

# FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL

Especificação Técnica – ET.190  
Revisão 02 - 2021

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

## **FINALIDADE**

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de especificar e padronizar os critérios e as exigências técnicas mínimas relativas à fabricação e recebimento de Fecho e Fita de Aço Inoxidável, para utilização em redes aéreas de distribuição de energia elétrica, para empresas do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente, datada de 30 de Julho de 2021, cancela as versões anteriores.



## SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO .....	5
2	RESPONSABILIDADES .....	5
3	DEFINIÇÕES .....	6
4	REFERÊNCIAS .....	6
5	CONDIÇÕES GERAIS .....	7
6	DESENHOS.....	10
7	DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT .....	12
8	FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS .....	13
9	QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES .....	14
10	CONTROLE DE REVISÕES .....	14
11	APROVAÇÃO .....	15

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 4 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição Química Aço.....	7
Tabela 2 - Tensão de Ruptura .....	8
Tabela 3 - Propriedades Mecânicas .....	8
Tabela 4 – Dimensional Fecho de Aço .....	8
Tabela 5 - Dimensional Fita Aço .....	9
Tabela 6 - Códigos Padronizados .....	10
Tabela 7 - Códigos Padronizados .....	11



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 5 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todos os Fecho e Fita de Aço Inoxidável das redes de distribuição de energia elétrica da CONCESSIONÁRIA, para obras de expansão, melhoria ou manutenção do sistema elétrico e nas obras de incorporação ou padrões de entrada de clientes individuais.

## 2 RESPONSABILIDADES

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

Estabelecer as normas, procedimentos, critérios e padrões técnicos para o fornecimento de energia elétrica em baixa tensão. Coordenar o processo de revisão de norma.

### 2.2 Gerência de Planejamento e Logística

Receber em sua rotina de materiais e equipamentos, somente Para-Raios de Baixa ,em conformidade com as exigências desta especificação técnica.

### 2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Expansão

Realizar as atividades relacionadas à expansão e melhoria do sistema elétrico de acordo com os critérios, padrões e recomendações definidas nos instrumentos normativos. Participar ativamente do processo de revisão desta norma.

### 2.4 Gerência Corporativa de Obras RD e Universalização

Realizar as atividades relacionadas à engenharia e expansão dos sistemas de média e baixa tensão de acordo com os critérios, padrões e recomendações definidas nas normas pertinentes. Participar ativamente do processo de revisão desta norma.

### 2.5 Gerência Centro de Operações

Realizar as atividades relacionadas à operação do sistema elétrico (incluindo as redes incorporadas), de acordo com os critérios e recomendações definidas nos instrumentos normativos. Participar do processo de revisão desta norma.

### 2.6 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, de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar ativamente do processo de revisão desta norma

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 6 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 2.7 Gerência de Serviços Técnicos e Comerciais

Realizar as atividades de relacionamento com o cliente, interagindo e auxiliando na resolução de dúvidas e questionamentos, durante o processo de incorporação, de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma, divulgando a mesma aos clientes. Participar do processo de revisão desta norma.

## 2.8 Gerência de Recuperação de Energia

Realizar as atividades relacionadas à recuperação de energia de acordo com os critérios e recomendações definidas nos instrumentos normativos. Participar do processo de revisão desta norma.

## 2.9 Gerência Corporativa de Gestão de Cliente

Realizar as atividades de relacionamento com o cliente, interagindo e auxiliando na resolução de dúvidas e questionamentos, durante o processo de incorporação, de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma, divulgando a mesma aos clientes. Participar do processo de revisão desta norma.

## 2.10 Projetistas e Construtoras que realizam o serviço na área de concessão no âmbito da CONCESSIONÁRIA

Realizar suas atividades de acordo com os critérios e recomendações definidas nos instrumentos normativos desta CONCESSIONÁRIA e/ou da ABNT.

# 3 DEFINIÇÕES

## 3.1 Fecho de Aço Inoxidável

Destinado a aplicações em Fita de Amarração de Aço Inoxidável de diversas medidas para fixação de elementos de redes externas de telecomunicações, construção civil, offshore e sinalização, sendo utilizado em hastes, mastros e postes, permitindo um perfeito posicionamento do equipamento a ser instalado.

## 3.2 Fita de Aço Inoxidável

Destinado a fixação de elementos de redes externas de telecomunicações, construção civil, offshore e sinalização, sendo utilizadas em hastes, mastros e postes, permitindo um perfeito posicionamento do equipamento a ser instalado.

# 4 REFERÊNCIAS

NBR 6653:1991 – Fitas de aço para embalagem.

NBR 5426: 1985 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos

NBR 5601 : Aços Inoxidáveis -Classificação Por Composição Química

NBR 6265/2011 : Produtos Siderúrgicos – Terminologia

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/09/2021	Página: 7 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

NBR 6353/2014 : Tiras de Aço Carbono – Requisitos Gerais

NBR 6673/1981 : Produtos Planos de Aço – Determinação das Propriedades Mecânicas à Tração

NBR 5903/2015 Produtos Planos Laminados de Aço – Terminologia

NBR 5601/2011 : Aços Inoxidáveis- Classificação por Composição Química

## 5 CONDIÇÕES GERAIS

### 5.1 Desenho do Material

Conforme DESENHO I – FECHO DE AÇO INOXIDÁVEL – DETALHES CONSTRUTIVOS e DESENHO II – FITA DE AÇO INOXIDÁVEL – DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 5.2 Códigos Padronizados

Conforme DESENHO I – FECHO DE AÇO INOXIDÁVEL – DETALHES CONSTRUTIVOS e DESENHO II – FITA DE AÇO INOXIDÁVEL – DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 5.3 Características da Composição Química

Conforme a utilização desejada, os Fechos de Aço Inox e as Fitas de Aço Inox podem ser fornecidos em três configurações que se diferem através da sua composição química, Aço 304, 316 e 430, apresentando particularidades conforme a tabela a seguir:

**Tabela 1 - Composição Química Aço**

Lista de Composição				
Tipos de Aço ABNT Propriedades	Elementos	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 430
		Austenítico	Austenítico	Ferrítico
Composição Química (% Em peso)	C	0,08 Máx	0,08 Máx	0,12 Máx
	Mn	2,00 Máx	2,00 Máx	1,00 Máx
	Si	1,00 Máx	1,00 Máx	1,00 Máx
	P	0,045 Máx	0,045 Máx	0,040 Máx
	S	0,030 Máx	0,030 Máx	0,030 Máx
	Cr	18,00 a 20,00	16,00 a 18,00	16,00 a 18,00
	Ni	8,00 a 10,50	10,00 a 14,00	-
	Mo	-	2,00 a 3,00	-
	Outros	-	-	-

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/09/2021	Página: 8 de 16
Título: FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 5.4 Características Mecânicas

### 5.4.1 Fecho de Aço Inoxidável

**Tabela 2 - Tensão de Ruptura**

TENSÃO DE RUPTURA – Fechos Lisos		
Medida (Pol)	Espessura	Valor (Kgf)
1/2 "	1,0	500
3/4 "	1,0	1.000

### 5.4.2 Fita de Aço Inoxidável

**Tabela 3 - Propriedades Mecânicas**

		Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 430
PROPRIEDADES MECÂNICAS REPRESENTATIVAS	Limite de Resistencia	579	579	517
	Limite de Escoamento	290	290	345
	Alongamento 50mm -	55	50	25
	Dureza Rockwell – B	85	85	85
	Limite de Fadiga (mpa)	241	269	-
	Dobramento A Frio	180	180	180
	Embutimento Erichson	12	12	8
	Embutibilidade	Ótima	Boa	Boa

## 5.5 Dimensional


### 5.5.1 Fecho Liso

**Tabela 4 – Dimensional Fecho de Aço**

Descrição	Largura (A)	Comprimento	Espessura (C)
1/2 "	17,07 ± 0,50	22,00 ± 0,50	1,0
3/4 "	22,43 ± 0,50	22,61 ± 0,50	1,0

### 5.5.2 Dimensional Fita de Aço Inoxidável



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 9 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

**Tabela 5 - Dimensional Fita Aço**

LARGURA (A) pol	ESPESSURA (B) mm	COMPRIMENTO (L) m	PESO (rolo) Kg
1/2"	0,5	25	1,385
3/4"	0,5	25	1,750

## 5.6 Unidade de Compra

Os fechos de Aço Inox são fornecidos em unidades de produto.

As fitas de Aço Inox são fornecidas em rolos com o comprimento de acordo com a necessidade do cliente, podendo variar entre 10 e 100 metros.

## 5.7 Acondicionamento e Transporte

Os Fechos de Aço Inox e as Fitas de Aço Inox são acondicionados em embalagem que preservam suas características originais e possibilitam o perfeito transporte, armazenamento e utilização em condições ambientais e de manuseio normais.

As embalagens individuais são identificadas de forma legível com as seguintes informações:

- Nome do produto;
- Dimensões do produto;
- Tipo de matéria-prima;
- Dados da fabricação.

A embalagem para transporte apresenta as seguintes informações:

- Dados do fabricante;
- Tipo de matéria-prima;
- Quantidade total na embalagem (fecho);
- Quantidade total de rolos contidos na embalagem (fita);
- Data de Fabricação.

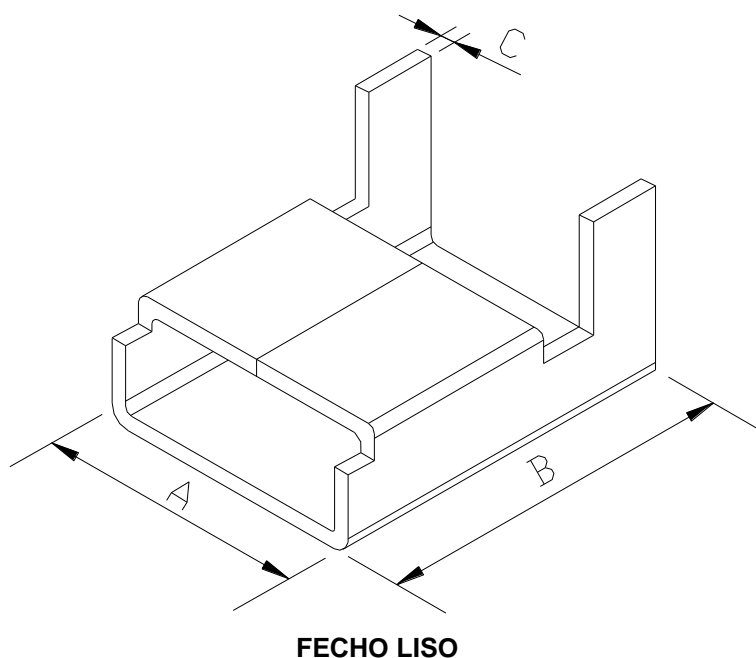
<p><b>GRUPO</b> <b>equatorial</b> ENERGIA</p>	<p><b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b></p>	<p>Homologado em: 30/09/2021</p>	<p>Página: 10 de 16</p>
<p>Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b></p>		<p>Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões</p>	<p>Revisão: 02</p>

## 5.8 Aplicação

Destinado a aplicações em Fita de Amarração de Aço Inoxidável de diversas medidas para fixação de elementos de redes externas, sendo utilizado em postes, permitindo um perfeito posicionamento do equipamento a ser instalado.

## 6 DESENHOS

### DESENHO I – FECHO DE AÇO INOXIDÁVEL – DETALHES CONSTRUTIVOS



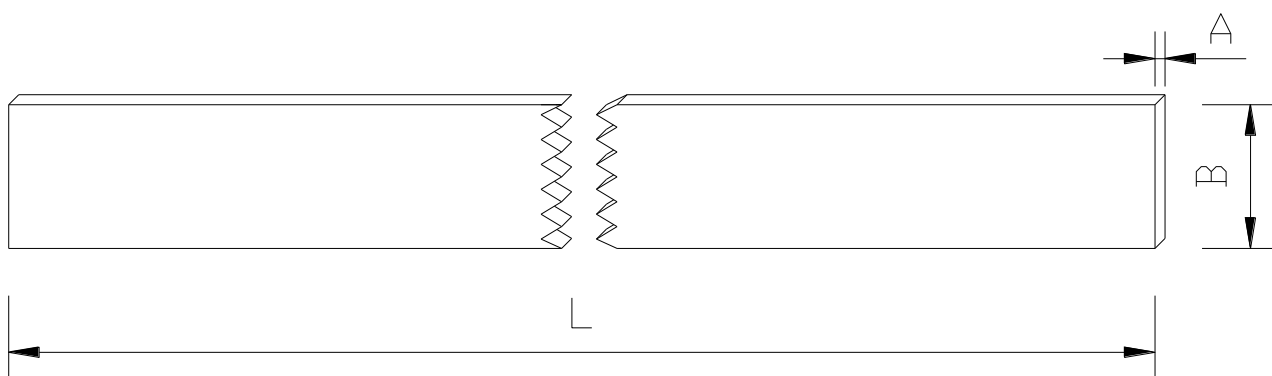
**Tabela 6 - Códigos Padronizados**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
FECHO FIT AMAR	150400001	FECHO FIT AMAR AC INOX 24X1,2MM
FECHO FIT AMAR	150400002	FECHO FIT AMAR AC INOX 18X1,0MM 24MM
FECHO FIT AMAR	150400003	FECHO FIT AMAR AC INOX 19X1,2MM

<b>GRUPO</b> <b>equatorial</b> ENERGIA	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 11 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

FECHO FIT AMAR	150400006	FECHO FIT AMAR AUT-TV 1 ESF AC 17X0,8MM
FECHO FIT AMAR	150400008	FECHO FIT AMAR AUT-TV 2 ESF AC 17X0,8MM
FITA AMAR AC INX	150400012	FITA AMAR LIS AC INOX 0,5X19,05MM 25M

## DESENHO II – FITA DE AÇO INOXIDÁVEL – DETALHES CONSTRUTIVOS



**Tabela 7 - Códigos Padronizados**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LARGURA (A)	COMPRIMENTO (B)	ESPESSURA (C)
1	150400004	1/2 "	12,70	25m	0,5
2	150400014	3/4 "	19,05	25m	0,5

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 12 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 7 DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT

PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)						
CLIENTE:	EQUATORIAL ENERGIA					
FORNECEDOR:						
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:						
TIPO:						
CLASSIFICAÇÃO:						
MODELO:						
PEDIDO DE COMPRA:						
TAMANHO DO LOTE:						
PLANO DE AMOSTRAGEM:						
ET DO CLIENTE:	ET.190 EQTL.Normas e Padrões – FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL Rev. 02					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspecção Visual Geral	Visual	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Verificação Dimensional	Item 6	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
3	Tração/Compressão	Conforme NBR 6673	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme Tabela 2 e tabela 3	
4	Resistência ao Torque	Conforme NBR 6673	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme Tabela 3	
6	Ensaio para Determinação da Composição Química	Conforme NBR 5601	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme Tabela 1	
7	Corrosão por Exposição à Névoa Salina	Conforme NBR 5601	Plano de Amostragem	1/amostra	Valores Estabelecidos na NBR 5601	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/09/2021	Página: 13 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 8 FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS				
CLIENTE:		CONCESSIONARIA		
FORNECEDOR:				
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:				
MODELO:				
PEDIDO DE COMPRA:				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:		ET.190.EQTL.Normas e Padrões –		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	PÇ	Fecho e Fita de aço INOX	
2	APLICAÇÃO		Material para RD	
3	MATERIAL		Aço inoxidável	
4	DESENHO MATERIAL		Conforme Item 6 – desenhos I e II	
5	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme Item 6	
6	ACABAMENTO		Deve ser isento de saliências pontiagudas arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições que possam prejudicar a sua utilização	
7	IDENTIFICAÇÃO		–Nome ou marca do fabricante;  –Data de fabricação (mês/ano);  –Material  –Nome da EQUATORIAL gravado	
8	CARACTERÍSTICAS MECANICAS		Conforme tabela 3	
9	EMBALAGEM - Peso Bruto - Tipo de embalagem		Conforme item 5.7	
10	ENSAIOS Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios		Conforme NBR 5601 e NBR 6673	




	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/09/2021	Página: 14 de 16
Título: FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 9 QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES		
FORNECEDOR:		
NÚMERO DA PROPOSTA:		
A documentação técnica da proposta será integralmente aceita com exceção dos seguintes itens		
ITEM	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS E EXCEÇÕES

## 10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	03/04/2013	Todos	Padronização de materiais CEMAR x CELPA.	Francisco Carlos Martins Ferreira / Orlando Maramaldo Cruz
01	15/04/2019		Revisão inicial para o novo padrão de documentos Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 01 do antigo padrão ET.31.190.	Francisco Carlos Martins Ferreira
02	27/07/2021		Atualização dos códigos do material , Revisão de tabelas e layout , inclusão de PIT (plano de inspeção e testes) , inclusão de folha de dados técnicos e garantias técnicas, revisão bibliográfica .	Lily da Silva Cardoso

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/09/2021	Página: 15 de 16
Título: <b>FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL</b>		Código: ET.190.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 02

## 11 APROVAÇÃO

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

Lily da Silva Cardoso – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores.

Francisco Carlos Martins Ferreira – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

### APROVADOR (ES)

Leonardo Eustáquio Rodrigues – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

# FECHO E FITA DE AÇO INOXIDÁVEL

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

