

CABO DE ALUMÍNIO TERMORRESISTENTE COM ALMA DE AÇO ZINCADO

Especificação Técnica – ET.00478

Revisão 00 – 2026


FINALIDADE

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de estabelecer regras e recomendações mínimas exigíveis para os cabos de alumínio termorresistentes com alma de aço zincado utilizados no recondutoramento de linhas de distribuição AT e em subestações de energia elétrica das empresas do Grupo Equatorial, doravante denominadas CONCESSIONÁRIA.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	4
4	REFERÊNCIAS	5
5	CONDIÇÕES GERAIS	6
5.1	Generalidades	6
5.2	Desenho do material	6
5.3	Códigos padronizados	6
5.4	Embalagem.....	6
5.5	Garantia	8
5.6	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos	8
5.7	Credenciamento Técnico de Fornecedores.....	9
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	9
6.1	Características Técnicas	9
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	10
7.1	Ensaio	10
7.2	Plano de Amostragem.....	12
8	DESENHOS.....	14
9	CÓDIGOS PADRONIZADOS	15
10	ANEXOS.....	18
11	CONTROLE DE REVISÕES	21
12	APROVAÇÃO	21

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 4 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de linhas de distribuição de 69 kV e 138 kV nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação do Cabo

O cabo de alumínio termorresistente com alma de aço zincado é utilizado no recondutoramento de linhas de distribuição de 69 kV e 138 kV e no recondutoramento de subestações de energia.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento do cabo de alumínio termorresistente com alma de aço zincado;
- Validar tecnicamente as propostas de materiais/equipamentos, solicitados para compra, que estejam de acordo com este documento;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Fabricante/Fornecedor

- Fabricar/Fornecer o material conforme as regras, padrões e recomendações definidas neste instrumento normativo.

2.3 Projetista/Construtor

- Utilizar em projetos e obras, o material conforme especificado nesse instrumento normativo.


3 DEFINIÇÕES

3.1 Alma

Fio ou conjunto de fios que formam o núcleo central de um cabo, para aumentar a resistência mecânica deste.

3.2 Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço

Cabo formado por uma ou mais coroas de fios de alumínio termorresistente, em torno de uma alma de um ou mais fios de aço.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 5 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.3 Cordoalha

Produto constituído por fios de aço zincados ou revestidos de alumínio, encordoados concetricamente.

3.4 Coroa

Conjunto de componentes ou de partes de componentes de um cabo, dispostos helicoidalmente e equidistantes de um centro de referência.

3.5 Encordoamento

Disposição helicoidal de fios ou de grupos de fios ou de outros componentes de um cabo.

3.6 Fio Revestido

Fio dotado de revestimento.

Nota 1: Esta definição pode ser particularizada de acordo com o metal de revestimento: fio estanhado, fio cadmiado, fio cobreado, fio prateado, fio zincado, etc.

3.7 Lance

Uma unidade de expedição de comprimento contínuo.

3.8 Quantidade Efetiva

Quantidade contida numa unidade de expedição, determinada por meio de equipamento adequado que garanta a incerteza máxima especificada.

3.9 Quantidade Nominal

Quantidade padrão de fabricação e/ou quantidade que conste na ordem de compra, para cada unidade de expedição.

3.10 Unidade de Expedição

Unidade constituída por um rolo, uma bobina ou outra forma de acondicionamento acordada entre fabricante e comprador.

4 REFERÊNCIAS


ABNT NBR 5118:2007 – Fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos;

ABNT NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 5471:1986 – Condutores elétricos;

ABNT NBR 6756:2007 – Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga – Especificação;

ABNT NBR 7270:2024 – Cabos de alumínio nus com alma de aço zincado para linhas aéreas – Especificação;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 6 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ABNT NBR 7310:2011 – Armazenamento, transporte e utilização de bobinas com fios, cabos ou cordoalhas de aço;

ABNT NBR 11137:2017 – Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas;

ABNT NBR 15583:2008 – Cordoalhas de fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15957:2011 – Fios de aço revestido de alumínio, para alma e reforço de cabos de alumínio – Especificação;

IEC 62641:2022 – Conductors for overhead lines – Aluminium and aluminium alloy wires for concentric lay stranded conductors.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

O cabo de alumínio termorresistente com alma de aço zincado, utilizado no recondutoramento de linhas de distribuição de energia elétrica, deve seguir este documento em sua última versão.

5.2 Desenho do Material

Os cabos devem atender ao especificado no Desenho 1.

5.3 Códigos Padronizados


Os códigos padronizados para os cabos são apresentados na Tabela 6.

5.4 Embalagem

Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, o transporte a armazenagem e a utilização conforme ABNT NBR 7310. O acondicionamento deve ser em carretel com a massa bruta conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Embalagem padronizada

Item	Código	Seção (Terminologia)	Massa Bruta da Embalagem (kg)
1	122020136	226,8 MCM (T-PARTRIDGE)	1.000 (mínimo)
2	122020137	336,4 MCM (T-LINNET)	1.000 (mínimo)

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 7 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Item	Código	Seção (Terminologia)	Massa Bruta da Embalagem (kg)
3	122020139	397,5 MCM (T-IBIS)	1.500 (mínimo)
4	122020138	477 MCM (T-HAWK)	1.500 (mínimo)
5	122020140	636 MCM (T-GROSBEAK)	1.500 (mínimo)
6	122020141	795 MCM (T-DRAKE)	1.500 (mínimo)

Os cabos devem ser fornecidos em unidades de expedição com comprimento equivalente à quantidade nominal. Quando não especificado diferentemente pelo comprador, cada unidade de expedição deve conter um comprimento contínuo de cabo.

Para cada unidade de expedição, a incerteza máxima exigida na quantidade efetiva é de $\pm 1\%$ em comprimento.


Admite-se, quando não especificado diferentemente pelo comprador, que:

- A quantidade efetiva em cada unidade de expedição seja diferente de no máximo $\pm 5\%$ do comprimento nominal;
- A entrega, de até 5% da massa da encomenda, seja em lances não inferiores a 50% do comprimento nominal;
- A quantidade total em massa da encomenda pode sofrer uma tolerância de entrega de $\pm 5\%$.

Os carretéis de madeira devem atender aos requisitos da ABNT NBR 11137.

Externamente aos carretéis, devem ser marcados, nas duas faces laterais, diretamente sobre o disco ou por meio de etiquetas, em lugar visível, com caracteres legíveis e indelévels, no mínimo as seguintes informações:

- Nome do fabricante, CNPJ e país de origem;
- Tipo de cabo (T-CAA), número de fios de alumínio x diâmetro dos fios de alumínio em milímetros (mm) + número de fios de aço x diâmetro dos fios de aço em milímetros (mm), classe de zincagem do aço (1/A) e seção nominal do condutor, expressa em milímetros quadrados (mm²), código da Aluminum Association e bitola (AWG/MCM);
- Número da norma ABNT;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 8 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- d) Massa líquida expressa em quilogramas (kg);
- e) Massa bruta, expressa em quilogramas (kg);
- f) Número de lances e respectivos comprimentos em metros (m);
- g) Seta no sentido de rotação para desenrolar;
- h) Nome do Grupo Equatorial;
- i) Código SAP do material;
- j) Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- k) Número do pedido de compra Equatorial;
- l) Número da Nota Fiscal ou similar.

É facultado ao fabricante incluir o nome comercial do seu produto na marcação das bobinas.

5.5 Garantia

A garantia mínima deve ser de 24 meses a partir do recebimento do cabo no almoxarifado da CONCESSIONÁRIA, contra qualquer defeito de fabricação, material e/ou acondicionamento.


Caso os materiais apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação dos materiais comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado da CONCESSIONÁRIA e fabricante, correrão por conta do fabricante.

5.6 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As Propostas Técnicas devem, obrigatoriamente, ser apresentadas, com no mínimo, os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- a) Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas do material ofertado, conforme o Anexo II desta especificação técnica. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis a análise técnica da oferta e devem ser apresentados independentemente das informações constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- b) Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III desta especificação técnica;
- c) Ficha técnica numerada indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais características técnicas do material;
- d) Relatórios de ensaios de tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 9 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

e) Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.7 Credenciamento Técnico de Fornecedores

O fabricante deve, obrigatoriamente, providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA por meio do Portal do Fornecedor, disponível no site da Equatorial Energia, inserindo todas as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise cadastral.

Após os fornecedores de materiais e equipamentos do Sistema Elétrico de Potência estarem aptos na etapa de cadastro, o processo será encaminhado para a área técnica da Equatorial Energia, que realizará o credenciamento técnico.

Os credenciamentos técnicos serão acionados conforme as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas


6.1.1 Material

Os cabos de alumínio nus devem ser constituídos por:

- Fios de liga de alumínio termorresistente (TAI) com propriedades conforme Tabela 2;
- Fios de aço zincados conforme ABNT NBR 6756 ou cordoalha de fios de aço zincados conforme ABNT NBR 15583 ou fios de aço revestido de alumínio conforme ABNT NBR 15957.

Tabela 2 – Propriedades da Liga TAI

Ponto de fusão (°C)	660
Calor específico a 20 °C (cal/g.°C)	0,22
Peso específico (g/cm³)	2,7
Condutividade térmica (cal/cm.s.°C)	0,5
Coefficiente de expansão linear (1/°C)	23x10 ⁻⁶
Condutividade elétrica a 20 °C (%IACS)	60
Resistividade elétrica a 20 °C (ohm.mm²/m)	0,028736
Coefficiente de variação da resistência elétrica (1/°C)	0,00403

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 10 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Resistência à tração (kgf/mm²)	16 a 20
Alongamento em 250 mm (%)	1,5 a 2,3
Módulo de elasticidade (kgf/mm²)	6300
Temperatura operação (°C)	150
Temperatura sobrecarga (°C)	180
Temperatura curto-circuito – tempo máx. 2s (°C)	260

Os fios componentes do cabo, antes do encordoamento, devem atender aos requisitos dimensionais, mecânicos e elétricos especificados na ABNT NBR 5118 para os fios de alumínio e ABNT NBR 6756 para os fios de aço zincados.

Os fios de alumínio, após o encordoamento, devem apresentar limites de resistência à tração no mínimo igual a 95% dos valores especificados antes do encordoamento e devem conservar as características de ductilidade. Não são requeridas características de alongamento após o encordoamento.

Após o encordoamento, os fios de alumínio devem apresentar valor mínimo de condutividade de 60% IACS a 20°C.

Os fios de aço zincados, após o encordoamento, devem apresentar limite de resistência à tração e tensão a 1% de alongamento no mínimo igual a 95% do valor especificado antes do encordoamento. O alongamento na ruptura em 250 mm pode apresentar uma queda de até 0,5, em valor numérico, do valor especificado antes do encordoamento. As características de ductilidade devem ser mantidas.

Os fios de aço zincados, após encordoamento, devem manter as características de massa e aderência da camada de zinco requeridas antes do encordoamento. Para a característica de uniformidade da camada de zinco (Preece), é permitida uma redução de ½ imersão em relação ao valor especificado antes do encordoamento.


6.1.2 Acabamento

O cabo não deve apresentar fissuras, rebarbas, estrias, inclusões, falhas de encordoamento ou outros defeitos que comprometam o desempenho do produto.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nessa especificação devem ser realizados conforme orientações da ABNT NBR 7270.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 11 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

7.1.1 Ensaios de Tipo

Estes ensaios devem ser realizados com a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do cabo de alumínio termorresistente com alma de aço zincado, para atender à aplicação prevista. São, por isso mesmo, de natureza tal que não precisam ser repetidos, a menos que haja modificação de materiais ou de construção do cabo que possa vir a modificar o seu desempenho.


Entende-se por modificação de projeto do cabo, para os objetivos desta especificação, qualquer variação construtiva ou de tecnologia que possa influir diretamente no desempenho elétrico ou mecânico do cabo. Os ensaios de tipo previstos por esta especificação são:

- a) Ensaio de ruptura no cabo completo;
- b) Ensaio de tensão-deformação.

7.1.2 Ensaio de Recebimento

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem da Tabela 3 com a finalidade de demonstrar a integridade do cabo. Os ensaios e verificações de recebimento solicitados por esta especificação são:

- a) Ensaios nos fios de alumínio:
 - Verificação do diâmetro do fio;
 - Ensaio de resistência à tração;
 - Ensaio de alongamento à ruptura, aplicável somente antes do encordoamento;
 - Ensaio de enrolamento;
 - Ensaio de condutividade elétrica.
- b) Ensaios nos fios de aço zincado:
 - Verificação do diâmetro do fio;
 - Ensaio de resistência à tração;
 - Ensaio de tensão a 1% de alongamento;
 - Ensaio de alongamento na ruptura;
 - Ensaio de enrolamento;
 - Ensaio de aderência da camada de zinco;
 - Ensaio da massa da camada de zinco;
 - Ensaio de uniformidade da camada de zinco (Preece).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 12 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

c) Verificação no cabo completo:

- Verificação visual;
- Verificação das características de encordoamento;
- Seção transversal do alumínio.

7.2 Plano de Amostragem

Os ensaios dos fios componentes, previstos em 7.1 devem ser efetuados após o encordoamento, neste caso, bem como para as demais verificações e ensaios previstos em 7.1, é aplicável o plano de amostragem estabelecido na Tabela 3. A quantidade de fios que deve ser ensaiada para cada cabo é determinada de acordo com o previsto na Tabela 4.

A aceitação ou rejeição do lote deve obedecer ao seguinte critério, com relação ao número de amostras que não atenderem aos requisitos especificados, conforme Tabela 3.


- Menor ou igual a Ac_1 : o lote deve ser aceito;
- Igual ou maior que Re_1 : o lote pode ser rejeitado;
- Maior que Ac_1 e menor que Re_1 : permite a formação da segunda amostragem;
- Menor ou igual a Ac_2 : o lote deve ser aceito;
- Igual ou maior que Re_2 : o lote pode ser rejeitado.

Tabela 3 – Plano de Amostragem para os Ensaio de Recebimento

Quantidade de Unidades que Formam o Lote	Primeira Amostragem			Segunda Amostragem		
	Quantidade de Unidades a Ensaiar	Ac_1	Re_1	Quantidade de Unidades a Ensaiar	Ac_1	Re_1
3 a 90	3	0	1	-	-	-
91 a 280	8	0	2	8	1	2
281 a 500	13	0	3	13	3	4
501 a 1200	20	1	4	20	4	5

Fonte: ABNT NBR 7270

Nota 2: Significados das abreviaturas:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 13 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			


Ac₁ e Ac₂ – Aceitação;

Re₁ e Re₂ – Rejeição.

Tabela 4 – Quantidade de Fios a Serem Retirados de Cada Cabo para Ensaio

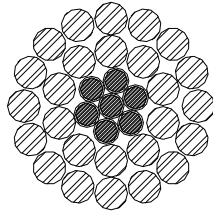
Formação do Cabo	Aço Zincado ou Aluminizado			Alumínio		
	Central	Primeira Coroa	Segunda Coroa	Primeira Coroa (externa)	Segunda Coroa	Terceira Coroa
26x7	1	2	-	2	2	-

Fonte: ABNT NBR 7270

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 14 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

8 DESENHOS


DESENHO 1 – Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado – Detalhes Construtivos



26 ALUMÍNIO/7 AÇO

Tabela 5 – Dados Dimensionais dos Cabos


Item	Código	Terminologia	Tipo	Seção			Formação (mm)				Diâmetro Nominal (mm)	Massa Nominal (kg / km)	Carga de Ruptura (kN)	Resist. Elétrica C.C. A 20 °C (Ω / km)
				Alumínio		Aço	Alumínio		Aço					
				MCM	mm ²		Nº	Ø	Nº	Ø				
1	122020136	T-PARTRIDGE	T-CAA	266,8	134,87	21,99	26	2,57	7	2,00	16,28	545,04	47,10	0,2179
2	122020137	T-LINNET		336,4	170,55	27,83	26	2,89	7	2,25	18,31	689,41	59,59	0,1729
3	122020139	T-IBIS		397,5	201,34	32,73	26	3,14	7	2,44	19,88	812,87	69,24	0,1464
4	122020138	T-HAWK		477	241,65	39,49	26	3,44	7	2,68	21,8	977,2	89,42	0,1220
5	122020140	T-GROSBEAK		636	321,84	52,49	26	3,97	7	3,09	25,15	1300,7	110,1	0,0920
6	122020141	T-DRAKE		795	402,56	65,44	26	4,44	7	3,45	28,11	1625,2	137,4	0,0731

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 15 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			


9 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 6 – Códigos e Descrições Padronizadas


ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	122020136	CABO NU AL T-CAA 266,8MCM T-PARTRIDG PDE	CABO NU ALUMINIO; TIPO ISOLAMENTO:NU; MATERIAL:ALUMINIO-AL; LIGA:TAL; ALMA:T-CAA- TERMORRESISTENTE C/ALMA ACO; TRATAMENTO SUPERFICIE ALMA:GALVANIZADO FOGO; ENCORDOAMENTO:CLASSE AA,A; SECAO:266,8MCM; CODIGO:T-PARTRIDGE; FORMACAO CABO:26X2,57MM; FORMACAO ALMA:7X2,00MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:ET.00478.EQTL E ABNT NBR 7270; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL
2	122020137	CABO NU AL T-CAA 336,4MCM T-LINNET PDE	CABO NU ALUMINIO; TIPO ISOLAMENTO:NU; MATERIAL:ALUMINIO-AL; LIGA:TAL; ALMA:T-CAA- TERMORRESISTENTE C/ALMA ACO; TRATAMENTO SUPERFICIE ALMA:GALVANIZADO FOGO; ENCORDOAMENTO:CLASSE AA,A; SECAO:336,4MCM; CODIGO:T-LINNET; FORMACAO CABO:26X2,89MM; FORMACAO ALMA:7X2,25MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:ET.00478.EQTL E ABNT NBR 7270; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 16 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL
3	122020139	CABO NU AL T-CAA 397,5MCM T-IBIS PDE	CABO NU ALUMINIO; TIPO ISOLAMENTO:NU; MATERIAL:ALUMINIO-AL; LIGA:TAL; ALMA:T-CAA-TERMORRESISTENTE C/ALMA ACO; TRATAMENTO SUPERFICIE ALMA:GALVANIZADO FOGO; ENCORDOAMENTO:CLASSE AA,A; SECAO:397,5MCM; CODIGO:T-IBIS; FORMACAO CABO:26X3,14MM; FORMACAO ALMA:7X2,44MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:ET.00478.EQTL E ABNT NBR 7270; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL
4	122020138	CABO NU AL T-CAA 477MCM T-HAWK PDE	CABO NU ALUMINIO; TIPO ISOLAMENTO:NU; MATERIAL:ALUMINIO-AL; LIGA:TAL; ALMA:T-CAA-TERMORRESISTENTE C/ALMA ACO; TRATAMENTO SUPERFICIE ALMA:GALVANIZADO FOGO; ENCORDOAMENTO:CLASSE AA,A; SECAO:477MCM; CODIGO:T-HAWK; FORMACAO CABO:26X3,44MM; FORMACAO ALMA:7X2,68MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:ET.00478.EQTL E ABNT NBR 7270; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 17 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL
5	122020140	CABO NU AL T-CAA 636MCM T-GROSBEAK PDE	CABO NU ALUMINIO; TIPO ISOLAMENTO:NU; MATERIAL:ALUMINIO-AL; LIGA:TAL; ALMA:T-CAA-TERMORRESISTENTE C/ALMA ACO; TRATAMENTO SUPERFICIE ALMA:GALVANIZADO FOGO; ENCORDOAMENTO:CLASSE AA,A; SECAO:636MCM; CODIGO:T-GROSBEAK; FORMACAO CABO:26X3,97MM; FORMACAO ALMA:7X3,09MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:ET.00478.EQTL E ABNT NBR 7270; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL
6	122020141	CABO NU AL T-CAA 795MCM T-DRAKE PDE	CABO NU ALUMINIO; TIPO ISOLAMENTO:NU; MATERIAL:ALUMINIO-AL; LIGA:TAL; ALMA:T-CAA-TERMORRESISTENTE C/ALMA ACO; TRATAMENTO SUPERFICIE ALMA:GALVANIZADO FOGO; ENCORDOAMENTO:CLASSE AA,A; SECAO:795MCM; CODIGO:T-DRAKE; FORMACAO CABO:26X4,44MM; FORMACAO ALMA:7X3,45MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:ET.00478.EQTL E ABNT NBR 7270; MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 18 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

10 ANEXOS


Anexo I – Plano de Inspeções e Testes – PIT (Ensaio de Recebimento)

GRUPO equatorial										ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIOS DE RECEBIMENTO ET.00478.EQTL - Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado Revisão 00 - 2026									
Fabricante:										N° Pedido:									
Modelo:										Código Equatorial:									
N° Série:										Quantidade:									
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	Tipo da Inspeção *			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS									
				1	2	3													
1 Ensaio nos fios de alumínio																			
1.1	Verificação do diâmetro do fio	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
1.2	Ensaio de resistência à tração	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
1.3	Ensaio de alongamento à ruptura, aplicável somente antes do encordoamento	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
1.4	Ensaio de enrolamento	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
1.5	Ensaio de condutividade elétrica	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2 Ensaio nos fios de aço zincado																			
2.1	Verificação do diâmetro do fio	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.2	Ensaio de resistência à tração	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.3	Ensaio de tensão a 1 % de alongamento	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.4	Ensaio de alongamento na ruptura	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.5	Ensaio de enrolamento	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.6	Ensaio de aderência da camada de zinco	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.7	Ensaio da massa da camada de zinco	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
2.8	Ensaio de uniformidade da camada de zinco (Preece), se previamente requerido	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
3 Verificação no cabo completo																			
3.1	Verificação visual	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
3.2	Verificação das características de encordoamento	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
3.3	Seção transversal do alumínio	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
3.4	Verificação da massa mínima de graxa, se previamente requerido	Conforme ABNT NBR 7270	Conforme Tabela 3 da ET.00478																
Tipo da Inspeção	1		2			3													
	Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor	A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável			Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável													


¹ 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.
² 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

ASSINATURA CONCESSIONÁRIA	_____	ASSINATURA FORNECEDOR	_____
---------------------------	-------	-----------------------	-------


Nota 3: Plano de inspeção e testes disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 19 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			


Anexo II – Folhas de Dados e Características Garantidas

 ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00478.EQTL - Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado Revisão 00 - 2026				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Terminologia	-	T-Partridge, T-Linnet, T-Ibis, T-Hawk, T-Grosbeak, T-Drake	
2	Seção	MCM	266,8, 336,4, 397,5, 477, 636, 795	
3	Material condutor	-	Fios de liga de alumínio termorresistente	
4	Material da alma	-	Aço	
5	Acabamento da alma	-	Zincado	
6	Número de fios de alumínio	-	26	
7	Diâmetro dos fios de alumínio	mm	2,57, 2,89, 3,14, 3,44, 3,97, 4,44	
8	Número de fios de aço	-	7	
9	Diâmetro dos fios de aço	mm	2, 2,25, 2,44, 2,68, 3,09, 3,45	
10	Diâmetro nominal do cabo	mm	16,28, 18,31, 19,88, 21,8, 25,15, 28,11	
11	Massa nominal do cabo	kg/km	545,04, 689,41, 812,87, 977,2, 1300,7, 1625,2	
12	Carga de ruptura	kN	47,10, 59,59, 69,24, 89,42, 110,1, 137,4	
13	Resistência elétrica CC a 20 °C	Ω/km	0,2179, 0,1729, 0,1464, 0,1220, 0,0920, 0,0731	
14	Garantia	-	24 meses	


Nota 4: Folha de dados disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 20 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo III – Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

 ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00478.EQTL - Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado Revisão 00 - 2026	
CLIENTE	
PROPONENTE	
Nº DA PROPOSTA	
CÓDIGO	
DESCRIÇÃO BREVE	
QUANTIDADE	
ITEM	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Nota 5: Quadro de desvios técnicos e exceções disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 04/05/2026	Página: 21 de 22
Título: Cabo de Alumínio Termorresistente com Alma de Aço Zincado		ET.00478.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA (Elaboração / Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	27/04/2026		Emissão inicial.	Felipe Augusto Torres de Araujo

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Felipe Augusto Torres de Araujo – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Filipe Carneiro Bastos – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

REVISOR (ES)

Fabrcio Luis Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

**CABO DE ALUMÍNIO
TERMORRESISTENTE COM
ALMA DE AÇO ZINCADO**

GRUPO
equatorial

