

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**CONTEÚDO**

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	2
4.	REFERÊNCIAS .....	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	MATERIAL.....	5
7.1	Características Construtivas.....	6
7.2	Características Mecânicas.....	6
7.3	Identificação.....	7
7.3.1.	Nos cabos isolados.....	7
7.3.2.	Nos carretéis.....	7
7.4	Ensaios .....	7
7.4.1.	Ensaios de Tipo .....	7
7.4.2.	Ensaios de Recebimento.....	7
7.5	Amostragem.....	7
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	8
7.7	Fornecimento .....	8
7.8	Garantia .....	8
8.	ANEXOS.....	8
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	8

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUCTION BRAZIL  
**Fernando Andrade**

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Cabo de Aço Cobreado para Aterramento.

Este documento se aplica a ENEL Ceará, Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	21/03/2019	Emissão da especificação técnica PM-Br 805.02. Documentos substituídos: PM-R 805.02, PM-C 805.02 e NTC-83.
1	19/06/2020	Revisão: unificação de material. Documentos substituídos: PM-Br 805.02.0, NTE-2311-0 e NTE-M-033.
2	24/08/2021	Revisão: inclusão de novo código de São Paulo. Documento substituído: PM-Br 805.02.1.
3	19/08/2022	Revisão: inclusão de código. Documento substituído: PM-Br 805.02.2.

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

#### 4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR 8120, Fios de aço revestido de cobre, nus, para fins elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 8121, Cabos de fios de aço revestidos de cobre, nus, para fins elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 11137, Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas;
- ASTM B152/B152M-09, Standard specification for Copper sheet, strip, plate and rolled bar.

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</li> <li>Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</li> </ul>
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

**7. MATERIAL**

**Figura 1 - Fio e Cabos de Aço Cobreado Nu para Aterramento**
**Tabela 1 - Características Gerais – Fios e Cabos de Aço Cobreado Nus**

Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )	Formação		Diâmetro do Cabo (mm)	Carga à Ruptura (daN)	Massa (kg/km)	Cond. Elétrica (%IACS)	Códigos	
	Nº de Fios	Diâmetro ± 1% (mm)		LCA			Enel Ceará, Rio e Goiás	Enel São Paulo
6	1	2,91	2,91	202	55 Nota 1	40	310551	-
10		3,67	3,67	327	87 Nota 1		201849	-
16	3	2,59	5,58	420	130		310571	-
35			7,77	930			310552	
70	7	3,67	11,01	1870	612		201314	-
120			4,62	13,86	2970		969	310553

Nota 1: Valores calculados com base no diâmetro do fio e densidade volumétrica conforme ABNT NBR 8120.

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 2 - Características Gerais – Cabos de Aço Cobreado Isolados**

Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )	Formação		Diâmetro do Cabo (mm)	Resistência Elétrica (Ω/km)	Corrente de Curto-Circuito 0,5s (A)	Carga à Ruptura (daN)	Massa (kg/km)	Cond. Elétrica (%IACS)	Espessura da Cobertura (mm)	Códigos
	Nº de Fios	Diâmetro ± 1% (mm)								
35	7	2,59	7,77	0,874	5072	910	311	53	1,8	310046 (CE,GO e RJ) 325071 (SP)
70	19	2,15	10,75	0,467	9500	1460	582		2,0	325072 (SP)
120		2,91	14,55	0,255	17356	2680	1065		2,4	325070 (SP)

**Material:**

Fios de aço revestidos de cobre:

- Aço: Deve atender aos requisitos da ABNT NBR 8120;
- Cobre: Deve atender aos requisitos da ASTM B152/B152M-09;
- Cobertura: PE (polietileno), na cor preta.

**7.1 Características Construtivas**

- O fio de aço revestido de cobre deve apresentar camada de cobre contínua com espessura uniforme, superfície lisa, sem riscos, fissuras, escamas, rebarbas e imperfeições que comprometam o desempenho do produto;
- São permitidas soldas nos fios acabados de aço revestidos de cobre que constituem o cabo, desde que:
  - Seja feita uma proteção à solda (revestimento de prata);
  - A resistência mecânica do cabo com fio soldado atenda às cargas mínimas à ruptura indicadas nas Tabela 1 e Tabela 2.
- O cabo não pode apresentar fissuras, rebarbas, estrias, inclusões, falhas de encordoamento, fio acavalado ou outro defeito que comprometam o desempenho do produto;
- Para cabo com três fios, a relação de encordoamento deve ser entre 14 e 20 vezes o diâmetro externo nominal do cabo e encordoamento à esquerda;
- Para os cabos com 7 fios, a relação de encordoamento deve ser entre 10 e 16 vezes o diâmetro externo nominal do cabo. O sentido de encordoamento da coroa externa deve ser para a esquerda, salvo exigência em contrário do comprador;
- A espessura da cobertura dos cabos isolados deve atender ao especificado na Tabela 2.

**7.2 Características Mecânicas**

- Os fios de aço revestidos de cobre, após encordoamento, devem apresentar limite de resistência à tração no mínimo igual a 95% do valor especificado antes do encordoamento;
- O alongamento à ruptura em 250 mm pode apresentar uma queda de até 0,5 mm, em valor numérico, do valor especificado antes do encordoamento.

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

## 7.3 Identificação

### 7.3.1. Nos cabos isolados

Devem ser marcadas, com caracteres legíveis e indelévels, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Seção nominal;
- c) Tensão nominal;
- d) O texto “Cabo de aço cobreado isolado”.

### 7.3.2. Nos carretéis

Devem ser marcadas, externamente aos carretéis, 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:

- a) Nome do fabricante, CNPJ e país de origem;
- b) Seção nominal, número de fios, diâmetro nominal do fio em milímetros e condutividade;
- c) Número desta norma;
- d) Massa líquida em kg;
- e) Massa bruta em kg;
- f) Comprimento em m;
- g) Seta no sentido de rotação para desenrolar;
- h) Identificação para fins de rastreabilidade.

## 7.4 Ensaios

### 7.4.1. Ensaios de Tipo

Conforme ABNT NBR 8121:

- a) Ensaio de ruptura do cabo completo;
- b) Ensaio de tensão-deformação.

### 7.4.2. Ensaios de Recebimento

- a) Ensaios nos fios de aço revestidos de cobre, conforme ABNT NBR 8121:
  - Verificação do diâmetro do fio componente;
  - Ensaio de resistividade elétrica dos fios de aço revestidos de cobre;
  - Ensaio de resistência à tração dos fios de aço revestidos de cobre;
  - Ensaio de alongamento à ruptura;
  - Ensaio de enrolamento.
- b) Verificação no cabo completo:
  - Verificação visual;
  - Verificação das características de encordoamento, conforme ABNT NBR 8121;
  - Verificação da seção transversal do cabo, conforme ABNT NBR 8121.

## 7.5 Amostragem

- a) Conforme ABNT NBR 8121: Dupla normal, NQA 4,0%, nível de inspeção I.

**Assunto:** Cabo de Aço Cobreado para Aterramento (PM-Br 805.02.3)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

**NOTA:** A aceitação ou rejeição do lote deve atender aos critérios da ABNT NBR 8121.**7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento**

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
  - Uso de embalagem reutilizável;
  - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte e armazenagem, podendo ser em carretel ou outra forma acordada entre fabricante e comprador;
- c) O acondicionamento em carretéis deve ser limitado à massa bruta de 1500 kg para cabos nus e 5000 kg para cabos isolados e no caso de acondicionamento em carretéis de madeira, atender a ABNT NBR 11137.

**7.7 Fornecimento**

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

**7.8 Garantia**

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

**8. ANEXOS****8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**