


Especificação Técnica nº 2429
cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

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	2
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	MATERIAL	6
7.1	Características Construtivas.....	7
7.2	Características Mecânicas.....	7
7.3	Identificação.....	8
7.3.1.	Identificação na arruela	8
7.3.2.	Identificação na embalagem.....	8
7.4	Ensaio.....	8
7.4.1.	Ensaio de Tipo.....	8
7.4.2.	Ensaio de Recebimento.....	8
7.4.3.	Ensaio Especiais.....	8
7.5	Amostragem.....	9
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	9
7.7	Fornecimento	9
7.8	Garantia	9
8.	ANEXOS	9
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	9

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D`Andrea



Especificação Técnica nº 2429

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Arruela Redonda para Parafusos.

Este documento é aplicável a ENEL Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo.

O presente documento 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 torná-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 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.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
00	05/02/2024	Emissão da especificação técnica. Documentos cancelados: MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR/PM-Br 410.01 e PM-C 410.01.
01	08/04/2026	Correção nas dimensões dos itens 5, 6, 7 e 9 conforme origem dos códigos. Documentos cancelados: PM-Br 410.01.0.

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

4. REFERÊNCIAS

- Código de Ética Enel;



Especificação Técnica nº 2429

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids



Feedback
 Documentos
 Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

- Política de Direitos Humanos Enel;
- Programa Global de Compliance Enel;
- Plano de Tolerância Zero com a Corrupção Enel;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 55001 – Sistema de Gestão de Ativos; (Aplicável para documentos que envolvam São Paulo)
- Política do Sistema de Gestão Integrado;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado nº 25 – Enel Distribuição;
- Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel.
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural — Requisitos;
- 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 7398, Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – 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 8094, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição à névoa salina;
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;
- ABNT NBR 15739, Ensaio não destrutivo - Radiografia em juntas soldadas - Detecção de descontinuidades;
- ABNT NBR 15817, Ensaio não destrutivo - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades;



Especificação Técnica nº 2429

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
 Documentos
 Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

- ABNT NBR NM 87, Aços carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química;
- ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos — Líquidos penetrantes — Detecção de descontinuidades;
- ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos – Partículas magnéticas – Detecção de descontinuidades;
- ASTM E114, Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Contact Testing.

Notas:

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

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

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)	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. <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que



Especificação Técnica nº 2429

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	<p>forneem 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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.
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 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.



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)

Áreas de aplicação

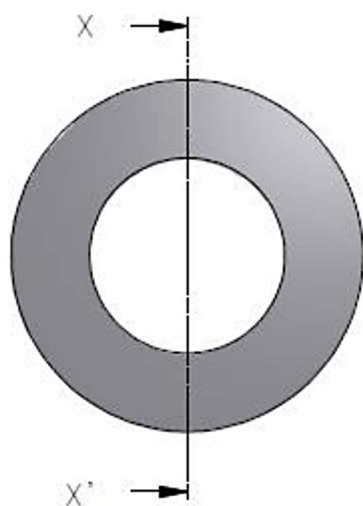
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7. MATERIAL



VISTA FRONTAL



CORTE X-X'



VISTA EM PERSPECTIVA



Figura 1 - Vistas Arruelas

NOTA: Dimensões em milímetros



Especificação Técnica nº 2429

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026

**Assunto:** Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Tabela 1 - Arruelas - Métricas

Item	Ø nominal	Dimensões (mm)						Parafuso	Torque da N.m	Códigos	
		ØA		B		ØC				Métrico	Enel CE e RJ
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.				
1	M5	9,64	10	0,9	1,1	5,3	5,48	M4	1,5	781106	
2	M6	12,14	12,5	1,4	1,8	6,4	6,62	M5	2	781057	
3	M8	16,64	17	1,4	1,8	8,4	8,62	M6	2,5	781163	
4	M10	20,64	21	1,8	2,2	10,5	10,77	M8	2,5	781179	
5	M12	22	24	2	2,7	12	13	M10	3	780718	-
6	M14	27	28	2	2,7	14	15	M12	5	780719	-
7	M18	32,43	34	2,7	3,3	18	19	M16	8	780720	-
8	M20	36,38	37	2,7	3,3	21	21,33	M18	8,5	780859	-
9	M22	39	40,4	2,7	5	22	23	M20	12	780721	-
10	-	28		3		22		-	5	600145	-
11	-	36		3		14		-	8,5	600144	-

Tabela 2 - Arruelas - Polegada

Item	Ø nominal	Dimensões (mm)				Parafuso Polegada	Torque dan.M	Códigos Enel CE e RJ
		ØA	B	ØC				
				Min.	Máx.			
12	5/16"	20	1,1	8,6	8,8	5/16"	12	780808
13	1/8"	8	1,1	3,3	3,5	1/8"	2,5	781432
14	9/16"	34	3	14,9	15,1	9/16"	8	600146
15	7/8"	50	3	23,4	23,6	7/8"	3	600151
16	9/16"	34	3	14,9	15,1	9/16"	2,5	780955
17	5/8"	38	3	16,9	17,1	5/8"	12	640860
18	1/2"	32	3	13,4	13,6	1/2"	5	780980
19	3/8"	25	1,5	9,9	10,1	3/8"	3	781002
20	3/4"	44	3	20,4	20,6	3/4"	9	781175

Material:

Aço carbono COPANT 1040 a 1070, trefilado ou laminado.

7.1 Características Construtivas

- A arruela deve ser zincada a quente, com revestimento de zinco de espessura de camada de, no mínimo, 75 µm em toda superfície do material, conforme NBR-6323;
- Admite-se uma tolerância de ±2% nas contas indicadas;
- A peça deve ter acabamento liso, uniforme e ser isenta de cantos vivos e rebarbas.

7.2 Características Mecânicas

A arruela corretamente instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície rígida metálica ou concreto, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque mínimo conforme Tabela 1 e Tabela 2.

**Especificação Técnica nº 2429**

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR

Versão nº 01 data: 08/04/2026

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)

7.3 Identificação

7.3.1. Identificação na arruela

Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Mês e ano de fabricação.

7.3.2. Identificação na embalagem

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Identificação completa do conteúdo;
- Tipo e quantidade;
- Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- Nome do usuário;
- Número da ordem de compra.

7.4 Ensaios

7.4.1. Ensaios de Tipo

- Inspeção visual e dimensional;
- Ensaio mecânico:
 - Ensaio de Torque, conforme ABNT NBR 8158;
- Ensaio de revestimento de zinco:
 - Ensaio de aderência da camada, conforme ABNT NBR 7398;
 - Ensaio de espessura da camada, conforme ABNT NBR 7399;
 - Ensaio de uniformidade da camada, conforme ABNT NBR 7400;
 - Ensaio de massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397;
- Determinação da composição química, conforme ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8094, por um período mínimo de 168 h.

7.4.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a c) do **item 7.4.1** deste documento.

7.4.3. Ensaios Especiais

- Partículas magnéticas, conforme ABNT NBR NM 342;
- Radiografias por raios X, conforme ABNT NBR 15817 (para fundidos) ou ABNT NBR 15739 (para juntas soldadas);
- Líquidos penetrantes, conforme ABNT NBR NM 334;
- Ultrassom, conforme ASTM E114;
- Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme ABNT NBR 8096.

NOTA: Os ensaios especiais devem ser realizados quando solicitados pela Enel. A amostragem deve ser acordada previamente entre a Enel e o fornecedor.

**Especificação Técnica nº 2429****cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2429-EDBR**

Versão nº 01 data: 08/04/2026



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Assunto: Arruela Redonda para Parafusos (PM-Br 410.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.5 Amostragem

- a) Inspeção visual e dimensional - (NQA 1,5% - Nível de inspeção I);
- b) Ensaio mecânico - (NQA 1,5% - Nível de inspeção S3);
- c) Ensaio de revestimento de zinco - (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3);
- d) Determinação da composição química (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3);
- e) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3).

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) O material deve ser embalado com peso máximo de 23 kg para cada embalagem;
- c) A embalagem deve conter etiqueta de identificação do material e permitir um empilhamento até o limite de 110 cm sem danificar as caixas inferiores;
- d) As caixas contendo as arruelas, devem ser acondicionadas de modo adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

7.7 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, 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**