

# ANEL DE CONCRETO ARMADO

Especificação Técnica – ET 402  
Revisão 00 – 2022

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

# FINALIDADE

Esta especificação técnica tem por finalidade especificar e padronizar os critérios e requisitos mínimos exigidos de anel de concreto armado para utilização nas Linhas de Transmissão do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

Esta versão vigente cancela as versões anteriores.




## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Códigos e características do Desenho 8.1 .....	6
Tabela 2 - Códigos e características do Desenho 8.2.....	7
Tabela 3 - Códigos e Características do Desenho 8.3.....	9
Tabela 4 - Carga nominal, limite elástico e carga de ruptura desenho 8.3 .....	9
Tabela 5 - Códigos e características do Desenho 8.4.....	11
Tabela 6 - Carga,limite elástico e carga de ruptura Desenho 8.4.....	11
Tabela 7 - Códigos e características do Desenho 8.5.....	13
Tabela 8 - Carga, limite elástico e carga de ruptura Desenho 8.5.....	13
Tabela 9 - Carga Nom, limite elástico e Carga Rup.Desenho 6 .....	15
Tabela 10 - Códigos e características Desenho 8.6.....	15
Tabela 11 - Código Abraçadeira Concreto Armado.....	16
Tabela 12 - Código Desenho 8.8 .....	17
Tabela 13 - Código Braço Concreto Armado(1,4m) .....	18
Tabela 14 - Informações da Montagem do Desenho 8.9.....	20
Tabela 15 - Informações para Montagem - Desenho 8.10 .....	22
Tabela 16 - Informações para Montagem - Desenho 8.11 .....	24
Tabela 17 - Informações para Montagem - Desenho 8.12 .....	26
Tabela 18 - informações para Montagem - Desenho 8.13 .....	28
Tabela 19 - Informações para Montagem - Desenho 8.14 .....	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b> .....	<b>1</b>
2.1	Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores .....	1
2.2	Gerência Corporativa de Compras de Materiais e Serviços .....	1
2.3	Gerência Corporativa de Planejamento e Logística.....	1
2.4	Fabricante/Fornecedor .....	1
2.5	Projetista / Construtor.....	1
<b>3</b>	<b>DEFINIÇÕES</b> .....	<b>2</b>
3.1	Armadura.....	2
3.2	Cobrimento .....	2
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>2</b>
4.1	Normas Técnicas Nacionais.....	2
<b>5</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS</b> .....	<b>2</b>
5.1	Generalidades .....	2
5.1.1	Material.....	2
5.1.2	Desenho do Material e códigos padronizados .....	2
<b>6</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS</b> .....	<b>3</b>
6.1	Generalidades .....	3
6.1.1	Resistência Mecânica .....	3
6.1.2	Acabamento .....	3
6.1.3	Identificação .....	3
6.1.4	Aplicação .....	4
<b>7</b>	<b>INSPEÇÕES E ENSAIOS</b> .....	<b>4</b>
7.1	Ensaio.....	4
7.1.2	Ensaio de Tipo.....	4
7.2	Inspeção .....	4
<b>8</b>	<b>DESENHOS</b> .....	<b>5</b>
8.1	ANEL BUCHA DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa –POSTE RETANGULAR.....	5
8.2	ANEL BUCHA DE CONCRETO DE DIMENSÃO VARIÁVEL PARA SUSPENSÃO DA CRUZETA- DUPLO T.....	6
8.3	ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA TIPO COSMOS.....	8
8.4	ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA DE 5400MM E 6700 MM.....	10
8.5	ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – DUPLO T .....	12
8.6	ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – POSTE RETANGULAR.....	14
8.7	ABRAÇADEIRA DUPLA DE CONCRETO.....	16
8.8	BRAÇOS DE CONCRETO DO CONDUTOR E PARA-RAIOS .....	17
8.9	ANEL A1 – SETOR 13,8KV E 34,5 KV REDIMENSIONADO R1 .....	19
8.10	ANEL A6- 1 – SETOR 69KV REDIMENSIONADO R1 .....	21

8.11	ANEL A13 -1 – SETOR 138KV REDIMENSIONADO R1 .....	23
8.12	ANEL A1 – SETOR 13,8/ 34,5 KV – ATÍPICO.....	25
8.13	ANEL BIPARTIDO SETOR 13,8 / 34,5 KV .....	27
8.14	ANEL A6 – SETOR 69KV – BIPARTIDO.....	29
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>31</b>
9.1	FOLHA DE DADOS.....	31
<b>10</b>	<b>CONTROLE DE REVISÕES .....</b>	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>APROVAÇÃO .....</b>	<b>32</b>

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 1 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema Elétrico e à Gerência de Suprimentos e Logística, no âmbito das Concessionárias do Grupo Equatorial Energia. Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento deste item ao Grupo Equatorial.

## 2 RESPONSABILIDADES

### 2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Especificar as características técnicas mínimas exigíveis e homologar tecnicamente apenas fabricantes/fornecedores, que atendam em todas as etapas de fabricação os critérios e requisitos estabelecidos e definidos nesta especificação. Coordenar o processo de revisão desta especificação.

### 2.2 Gerência Corporativa de Compras de Materiais e Serviços

Proceder com o processo de compra, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

### 2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Logística


Proceder com o processo de logística, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

### 2.4 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer anéis de concreto armado, em conformidade com as exigências estabelecidas nesta especificação.

### 2.5 Projetista / Construtor

Realizar as atividades de projeto, construção e manutenção de redes de distribuição (RD's), seguindo rigorosamente o que detalha o projeto, quanto a aplicação adequada do anel de concreto, em conformidade com os critérios e requisitos estabelecidos nesta especificação técnica.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 2 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 3 DEFINIÇÕES

#### 3.1 Armadura

Conjunto de peças metálicas usadas para reforçar o concreto, absorvendo principalmente os esforços de tração.

#### 3.2 Cobrimento

Espessura da camada de concreto sobre as barras da Armadura.

### 4 REFERÊNCIAS

#### 4.1 Normas Técnicas Nacionais

ABNT NBR 5426:1985 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;  
 ABNT NBR 5738:2015 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;  
 ABNT NBR 5739:2018 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;  
 ABNT NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;  
 ABNT NBR 7211:2014 - Agregado para concreto - Especificação;  
 ABNT NBR 7480:2022 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação

### 5 CONDIÇÕES GERAIS


#### 5.1 Generalidades

##### 5.1.1 Material

Concreto armado, conforme NBR's 5732, 5733, 5738, 7211 e 7480.

##### 5.1.2 Desenho do Material e códigos padronizados

- Desenho 8.1 ANEL BUCHA DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa –POSTE RETANGULAR
- Desenho 8.2 ANEL BUCHA DE CONCRETO DE DIMENSÃO VARIÁVEL PARA SUSPENSÃO DA CRUZETA- DUPLO T
- Desenho 8.3 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA TIPO COSMOS
- Desenho 8.4 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA DE 5400MM E 6700 MM
- Desenho 8.5 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – DUPLO T
- Desenho 8.5 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – DUPLO T
- Desenho 8.6 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – POSTE RETANGULAR
- Desenho 8.7 ABRAÇADEIRA DUPLA DE CONCRETO

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 3 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- Desenho 8.8 BRAÇOS DE CONCRETO DO CONDUTOR E PARA-RAIOS
- Desenho 8.9 ANEL A1 – SETOR 13,8KV E 34,5 KV REDIMENSIONADO R1
- Desenho 8.10 ANEL A6- 1 – SETOR 69KV REDIMENSIONADO R1
- Desenho 8.11 ANEL A13 -1 – SETOR 138KV REDIMENSIONADO R1
- Desenho 8.12 ANEL A1 – SETOR 13,8/ 34,5 KV – ATÍPICO
- Desenho 8.13 ANEL BIPARTIDO SETOR 13,8 / 34,5 KV
- Desenho 8.14 ANEL A6 – SETOR 69KV – BIPARTIDO

## **6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS**

### **6.1 Generalidades**

#### **6.1.1 Resistência Mecânica**

As peças, quando ensaiadas com as vigas, nas condições de aplicação deverão suportar valores de cargas indicados nos anexos.

#### **6.1.2 Acabamento**


O anel deve apresentar superfície externa suficientemente lisa, sem fendas ou fraturas e sem a exposição da armadura. Não devem apresentar arestas cortantes, preferencialmente cantos arredondados. Não será permitida qualquer pintura na superfície do anel.

#### **6.1.3 Identificação**

As peças devem apresentar as seguintes identificações gravadas de forma legível e indelével diretamente no concreto, em baixo relevo de profundidade entre 2 a 5 mm:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Data de fabricação (mês/ano);
- c) Nome EQUATORIAL;
- d) Resistência nominal em daN;
- e) Tipo do anel.



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 4 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

#### 6.1.4 Aplicação

Utilizado na montagem das estruturas de linhas de transmissão nas tensões nominais 69 e 138 KV.

## 7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

### 7.1 Ensaios

**7.1.1** Os ensaios a serem realizados estão relacionados abaixo, e devem ser conforme as características descritas nesta especificação técnica e de acordo com as NBR's 5426, 6124, 8453 e 8454.

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Resistência mecânica;
- c) Verificação do cobrimento;
- d) Absorção de água.

#### 7.1.2 Ensaios de Tipo

Destinam a verificar as características de projeto. Podendo ser realizados em protótipos, ou sobre unidades fabricadas. A execução dos ensaios de tipo depende de entendimentos prévios entre o Grupo Equatorial Energia e fornecedor, especialmente para definir aspectos relacionados com custos, prazos e local de execução de qualquer ensaio de tipo pelo fornecimento de relatório do mesmo ensaio, executado em ferragens idênticas.

### 7.2 Inspeção


**7.2.1** As ferragens devem ser submetidas à inspeção e ensaios na fábrica, na presença de inspetores credenciados pelo Grupo Equatorial Energia.

**7.2.2** O Grupo Equatorial Energia reservar-se o direito de inspecionar as ferragens durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o material em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedência de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

**7.2.3** O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagem próprias ou contratadas, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação de laboratório de terceiros, deverá haver a aprovação previa do Grupo Equatorial Energia).

**7.2.4** Na inspeção deve ser verificado:

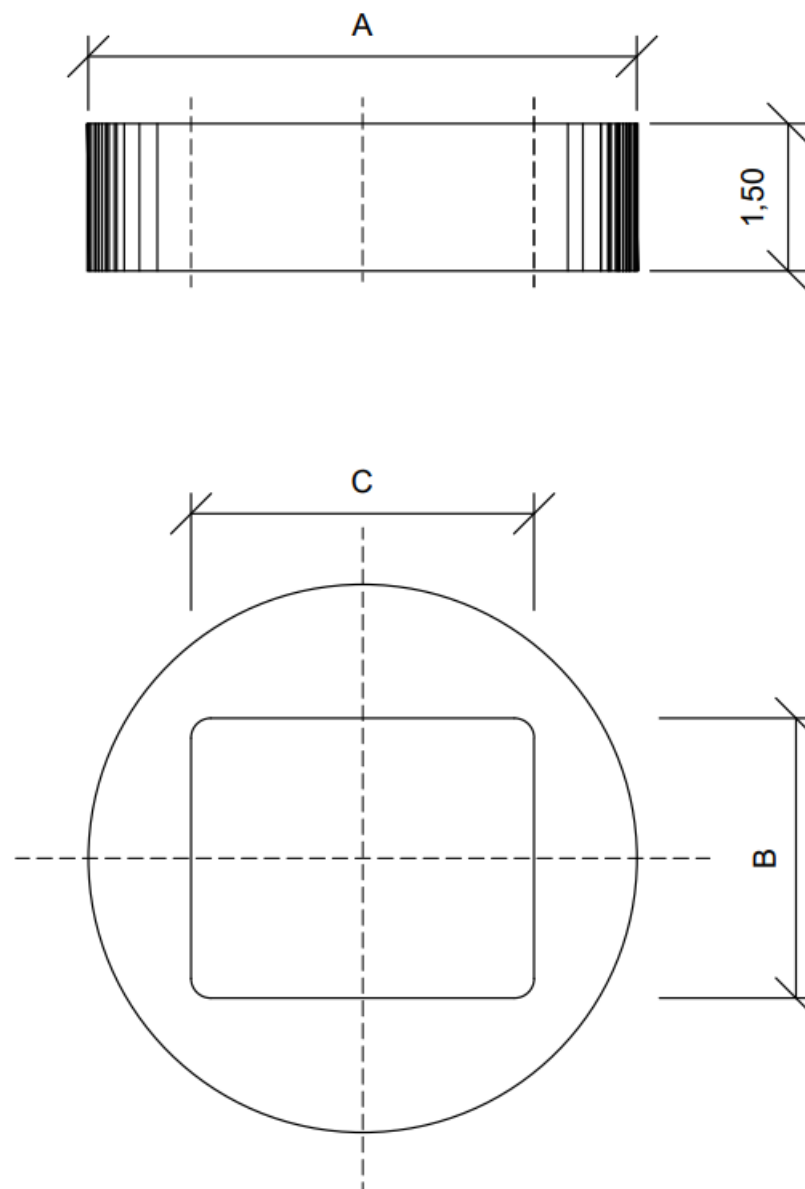
- a) Inspeção visual imensional;

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 5 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- b) Inspeção Dimensional;
- c) Verificação do Cobrimento

## 8 DESENHOS

### 8.1 ANEL BUCHA DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa –POSTE RETANGULAR




	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 6 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

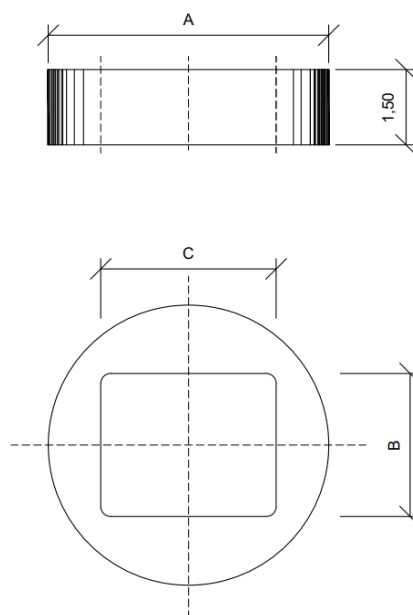
Tabela 1 – Códigos e características do Desenho 8.1


ITEM	CÓDIGO SAP	SEÇÃO DO POSTE	DIMENSÕES (mm)		
			A	B	C
1	133200188	A – 5,5	550	290	365
2	133200191	A – 6,0		300	380
3	133200195	A – 6,5	620	315	400
4	133200199	A – 7,0		325	415
5	133200202	A – 7,5		335	435
6	133200205	A – 8,0		345	450
7	133200209	A – 8,5	700	360	470
8	133200211	A – 9,0		370	490
9	133200213	A – 9,5		380	505
10	133200215	A – 10,0		390	520
11	133200216	A – 10,5		400	540
12	133200217	A – 11,0	750	415	555
13	133200218	A – 11,5		425	575

**Dimensões nominais do anel: "B" x "C";**

Cotas em milímetros.

## 8.2 ANEL BUCHA DE CONCRETO DE DIMENSÃO VARIÁVEL PARA SUSPENSÃO DA CRUZETA-DUPLO T



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 7 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

**Dimensões nominais do anel: "B" x "C";**


Cotas em milímetros

Tabela 2 - Códigos e características do Desenho 8.2

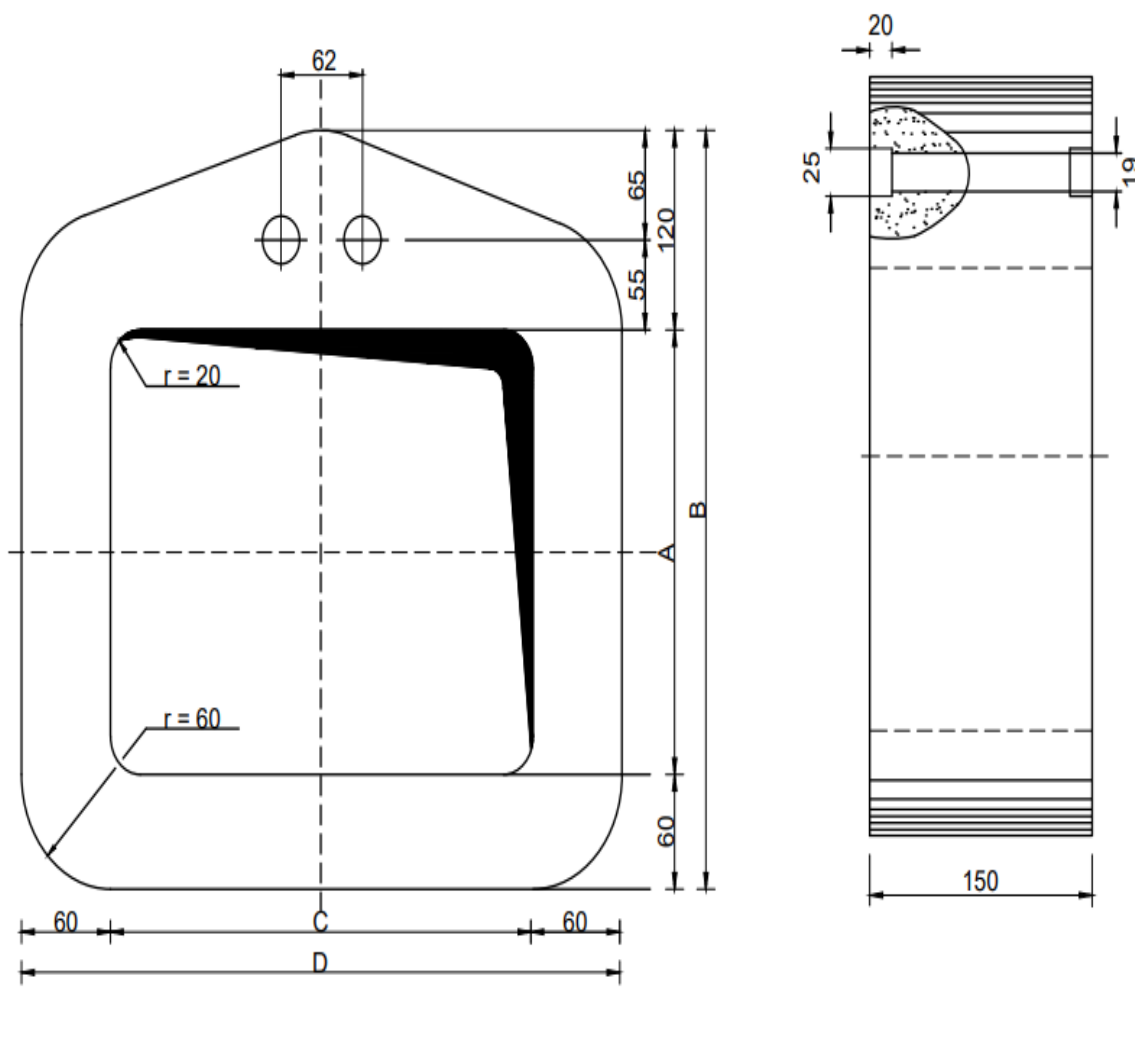
ITEM	CÓDIGO SAP	SEÇÃO DO POSTE	DIMENSÕES (mm)		
			A	B	C
1	133200171	B – 3,0	500	200	255
2	133200173	B – 3,5		210	270
3	133200175	B – 4,0		220	280
4	133200177	B – 4,5		230	295
5	133200179	B – 5,0		240	310
6	133200181	B – 5,5		250	325
7	133200198	B – 6,0	550	260	340
8	133200184	B – 6,5		270	350
9	133200186	B – 7,0		280	365
10	133200189	B – 7,5		290	380
11	133200192	B – 8,0	620	300	395
12	133200194	B – 8,5		310	410
13	133200197	B – 9,0		320	420
14	133200201	B – 9,5		330	435
15	133200204	B – 10,0		340	450
16	133200207	B – 10,5	720	350	465

**Dimensões nominais do anel: "B" x "C";**

Cotas em milímetros.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 8 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.3 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA TIPO COSMOS



**Dimensões do anel: "A" x "C"**

Cotas em milímetros



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 9 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 3 - Códigos e Características do Desenho 8.3

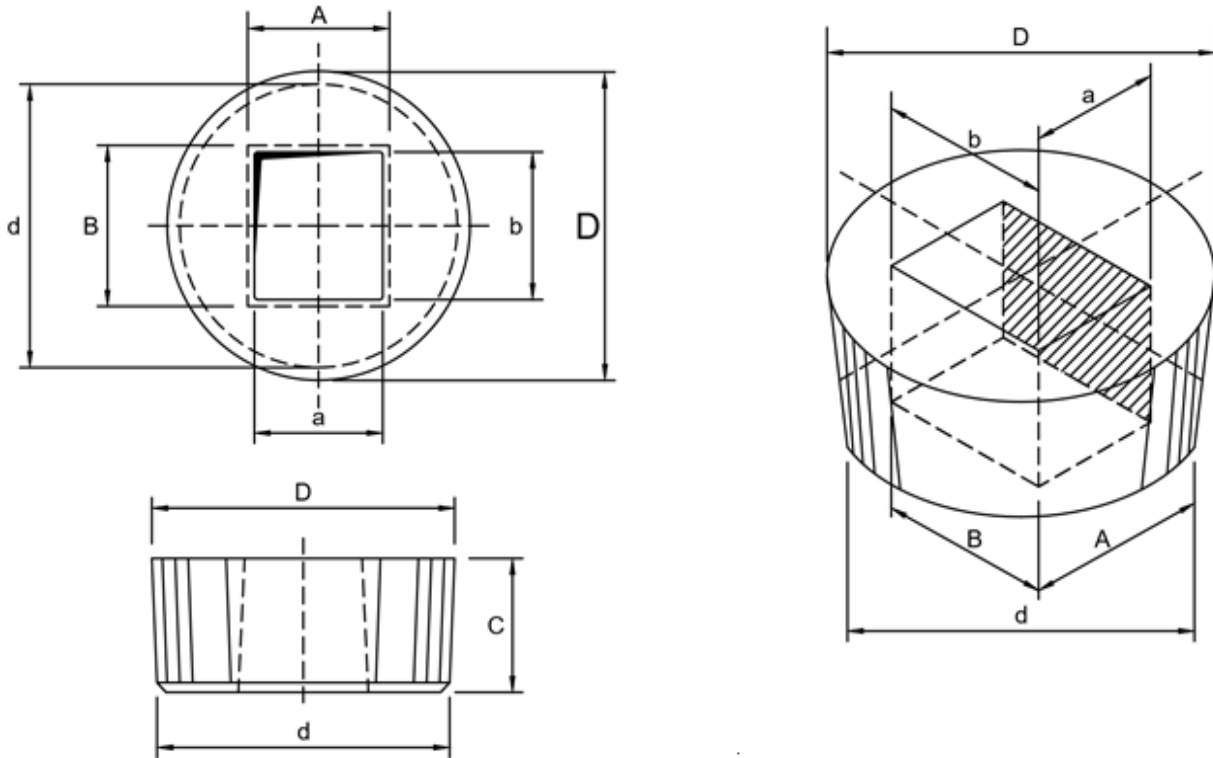
ITEM	CÓDIGO SAP	SEÇÃO DO POSTE	DIMENSÕES (mm)			
			A	B = (A+180)	C	D = (C+120)
1	133200029	B - 0,5	150	330	185	305
2	133200219	B - 1,0	160	340	200	320
3	133200030	B - 1,5	170	350	210	330
4	133200031	B - 2,0	180	360	225	345
5	133200032	B - 2,5	190	370	240	360
6	133200002	B - 3,0	200	380	255	375
7	133200033	B - 3,5	210	390	270	390
8	133200220	B - 4,0	220	400	280	400
9	133200221	B - 4,5	230	410	295	415
10	133200036	B - 5,0	240	420	310	430
11	133200037	B - 5,5	250	430	325	445
12	133200039	B - 6,0	260	440	340	460
13	133200222	B - 6,5	270	450	355	475
14	133200040	B - 7,0	280	460	370	490
15	133200223	B - 7,5	290	470	380	500
16	133200041	B - 8,0	300	480	395	515

Tabela 4 - Carga nominal, limite elástico e carga de ruptura desenho 8.3

DIREÇÃO	CARGA NOMINAL (Kgf)	LIMITE ELÁSTICO (Kgf)	CARGA RUPTURA (Kgf)
HORIZONTAL	1450	2030	2900
VERTICAL	1250	1750	2500

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 10 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

#### 8.4 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA DE 5400MM E 6700 MM



**Dimensões do anel: "a" x "b"**

Cotas em milímetros


	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 11 de 74
		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00
<b>Título: ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>			


Tabela 5 - Códigos e características do Desenho 8.4

ITEM	CÓDIGO SAP	POSTE SEÇÃO	VIGA OU CRUZETA		DIMENSÕES DO ANEL						
			DIAG-ONAL	FURO	D	d	a	b	A	B	C
1	133200165	B	170	200	340	320	140	170	145	175	160
2	133200166	B - 0,5	187	220	360	340	150	185	155	190	160
3	133200167	B - 1,0	204	235	380	360	160	200	165	205	160
4	133200168	B - 1,5	232	255	400	380	170	210	175	215	160
5	133200169	B - 2,0	239	270	410	390	180	225	185	230	160
6	133200170	B - 2,5	256	285	430	410	190	240	195	245	160
7	133200172	B - 3,0	273	305	450	430	200	255	205	260	160
8	133200174	B - 3,5	290	320	460	440	210	270	215	275	160
9	133200176	B - 4,0	308	340	480	460	220	280	225	285	160
10	133200178	B - 4,5	325	355	500	480	230	295	235	300	160
11	133200180	B - 5,0	342	370	510	490	240	310	245	315	160
12	133200182	B - 5,5	359	390	530	510	250	325	255	330	160
13	133200183	B - 6,0	376	405	550	530	260	340	265	345	160
14	133200185	B - 6,5	394	425	570	550	270	355	275	360	200
15	133200187	B - 7,0	411	440	580	560	280	370	285	375	200
16	133200190	B - 7,5	428	460	600	580	290	380	295	385	200
17	133200193	B - 8,0	445	475	620	600	300	395	305	400	200
18	133200196	B - 8,5	462	495	640	620	310	410	315	415	200
19	133200200	B - 9,0	480	510	650	630	320	425	325	430	200
20	133200203	B - 9,5	497	530	670	650	330	435	335	440	200
21	133200206	B - 10,0	514	545	690	670	340	450	345	455	200
22	133200208	B - 10,5	531	560	700	680	350	465	355	470	200
23	133200210	B - 11,0	548	580	720	700	360	480	365	485	200
24	133200212	B - 11,5	566	595	740	720	370	495	375	500	200
25	133200214	B - 12,0	583	615	760	740	380	505	385	510	200

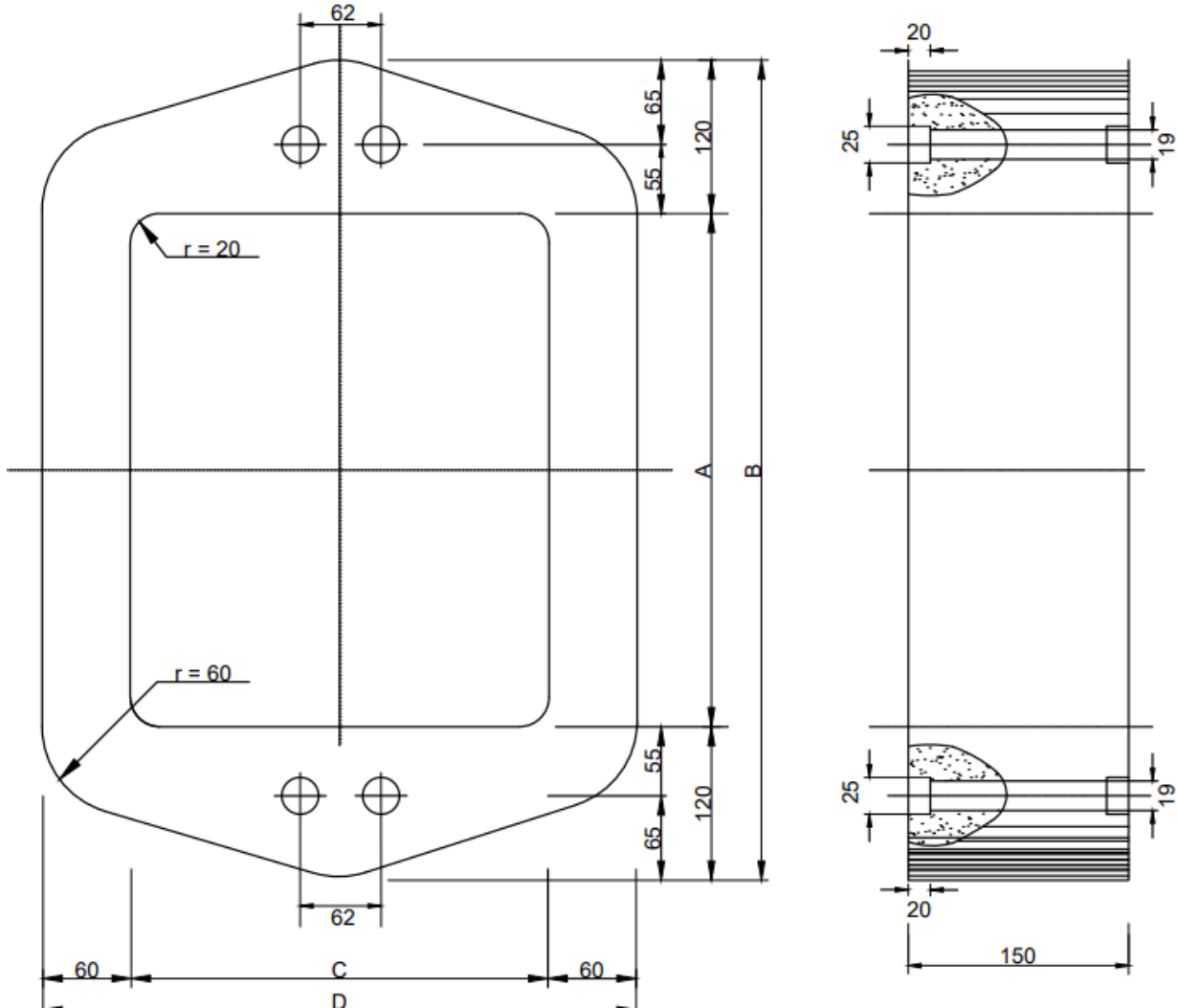
Tabela 6 - Carga, limite elástico e carga de ruptura Desenho 8.4

DIREÇÃO	CARGA NOMINAL (Kgf)	LIMITE ELÁSTICO (Kgf)	CARGA RUPTURA (Kgf)
HORIZONTAL	500	700	1000
VERTICAL	3700	5180	7400



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 12 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.5 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – DUPLO T



**Dimensões do anel: "A" x "C"**

Cotas em milímetros



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 13 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 7 - Códigos e características do Desenho 8.5

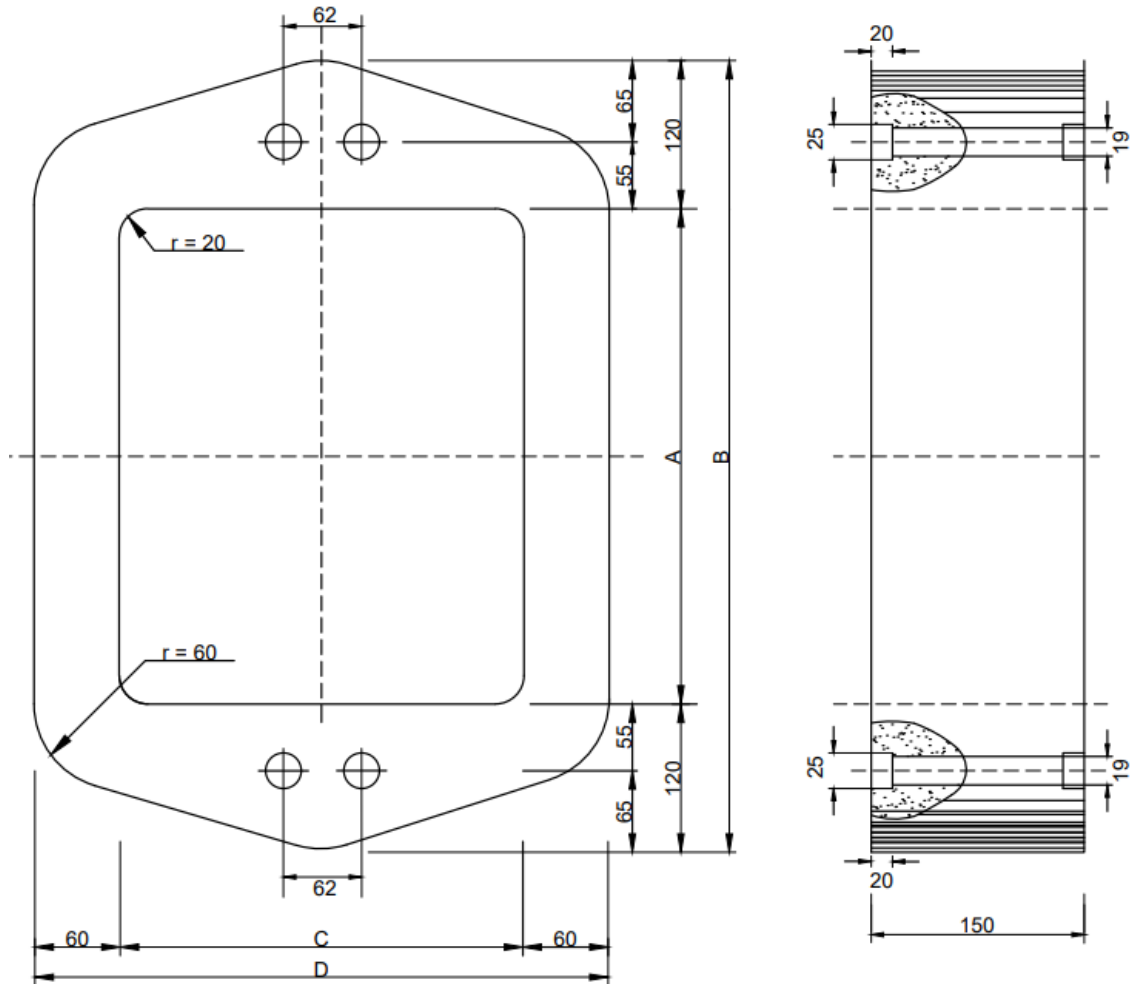
ITEM	CÓDIGO SAP	SEÇÃO DO POSTE	DIMENSÕES (mm)			
			A	B = (A+240)	C	D = (C+120)
1	133200123	B – 2,5	240	480	190	310
2	133200124	B – 3,0	255	495	200	320
3	133200126	B – 3,5	270	510	210	330
4	133200128	B – 4,0	280	520	220	340
5	133200129	B – 4,5	295	535	230	350
6	133200131	B – 5,0	310	550	240	360
7	133200133	B – 5,5	325	565	250	370
8	133200135	B – 6,0	340	580	260	380
9	133200137	B – 6,5	355	595	270	390
10	133200139	B – 7,0	370	610	280	400
11	133200140	B – 7,5	380	620	290	410
12	133200142	B – 8,0	395	635	300	420
13	133200144	B – 8,5	410	650	310	430
14	133200146	B – 9,0	425	665	320	440
15	133200147	B – 9,5	435	675	330	450
16	133200149	B – 10,0	450	690	340	460
17	133200151	B – 10,5	465	705	350	470
18	133200153	B – 11,0	480	720	360	480
19	133200155	B – 11,5	490	730	370	490
20	133200157	B – 12,0	505	745	380	500
21	133200159	B – 12,5	520	760	390	510

Tabela 8 - Carga, limite elástico e carga de ruptura Desenho 8.5

DIREÇÃO	CARGA NOMINAL (Kgf)	LIMITE ELÁSTICO (Kgf)	CARGA RUPTURA (Kgf)
HORIZONTAL	1450	2030	2900
VERTICAL	1250	1750	2500

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 14 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.6 ANEL DE CONCRETO ARMADO PARA CRUZETA SUSPensa – POSTE RETANGULAR



**Dimensões nominais do anel: "A" x "C";**

Cotas em milímetros.



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 15 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 9 - Carga Nom, limite elástico e Carga Rup.Desenho 6

DIREÇÃO	CARGA NOMINAL (Kgf)	LIMITE ELÁSTICO (Kgf)	CARGA RUPTURA (Kgf)
HORIZONTAL	1450	2030	2900
VERTICAL	1250	1750	2500

Tabela 10 - Códigos e características Desenho 8.6

ITEM	CÓDIGO SAP	SEÇÃO DO POSTE	DIMENSÕES (mm)			
			A	B = (A+180)	C	D = (C+120)
1	133200125	A – 2,5	260	500	225	345
2	133200127	A – 3,0	275	515	235	355
3	133200130	A – 3,5	295	535	250	370
4	133200132	A – 4,0	310	550	260	380
5	133200134	A – 4,5	330	570	270	390
6	133200136	A – 5,0	345	585	280	400
7	133200138	A – 5,5	365	605	290	410
8	133200141	A – 6,0	380	620	300	420
9	133200143	A – 6,5	400	640	315	435
10	133200145	A – 7,0	415	655	325	445
11	133200148	A – 7,5	435	675	335	455
12	133200150	A – 8,0	450	690	345	465
13	133200152	A – 8,5	470	710	360	480
14	133200154	A – 9,0	485	725	370	490
15	133200156	A – 9,5	505	745	380	500
16	133200158	A – 10,0	520	760	390	510
17	133200160	A – 10,5	540	780	400	520
18	133200161	A – 11,0	555	795	415	535
19	133200162	A – 11,5	575	815	425	545
20	133200163	A – 12,0	590	830	435	555
21	133200164	A – 12,5	610	850	445	565

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 16 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.7 ABRAÇADEIRA DUPLA DE CONCRETO

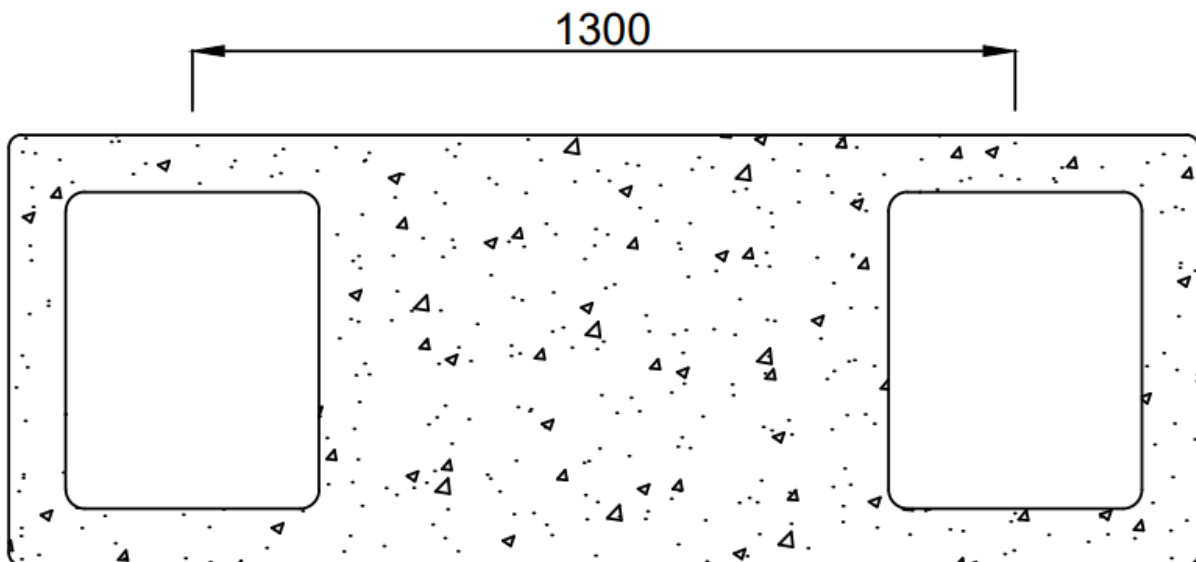

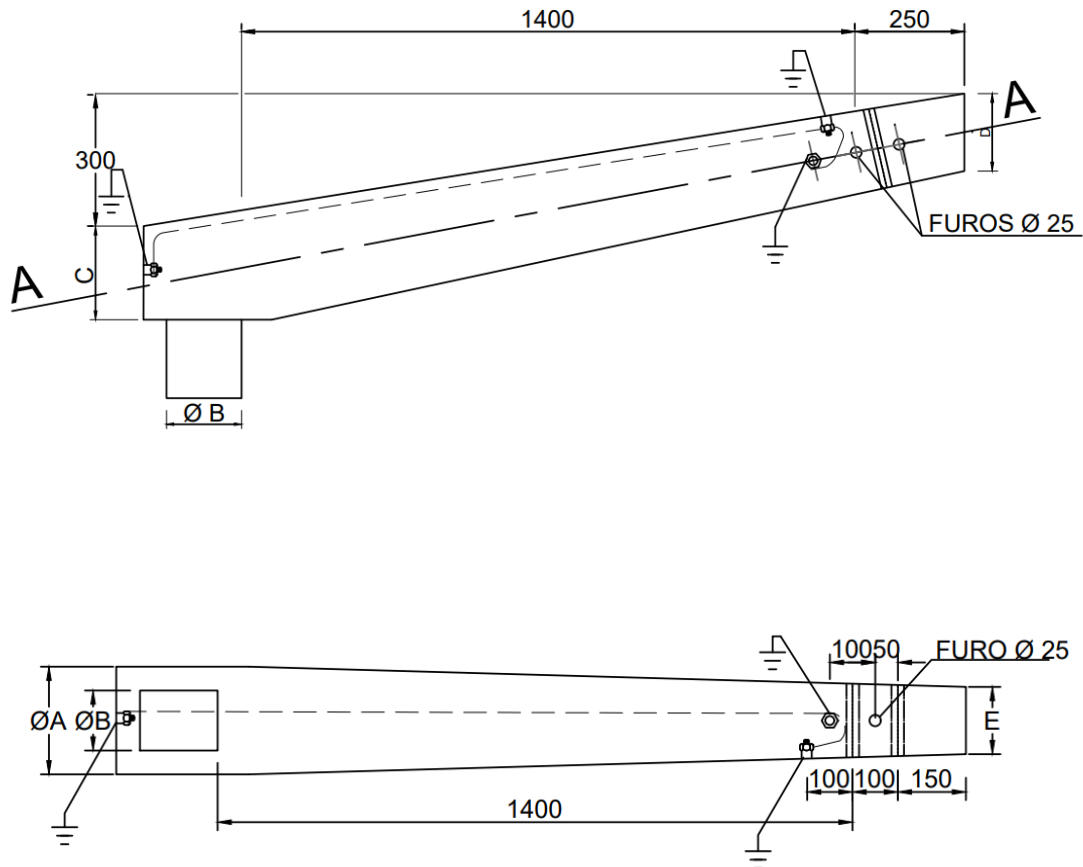


Tabela 11 - Código Abraçadeira Concreto Armado

CÓDIGO SAP	DESCRIÇÃO
133080024	Abraçadeira de concreto armado tipo fixa dupla

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 17 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.8 BRAÇOS DE CONCRETO DO CONDUTOR E PARA-RAIOS




Dimensões A, B, C, D e E a serem definidas pelo fabricante

Cotas em milímetros

Tabela 12 - Código Desenho 8.8

CÓDIGO SAP	DESCRIÇÃO
133230005	Braço de concreto armado do condutor de 1,5m

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 18 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

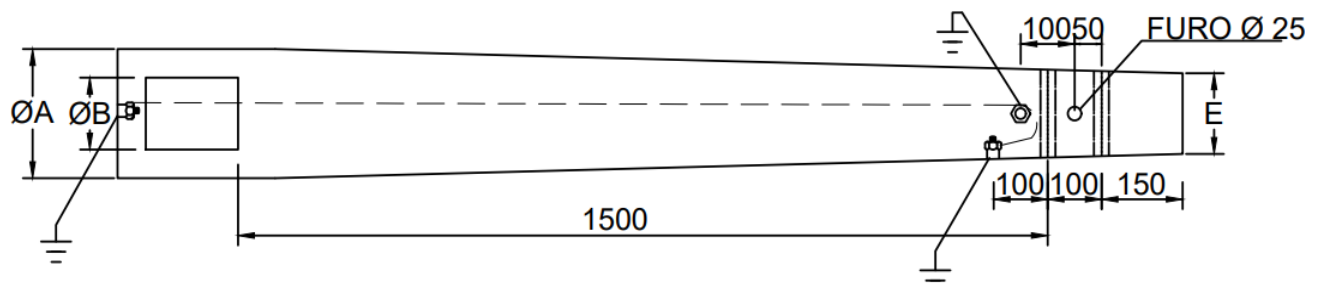
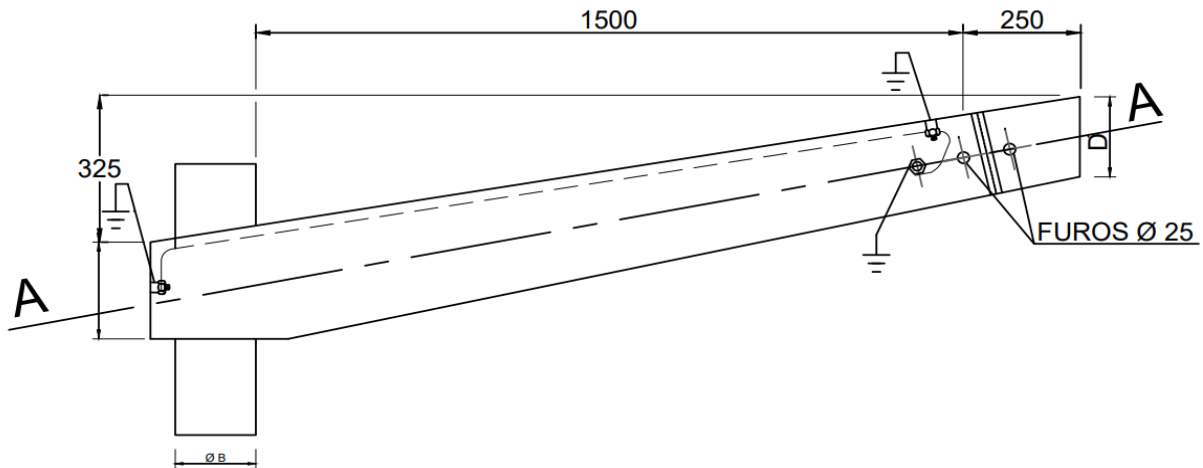



Tabela 13 - Código Braço Concreto Armado(1,4m)

CÓDIGO SAP	DESCRIÇÃO
133230006	Braço de concreto armado do condutor de 1,4 m

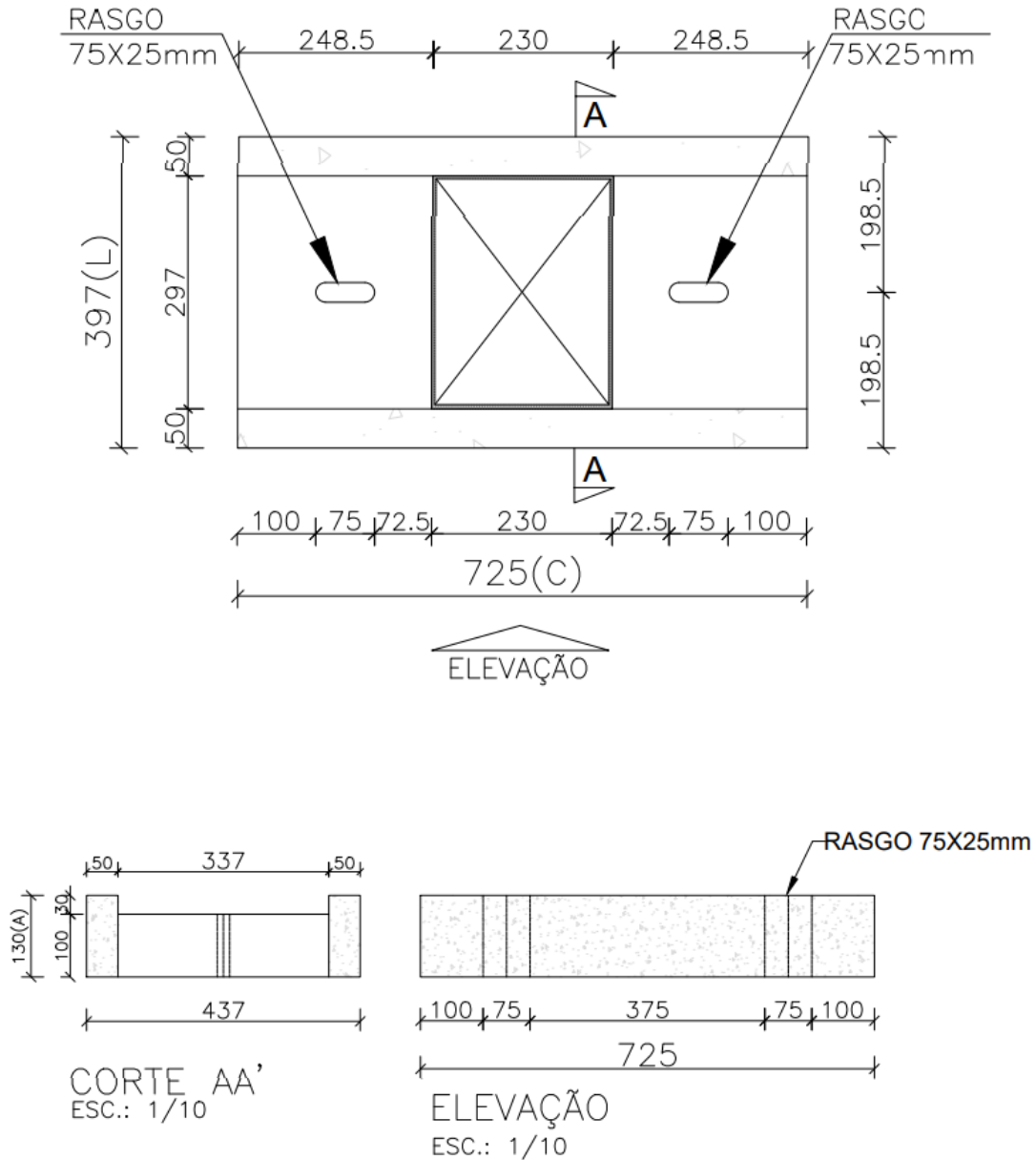
Dimensões A, B, C, D e E a serem definidas pelo fabricante

Cotas em milímetros

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 19 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00


**8.9 ANEL A1 – SETOR 13,8KV E 34,5 KV REDIMENSIONADO R1**

ANEL A1 – SETOR 13,8/34,5kV  
NOVO MODELO



**CÓDIGO SAP:** 133200228



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 20 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

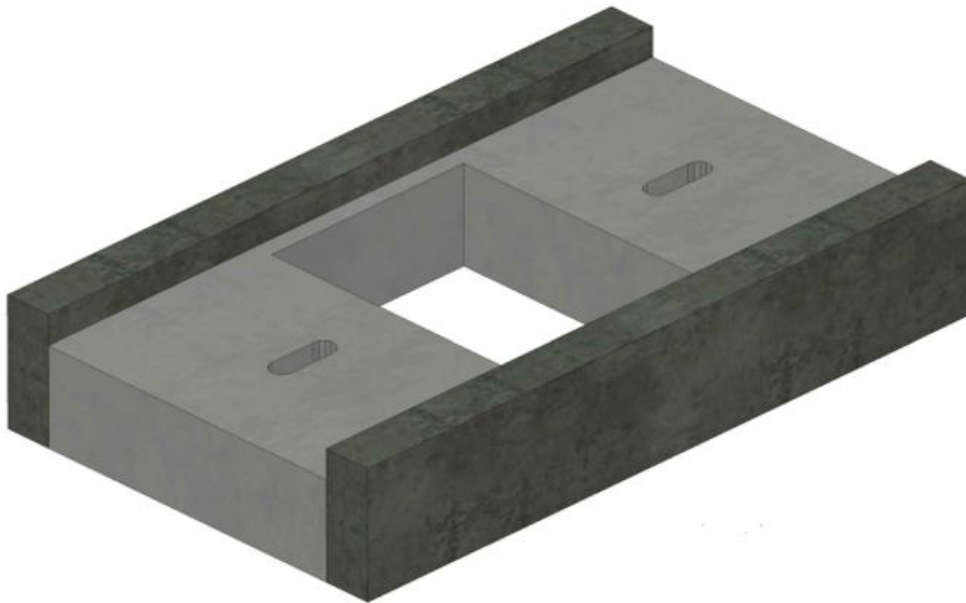
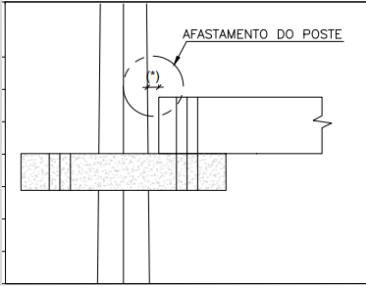



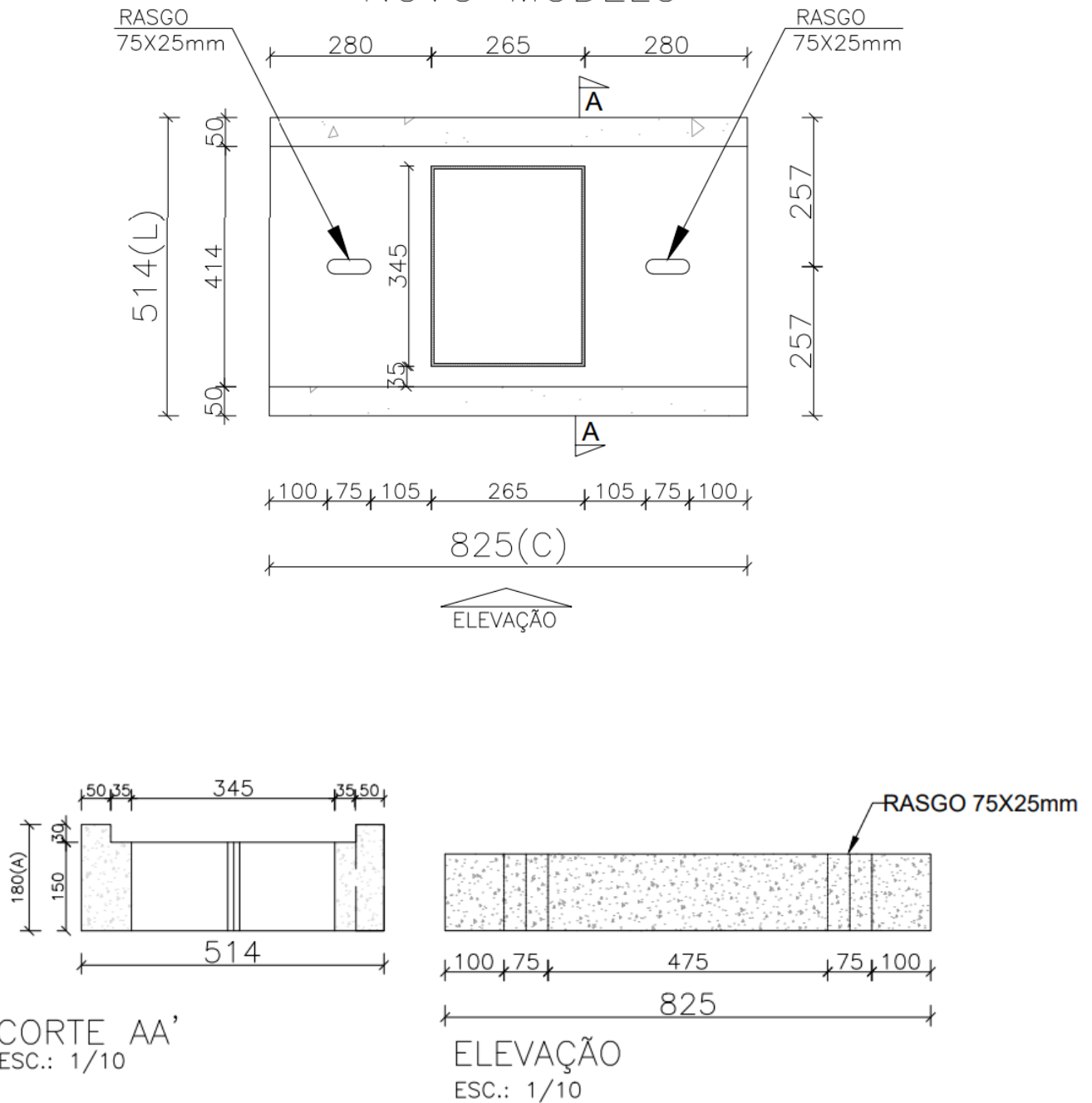
Tabela 14 - Informações da Montagem do Desenho 8.9

INFORMAÇÕES DA MONTAGEM			
VIGA	AFASTAMENTO DA FACE DO POSTE(*)	ALTURA DA VIGA	
V2-1	67 mm	7900	
V1-5	54 mm	6700	
	40 mm	5285	
	32 mm	4500	
V2-7	40 mm	5285	
V2-9	24 mm	3500	
VIGA PROTÓTIPO	---	---	


	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 21 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.10 ANEL A6- 1 – SETOR 69KV REDIMENSIONADO R1

## ANEL A6-1 SETOR 69kV NOVO MODELO



**CÓDIGO SAP:** 133200225

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 22 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

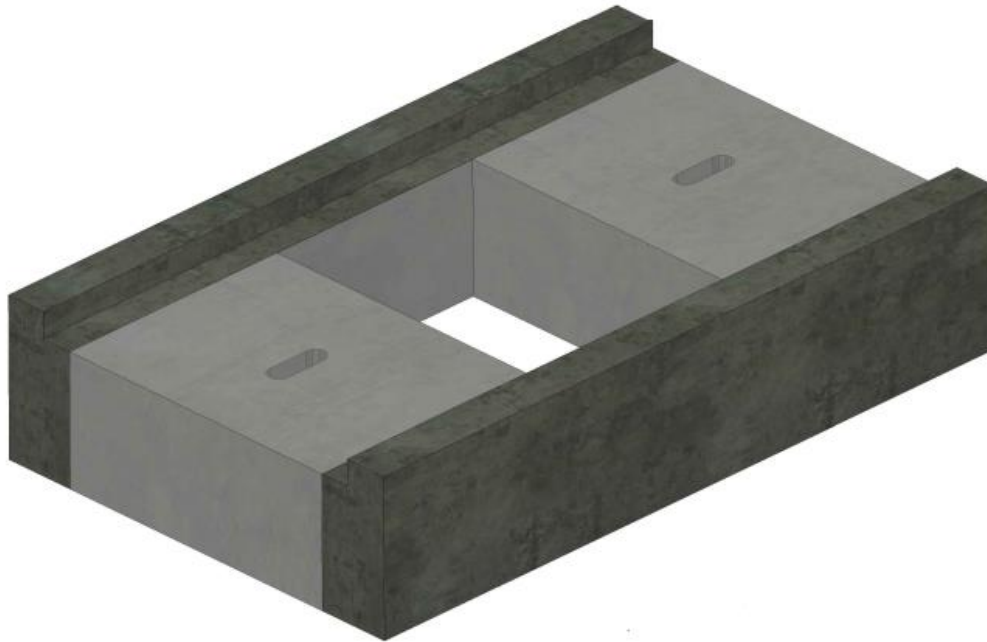
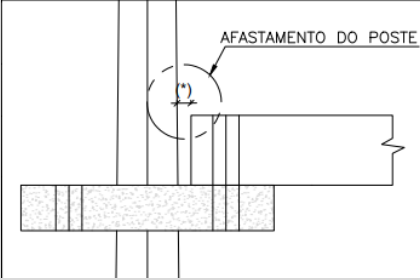

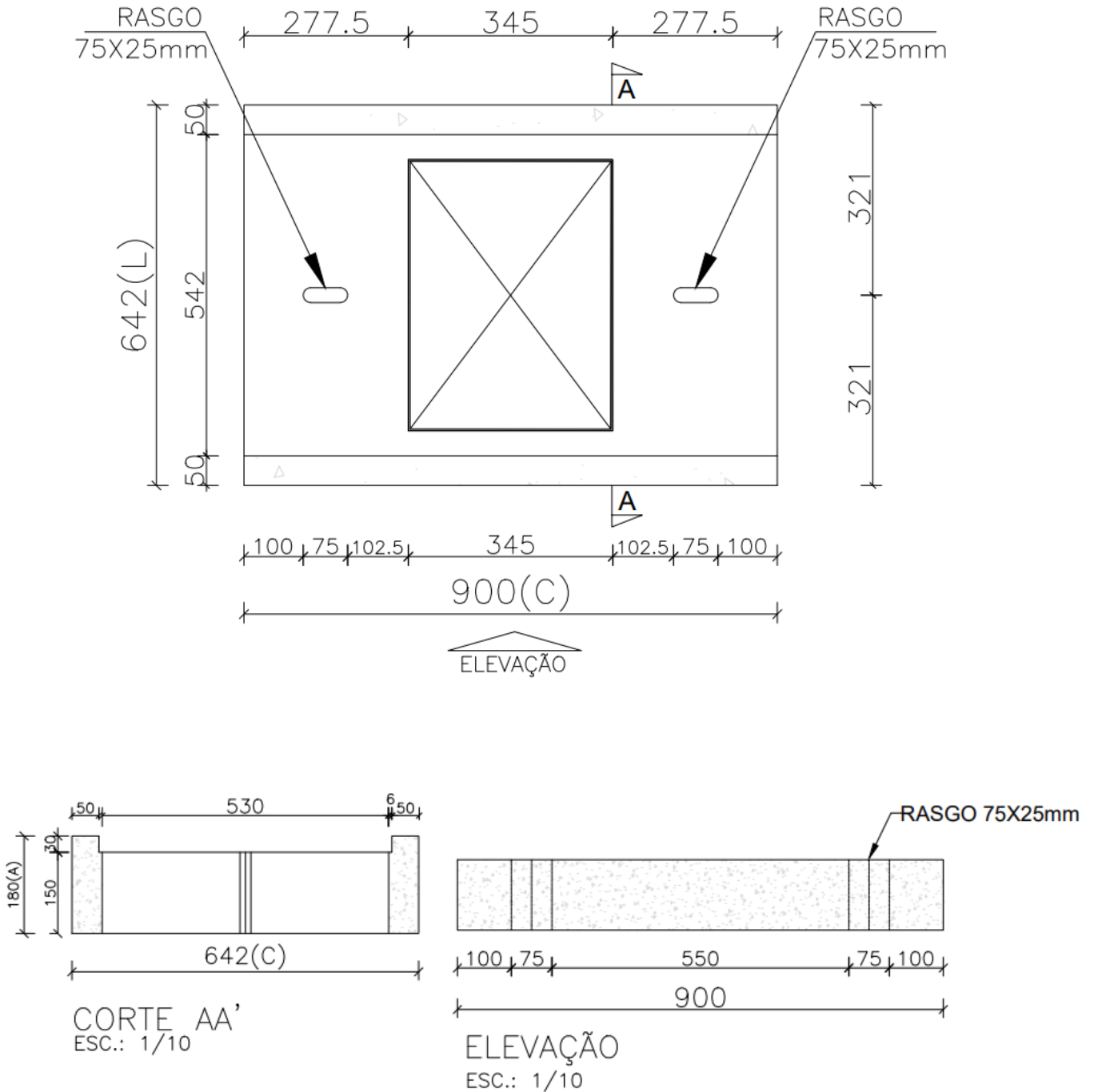


Tabela 15 - Informações para Montagem - Desenho 8.10


INFORMAÇÕES PARA MONTAGEM			
VIGA	AFASTAMENTO DA FACE DO POSTE(*)	ALTURA DA VIGA	
<b>V6-45</b>	5 mm	7900	
	28 mm	10050	
<b>V2-32</b>	30 mm	6000	
<b>V2-33</b>	16 mm	7500	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 23 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.11 ANEL A13 -1 – SETOR 138KV REDIMENSIONADO R1



**CÓDIGO SAP:** 133200229

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 24 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

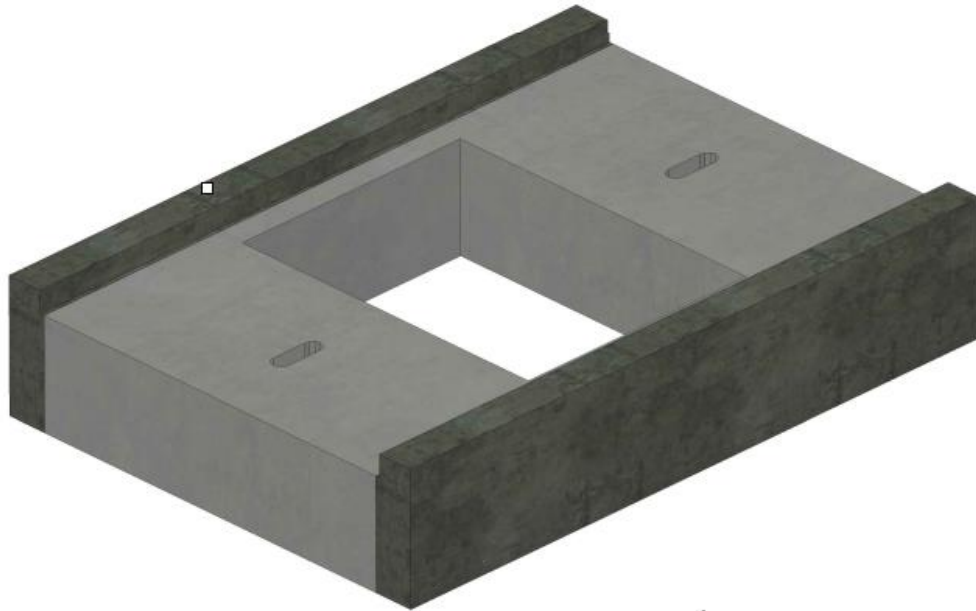
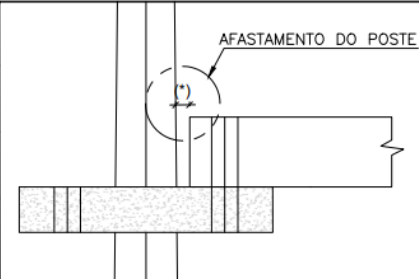

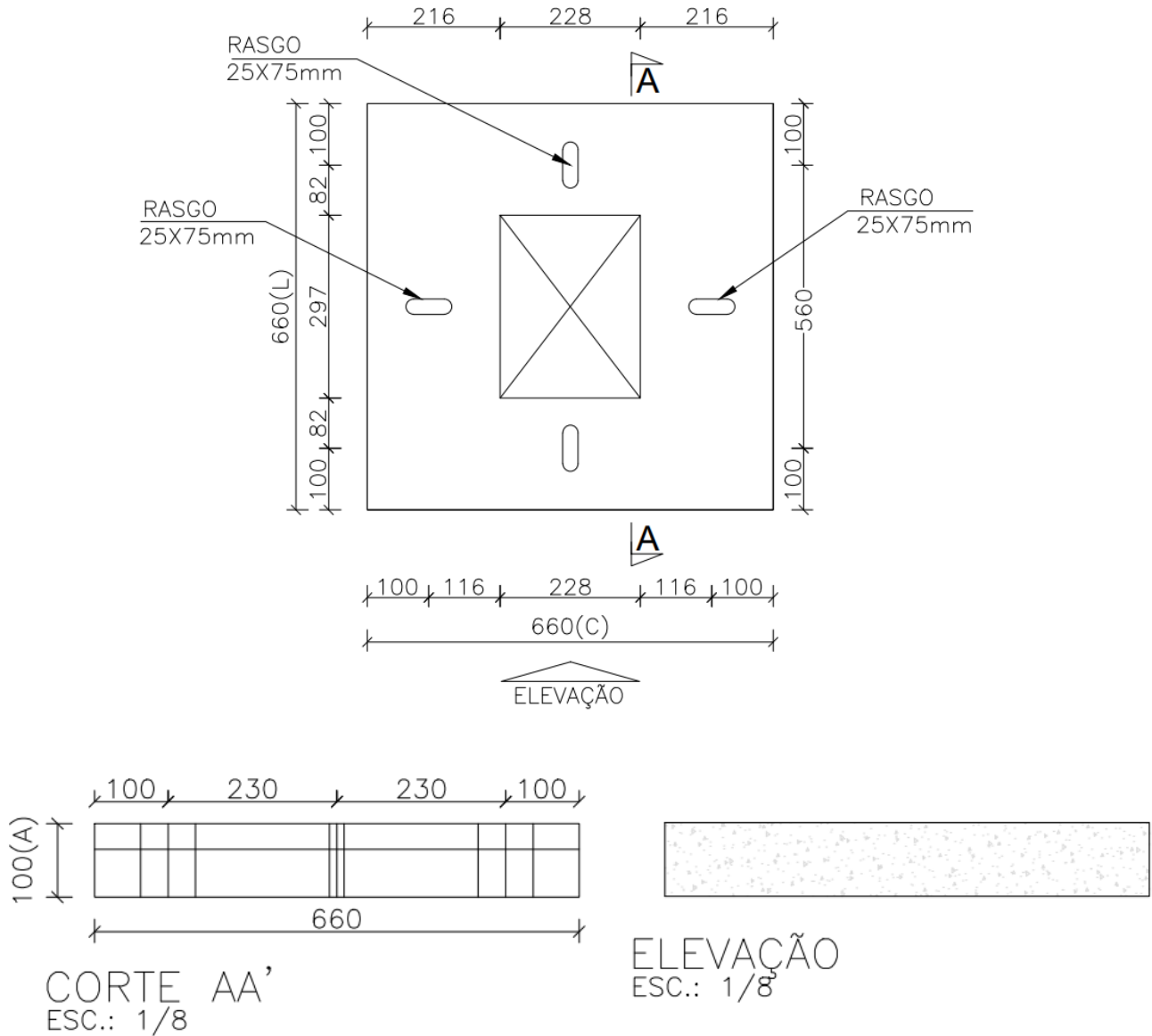



Tabela 16 - Informações para Montagem - Desenho 8.11

<b>INFORMAÇÕES PARA MONTAGEM</b>			
<b>VIGA</b>	<b>AFASTAMENTO DA FACE DO POSTE(*)</b>	<b>ALTURA DA VIGA</b>	
<b>V 13-56</b>	105 mm	10100	
<b>V13-55</b>	83 mm	8000	
<b>V13-49</b>	45 mm	12800	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 25 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.12 ANEL A1 – SETOR 13,8/ 34,5 KV – ATÍPICO



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 26 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

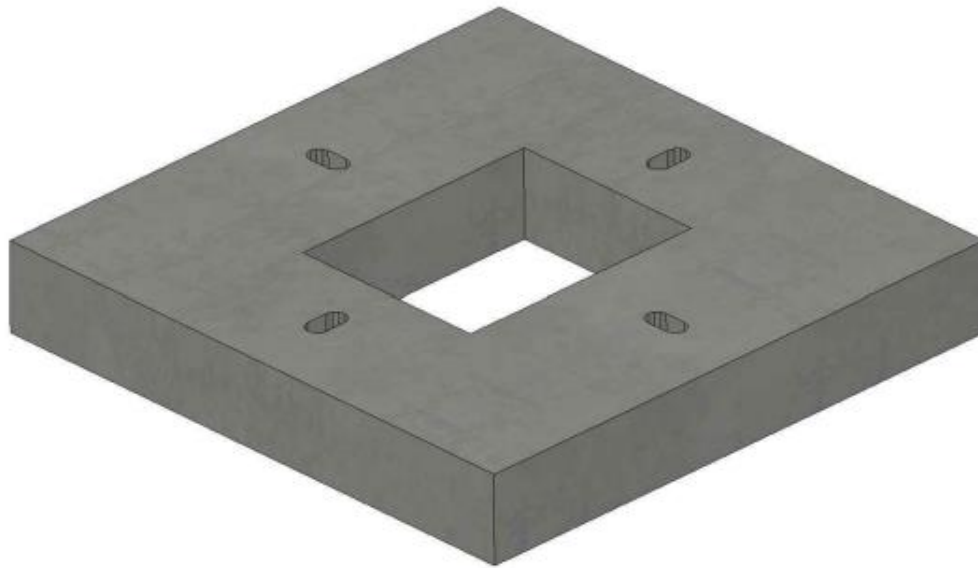
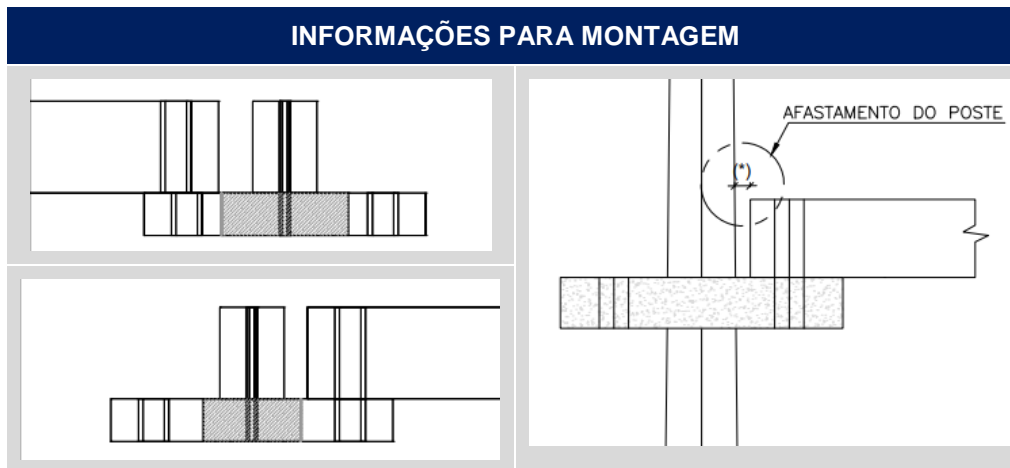



Tabela 17 - Informações para Montagem - Desenho 8.12



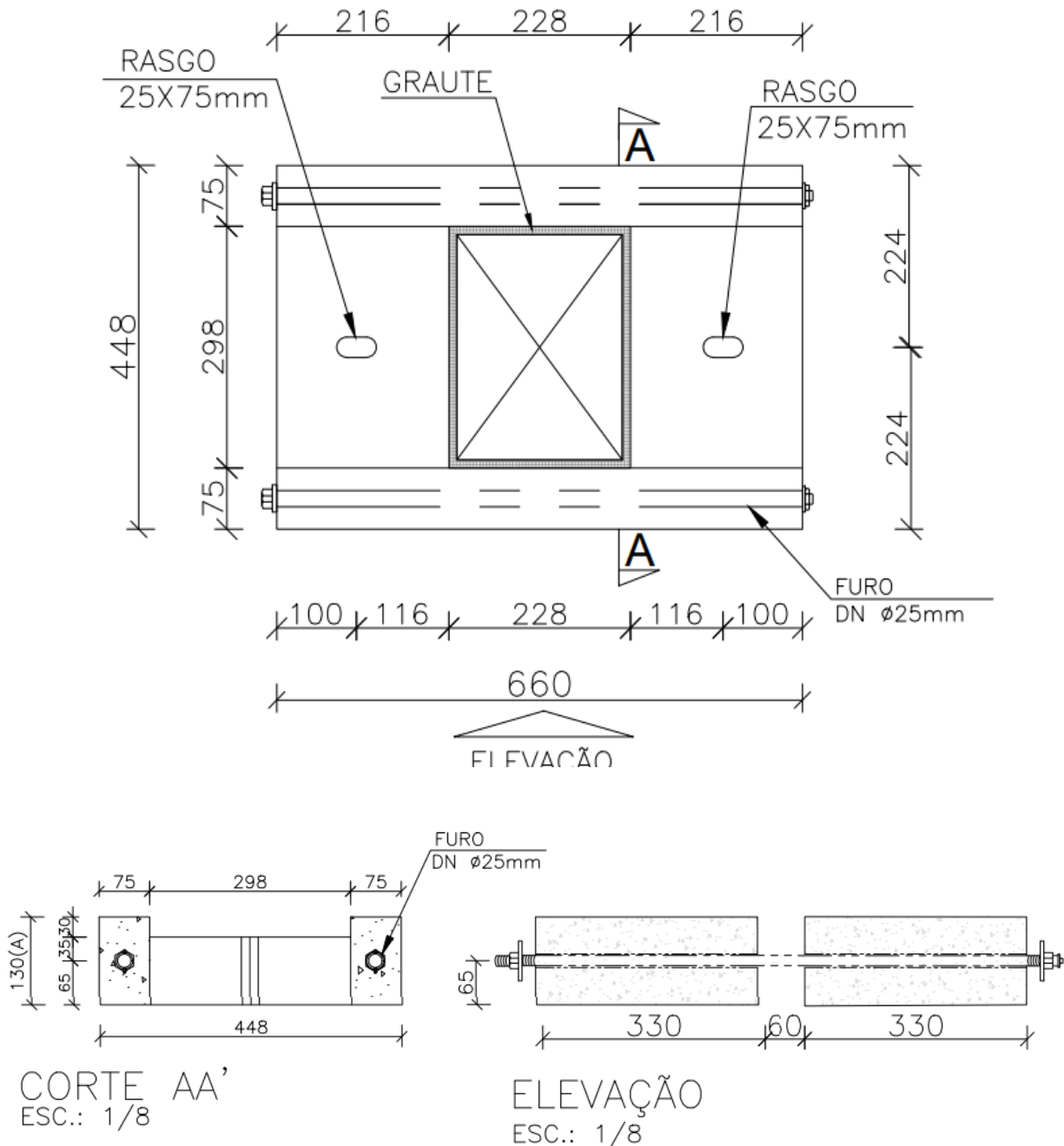
**Aplicação:** utilização nas vigas V2-1 | V1-5 | V2-5 | V2-7 | V2-9

**Dimensões (CxLxA):** 660x 660 x130 mm

**CÓDIGO:** 133200227

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 27 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 8.13 ANEL BIPARTIDO SETOR 13,8 / 34,5 KV



**CÓDIGO SAP:** 133200224




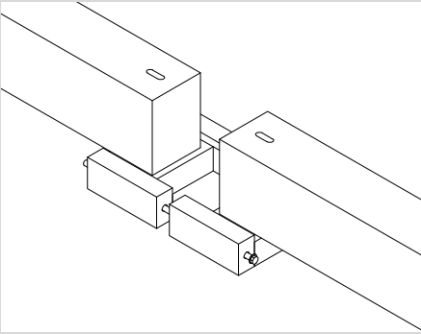
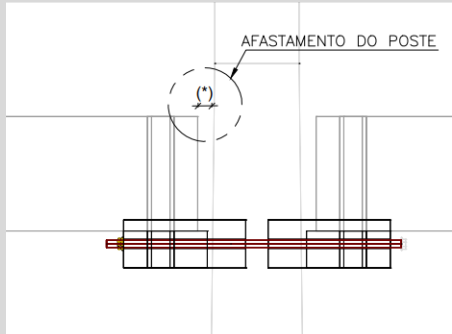

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 28 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

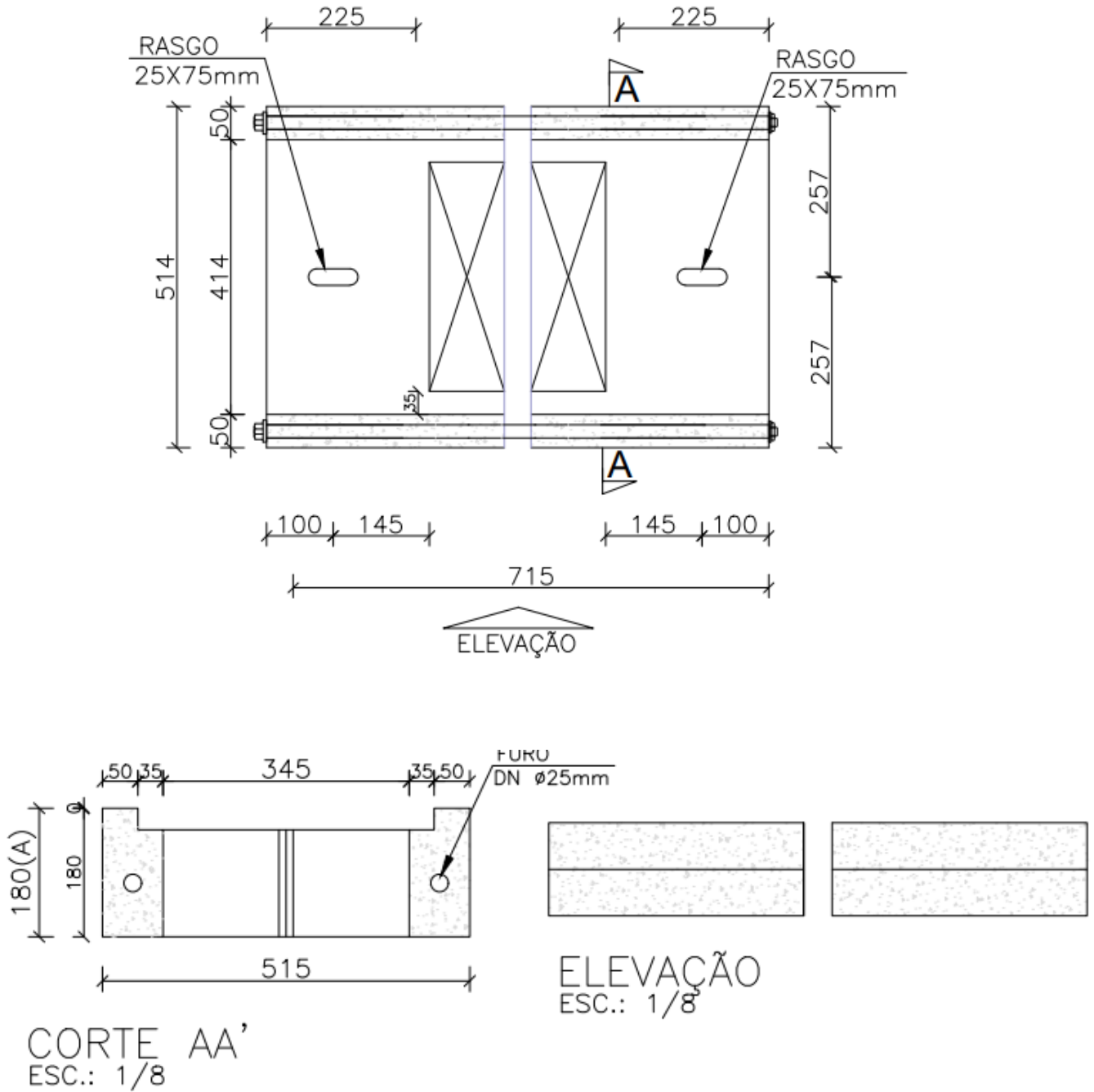



Tabela 18 - informações para Montagem - Desenho 8.13

<b>INFORMAÇÕES PARA MONTAGEM</b>	
	
<b>Aplicação:</b> Anel do setor 13,8/34,5	
<b>Utilização nas vigas:</b> V2-1   V1-5   V2-5   V2-7   V2-9	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 29 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

**8.14 ANEL A6 – SETOR 69KV – BIPARTIDO**



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 30 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

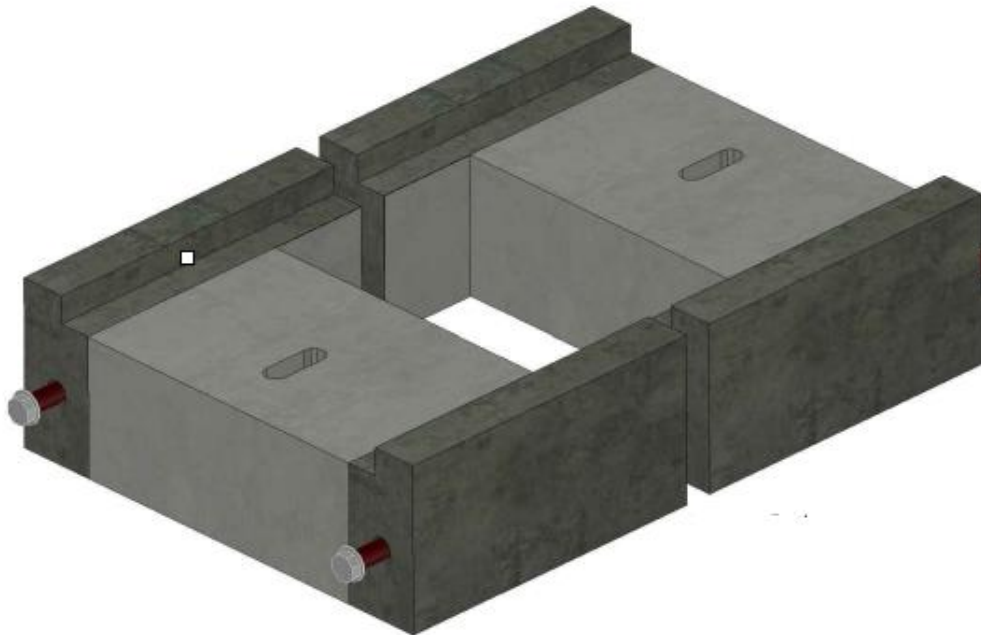



Tabela 19 - Informações para Montagem - Desenho 8.14

<b>INFORMAÇÕES PARA MONTAGEM</b>	
<b>Aplicação:</b> Anel do setor 13,8/34,5	
<b>Utilização nas vigas:</b> V2-1   V1-5   V2-5   V2-7   V2-9	


**CÓDIGO SAP:** 133200226

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 31 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 9 ANEXOS

### 9.1 ANEXO I - FOLHA DE DADOS

<b>FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS</b>				
<b>CLIENTE:</b>				
<b>FORNECEDOR:</b>				
<b>DESCRIÇÃO DO MATERIAL:</b>				
<b>MODELO:</b>				
<b>PEDIDO DE COMPRA:</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:</b>		ET.402.EQTL.Normas e Padrões – ANEL e DE CONCRETO ARMADO		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UN</b>	<b>CONCESSIONÁRIA</b>	<b>PROPOSTA FORNECEDOR</b>
<b>1</b>	<b>TIPO</b>	UN	<b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>	
<b>2</b>	<b>APLICAÇÃO</b>		Utilizado na montagem das estruturas de linhas de transmissão nas tensões nominais 69 e 138 KV.	
<b>3</b>	<b>MATERIAL</b>		Anel de Concreto Armado	
<b>4</b>	<b>DESENHO MATERIAL</b>		Conforme "Item 8.DESENHOS"	
<b>5</b>	<b>ACABAMENTO</b>		O anel deve apresentar superfície externa suficientemente lisa, sem fendas ou fraturas e sem a exposição da armadura. Não devem apresentar arestas cortantes, preferencialmente cantos arredondados. Não será permitida qualquer pintura na superfície do anel.	
<b>6</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>		As peças devem apresentar as seguintes identificações gravadas de forma legível e indelével diretamente no concreto, em baixo relevo de profundidade entre 2 a 5 mm: a) Nome ou marca do fabricante; b) Data de fabricação (mês/ano); c) Nome EQUATORIAL; d) Resistência nominal em daN; e) Tipo do anel.	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 31/08/2022	Página: 32 de 74
Título: <b>ANEL DE CONCRETO ARMADO</b>		Código: ET.402.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	04/04/2022	Todos	Especificação referente à ET.31.402 . Emissão inicial; revisão geral.	Elis Dayane Lima

## 11 APROVAÇÃO

### ELABORADOR(ES) / REVISOR(ES)

Elis Dayane lima - Gerência Corporativa de Normas e Tecnologia

Maria Elizabeth Braz - Gerência Corporativa de Normas e Tecnologia

### COLABORADOR(ES)

Ítalo Bezerra Batista – Gerência Corporativa Obras AT

Marcos Antônio Barros Cavalcante – Gerência Corporativa Obras AT

### APROVADOR(ES)

Carlos Henrique Vieira da Silva – Gerência Corporativa de Normas e Tecnologia

# ANEL DE CONCRETO ARMADO

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

