

*Fios e cordoalhas de aço zincado  
para eletrificação rural*

*ENERGISA/GTD-NRM/Nº141/2021*

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 119.2

Versão 0.0 - Abril / 2022



## Apresentação

Esta Especificação Técnica apresenta as diretrizes necessárias para padronização das características técnicas e requisitos mínimos, elétricos e mecânicos, exigidos para fornecimento de fios e cabos de aço revestido de alumínio, tipo nu, para linhas e redes de distribuição aérea em média tensão até 36,2 kV, nas empresas do Grupo Energisa S.A.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

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

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de abril de 2022.

**Cataguases - MG, Abril de 2022.**

### **GTD - Gerência Técnica de Distribuição**

Esta Especificação Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





## Equipe técnica de elaboração da ETU-119.2

**Acassio Maximiano Mendonca**

Grupo Energisa

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Augustin Gonzalo Abreu Lopez**

Grupo Energisa

**Hitalo Sarmiento de Sousa Lemos**

Grupo Energisa

**Danilo Maranhão de Farias Santana**

Grupo Energisa

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Eduarly Freitas do Nascimento**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Juliano Ferraz de Paula**

Energisa Sergipe

**Amaury Antônio Damiance**

Energisa Mato Grosso

**Marcelo Cordeiro Ferraz**

Dir. Suprimentos Logística

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Rondônia

**Ricardo Alexandre Xavier Gomes**

Energisa Acre

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Tocantins

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste


**Jairo Kennedy Soares Perez**

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

# Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL .....	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS .....	10
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS .....	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	11
5.1	Fio .....	12
5.1.1	Fio nu.....	12
5.2	CORDOALHA PRÉ-FORMADA .....	12
5.3	CARRETEL .....	12
5.4	ESPULA .....	12
5.5	LANCE .....	12
5.6	QUANTIDADE EFETIVA .....	12
5.7	QUANTIDADE NOMINAL .....	13
5.8	RELAÇÃO DO PASSO DO ENCORDOAMENTO .....	13
5.9	REVESTIMENTO .....	13
5.10	ROLO .....	13
5.11	SENTIDO DE ENCORDOAMENTO .....	13
5.12	UNIDADE DE EXPEDIÇÃO .....	13
5.13	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	13
5.14	ENSAIOS DE TIPO .....	14
5.15	ENSAIOS ESPECIAIS .....	14
6	CONDIÇÕES GERAIS .....	14
6.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	14
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	15
6.3	COMPRIMENTO DOS LANCES .....	15
6.4	ACONDICIONAMENTO .....	16
6.5	MEIO AMBIENTE .....	18
6.6	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	19
6.7	GARANTIA .....	20
6.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA .....	20
6.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL .....	20
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	21

7.1	MATERIAL.....	21
7.1.1	Fios componentes .....	21
7.1.2	Zincagem .....	21
7.2	ACABAMENTO .....	21
7.2.1	Fios componentes .....	21
7.2.2	Cordoalha completa.....	21
7.2.3	Zincagem .....	22
7.3	ENCORDOAMENTO .....	22
7.4	EMENDAS .....	22
7.5	DESIGNAÇÃO DOS CABOS.....	23
7.6	SEÇÃO TRANSVERSAL .....	23
7.7	MASSA NOMINAL.....	23
7.8	RESISTÊNCIA MECÂNICA .....	23
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	23
8.1	GENERALIDADES.....	23
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	27
8.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	27
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	27
8.2.3	Ensaio especiais (E) .....	28
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	29
8.3.1	Inspeção visual.....	29
8.3.2	Ensaio de ruptura do cabo completo .....	29
8.3.3	Ensaio de tensão-deformação .....	30
8.3.4	Ensaio de verificação do diâmetro do fio componente .....	30
8.3.5	Ensaio de resistência à tração, tensão a 1 % de alongamento e alongamento na ruptura .....	30
8.3.6	Ensaio de enrolamento do fio componente.....	30
8.3.7	Ensaio de aderência da camada de zinco .....	31
8.3.8	Ensaio de verificação da massa de camada de zinco.....	31
8.3.9	Ensaio de uniformidade da camada de zinco (PREECE) .....	31
8.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	31
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	32
9.1	ENSAIOS DE TIPO .....	32
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	33
9.3	ENSAIOS ESPECIAIS .....	33
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	33
10.1	ENSAIOS DE TIPO .....	33
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	34
11	NOTAS COMPLEMENTARES .....	34



12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	35
13	VIGÊNCIA .....	35
14	TABELAS .....	36
	TABELA 1 - Características dos fios e cabos de aço zincado.....	36
	TABELA 2 - Plano de amostragem para ensaios de recebimento.....	37
	TABELA 3 - Relação dos ensaios .....	38
15	ANEXO .....	39
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	39

## 1 OBJETIVO

Esta especificação técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Fios e Cabos de Aço, Tipo Nu, Revestidos de Zinco, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens do condutor fase nas estruturas para linhas e redes de distribuição, em média tensão, em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

### NOTA:

- I. Este material não pode ser aplicado a novos projetos.

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete a áreas de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, combate a perdas, manutenção, linha viva e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

## 4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR 6756, Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga - Especificação

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os fios e cordoalha de aço zincado nu devem satisfazer às exigências desta, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.



## 4.1 Legislação e regulamentação federal

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto número 41.019, de 26 de fevereiro de 1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
- Resolução CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente

## 4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5471, Cabos elétricos
- ABNT NBR 6236, Madeira para carretéis para fios, cordoalhas e cabos - Requisitos
- ABNT NBR 6810, Fios e cabos elétricos - Tração à ruptura em componentes metálicos
- ABNT NBR 6814, Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica
- ABNT NBR 6815, Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos
- ABNT NBR 7310, Transporte, armazenamento e utilização de bobinas com fios, cabos elétricos ou cordoalhas de aço
- ABNT NBR 7312, Rolos de fios e cabos elétricos - Características dimensionais
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 11137, Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas
- ABNT NBR 15443, Fios, cabos e condutores elétricos - Verificação dimensional e de massa

### 4.3 Normas técnicas internacionais

- ASTM B6, Standard specification for zinc

#### NOTAS:

- II. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção.
- III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.
- IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica.
- V. As siglas acima referem-se a:
  - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
  - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
  - NBR - Norma Brasileira
  - NM - Norma Mercosul
  - ASTM - American Society for Testing and Materials

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456 e ABNT NBR 5471, complementadas pelos seguintes termos:

## 5.1 Fio

Produto metálico maciço e flexível, de seção transversal invariável e de comprimento muito maior do que a maior dimensão transversal.

### 5.1.1 Fio nu

Fio sem revestimento, isolação ou cobertura.

## 5.2 Cordoalha pré-formada

Cordoalha na qual os fios que a compõem são pré-conformados em formato helicoidal, por qualquer meio ou processos que não seja pelo simples encordoamento, permanecendo estes fios na cordoalha em sua posição normal ou de forma que possam ser recolocados manualmente, quando cortados.

## 5.3 Carretel

Sistema de suporte para fios, cordoalhas e cabos, constituído basicamente de discos laterais (flanges) e núcleo.

## 5.4 Espula

Carretel destinado a receber os fios componentes do cabo para o processo de encordoamento.

## 5.5 Lance

Parte do material constituído por uma unidade de expedição de comprimento contínuo.

## 5.6 Quantidade efetiva

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

## 5.7 Quantidade nominal

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

## 5.8 Relação do passo do encordoamento

Relação entre o comprimento axial de uma volta completa da hélice, formada por um fio individual do condutor encordoado, e o diâmetro externo da hélice.

## 5.9 Revestimento

Camada delgada de um metal ou liga, depositada sobre um metal ou liga diferente, para fins de proteção.

## 5.10 Rolo

Acondicionamento em forma toroidal, não contendo núcleo.

## 5.11 Sentido de encordoamento


Sentido, para a direita (horário) ou para a esquerda (anti-horário), segundo o qual os fios, ao passarem pela parte superior da coroa externa do cabo, se afastam de um observador que olhe na direção do eixo do condutor.

## 5.12 Unidade de expedição

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

## 5.13 Ensaio de recebimento

O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.



Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

#### 5.14 Ensaios de tipo

O objetivo dos ensaios de tipo é verificar as principais características de um material que dependem de seu projeto.

Os ensaios de tipo devem ser executados somente uma vez para cada projeto e repetidos quando o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado ou quando solicitado pelo comprador.

#### 5.15 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

## 6 CONDIÇÕES GERAIS

### 6.1 Condições do serviço

Os fio e cordoalha de aço zincado nu tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
  - Máxima do ar ambiente: 45 °C
  - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
  - Mínima do ar ambiente: -5 °C;

- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) Ambiente marítimo, constantemente exposto a névoa salina.

## 6.2 Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor, que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português.

### NOTA:

- VI. Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.

## 6.3 Comprimento dos lances

Admite-se em cada unidade de expedição a incerteza máxima de  $\pm 1 \%$  no comprimento indicado pelo fornecedor.

Quando não especificado na Ordem de Compra de Material (OCM) admite-se que:

- Em cada unidade de expedição o comprimento efetivo divirja do nominal em, no máximo,  $\pm 5 \%$ ;

- Até 5 % do total do contrato, em massa, pode ser entregue em lances não inferiores a 50 % do lance nominal;
- A quantidade total contratada pode sofrer uma variação de até 5 % em massa.

#### 6.4 Acondicionamento

Os fios e cabos de aço revestidos em alumínio nu deveram ser acondicionados em:

- Carretéis de madeira, conforme ABNT NBR 11137, não retornáveis, com massa bruta não superior a 2.000 kg;
- Rolos, conforme ABNT NBR 7312, com massa bruta não superior a 100 kg.

Obedecendo às seguintes condições:

- a) Os carretéis devem ser de madeira de boa qualidade, conforme ABNT NBR 6236, reforçadas, contendo suporte para apoio e marcação dos pontos e sentidos de içamento;
- b) Ser isentos de trincas, rachaduras ou qualquer outro tipo de defeito e não apresentar pontas ou cabeças de pregos ou parafusos que possam danificar o cabo;
- c) Apropriadas para Armazenamento ao tempo e operações de carga e descarga e ao manuseio, de acordo com as normas da ABNT NBR 7310;
- d) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- e) O material em contato com o cabo não deverá:
  - Reter umidade;
  - Aderir a ele;



- Causar contaminação;
  - Provocar corrosão quando armazenado.
- f) Ter as tábuas de fechamento com afastamento de 30 milímetros entre si e apresentar um espaçamento mínimo de 50 milímetros entre a camada externa (última camada) do cabo e as tábuas de cobertura do carretel.
- g) O cabo deve ser bobinado sob tensão mecânica e ter as pontas presas na parte interna ou externa do carretel através de grampos de fixação instalados de forma a não danificar o cabo.

**NOTA:**

VII. A madeira utilizada para a confecção dos carretéis não deve conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento desses carretéis.

Cada carretel deve ser identificado, de forma legível e indelével, com placas de alumínio ou etiquetas de material polimérico com resistente às intempéries e UV, marcadas em alto relevo ou em sulco, fixadas no lado externo, em ambos os discos laterais, com pregos do tipo helicoidal e contendo as seguintes informações:

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série do carretel;
- f) Identificação completa do cabo de aço (categoria, código internacional se aplicável, diâmetro, área da seção transversal em mm<sup>2</sup>, número de fios etc.);
- g) Número e comprimento de lances na bobina, em metros;

- h) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- i) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- j) ABNT NBR 6756;
- k) Número e quaisquer outras informações especificadas no Ordem de Compra de Material (OCM).
- l) Seta para indicar o sentido de desenrolamento do cabo, marcada de forma indelével nos discos laterais, podendo essa marcação ser feita em relevo, em sulco ou à tinta

#### NOTAS:

- VIII. O fornecedor brasileiro deve numerar os diversos carretéis e anexar, à nota fiscal, uma relação descritiva do conteúdo individual de cada um (romaneio);
- IX. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente ao despachante indicado e à Energisa, cópias da relação mencionada na Nota VII.

Os rolos devem conter a mesma identificação indicada no acima citado, com exceção dos referentes às alíneas (e) e (l).

### 6.5 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos fios e cordoalha de aço zincado nu, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte dos fios e cordoalha de aço zincado nu, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores

estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A Energisa poderá verificar, junto aos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e dos subfornecedores.

Para orientar as ações da Energisa, quanto ao descarte apropriado dos carretéis vazios, o proponente deve apresentar, juntamente com a sua proposta, as seguintes informações:

- Tipo de madeira utilizada nos carretéis e respectivo tratamento preservativo empregado;
- Orientação quanto à forma mais adequada de disposição final dos cabos e dos carretéis vazios.

## 6.6 Expectativa de vida útil

Os fio e cordoalha de aço zincado nu devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 45 (quarenta e cinco) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 35 (trinta e cinco) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 36º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 1,0 % de falhas no fim do período de vida útil.

## 6.7 Garantia

O fabricante deve proporcionar garantia de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de emissão da nota fiscal ou 18 (dezoito) meses, a contar do início de utilização, prevalecendo o que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de material, fabricação e acondicionamento dos cabos fornecidos, de acordo com os requisitos desta norma.

Caso o produto fornecido apresente defeito ou deixe de atender aos requisitos apresentados pela Energisa, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória deverá entrar em vigor, para o lote em questão.

A garantia deve cobrir a reposição de qualquer cabo considerado defeituoso devido a eventuais deficiências em seu projeto, matéria-prima ou fabricação, durante a vigência do período desta.

As despesas com mão-de-obra decorrentes de retirada e instalação de cabos, comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte entre almoxarifado Energisa e fabricante correrão por conta do último.

## 6.8 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Não serão aceitos a incorporação de fio e cordoalha de aço zincado nu, em obras particulares, ao patrimônio da Energisa.

## 6.9 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar desenho técnicos detalhado, quando aplicável;

c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

## 7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 7.1 Material

#### 7.1.1 Fios componentes

O metal-base deve apresentar composição química dentro dos limites da ABNT NBR 6756, Tabela 1.

Para fins de cálculo, podem ser utilizados os seguintes valores:

- Coeficiente de expansão linear:  $11,5 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$ ;
- Resistividade típica a 20 °C:  $0,19157 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ;
- Massa específica a 20 °C:  $7,78 \text{ g/cm}^3$ .

#### 7.1.2 Zincagem

O zinco empregado para revestimento, pelos métodos de imersão a quente, deve ser de lingotes de zinco primário, de qualquer dos tipos especificados na ASTM B6.

As cordoalhas de aço zincado devem ter revestimento de zinco de classe A.

### 7.2 Acabamento

#### 7.2.1 Fios componentes

Devem possuir diâmetro uniforme, seção reta circular, superfície lisa e isento de lascas, inclusões ou outros defeitos.

#### 7.2.2 Cordoalha completa

Deve ser lisa, regularmente cilíndrica e isenta de farpas, talhos, fissuras, arranhões ou outras imperfeições.

### 7.2.3 Zincagem

O fio de aço deve apresentar uma superfície lisa e uma camada de zinco contínua e de espessura a mais uniforme possível.

São toleradas apenas imperfeições inerentes ao processo de zincagem empregado e manchas superficiais esbranquiçadas (corrosão branca).

### 7.3 Encordoamento

Todos os fios zincados componentes de uma mesma cordoalha devem ter o mesmo diâmetro nominal.

Todos os fios da cordoalha devem ser encordoados com tensão uniforme. O encordoamento deve assegurar que os fios estejam firmemente dispostos entre si de modo que a cordoalha quando tensionada a 10 % da carga de ruptura mínima especificada, não apresente uma redução apreciável no seu diâmetro.


Cordoalhas constituídas de seis fios encordoados juntos, concentricamente, em torno de um fio central, com torção à esquerda (sentido anti-horário) e passo uniforme no máximo igual a 16 vezes o diâmetro nominal especificado para as cordoalhas de sete fios.

### 7.4 Emendas

Não são permitidas emendas no fio acabado.

Durante a fabricação são permitidas emendas efetuadas por solda elétrica, desde que anteriores ao penúltimo passe de trefilação.

O limite de resistência à tração do fio acabado, contendo a seção soldada, deve ser igual ou superior a 96 % do mínimo especificado para a tensão a 1 % de alongamento sob carga.



As emendas não necessitam, obrigatoriamente, satisfazer os requisitos desta Norma, no que se refere à tensão a 1 % do alongamento, alongamento na ruptura e enrolamento.

## 7.5 Designação dos cabos

Os fios devem ser designados por seu diâmetro nominal, expresso em milímetros com duas casas decimais e pela sua classe de zincagem.

## 7.6 Seção transversal

A seção transversal efetiva não deve apresentar variação superior a  $\pm 2$  % em relação à seção nominal, conforme Tabela 1.

### NOTA:

- X. Os diâmetros dos fios de aço zincados devem obedecer às tolerâncias conforme ABNT NBR 6756.

## 7.7 Massa nominal

As massas nominais dos fios e cordoalha de aço zincado nu são especificadas na Tabela 1.


## 7.8 Resistência mecânica

A resistência mecânica calculada (RMC) do cabo completo deve ser tomada como a soma das contribuições de cada fio e cordoalha de aço zincado nu e ser calculada em conformidade com o disposto na ABNT NBR 6756 e está apresentada na Tabela 1.

# 8 INSPEÇÃO E ENSAIOS

## 8.1 Generalidades


- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais



aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:


- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
  - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 8.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.





Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes, será tomada posteriormente pela Energisa, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
  - Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
  - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.



Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 8.4.

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:

- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
- O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
- O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

**NOTA:**

XI. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

## 8.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.


### 8.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de ruptura no cabo completo, conforme item 8.3.2;
- b) Ensaio de tensão-deformação no cabo completo, conforme item 8.3.3.

### 8.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São ensaios de recebimento (RE) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- 
- a) Inspeção visual, conforme item 8.3.1;
  - b) Ensaio de verificação do diâmetro do fio componente, conforme item 8.3.4;
  - c) Ensaio de resistência à tração, tensão a 1 % de alongamento e alongamento na ruptura, conforme item 8.3.5;
  - d) Ensaio de enrolamento do fio componente, conforme item 8.3.6;
  - e) Ensaio de verificação da massa de camada de zinco, conforme item 8.3.7;
  - f) Ensaio de aderência da camada de zinco, conforme item 8.3.8;
  - a) Ensaio de uniformidade da camada de zinco (PREECE), conforme item 8.3.9.

### 8.2.3 Ensaio especiais (E)

São ensaios especiais (E) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Inspeção visual, conforme item 8.3.1;
- b) Ensaio de ruptura no cabo completo, conforme item 8.3.2;
- c) Ensaio de tensão-deformação no cabo completo, conforme item 8.3.3.
- d) Ensaio de verificação do diâmetro do fio componente, conforme item 8.3.4;
- e) Ensaio de resistência à tração, tensão a 1 % de alongamento e alongamento na ruptura, conforme item 8.3.5;
- f) Ensaio de enrolamento do fio componente, conforme item 8.3.6;
- g) Ensaio de verificação da massa de camada de zinco, conforme item 8.3.7;
- h) Ensaio de aderência da camada de zinco, conforme item 8.3.8;
- i) Ensaio de uniformidade da camada de zinco (PREECE), conforme item 8.3.9.

## 8.3 Descrição dos ensaios

### 8.3.1 Inspeção visual

Antes de serem efetuados os demais ensaios deve ser feita uma inspeção geral para verificar:

- a) Acabamento, conforme item 7.2;
- b) Acondicionamento, conforme item 6.4;
- c) Comprimento dos lances em cada carretel, conforme item 6.3;
- d) Emendas, conforme item 7.4.

A não conformidade dos requisitos acima determinará a sua rejeição.

### 8.3.2 Ensaio de ruptura do cabo completo

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 7272.

Constitui falha se:

- a) Carga de ruptura
  - A carga de ruptura do cabo completo for inferior à resistência mecânica calculada (RMC), desde que a ruptura se verifique a mais de 25 milímetros das garras de fixação;
  - A carga de ruptura não deve ser inferior a 95 % da resistência mecânica calculada (RMC), desde que a ruptura ocorra nas garras de fixação ou a uma distância menor ou igual a 25 milímetros.

#### NOTA:

XII. Considera-se o cabo rompido quando qualquer um de seus fios romper.

- b) Características dimensionais

- Variação superior a 2 % no diâmetro sob carga de 30 % da resistência mecânica calculada (RMC), em relação ao diâmetro sob pré-carga;
- Ondulação superior a 0,6 milímetros sob carga de 50 % da resistência mecânica calculada (RMC).

### 8.3.3 Ensaio de tensão-deformação

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 7302.

Os resultados devem ser mostrados em um gráfico e a elaboração do mesmo deve ser conforme estabelecido na ABNT NBR 7302, devendo ser mostradas as curvas obtidas nos ensaios tensão-deformação do cabo completo, da alma de aço zincado e da sua diferença correspondente ao alumínio.

### 8.3.4 Ensaio de verificação do diâmetro do fio componente

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 15443.

Constitui falha se os valores medidos foram divergentes dos valores constantes na Tabela 1 e item 7.6.

### 8.3.5 Ensaio de resistência à tração, tensão a 1 % de alongamento e alongamento na ruptura

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 6810.

Constitui falha se os valores medidos foram divergentes dos valores da ABNT NBR 6756, Tabelas 3.

### 8.3.6 Ensaio de enrolamento do fio componente

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 6756.

Constitui falha se o fio de alumínio apresentar fratura ou trinca, quando observado a olho nu.

NOTA:

XIII. Leves marcas superficiais não devem constituir causa de rejeição.

### 8.3.7 Ensaio de aderência da camada de zinco

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 6756.

Constitui falha se a camada de zinco apresentar rachaduras, a ponto de ser removida esfregando-se o dedo sobre ela.

### 8.3.8 Ensaio de verificação da massa de camada de zinco

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 7397.

Constitui falha se a camada de zinco medida for inferior aos indicados na ABNT NBR 6756, Tabela 4.

### 8.3.9 Ensaio de uniformidade da camada de zinco (PREECE)

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 7400.

Constitui falha se a camada de zinco medida for inferior aos indicados na ABNT NBR 6756, Tabela 5.

## 8.4 Relatórios dos ensaios

Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 meses;

- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação;
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

Os materiais somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.

## 9 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 9.1 Ensaios de tipo

Os critérios de aceitação ou rejeição para os ensaios de tipo devem ser seguidos as orientações da ABNT NBR 6756.



## 9.2 Ensaios de recebimento

Os critérios de aceitação ou rejeição para os ensaios de recebimento de um lote estão estabelecidos na Tabela 2 para o produto acabado.

De cada carretel devem ser retirados corpos-de-prova do cabo completo, em número e tamanho adequados à execução de todos os ensaios previstos, desprezando-se o primeiro metro de cada extremidade.

Se um corpo-de-prova for rejeitado em qualquer ensaio, esse deverá ser repetido em dois outros corpos-de-prova do mesmo carretel. Ocorrendo nova falha, o carretel será considerado defeituoso. Se os corpos-de-prova adicionais forem aprovados nos ensaios, considera-se a amostra como aceita. A quantidade de carretéis defeituosos deve ser levada à Tabela 2, que definirá a aceitação ou rejeição do lote.

## 9.3 Ensaios especiais

Os critérios de aceitação ou rejeição para os ensaios especiais devem ser formados por 5 (cinco) unidades, coletadas aleatoriamente nas unidades da Energisa.

Se a amostra falhar em qualquer um dos ensaios especiais, deverá ser aberta de não-conformidade.

# 10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

## 10.1 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo serão aceitos se todos os resultados forem satisfatórios.

Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório os fio e cordoalha de aço zincado nu não serão aceitos.

## 10.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas uma unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras conforme Tabela 3;
- c) Se duas ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

## 11 NOTAS COMPLEMENTARES

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Especificação Técnica poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido às modificações na legislação vigente, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, consultar a Energisa.

A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Especificação Técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Especificação Técnica serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à Energisa pelo e-mail:

## 12 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

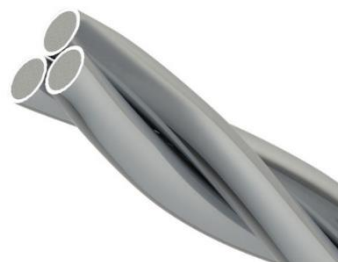
Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/04/2022	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Esta 1ª edição.</li></ul>

## 13 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/05/2022 e revoga as versões anteriores.

## 14 TABELAS

TABELA 1 - Características dos fios e cabos de aço zincado



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Seção efetiva	Classe de zincagem	Formação		Diâmetro externo (mm)	Peso líquido nominal (kg/km)	Carga de ruptura (daN)
	(mm <sup>2</sup> )		N.º fios	Diâmetro fios			
				(mm)			
691062	3,09	A	1	3,09	3,09	59,0	1.080
691063	3x2,25		3	2,25	4,87	94,0	1.670

TABELA 2 - Plano de amostragem para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem dupla normal Nível de inspeção I NQA 4,0 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
3 a 90	-	3	0	1
91 a 280	1 <sup>a</sup>	8	0	2
	2 <sup>a</sup>		1	2
281 a 500	1 <sup>a</sup>	13	0	3
	2 <sup>a</sup>		3	4
501 a 1.200	1 <sup>a</sup>	20	1	4
	2 <sup>a</sup>		4	5

Legenda:

Seq. - Sequência de ensaios das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação dos ensaios

Item	Descrição dos Ensaios	Tipo de ensaio
8.3.1	Inspeção visual	RE / E
8.3.2	Ensaio de ruptura do cabo completo	T / E
8.3.3	Ensaio de tensão-deformação	T / E
8.3.4	Ensaio de verificação do diâmetro do fio componente	RE / E
8.3.5	Ensaio de resistência à tração, tensão a 1 % de alongamento e alongamento na ruptura	RE / E
8.3.6	Ensaio de enrolamento do fio componente	RE / E
8.3.7	Ensaio de aderência da camada de zinco	RE / E
8.3.8	Ensaio de verificação da massa de camada de zinco	RE / E
8.3.9	Ensaio de uniformidade da camada de zinco (PREECE)	RE / E

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

## 15 ANEXO

### ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

#### FIOS E CORDOALHA DE AÇO GALVANIZADO

Nome do fabricante:

Nº da licitação:

Nº da proposta:

Item	Descrição	Características / unidades
1.	Dados gerais	
1.3	a) Material	
1.4	b) Número de fios no cabo	
1.5	c) Diâmetro dos fios	mm
1.6	d) Seção transversal nominal do fio	mm <sup>2</sup>
1.7	e) Diâmetro do cabo	mm
1.8	f) Seção transversal nominal do cabo	mm
1.9	g) Massa da camada de zinco	g/cm <sup>2</sup>
1.10	h) Número dos comprimentos	m
1.10.1	• Parciais x comprimento	m
1.10.2	• Em cada bobina	M
2	Dados específicos do fio de aço	
2.1	a) Densidade a 20 °C.	g/cm <sup>3</sup>
2.2	b) Coeficiente de dilatação linear	(°C) <sup>-1</sup>
2.3	c) Módulo de elasticidade	Gpa
2.4	d) Resistência a tração	Mpa
2.5	e) Pureza de aço (composição química)	
3	Dados específicos do cabo	
3.1	a) Carga de ruptura	kN
3.2	b) Proteção adicional contra corrosão	
3.3	c) Sentido do encordoamento	

## NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.
- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence.
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação.
- IV. Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.
- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.



