

# BRAÇO METÁLICO TIPO L

Especificação Técnica – ET 180  
Revisão 00 - 2022



# FINALIDADE

Esta especificação técnica padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para Braço Tipo L, utilizados nas áreas de concessão das distribuidoras de energia elétrica do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito desta CONCESSIONÁRIA.


A versão vigente, cancela as versões anteriores.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIÇÕES .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS .....</b>	<b>6</b>
5.1	Material .....	6
5.2	Acabamento .....	6
5.3	Desenho do Material .....	6
5.4	Códigos Padronizados .....	6
5.5	Resistência Mecânica .....	6
5.6	Identificação .....	6
5.7	Embalagem .....	7
5.8	Ensaio .....	7
5.9	Aplicação .....	7
<b>6</b>	<b>DESENHOS .....</b>	<b>8</b>
	DESENHO I – BRAÇO TIPO L – DETALHES CONSTRUTIVOS .....	8
	DESENHO II – BRAÇO TIPO L – DETALHE PARA ENSAIO .....	9
	DESENHO III – PERSPECTIVA ISOMÉTRICA .....	10
<b>7</b>	<b>TABELA .....</b>	<b>11</b>
	TABELA 1 – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS PADRONIZADOS .....	11
<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>13</b>
	ANEXO I – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE – PIT .....	13
	ANEXO II – FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS .....	15
	ANEXO III – QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES .....	17
<b>9</b>	<b>CONTROLE DE REVISÕES .....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>APROVAÇÃO .....</b>	<b>18</b>



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 4 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, às Gerências específicas das DISTRIBUIDORAS, com atividades fins voltadas para, manutenção, melhoria, expansão e automação dos seus Sistemas de Distribuição em MT, à Gerência Corporativa de Engenharia, à Gerência Corporativa de Planejamento e à Gerência de Operação do Sistema, à Gerência Corporativa de Suprimentos e Logística, à Gerência Corporativa de Recuperação de Energia e à Gerência Corporativa de Relacionamento com o Cliente, no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção de padrões de Média Tensão cujas instalações elétricas são alimentadas, nas classes de tensão 15 KV, 24,2 KV e 36,2 KV, nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

## 2 RESPONSABILIDADES

### 2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de Braço Tipo L. Coordenar o processo de revisão desta especificação. Como também homologar tecnicamente apenas fabricantes de Braço Tipo L que seus processos de fabricação estejam de acordo com os padrões, critérios e especificações estabelecidas e definidas nesta norma e nas normas técnicas dos órgãos competentes.

### 2.2 Gerência Corporativa de Manutenção e Automação

Realizar as atividades relacionadas à expansão, melhoria, manutenção e automação, nos sistemas de distribuição de energia BT, MT e AT, ou seja, em 127V, 220V, 380V, 13,8kV, 23,1kV, 34,5kV, 69kV e 138kV, assim como, o monitoramento e controle do atendimento emergencial, onde pode ocorrer a necessidade de aplicação do material em questão. Daí a necessidade de participar do processo de revisão desta especificação.

### 2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Logística

Executar em sua rotina operacional, a aquisição, o armazenamento e a distribuição deste material, estando este, em conformidade com esta especificação técnica.

### 2.4 Fornecedor (Fabricante)

Fabricar e/ou fornecer Braço Tipo L, conforme as exigências desta especificação técnica.

### 2.5 Fornecedor (Projetista / Construtor)

Realizar as atividades de projeto, construção e manutenção de linhas de distribuição (LD's) e subestações, seguindo rigorosamente o que detalha o projeto, quanto a aplicação adequada deste conector, obedecendo as recomendações desta especificação.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 5 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 3 DEFINIÇÕES

#### 3.1 Braço Tipo L

Ferragem em forma de "L" que, presa ao poste, tem a função de sustentação do cabo mensageiro de rede compacta, em condição de tangência ou em ângulos de deflexão de no máximo 6°.

#### 3.2 Zincagem por Imersão à Quente

Processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido, de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, com camada de zinco, visando sua proteção contra a corrosão.

### 4 REFERÊNCIAS

NBR 5426 – Plano de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;

NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio;

NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;

NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - Método de ensaio;

NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;


NBR 8094 – Materiais metálicos revestidos e não revestidos - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio;

NBR 8096 – Materiais metálicos revestidos e não revestidos - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;

NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Especificação;

NBR 8159 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias - Padronização;

NBR 15739 – Ensaio não destrutivo - Radiografia em juntas soldadas - Detecção de descontinuidades.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 6 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

### 5.1 Material

Corpo: Aço carbono ABNT 1010 até 1020, laminado ou ferro fundido nodular ou maleável.

Parafuso e porca: Aço carbono ABNT 1010 até 1020.

Prensa-cabo: ferro fundido nodular ou maleável.

### 5.2 Acabamento

As peças devem ter superfícies lisas e uniformes, não devem apresentar arestas cortantes. As dobras nas peças não devem apresentar cantos vivos. A peça deve ser zincada por imersão a quente.

### 5.3 Desenho do Material

Conforme DESENHO I – BRAÇO TIPO L – DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 5.4 Códigos Padronizados

Conforme TABELA 2 – BRAÇO TIPO L – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS.

### 5.5 Resistência Mecânica

Os esforços aplicados na peça devem ser conforme tabela abaixo e DESENHO II – BRAÇO TIPO L – DETALHE PARA ENSAIO.


**TABELA 1 – RESISTÊNCIA MECÂNICA**

ESFORÇOS	RESISTÊNCIA MECÂNICA (daN)		
	NOMINAL	SEM DERFORMAÇÃO PERMANENTE	SEM APRESENTAR RUPTURA
Vertical - V	500	700	1.000
Horizontal - H	800	1.120	1.600
Transversal - T	100	140	200

### 5.6 Identificação

No corpo do braço deve ser estampado de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano).

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 7 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

### 5.7 Embalagem

De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento de Material, podendo, no entanto, ser aceita a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a CONCESSIONÁRIA.

### 5.8 Ensaio

Conforme normas NBR's 5426, 7397, 7398, 7399, 7400, 8094, 8096, 8158 e 8159.

### 5.9 Aplicação

Utilizado em estruturas em tangente ou ancoragem para cabos cobertos em redes aéreas de distribuição compacta de 13,8 KV e 23,1 KV / 34,5 KV.



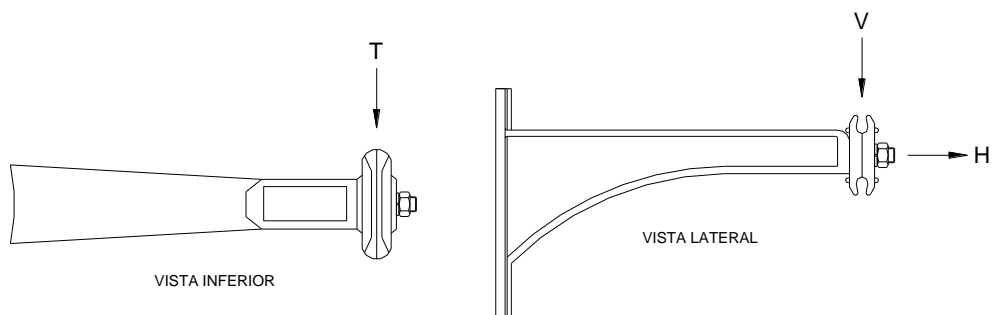


<p><b>GRUPO</b> <b>equatorial</b> ENERGIA</p>	<p><b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b></p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 9 de 19</p>
<p>Título: Braço Metálico Tipo L</p>		<p>ET.180.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

#### LEGENDA 1 - Dados Dimensionais do Braço Tipo L

ITEM	TENSÃO (KV)	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)	
			A (±10)	I (mínimo)
1	13,8 KV	134120011	354	92
2	23,2 / 34,5 kV	134120015	650	139

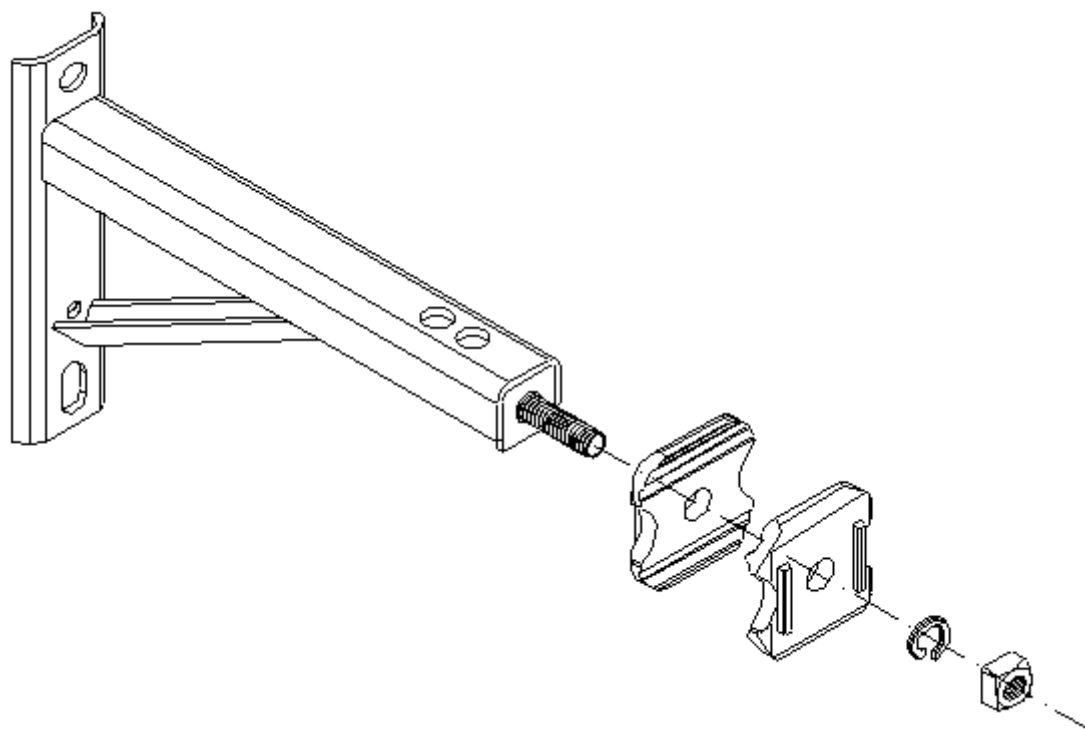
#### DESENHO II – BRAÇO TIPO L – DETALHE PARA ENSAIO



**Nota 1:** O prensa-cabo corretamente montado com a cordoalha de aço deve suportar o torque de 7,6 daNxm, sem deformação permanente, e 10 daNxm, sem ruptura.

<p>GRUPO <b>equatorial</b> ENERGIA</p>	<p><b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b></p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 10 de 19</p>
<p>Título: Braço Metálico Tipo L</p>		<p>ET.180.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

### DESENHO III – PERSPECTIVA ISOMÉTRICA




	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 11 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 7 TABELA

**TABELA 2 – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS PADRONIZADOS**

Código	Texto Breve	Texto Completo
134120011	<u>BRACO SUP "L" ACO ZC</u> <u>354X92MM 13,8KV</u>	BRAÇO, SUPORTE; FORMATO: "L"; DIMENSÕES: 354 X 92 MM; MATERIAL: CORPO: AÇO CARBONO ABNT 1010 ATÉ 1020, LAMINADO OU FERRO FUNDIDO NODULAR OU MALEÁVEL, PARAFUSO E PORCA: AÇO CARBONO ABNT 1010 ATÉ 1020, PRENSA-CABO: FERRO FUNDIDO NODULAR OU MALEÁVEL.; ACABAMENTO TRATAMENTO SUPERFÍCIE: ZINCADO POR IMERSAO A QUENTE; TENSÃO NOMINAL: 13,8 KV; CLASSE TENSAO: 15 KV; ESFORÇO: RESISTÊNCIA NOMINAL: HORIZONTAL 800 DAN, VERTICAL 500 DAN, TRANSVERSAL 100 DAN; RESISTÊNCIA SEM DEFORMAÇÃO PERMANENTE: HORIZONTAL 1.120 DAN, VERTICAL 700 DAN, TRANSVERSAL: 100 DAN; RESISTÊNCIA COM DEFORMACAO: HORIZONTAL 1.600 DAN, VERTICAL 1.000 DAN, TANSVERSAL 200 DAN. DESENHO E DEMAIS CARACTERISTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.180.EQTL. Normas e Qualidade.
134120015	<u>BRACO "L" ACO ZC</u> <u>600X139MM 23,1/34,5KV</u>	BRAÇO, SUPORTE; FORMATO: "L"; DIMENSÕES: 650 X 139 MM; MATERIAL: CORPO: AÇO CARBONO ABNT 1010 ATÉ 1020, LAMINADO OU FERRO FUNDIDO NODULAR OU MALEÁVEL, PARAFUSO E PORCA: AÇO CARBONO ABNT 1010 ATÉ 1020, PRENSA-CABO: FERRO FUNDIDO NODULAR OU MALEÁVEL.; ACABAMENTO TRATAMENTO SUPERFÍCIE: ZINCADO POR IMERSAO A QUENTE; TENSÃO NOMINAL: 23,1 KV / 34,5 KV; CLASSE TENSAO: 24,2 KV / 36,2 KV; ESFORÇO: RESISTÊNCIA NOMINAL: HORIZONTAL 800 DAN, VERTICAL 500 DAN, TRANSVERSAL 100 DAN; RESISTÊNCIA SEM DEFORMAÇÃO PERMANENTE: HORIZONTAL 1.120 DAN, VERTICAL 700 DAN, TRANSVERSAL: 100 DAN; RESISTÊNCIA COM DEFORMACAO: HORIZONTAL 1.600 DAN, VERTICAL 1.000 DAN, TANSVERSAL 200 DAN.


	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 12 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

		DESENHO E DEMAIS CARACTERISTICAS CONFORME REVISÃO VIGENTE DA ET.180.EQTL. Normas e Qualidade.
--	--	--

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 13 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 8 ANEXOS

### ANEXO I – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE – PIT

 <b>ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - Ensaios de Recebimento</b> <b>ET.180.EQTL.Normas e Qualidade - Braço Tipo L</b>							
<b>CLIENTE:</b>		EQUATORIAL ENERGIA					
<b>FORNECEDOR:</b>							
<b>DESCRIÇÃO DO MATERIAL:</b>		BRAÇO TIPO L					
<b>TIPO:</b>							
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>							
<b>MODELO</b>							
<b>PEDIDO DE COMPRA</b>							
<b>TAMANHO DO LOTE</b>							
<b>PLANO DE AMOSTRAGEM</b>							
<b>ET. DO CLIENTE</b>		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade – BRAÇO TIPO L Rev. 00					
ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR 8158	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO - DE - PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspecção Visual Geral	Visual	Conforme Item 6.5.1 Tabela A.2	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Verificação Dimensional	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.2 Tabela A.2	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
3	Tração/compressão	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.3.1	Plano de Amostragem	1/amostra	O esforço deve ser mantido durante 1 minuto	
4	Torque	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.3.1	Plano de Amostragem	1/amostra	Tabela 1 - Valores de Torque	
5	Ensaio do revestimento de zinco	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.4	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR's 7398, 7400 e 6323 Tabela A.3	
6	Ensaio para determinação da composição química	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.6	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR's NM 87, 7007, 6916 e 5996 Tabela A.3	
7	Partículas magnéticas	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.7.1, sub item a)	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 16030	
8	Radiografia por raios X	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.7.1, sub item b)	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR's 15817 e 15739	
9	Líquido penetrante	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.7.1, sub item c)	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR NM 334	
10	Ultrassom	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.7.1, sub item d)	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme ASTM E114	
11	Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	NBR - 8158	Conforme Item 6.5.5, sub item e)	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 8096	
12	Corrosão por exposição à névoa salina	NBR - 8094	Conforme Item 4	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 8094	


<sup>1</sup> Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.


<sup>2</sup> Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.

- Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.


- Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis




	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 14 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 15 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## ANEXO II – FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

 <b>ANEXO II - FOLHA DE DADOS E CARACTERISTICAS GARANTIDAS</b> <b>ET.180.EQTL.Normas e Qualidade - Braço Tipo Tipo L</b>				
<b>CLIENTE</b>	EQUATORIAL ENERGIA			
<b>FORNECEDOR</b>				
<b>Nº PROPOSTA</b>				
<b>DESCRIÇÃO DO MATERIAL</b>	BRAÇO TIPO L			
<b>CÓDIGO</b>				
<b>QUANTIDADE</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	ET.180.EQTL.Normas e Qualidade - Braço Tipo L - Rev 00/2022			
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	UN	BRAÇO TIPO L	
2	APLICAÇÃO		Utilizado em estruturas em tangente ou ancoragem para cabos cobertos em redes de distribuição compacta de 13,8 KV e 23,1 KV / 34,5 KV.	
3	MATERIAL		– Corpo: Aço carbono ABNT 1010 até 1020, laminado ou ferro fundido nodular ou maleável. – Parafuso e porca: Aço carbono ABNT 1010 até 1020. – Prensa-cabo: ferro fundido nodular ou maleável.	
4	DESENHO MATERIAL		Conforme DESENHO I – BRAÇO TIPO L – DETALHES CONSTRUTIVO	
5	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme TABELA 2 – CÓDIGOS E DESCRIÇÕES PADRONIZADAS	
6	ACABAMENTO		Zincados por imersão a quente	
7	IDENTIFICAÇÃO		Nome ou marca do fabricante; Data de fabricação (mês/ano); Carga mínima de ruptura em daN	
8	<b>RESISTÊNCIA MECÂNICA:</b> – Esforço vertical: Nominal: 500 daN Sem deformação permanente: 700 daN Sem apresentar ruptura: 1.000 daN – Esforço horizontal: Nominal: 800 daN Sem deformação permanente: 1.120 daN Sem apresentar ruptura: 1.600 daN – Esforço transversal: Nominal: 100 daN Sem deformação permanente: 140 daN Sem apresentar ruptura: 200 daN			
9	<b>EMBALAGEM:</b> - Peso Bruto - Tipo de embalagem			
10	<b>ENSAIOS:</b> Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 5.8 da ET.180.EQTL. Rev 00 Normas e Qualidade			

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 16 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 27/12/2022	Página: 18 de 19
Título: Braço Metálico Tipo L		ET.180.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

## 9 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	06/12/2022	Geral	- Revisão inicial para o novo padrão de documentos do Grupo Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 01 do antigo padrão ET.31.180 de 2013. - Inclusão da Classe de Tensão 23,1 KV.	Maria Elizabeth Braz Santos

## 10 APROVAÇÃO

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

Maria Elizabeth Braz Santos – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

### COLABORADOR (ES)

Alvaro Luiz Garcia Brasil - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

### APROVADOR (ES)

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



# BRAÇO METÁLICO TIPO L

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

