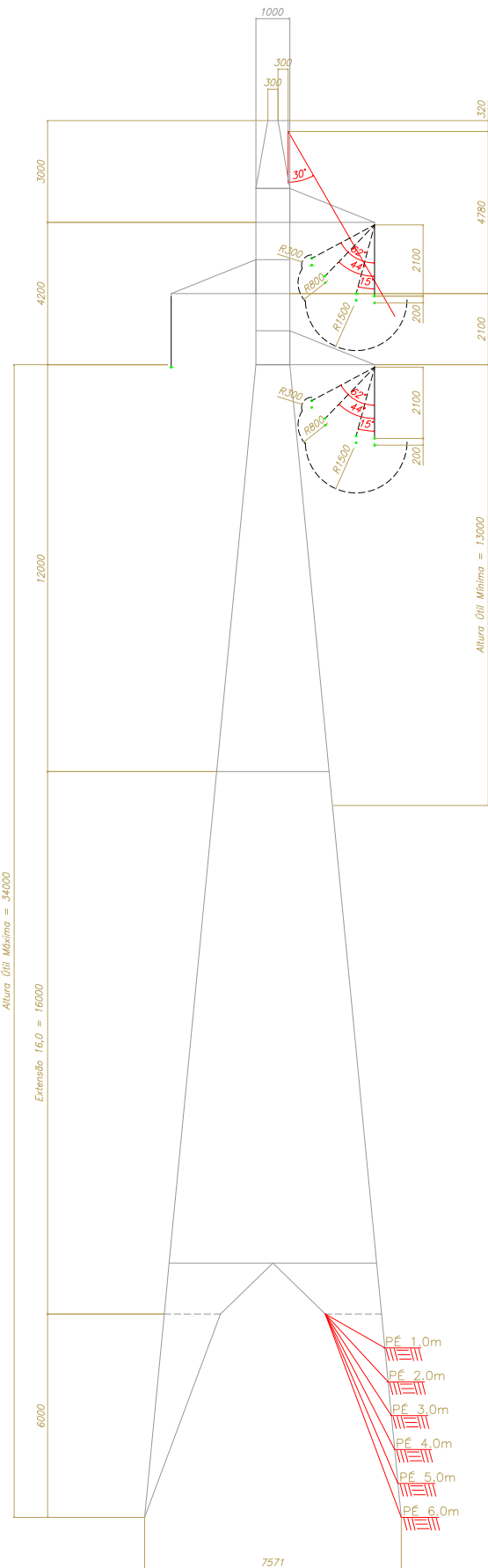
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho N° 30	Escala S/ESCALA
Substitui Des. N° N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 34/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 34/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MS1TP/ MS2TP/ MS3TP



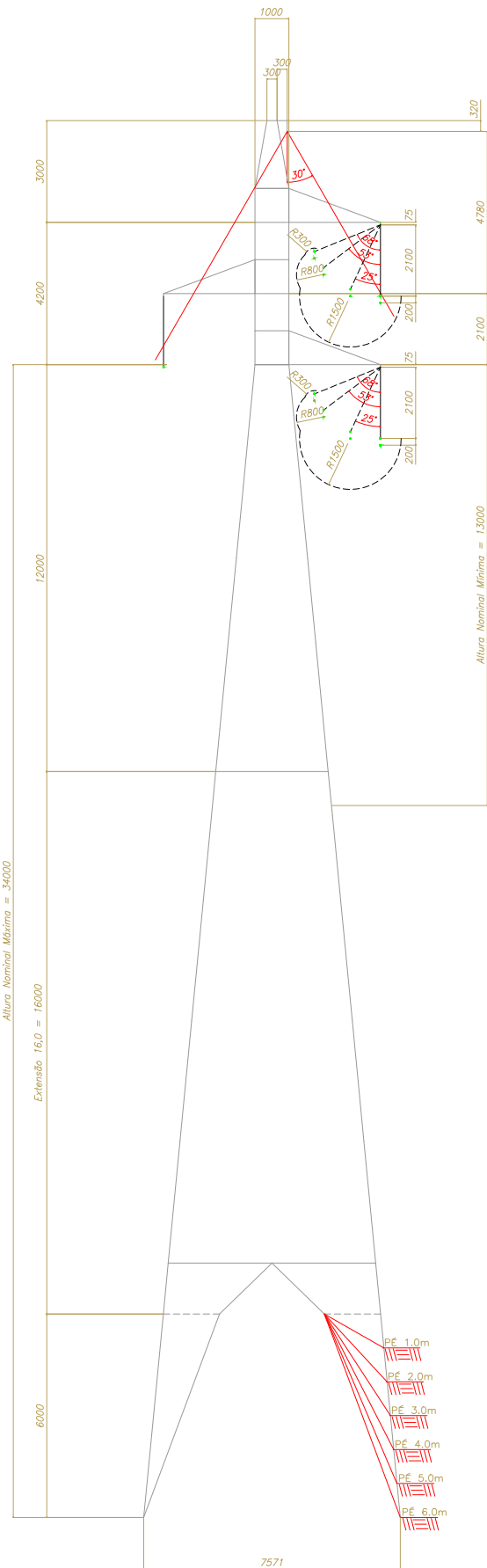
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 31	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 35/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 35/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MS1SL / MS2SL / MS3SL



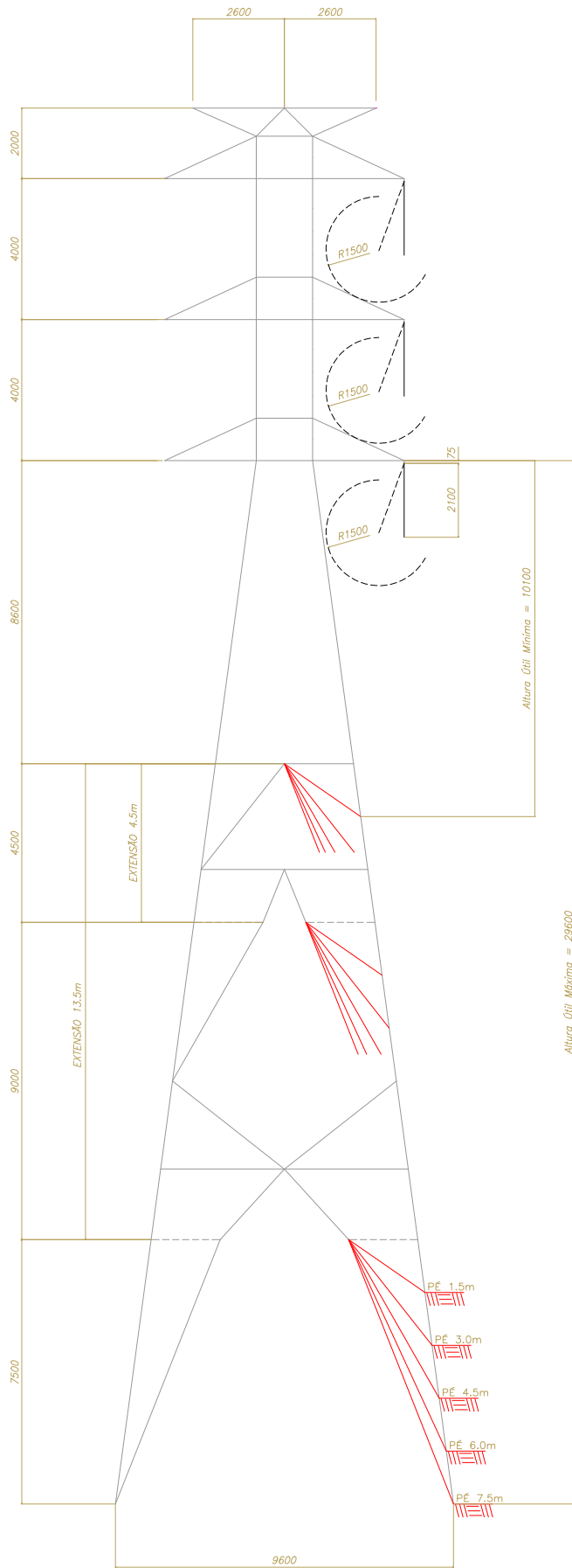
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 32	Escala S/ESCALA
Substituí Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 36/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 36/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MS1SP / MS2SP / MS3SP



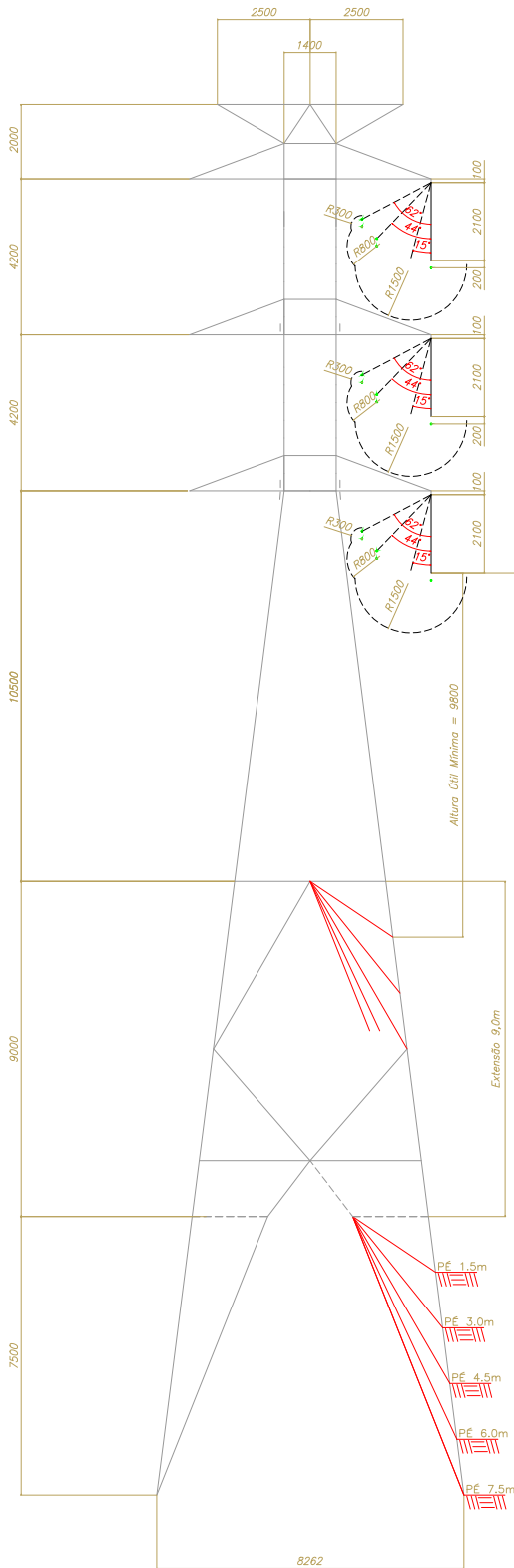
Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 33	Escala S/ESCALA
Substituí Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 37/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 37/41	



DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MAD1 / MAD1T/ MAD2 / MAD2T / MAD3 / MAD3T

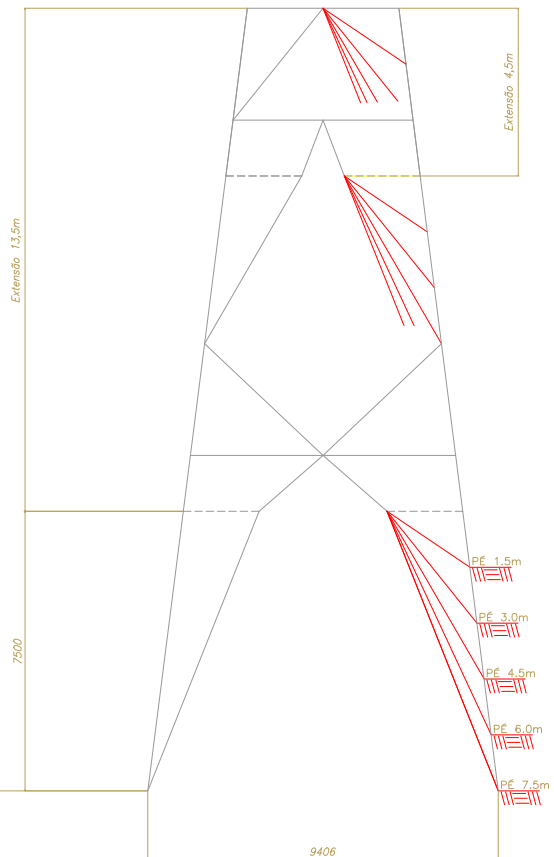


Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 34	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 38/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 38/41	



FACE TRANSVERSAL

Altura Útil Máxima = 29.300

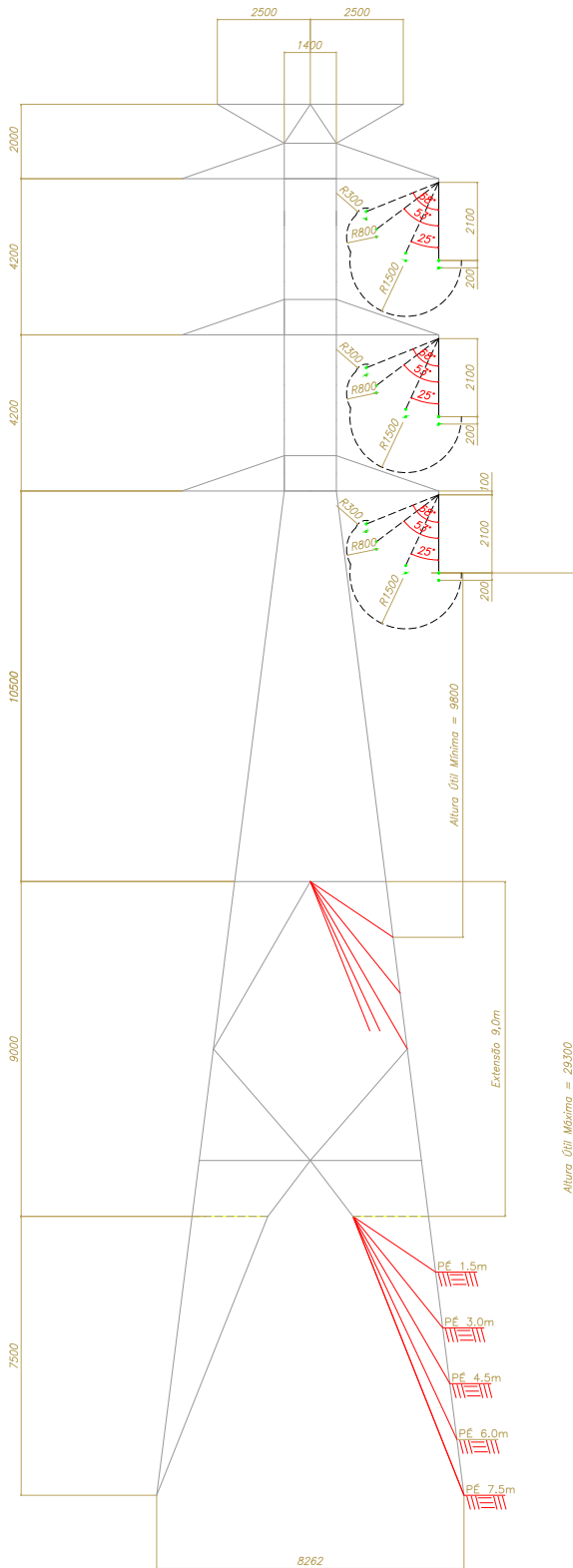


FACE LONGITUDINAL

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MD1SL / MD2SL / MD3SL

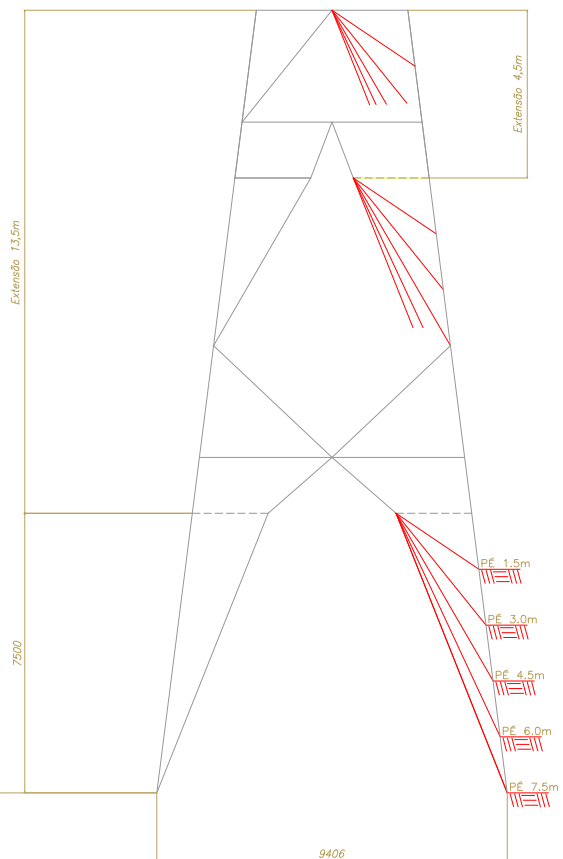


Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 35	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 39/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 39/41	



FACE TRANSVERSAL

Altura Útil Máxima = 29.300



FACE LONGITUDINAL

DESENHO E LISTA DE MATERIAIS - ESTRUTURA MD1SP / MD2SP / MD3SP



Editado Por RS Engenharia	24	04	2023	De Acordo -				Desenho Nº 36	Escala S/ESCALA
Substitui Des. Nº N/A				Documento NDU-060	Pag. Doc. 40/41	Revisão 1.0	Unidade mm	Folha 40/41	

