

ARRUELA LISA REDONDA

Especificação Técnica – ET.00169

Revisão 00 – 2024



FINALIDADE

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de estabelecer regras e recomendações mínimas exigíveis da arruela lisa redonda, utilizada nas áreas de concessão das empresas do Grupo Equatorial Energia.

A versão vigente cancela as versões anteriores.



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	Identificação	6
5.5	Embalagem.....	6
5.6	Garantia	7
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos	7
5.8	Homologação de Fornecedores	8
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	8
6.1	Características Técnicas	8
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	8
7.1	Ensaio	8
7.2	Plano de Amostragem.....	9
8	DESENHOS.....	11
9	CÓDIGOS PADRONIZADOS	12
10	ANEXOS.....	13
11	CONTROLE DE REVISÕES	15
12	APROVAÇÃO	15

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 4 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <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 e a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento do material nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de aplicação da arruela lisa redonda

A arruela lisa redonda é utilizada para fixar equipamentos (chaves, TP's e TC's por exemplo) e barramentos em vigas metálicas estruturantes nas subestações.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento do material;
- 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 Zincagem por imersão a quente

Processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido, de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, com camada de zinco, visando sua proteção contra a corrosão.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 5 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

4 REFERÊNCIAS

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

ABNT NBR 6323:2016 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação;

ABNT NBR 7397:2016 – 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 7398:2015 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;

ABNT NBR 7399:2015 – 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 7400:2015 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;

ABNT NBR 8096:1983 – Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;

ABNT NBR 8158:2017 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação;

ABNT NBR 8159:2017 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização;

ABNT NBR 17088:2023 – Corrosão por exposição à névoa salina – Métodos de Ensaio.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 6 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

A arruela lisa redonda deve seguir esta especificação em sua última versão.

5.2 Desenho do Material

A arruela lisa redonda deve atender ao especificado no Desenho 1.

5.3 Códigos padronizados

Os códigos padronizados para o material são apresentados na Tabela 5.

5.4 Identificação

A arruela lisa redonda deve apresentar no mínimo as seguintes identificações gravadas no corpo de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano).

5.5 Embalagem

O material deve ser embalado primariamente em saco plástico, e depois em caixa de madeira ou papelão, com massa máxima de 20 kg para cada embalagem.

As caixas devem ser isentas de defeitos que possam danificar mecânica e quimicamente os materiais e ter resistência adequada quando expostas às intempéries.

A embalagem deve conter etiqueta de identificação do material, com no mínimo, as informações listadas abaixo:

- Nome ou marca do Fabricante;
- Nome do Grupo Equatorial;
- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade da embalagem;
- Mês e ano de fabricação;
- Número da Nota Fiscal ou similar;
- Peso bruto (kg);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 7 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- Peso líquido (kg);
- Seta indicando o sentido correto de estocagem.

Dependendo da quantidade de embalagens, estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1200mm x 1000mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte junto com o palet de madeira não pode ultrapassar 1150mm e a massa de 1000kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias na peça e no revestimento de zinco. A acomodação dos materiais sobre o palet deve ser tal que permita a distribuição das massas uniforme.

Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade total dos materiais no palet.

Nota 1: Utilizar madeira de origem legal;

Nota 2: Em todas as etapas de fabricação das caixas e paletes de madeira, devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental, especialmente os instrumentos legais emanados do Ibama, e a legislação correlata, federal, estadual e municipal.

5.6 Garantia

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

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.

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos

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

- 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 deles constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III desta especificação técnica;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 8 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- c) Desenho dimensional numerado indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, indicação da localização das peças e acessórios;
- d) Relatórios de ensaios de Tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;
- e) Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.8 Homologação de Fornecedores

O fabricante obrigatoriamente deve providenciar a homologação do seu produto junto à CONCESSIONÁRIA. Para iniciar o processo de homologação a solicitação deve ser feita através do e-mail homologacao@equatorialenergia.com.br.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

Aço carbono ABTN 1010 a 1020, laminado.

6.1.2 Características Mecânicas

A arruela corretamente instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície de concreto, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso o torque mínimo indicado na Tabela 4.

6.1.3 Acabamento

As peças devem ter superfícies lisas e uniformes, não devem apresentar arestas cortantes e saliências pontiagudas, e devem ser zincadas por imersão a quente com espessura mínima da camada de 75 µm em toda superfície do material, conforme ABNT NBR 6323.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nessa especificação devem ser realizados conforme orientações da norma ABNT NBR 8158.

7.1.1 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo previstos por esta especificação são:

- a) Inspeção visual;
- b) Verificação dimensional;
- c) Ensaio de Torque;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 9 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- d) Revestimento de Zinco;
- e) Composição química;
- f) Corrosão por exposição à névoa salina.

7.1.2 Ensaios de Recebimento

Os ensaios e verificações de recebimento (conforme Anexo I) solicitados por esta especificação são:

- a) Inspeção visual (NQA 1,5% - Nível de inspeção I);
- b) Verificação dimensional (NQA 1,5% - Nível de inspeção I);
- c) Ensaio de Torque (NQA 1,5% - Nível de inspeção S3);
- d) Revestimento de Zinco (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3).

7.1.3 Ensaios Complementares de Recebimento

- a) Determinação da Composição química;
- b) Corrosão por exposição à névoa salina.

Nota 3: Os ensaios complementares de recebimento devem ser realizados quando solicitados pela Equatorial a qualquer momento. A amostragem deve ser previamente acordada entre o fornecedor e a Equatorial.

7.2 Plano de Amostragem

As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR 5426, ABNT NBR 8158 e tabelas 1 a 3.

Tabela 1 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

NÍVEL DE INSPEÇÃO I NQA 1,5 %			
Inspeção visual; Verificação dimensional.			
TAMANHO DO LOTE	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re
Até 90	8	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 280	8	0	1
281 a 500	32	1	2
501 a 1200	32	1	2
1201 a 3200	50	2	3
3201 a 10000	80	3	4

Fonte: ABNT NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 10 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Tabela 2 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

NÍVEL DE INSPEÇÃO S3 NQA 1,5 %			
Ensaio de Torque			
TAMANHO DO LOTE	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re
até 150	8	0	1
151 a 280	8	0	1
281 a 500	8	0	1
501 a 1200	8	0	1
1201 a 3200	8	0	1
3201 a 10000	32	1	2

Fonte: ABNT NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica

Tabela 3 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

NÍVEL DE INSPEÇÃO S3 NQA 4,0 %			
Revestimento de Zinco			
TAMANHO DO LOTE	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re
até 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2
1201 a 3200	13	1	2
3201 a 10000	20	2	3

Fonte: ABNT NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica

Nota 4: Significados das abreviaturas:

NQA – Nível de Qualidade Aceitável.

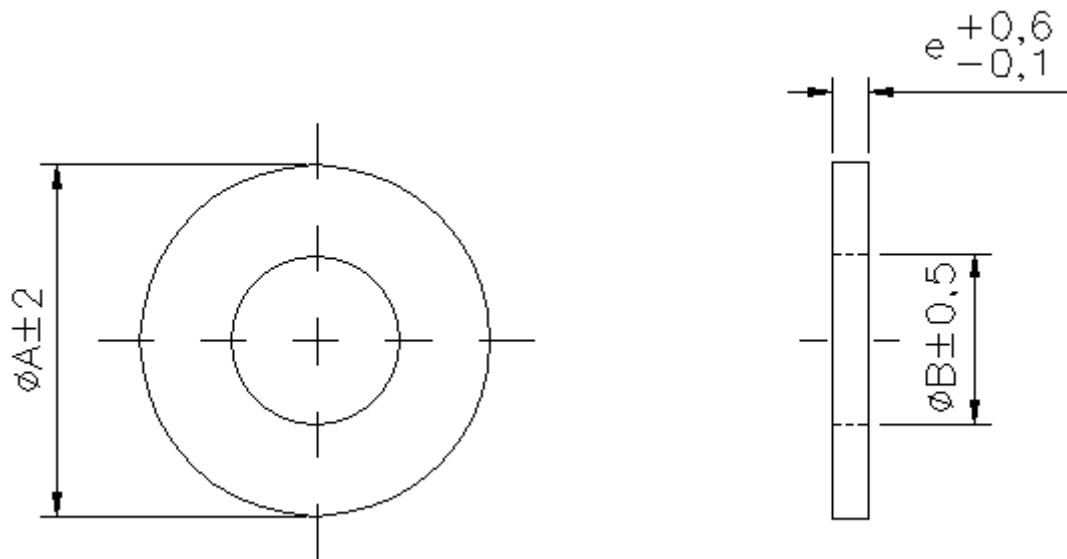
Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote.

Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.

<p>GRUPO</p> <p>equatorial</p> <p>ENERGIA</p>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 11 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

8 8 DESENHOS

Desenho 1 – Arruela Lisa Redonda – Detalhes Construtivos



Nota 5: Dimensões em milímetros.

Tabela 4 – Dados Dimensionais da Arruela Lisa Redonda

ITEM	CÓDIGO	DIÂMETRO DO PARAFUSO (mm)	TORQUE (daN.m)	DIMENSÕES (mm)		
				$\varnothing A$	$\varnothing B$	e
1	134830022	3,75	3,0	15	5	3,0
2	134830023	16	7,6	35	18	3,0

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 12 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

9 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 5 - Códigos e Descrições Padronizadas

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	134830022	ARRUELA LIS CIRC AC ZC 15X3MM F5MM PDE	ARRUELA LISA – ARRUELA LIS; TIPO/FORMATO: CIRCULAR - CIRC; MATERIAL: ACO CARBONO 1010 a 1020, LAMINADO - AC; REVESTIMENTO TRATAMENTO SUPERFICIE: ZINCADO POR IMERSAO A QUENTE - ZC; DIAMETRO EXTERNO: 15 MM; ESPESSURA: 3MM; DIAMETRO INTERNO/FURO: 5MM – F5MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00169.EQTL - ARRUELA REDONDA; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA.
2	134830023	ARRUELA LIS CIRC AC ZC 35X3MM F18MM PDE	ARRUELA LISA – ARRUELA LIS; TIPO/FORMATO: CIRCULAR - CIRC; MATERIAL: ACO CARBONO 1010 a 1020, LAMINADO - AC; REVESTIMENTO TRATAMENTO SUPERFICIE: ZINCADO POR IMERSAO A QUENTE - ZC; DIAMETRO EXTERNO: 35 MM; ESPESSURA: 3MM; DIAMETRO INTERNO/FURO: 18MM - F18MM; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00169.EQTL - ARRUELA REDONDA; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA.

<div><div>GRUPO</div><div><div>equatorial</div></div><div>ENERGIA</div></div>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 13 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <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)


ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIOS DE RECEBIMENTO ET.00169.EQTL - Arruela Redonda Revisão 00 - 2024										
Fabricante:				Nº Pedido:						
Modelo:				Código Equatorial:						
Nº Série:				Quantidade:						
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
1	Inspeção Visual	Visual	Conforme Tabela 1 da ET.00169	1	2	3				
2	Verificação Dimensional	Conforme Desenho 1 da ET.00113	Conforme Tabela 1 da ET.00169							
3	Ensaio de Torque	Conforme ABNT NBR 8158:2017 Item 6.5.3.1	Conforme Tabela 2 da ET.00169							
4	Revestimento de Zinco	Conforme ABNT NBR 8158:2017 Item 6.5.4	Conforme Tabela 3 da ET.00169							
Tipo da Inspeção		1		2			3			
		Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor		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					

Anexo II – Folhas de Dados e Características Garantidas

ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00169.EQTL - Arruela Redonda Revisão 00 - 2024				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Tipo	-	Arruela Redonda	
2	Material	-	Aço carbono ABNT 1010 a 1020, laminado.	
3	Formato	-	Circular	
4	Diâmetro interno	mm	5,0 ou 18,0	
5	Diâmetro externo	mm	15,0 e 35,0	
6	Espessura	mm	3	
7	Acabamento	-	Zincado por imersão a quente com espessura mínima da camada de 75 µm	
8	Garantia	-	24 meses	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 14 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <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.00169.EQTL - Arruela Redonda Revisão 00 - 2024	
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			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 06/05/2024	Página: 15 de 16
Título: Arruela Lisa Redonda		ET.00169.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	10/04/2024	-	Revisão geral e adequação ao novo padrão de formatação dos documentos do Grupo Equatorial Energia, dando continuidade a revisão 00 do antigo padrão ET.169.EQTL.	Maria Elizabeth Braz Santos

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Maria Elizabeth Braz Santos - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

ARRUELA LISA
REDONDA

GRUPO
equatorial
ENERGIA

