

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
 Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	5
7.	MATERIAL	7
7.1	Características Construtivas	20
7.2	Características Mecânicas	21
7.3	Identificação	21
7.3.1.	Identificação no material	21
7.3.2.	Identificação na embalagem	21
7.4	Ensaio	21
7.4.1.	Ensaio de Tipo	21
7.4.2.	Ensaio de Recebimento	22
7.5	Amostragem	22
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	23
7.7	Fornecimento	23
7.8	Garantia	23
7.9	Materiais de uso exclusivo para manutenção	23
8.	ANEXOS	23
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	23

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Charles De Capdeville

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
 Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio Nus e Cobertos.

Este documento é aplicável a ENEL Grids Brasil.

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	14/03/2019	Emissão da especificação técnica (PM-Br 730.14.0). Este documento cancela e substitui as especificações técnicas PM-C 730.02, PM-C 730.08, PM-C 730.20, PM-C 730.21, PM-C 730.25, PM-C 730.07, NTC-19 (desenhos 1, 2, 10, 11, 13 e 14) e PM-R 2276 (tipos I, III, V, VI, VIII, X, XI e XII).
01	09/09/2019	Unificação de material. Este documento cancela e substitui as especificações técnicas PM-Br 730.14.0 e NTE-M-017.
02	08/11/2019	Unificação de material. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 730.14.1.
03	10/06/2020	Revisão da resistência do item 252008. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 730.14.2.
04	26/02/2021	Inclusão de códigos. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 730.14.3.
05	12/09/2022	Inclusão de códigos. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 730.14.4.
06	14/11/2024	Atualização de distribuidoras, norma de ensaio e layout. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 730.14.5.

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio Nus e Cobertos (PM Br 730.14)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

Versão	Data	Descrição das mudanças
07	13/08/2026	Inclusão do código 329123. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM-Br 730.14.6.

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;
- 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 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR 6756, Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga – Especificação;

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- ANBT 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 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;
- ABNT NBR 10711, Fios de aço revestido de alumínio, nus, para fins elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 15957, Fios de aço revestido de alumínio, para alma e reforço de cabos de alumínio — Especificação;
- ABNT NBR 16051, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;
- ABNT NBR 16052, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização;
- ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica – Designação e composição química;
- ASTM G155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials;
- ASTM A474, Standard Specification for Aluminum-Coated Steel Wire Strand;
- ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand;
- ASTM A428, Standard Method for Weight (Mass) of Coating on Aluminium-Coated Iron or Steel Articles;
- IEC CISPR 16-2-3 - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods;
- IEC CISPR/TR 18-2 - Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment;
- GSCC010 – Composite Insulators for Medium Voltage Lines;
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina — Métodos de ensaio.

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.

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

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. • 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; • 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

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026

**Assunto:** Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio Nus e Cobertos (PM Br 730.14)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	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.



Especificação Técnica nº 2041

cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7. MATERIAL**Figura 1** - Alça de distribuição em aço para condutores de alumínio nus

Nota: Na dobra da alça, a hélice deve ser do tipo torcida para itens com aplicação em condutores com seção acima de 266,8 MCM.

Tabela 1 - Alças em aço zincado para condutores de alumínio nus

Item	Varetas		Condutor de Referência		L ±25 (mm)	Código de cor	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência ao escorregamento (daN)		Códigos CE/RJ	Códigos SP
	Quant.	Ø (mm)	Seção (AWG/MCM/MM2)	Tipo de Cabo			Mín.	Máx.	CA	CAA		
1	3	2,31	4	CA/CAA	430	Laranja	5,7	6,45	391	664	251764	329115
2	3	3,25	1/0	CA/CAA	670	Amarelo	9,15	10,25	884	1557	251767	329106
3	3	3,25	2/0	CA/CAA	710	Azul	10,30	11,55	1112	1882	200208	-
4	4	4,11	266,8(1)	CAA	915	Azul	15,45	17,1	-	3257	251769	329107
5	3	3,66	3/0	CA/CAA	815	Laranja	11,60	13,00	1345	2354	-	329104
6	5	4,11	336,4	CA/CAA	980	Verde	16,2	18,15	2727	3150	200209	329101

(1) Código de referência do condutor: Partridge.



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

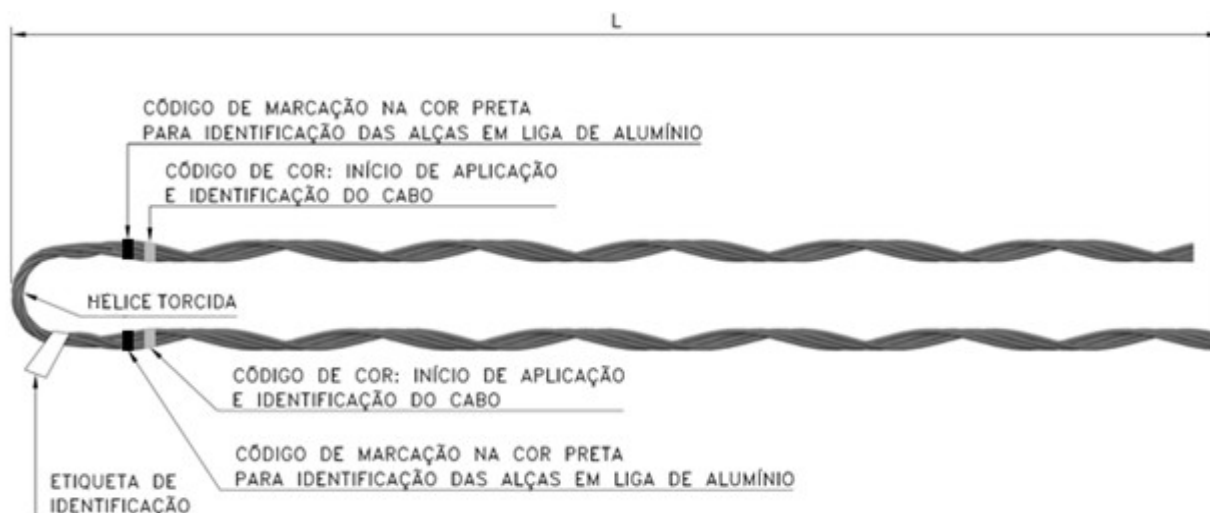


Figura 2 - Alça de distribuição em liga de alumínio para condutores em liga de alumínio nus

Tabela 2 - Alça em liga de alumínio para condutores em liga de alumínio nus

Item	Varetas		Condutor de Referência		L ±25 (mm)	Código de cor	Diâmetro nominal do condutor (mm)	Resistência ao escorregamento (daN)	Códigos CE/RJ
	Quant.	Ø (mm)	Seção (mm²)	Tipo de Cabo					
1	3	2,59	25	CAL	400	Laranja	6,39	650	252024
2	4	3,45	50	CAL	670	Verde	9,06	1572	252025
3	4	3,71	70	CAL	710	Preto	10,85	1991	252026
4	5	4,24	120	CAL	865	Vermelho	14,15	3863	252018
5	6	4,24	160	CAL	1020	Azul	16,35	3812	252007
6	7	5,18	315	CAL	1210	Azul	23,03	4900	252008
7	8	5,18	500 ⁽¹⁾	CAL	1485	Roxo	29,05	7800	252044
8	5	4,11	336,4 MCM	CAA	980	Verde	16,20 a 18,15	3150	250055
9	3	3,25	1/0 AWG	CAA	670	Amarelo	9,15 a 10,25	1557	250054
10	4	4,11	266,8 MCM	CAA	915	Azul	15,45 a 17,10	3257	250053
11	3	2,31	4 AWG	CAA	430	Laranja	5,70 a 6,45	664	250052
12	3	3,25	2/0 AWG	CAA	710	Azul	10,30 a 11,55	1882	250051

(1) Código de referência do condutor: Greeley.



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

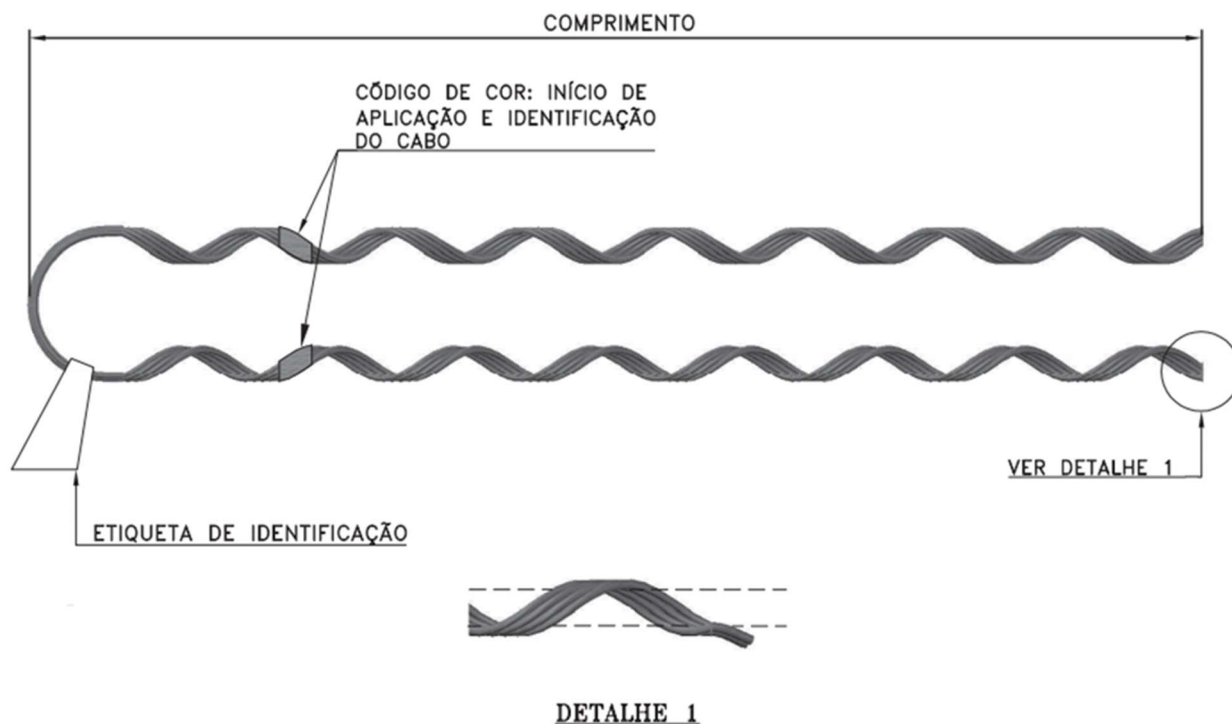


Figura 3 - Alça de distribuição em aço para condutores cobertos

Notas:

- 1) As pontas das varetas devem possuir uma pequena inclinação no sentido oposto do condutor e as dobras devem ser arredondadas conforme detalhe 1 da Figura 3;
- 2) Na dobra da alça, a hélice deve ser do tipo torcida para condutores partir da seção 120 mm² ou quando o pré-formado tiver cinco ou mais varetas.

Tabela 3 - Alça em aço para condutores cobertos

Item	Nível de tensão (kV)	Condutor Coberto (Referência)	Varetas		L ±25 (mm)	Código de cor	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência ao escorregamento (daN)	Códigos CE/RJ	Códigos SP
		Seção (mm ²)	Qtd	Ø (mm)			Mín.	Máx.			
1	25	50	4	2,9	420	Verde	16	18,6	80	252192	-
2	25	95			510	Laranja	19,2	21,8	155	600029	
3	25	185	5	3,25	635	Verde	23,8	26,4	300	252041	328951
4	35	95	5		660	Laranja	27	30,3	185	600027	
5	35	185	6		815	Verde	31,6	34,9	360	600028	328954
6	25	70	4	2,9	460	Preto	17,50	20,10	115	-	328952
7	25	300	5	3,66	750	Preto	28,20	31,50	490	-	329147
8	35	300	6	3,66	890	Preto	36,00	40,00	585	-	329150



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

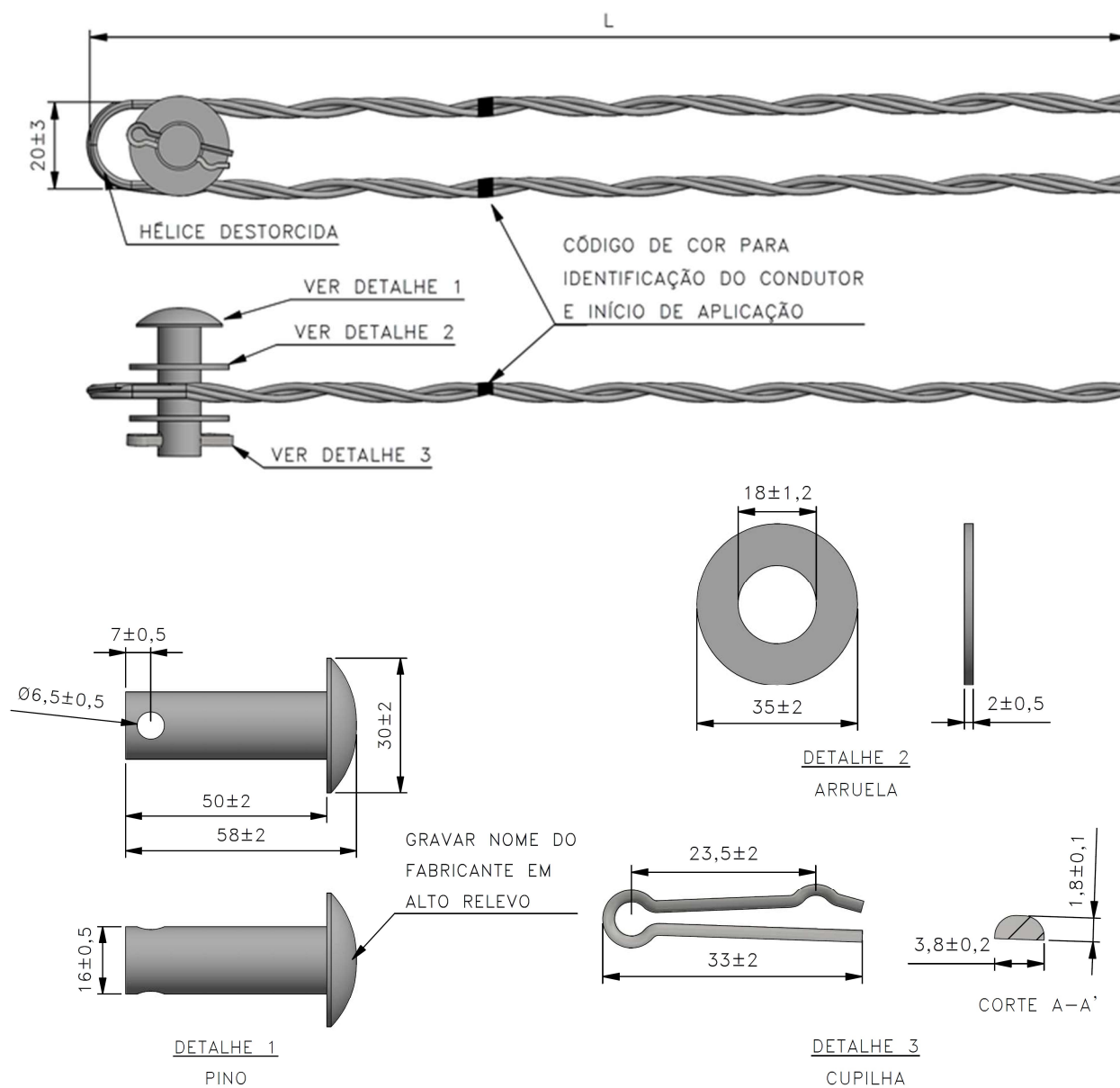


Figura 4 - Alça de distribuição tipo olhal para condutores de alumínio nus e cobertos

Nota: Dimensões em milímetros.



Especificação Técnica nº 2041

cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR

Versão nº 07 data: 13/08/2026



Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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

Tabela 4 - Alça de distribuição tipo olhal para condutores de alumínio nus e cobertos

Item	Material	Tipo de Conductor					Dimensões				Código de cor	Códigos CE/RJ
		CA (AWG/ MCM)	Coberto (mm²) 15 kV	CAA (AWG/ MCM)	CAL (mm²)	Diâmetro Nominal (mm)	Nº de Varetas	Diâmetro das Varetas Nominal (mm)	Comprimento após a aplicação (L±25) (mm)	Resistência ao Escorregamento (daN)		
1	Aço	-	185	-	-	21,8 a 24,3	4	3,25	685	240	Verde	251891
2	Aço	-	-	4	-	5,7 a 6,45	4	2,06	350	664	Laranja	252136
3	Aço	-	-	1/0	-	9,15 a 10,25	4	2,54	510	1557	Amarelo	252137
4	Aço	-	-	336,4	-	16,2 a 18,15	4	4,11	980	4090	Amarelo	252138
5	Liga Al	-	-	-	25	6,39	4	2,59	400	650	Laranja	251994
6	Liga Al	-	-	-	50	9,06	4	3,45	480	1572	Verde	251983
7	Liga Al	-	-	-	70	10,85	4	3,71	540	1991	Azul	251984
8	Liga Al	-	-	-	160	16,38	4	4,62	800	3775	Laranja	251697



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

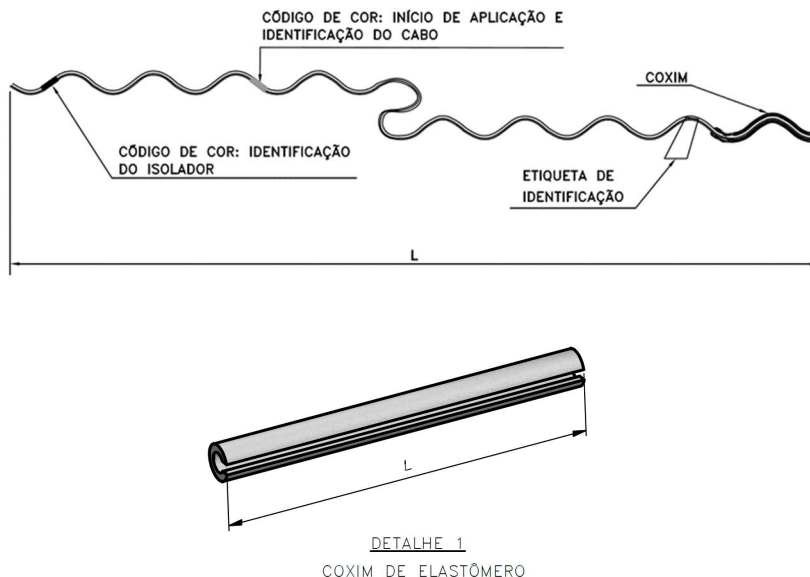


Figura 5 - Laço de topo para condutores de alumínio nus

Notas:

- 1) Comprimento L do coxim = 140 mm, Espessura = $3 \pm 0,5$ mm;
- 2) Código de identificação do isolador:
 - Preto para isolador de pescoço de diâmetro 57 ± 3 ;
 - Azul para isolador de pescoço de diâmetro 73 ± 3 .
- 3) A dobra do laço pré-formado deve ser do tipo com a hélice destorcida;
- 4) Diâmetro do pescoço do isolador conforme GSCC010:
 - 57 ± 3 para isolador tipo Tie-top 73;
 - 73 ± 3 para isolador tipo Tie-top 100.

Tabela 5 - Laço de topo para condutores de alumínio

Item	Material	Varetas		Condutor de Referência		L ± 25 (mm)		Código de cor	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência Mínima (daN)		Códigos CE/RJ	Códigos SP
		Quant.	Ø (mm)	Seção (mm²/AWG)	Tipo de Cabo	Ø isolador = 57 ± 3 mm	Ø isolador = 73 ± 3 mm		Mín.	Máx.	Escorregamento	Arrancamento		
1	Liga AL	2	2,59	25	CAL	635	-	Laranja	6,39		89	300	252097	-
2	Liga AL	2	2,59	50	CAL	750	-	Verde	9,06		100	600	252098	-
3	Liga AL	2	2,59	70	CAL	720	-	Preto	10,85		120	600	252099	-
4	Liga AL	2	3,07	160	CAL	840	-	Azul	16,38		250	600	252100	-
5	Liga AL	2	2,54	1/0 AWG	CAA	750	-	Amarelo	9,15	10,25	389	600	250047	-
6	Liga AL	2	2,54	1/0 AWG	CAA	-	820	Amarelo	9,15	10,25	389	600	200118	-



Especificação Técnica nº 2041

cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR

Versão nº 07 data: 13/08/2026



Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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

Tabela 5 - Laço de topo para condutores de alumínio

Item	Material	Varetas		Condutor de Referência		L ±25 (mm)		Código de cor	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência Mínima (daN)		Códigos CE/RJ	Códigos SP
		Quant.	Ø (mm)	Seção (mm²/AWG)	Tipo de Cabo	Ø isolador = 57 ± 3 mm	Ø isolador = 73 ± 3 mm		Mín.	Máx.	Escorregamento	Arrancamento		
7	Liga AL	2	2,90	2/0 AWG	CAA	720	-	Azul	10,30	11,55	471	600	250049	-
8	Liga AL	2	2,54	4 AWG	CAA	635	-	Laranja	5,70	6,45	166	300	250044	-
9	Liga AL	2	2,54	4 AWG	CAA	-	700	Laranja	5,70	6,45	166	300	200117	-
10	Liga AL	2	3,25	266,8 MCM	CAA	840	-	Azul	15,45	17,10	1002	600	250046	-
11	Liga AL	2	3,25	266,8 MCM	CAA	-	900	Azul	15,45	17,10	1002	600	200119	-
12	Liga AL	2	3,25	336,4 MCM	CAA	840	-	Verde	16,20	18,15	788	600	250045	-
13	Liga AL	2	3,25	336,4 MCM	CAA	-	900	Verde	16,20	18,15	788	600	200149	-
14	Aço	2	2,54	4 AWG	CAA	635	-	Laranja	5,70	6,45	166	300	252380	-
15	Aço	2	2,54	4 AWG	CAA	-	700	Laranja	5,70	6,45	166	300	200112	-
16	Aço	2	2,54	1/0 AWG	CAA/CA	750	-	Amarelo	9,15	10,25	389	600	252381	329366
17	Aço	2	2,54	1/0 AWG	CAA/CA	-	820	Amarelo	9,15	10,25	177 CA 389 CAA	600	200113	
18	Aço	2	2,90	2/0 AWG	CAA/CA	720	-	Azul	10,30	11,55	222 CA 471 CAA	600	200130	-
19	Aço	2	2,90	2/0 AWG	CAA/CA	-	780	Azul	10,30	11,55	222 CA 471 CAA	600	200114	-
20	Aço	2	3,25	266,8	CAA	840	-	Azul	15,45	17,10	1002	600	601074	
21	Aço	2	3,25	266,8	CAA	-	900	Azul	15,45	17,10	1002	600	200115	
22	Aço	2	3,25	336,4	CAA/CA	840	-	Verde	16,20	18,15	545 CA 788 CAA	600	250048	329369
23	Aço	2	3,25	336,4	CAA/CA	-	900	Verde	16,20	18,15	545 CA 788 CAA	600	200116	
24	Aço	2	3,25	556,5/477,0	CA/CAA	950	-	Azul	20,7	22,85	867 CA 1744 CAA	600	251772	329365



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

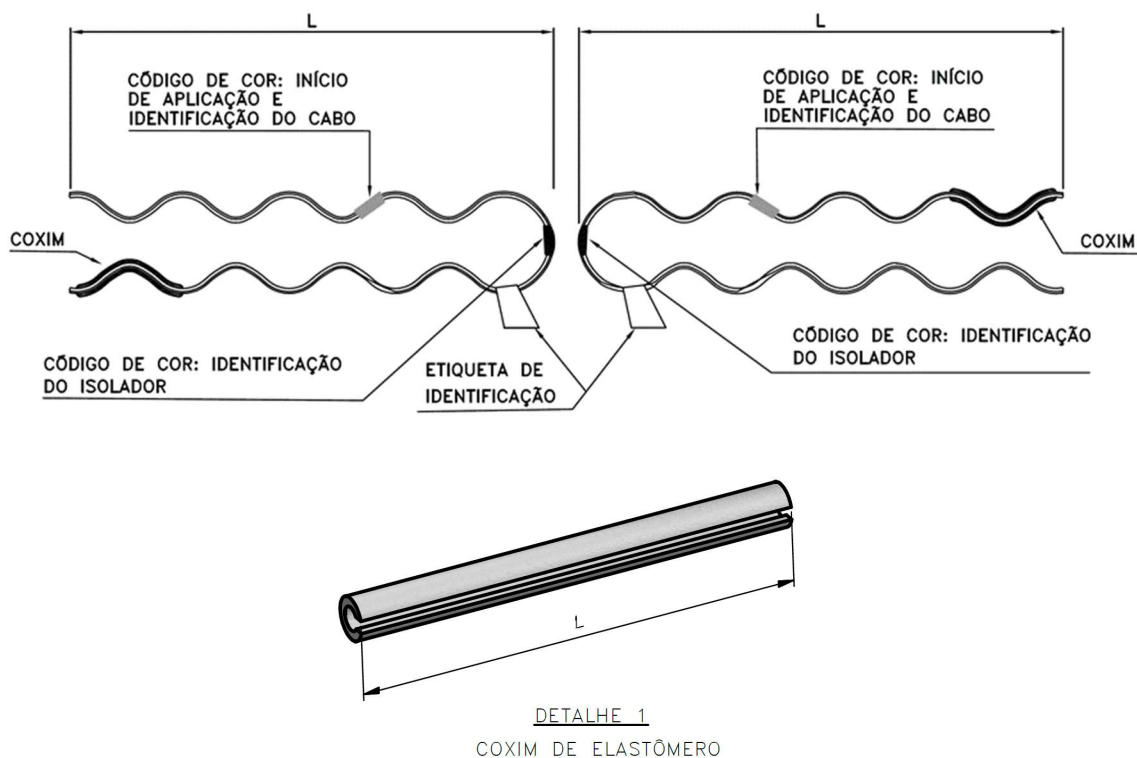


Figura 6 - Laço lateral duplo para condutores de alumínio nus

Notas:

- 1) Comprimento L do coxim = 140 mm, Espessura = $3 \pm 0,5$ mm;
- 2) Código de identificação do isolador:
 - Preto para isolador de pescoço de diâmetro 57 ± 3 ;
 - Azul para isolador de pescoço de diâmetro 73 ± 3 .
- 3) Diâmetro do pescoço do isolador conforme GSCC010:
 - 57 ± 3 para isolador tipo Tie-top 73;
 - 75 ± 3 para isolador tipo Tie-top 100.



Especificação Técnica nº 2041

cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR

Versão nº 07 data: 13/08/2026



Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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

Tabela 6 - Laço Lateral Duplo

Item	Material	Varetas		Condutor de Referência		L ±25 (mm)		Código de cor	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência Mínima (daN)		Códigos CE/RJ	Códigos SP
		Quantidade	Ø (mm)	Seção (mm²/AWG)	Tipo de Cabo	Ø isolador = 57 ± 3 mm	Ø isolador = 73 ± 3 mm		Mín.	Máx.	Escorregamento	Arrancamento		
1	Liga AL	4 (2+2)	2,59	25	CAL	410	-	Laranja	6,39		89	300	252083	-
2	Liga AL			50	CAL	430	-	Verde	9,06		100		252084	-
3	Liga AL			70	CAL	460	-	Preto	10,85		120	600	252085	-
4	Liga AL			160	CAL	550	-	Azul	16,38		250		252086	-
5	Liga AL		2,54	4 AWG	CAA	410	-	Laranja	5,70	6,45	166	300	200131	-
6	Liga AL			4 AWG	CAA	-	430	Laranja	5,70	6,45	166	300	200127	-
7	Liga AL			1/0 AWG	CAA	430	-	Amarelo	9,15	10,25	389	600	200132	-
8	Liga AL			1/0 AWG	CAA	-	450	Amarelo	9,15	10,25	389	600	200128	-
9	Liga AL		3,25	266,8	CAA	550	-	Azul	15,45	17,10	1002	600	200133	-
10	Liga AL		3,25	266,8	CAA	-	580	Azul	15,45	17,10	1002	600	200129	-
11	Aço		2,54	4 AWG	CAA	410	-	Laranja	5,70	6,45	166	300	252385	-
12	Aço			4 AWG	CAA	-	430	Laranja	5,70	6,45	166	300	200122	-
13	Aço			1/0 AWG	CA/CAA	430	-	Amarelo	9,15	10,25	389		252386	329925
14	Aço			1/0 AWG	CA/CAA	-	450	Amarelo	9,15	10,25	177 CA 389 CAA		200123	-
15	Aço		2,54	2/0 AWG	CA/CAA	460	-	Azul	10,30	11,55	222 CA 471 CAA		200210	-
16	Aço			2/0 AWG	CA/CAA	-	480	Azul	10,30	11,55	222 CA 471 CAA		200124	-
17	Aço		3,25	266,8	CAA	550	-	Azul	15,45	17,10	1002		601072	
18	Aço		3,25	266,8	CAA	-	580	Azul	15,45	17,10	1002		200125	
19	Aço		3,25	336,4	CA/CAA	550	-	Verde	16,20	18,15	788		252387	329927
20	Aço		3,25	336,4	CA/CAA	-	580	Verde	16,20	18,15	545 CA 788 CAA		200126	
21	Aço		3,25	556,5/477,0	CA/CAA	680	-	Azul	20,70	22,85	720 CA 867 CAA		-	329940



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
 Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

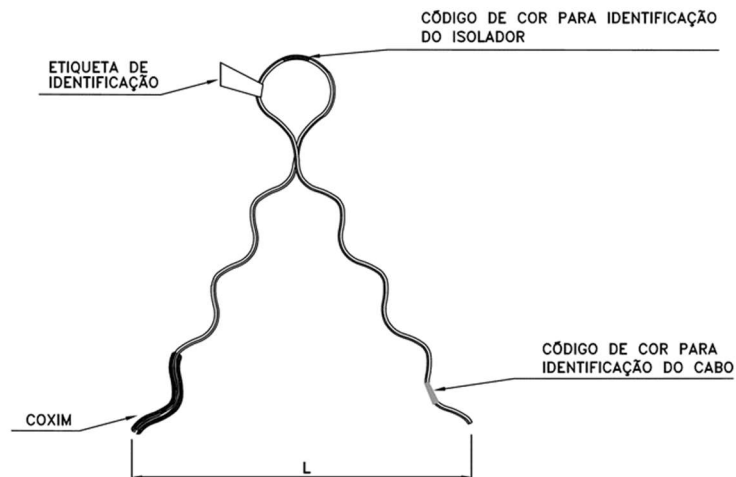


Figura 7 - Laço lateral para condutores de alumínio

Notas:

- 1) Comprimento L do coxim = 140 mm, Espessura = $3 \pm 0,5$ mm;
- 2) Código de identificação do isolador na cor preta;
- 3) A dobra do laço lateral deve ser do tipo hélice destorcida;
- 4) Diâmetro do pescoço do isolador conforme GSCC010 = 57 ± 3 para isolador tipo Tie-top 73.

Tabela 7 - Laço lateral para condutores de alumínio

Item	Material	Varetas		Condutor de Referência		L ± 25 (mm) $\varnothing$ isolador = 57 ± 3 mm	Código de cor para identificação do cabo	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência Mínima (daN)		Códigos CE/RJ	Códigos SP
		Qtd	$\varnothing$ (mm)	Seção (mm ² /AWG)	Tipo de Cabo			Mín.	Máx.	Escorregamento	Arrancamento		
1	Liga AL	3	2,59	25	CAL	500	Laranja	6,39		89	300	252108	-
2	Liga AL			50	CAL	580	Verde	9,06		100		252109	-
3	Liga AL			70	CAL	630	Preto	10,85		120	600	252110	-
4	Liga AL			160	CAL	780	Azul	16,38		250		252111	-
5	Liga AL		3,07	160	CAL	780	Azul	16,38		250		252111	-
6	Liga AL		2,31	4 AWG	CAA	500	Laranja	5,70	6,45	166	300	250050	-
7	Aço		2,31	4 AWG	CAA	500	Laranja	5,70	6,45	166	300	252389	-
8	Aço		2,54	1/0 AWG	CA/CAA	580	Amarelo	9,15	10,25	389	600	252419	329920
9	Aço	3	3,25	266,8	CAA	760	Azul	15,45	17,1	1002		601073	-
10	Aço	3	3,25	336,4	CA/CAA	780	Verde	16,20	18,15	545 CA 788 CAA	600	-	329923
11	Aço	3	3,25	556,5	CA	870	Azul	20,70	22,85	867 CA 1744 CAA	600	-	329935



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

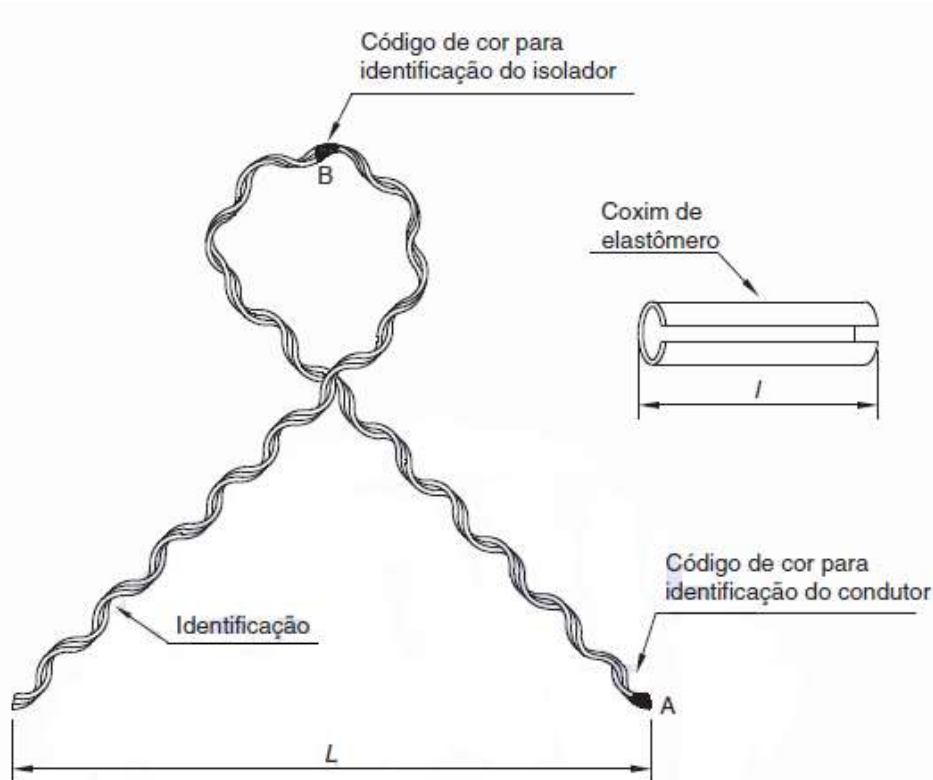


Figura 8 - Laço de roldana para condutores de alumínio

Notas:

- 1) Comprimento l do coxim = 75 mm (mínimo), Espessura = $3 \pm 0,5$ mm;
- 2) As varetas dos laços pré-formados devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido horário (à direita).

Tabela 8 - Laço de roldana para condutores de alumínio

Item	Material	Varetas		Condutor de Referência		L ± 25 (mm)	Código de cor para identificação do cabo	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência Mínima (daN)		Códigos CE/RJ	Códigos SP
		Qtd	$\varnothing$ (mm)	Seção (mm ² /AWG)	Tipo de Cabo			Mín.	Máx.	Escorregamento	Arrancamento		
1	Liga AL	3	2,06	4 AWG	CAA	450	Laranja	5,70	6,45	89	300	200138	-
2	Liga AL	3	2,54	1/0 AWG	CAA	615	Amarelo	8,65	9,70	177	600	200121	-
3	Aço			1/0 AWG	CAA	615	Amarelo	8,65	9,70	177	600	200120	-
4	Aço	3	2,90	2/0 AWG	CA/CAA	615	Azul	9,80	11,00	222	600	200163	-
5	Aço	3	2,06	4 AWG	CAA	450	Laranja	5,70	6,45	89	300	200213	-



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

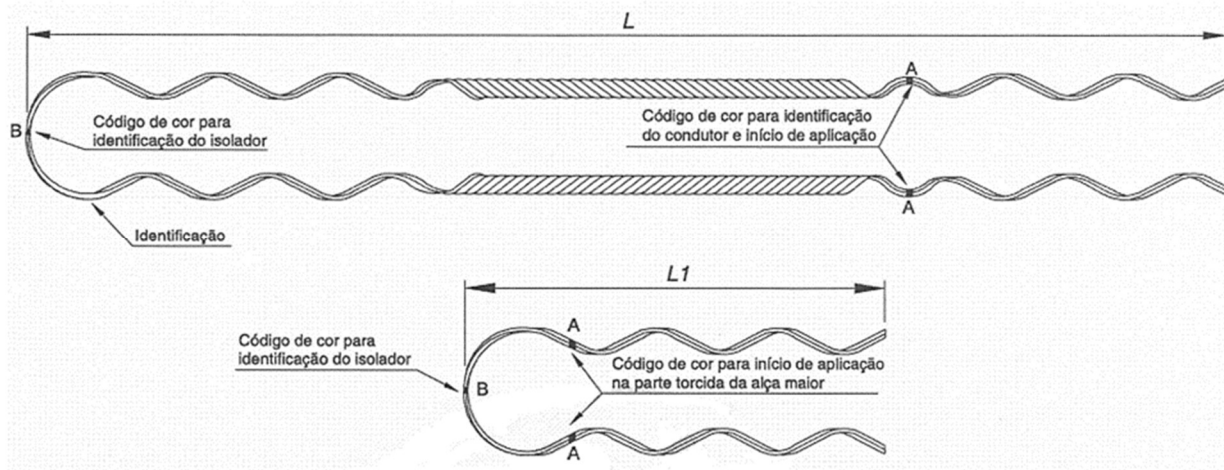


Figura 9 - Alça dupla para condutores nus de alumínio

Notas:

- 1) $L1 \pm 25 \text{ mm} = 305 \text{ mm}$, conforme Figura 9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**;
- 2) Código de identificação do isolador:
 - Preto para isolador de pescoço de diâmetro 57 ± 3 ;
 - Azul para isolador de pescoço de diâmetro 73 ± 3 .
- 3) Diâmetro do pescoço do isolador conforme GSCC010:
 - 57 ± 3 para isolador tipo Tie-top 73;
 - 73 ± 3 para isolador tipo Tie-top 100.

Tabela 9 - Alça dupla para condutores nus de alumínio

Item	Material	Varetas		Condutor de Referência		L ± 25 (mm)		Código de cor para identificação do cabo	Intervalo de aplicação (mm)		Resistência ao escorregamento (daN)		Códigos CE/RJ
		Qtd	Ø (mm)	Seção (mm²/AWG)	Tipo de Cabo	Ø isolador = $57 \pm 3 \text{ mm}$	Ø isolador = $73 \pm 3 \text{ mm}$		Mín.	Máx.	CA	CAA	
1	Liga Al	3	2,31	4 AWG	CAA	1030	-	Laranja	5,70	6,45	391	664	200136
2	Liga Al	3	2,31	4 AWG	CAA	-	1070	Laranja	5,70	6,45	391	664	200137
3	Aço	3	2,31	4 AWG	CAA	1030	-	Laranja	5,70	6,45	391	664	200134
4	Aço	3	2,31	4 AWG	CAA	-	1070	Laranja	5,70	6,45	391	664	200135



Especificação Técnica nº 2041

cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 10 - Materiais pré-formados disponíveis para manutenção CE/RJ

Tipo	Varetas***		Intervalo de aplicação		L ±25 (mm)	Código de cor	Condutor de referência		Resistência ao escorregamento (daN)			Pescoço do isolador	Códigos CE/RJ
	Qtd	Ø	Mín	Máx.			Tipo de condutor	Seção (AWG/MCM/mm²)	CA	CAA CAL**	Coberto		
Alça	3	2,54	7,3	8,2	610	Vermelho	CA/CAA	2 AWG	599	1012	-	-	252347
Alça	4	3,65	13,13	14,67	875	Vermelho	CA/CAA	3/0CA / 4/0CAA	1696	2451	-	-	252351
Alça	3	2,31	5,88	6,53	1030	Laranja	CA/CAA	4 AWG	-	660	-	60	252500
Alça	3	2,9	14,8	17,4	385	Vermelho	Coberto 25 kV	35 mm²	-	-	60	-	252191
Alça	4	2,9	17,5	20,1	460	Preto	Coberto 25 kV	70 mm²	-	-	115	-	252040
Alça	5	3,25	26	29,1	685	Amarelo	Coberto 25 kV	240 mm²	-	-	390	-	252042
Alça Dupla*	3	2,31	5,70	6,45	1070	Laranja	CA/CAA	4 AWG	391	664	-	102**	252599
Alça Dupla*	3	2,54	7,3	8,2	1220	Vermelho	CA/CAA	2 AWG	599	1012	-	102**	252516
Alça-Olhal	4	2,54	12,8	15,3	460	Vermelho	Coberto 15 kV	35 mm²	-	-	240	-	251976
Alça-Olhal	4	2,54	14,0	16,5	510	Azul	Coberto 15 kV	50 mm²	-	-	240	-	251888
Alça-Olhal	4	2,18	7,3	8,2	430	Vermelho	CA	2 AWG	599	-	-	-	251971
Alça-Olhal	4	2,54	9,15	10,25	510	Amarelo	CA	1/0 AWG	884	-	-	-	251972
Alça-Olhal	4	4,11	16,2	18,15	980	Verde	CA	336,4 MCM	2727	-	-	-	251973
Laço Lateral Duplo	4	2,54	7,3	8,2	430	Vermelho	CA/CAA	2AWG	120	253	-	60	252417
Laço Lateral Duplo	4	2,54	10,3	11,55	480	Azul	CA/CAA	2/0 AWG	222	471	-	102**	252448
Laço Lateral Duplo	4	2,54	5,7	6,45	430	Laranja	CAA	4AWG	-	166	-	102**	252456
Laço Lateral Duplo	4	2,59	9,09	10,30	550	Amarelo	CA/CAA	1/0AWG	346	346	-	102**	253277
Laço Lateral	3	2,9	10,30	11,55	690	Azul	CA/CAA	2/0AWG	222	471	-	102**	252513
Laço Lateral	3	2,31	7,3	8,2	585	Vermelho	CA/CAA	2AWG	120	253	-	102**	252633
Laço Lateral	3	2,31	5,7	6,45	560	Laranja	CAA	4AWG	-	166	-	102**	275594
Laço Lateral	3	2,31	7,3	8,2	525	Vermelho	CA/CAA	2AWG	120	253	-	60	252388
Laço Lateral	3	2,9	10,3	11,55	630	Azul	CA/CAA	2/0AWG	222	471	-	60	252390
Laço Lateral	3	2,31	9,09	10,30	685	Amarelo	CA/CAA	1/0AWG	194	194	-	102**	275900
Laço de Topo	2	2,54	7,3	8,2	700	Vermelho	CA/CAA	2AWG	120	253	-	60	252379
Laço de Topo	2	3,25	16,2	18,15	840	Verde	CA	336,4MCM	545	-	-	60	252382
Laço de Topo	2	3,25	10,3	11,55	780	Azul	CA/CAA	2/0AWG	222	471	-	102**	252445
Laço de Topo	2	2,54	5,7	6,45	700	Laranja	CAA	4AWG	-	166	-	102**	252455
Laço de Topo	2	2,54	7,3	8,2	750	Vermelho	CA/CAA	2AWG	120	253	-	102**	252461
Laço de Topo	2	3,25	13,1	14,65	800	Vermelho	CA/CAA	4/0AWG	340	741	-	60	252498
Laço de Topo	2	2,54	9,15	10,25	820	Amarelo	CA/CAA	1/0AWG	177	389	-	102**	252515
Laço de Topo	2	2,54	7,3	8,2	750	Vermelho	CA	2AWG	120	-	-	102**	252517
Laço de Roldana	3	2,06	5,7	6,45	480	Laranja	CA	4AWG	78	-	-	45	252393
Laço de Roldana	3	2,31	7,3	8,2	560	Vermelho	CA/CAA	2AWG	120	218 CAL	-	45	252392
Laço de Roldana	3	2,54	8,65	9,7	615	Amarelo	CA/CAL	1/0AWG/50mm²	177	314 CAL	-	45	252420

* L1±25mm = 305mm, conforme Figura 9.

** Código de cor de referência do Isolador deve ser em azul.

*** Varetas em aço zincado ou aluminizado.

**** Quando indicado CAL.



Especificação Técnica nº 2041

cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 11 - Materiais pré-formados disponíveis para manutenção SP

Tipo	Varetas***		Intervalo de aplicação		L ±25 (mm)	Código de cor	Condutor de referência		Resistência ao escorregamento (daN)			Pescoço do isolador	Códigos SP
	Qtd	Ø	Mín	Máx.			Tipo de condutor	Seção (AWG/MCM/mm²)	CA	CAA/CAL****	Coberto		
Alça	5	4,11	20,70	22,85	1400	Azul	CA/CAA	556,5/477,0	4333	5667	-	-	329123
Laço Lateral Duplo	4	3,25	16,20	18,15	580	Verde	CA/CAA	336,4MCM	545	788	-	89	329929
Laço Lateral	3	2,31	5,48	6,21	432	Laranja	CA	4AWG	78	-	-	300	329918
Laço Lateral	3	2,31	6,22	7,05	483	Laranja	CAA	4AWG	-	166	-	300	329919
Laço de Roldana	3	2,54	8,65	9,7	615	Amarelo	CA/CAL	1/0AWG/50mm²	177	314 CAL	-	45	329915
Laço de Roldana	3	2,9	11,6	13	710	Laranja	CA	3/0 AWG	269	-	-	45	329916
Laço de Roldana	4	2,9	14,96	16,95	635	Púrpura	CA	336,4 AWG	300	-	-	45	329917

*** Varetas em aço zincado ou aluminizado.

**** Quando indicado CAL.

Material:

- Pré-formados de aço:** Devem ser fabricados em fios de aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, laminado e trefilado, sendo revestido de zinco por galvanização a quente ou eletro galvanização, ou aluminizado;
- Pré-formados de liga de alumínio:** Devem ser usados em áreas de corrosão pesada ou muito pesada, devendo ser em liga de alumínio 6061 ou 6201;
- Elemento abrasivo:** Utilizado na parte interna da alça e do laço, deve ser de óxido de alumínio, com alto teor de pureza (no mínimo 99%), com tamanho do grão compatível com o projeto da alça e do laço;
- Coxim:** deve ser em elastômero, resistente à temperatura de 160 °C, à ação da umidade, ao intemperismo, variação de temperatura e à radiação ultravioleta ao longo do tempo;
- Elementos de fixação da alça pré-formada de distribuição tipo olhal:**
 - pino:** em aço carbono COPANT 1010 ou COPANT 1020, forjado, revestido por zinco, pelo processo de imersão a quente conforme ABNT NBR 6323;
 - arruelas redondas:** em aço carbono COPANT 1010 ou COPANT 1020, estampado, revestido por zinco pelo processo de imersão a quente conforme ABNT NBR 6323;
 - cupilha:** aço inoxidável COPANT 30304, estirado a frio ou em latão.

7.1 Características Construtivas

- As varetas devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido horário (à direita);
- A superfície das varetas deve ser lisa, isenta de quaisquer imperfeições, tais como rebarbas, inclusões ou outros defeitos incompatíveis com a aplicação do pré-formado;
- Quanto ao aspecto visual, as partes aluminizadas ou zincadas devem estar isentas de áreas não revestidas ou de irregularidades como inclusões de fluxos e borras;
- As varetas devem estar coladas e justapostas entre si;
- Não deve ocorrer excesso de cola e pó abrasivo nas varetas;
- As extremidades das varetas devem receber acabamento do tipo lixado para evitar abrasão no condutor;
- O revestimento de zinco por imersão a quente ou eletrolítico deve atender à classe 2 ou B da ABNT NBR 6756, com relação à massa, espessura e aderência mínima da camada de zinco;

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- h) O revestimento de alumínio deve atender aos requisitos das normas ABNT NBR 10711, ASTM A428, ASTM A474 e ABNT NBR 15957, em relação à espessura, massa e aderência da camada de alumínio.

7.2 Características Mecânicas

As varetas devem atender às condições a seguir:

- a) As varetas utilizadas em pré-formados em liga de alumínio devem atender aos seguintes requisitos:
- Tensão de ruptura mínima: 35 daN/mm²;
 - Alongamento mínimo: 3% em 250 mm;
 - Condutividade mínima: 39% IACS.
- b) O aço-base das varetas utilizadas em pré-formados de aço deve atender aos seguintes requisitos:
- Aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, conforme a ABNT NBR NM 87;
 - Tensão de ruptura mínima de 125 daN/mm²;
 - Alongamento mínimo de 3 % em 250 mm.

7.3 Identificação

7.3.1. Identificação no material

As alças e laços devem possuir uma etiqueta adesiva de identificação individual ou uma gravação diretamente na superfície externa da vareta, não sendo permitido na hélice, contendo, de forma legível e indelével, no mínimo o seguinte:

- a) Nome do produto;
- b) Marca ou nome do fabricante;
- c) Tipo ou modelo referência do material pré-formado;
- d) Tipo, seção do condutor e intervalo de diâmetro para aplicação;
- e) Mês e ano de fabricação;
- f) Código de rastreabilidade;
- g) Marca para identificação do condutor aplicável e o ponto de início de aplicação indicada por meio de códigos de cores no corpo do material pré-formado;
- h) Marca para identificação do isolador aplicável indicada por meio de códigos de cores no corpo das alças de distribuição dupla, laço de topo, laço lateral e laço lateral duplo.

7.3.2. Identificação na embalagem

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

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

7.4 Ensaios

7.4.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção geral, conforme ABNT NBR 16051;
- b) Verificação dimensional, conforme ABNT NBR 16051;

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- c) Ensaios mecânicos, conforme ABNT NBR 16051:
 - Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura das alças pré-formadas;
 - Ensaio de resistência ao escorregamento dos laços pré-formados;
 - Ensaio de resistência ao arrancamento dos laços pré-formados;
 - Ensaio de carga cíclica das alças pré-formadas;
 - Ensaio de vibração dos laços e alças;
 - Ensaio de carga mantida das alças aplicáveis a condutores cobertos;
 - Ensaio de impacto dos pré-formados aplicáveis a condutores nus.
- d) Ensaio de revestimento de zinco (Imersão a quente e eletrolítico):
 - Aderência, conforme ABNT NBR 7398 para imersão a quente e ASTM A475 para eletrodeposição;
 - Massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397;
 - Uniformidade, conforme ABNT NBR 7400.
- e) Ensaio de revestimento de alumínio:
 - Eletrodeposição (aderência conforme ABNT NBR 15957 ou ASTM A474 e massa por unidade de área conforme ASTM A428);
 - Extrusão (aderência e espessura conforme ABNT NBR 10711, massa por unidade de área conforme ASTM A428).
- f) Ensaio para determinação da composição química dos materiais dos pré-formados, conforme ABNT NBR 16051;
- g) Ensaio de corrosão por exposição à nevoa salina, por 700 h, conforme ABNT NBR 17088;
- h) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, com um mínimo de 5 ciclos, conforme ABNT NBR 8096;
- i) Ensaio de radiointerferência dos laços e alças, conforme IEC CISPR 16-2-3 com instrumentação para medição do nível de tensão de radiointerferência de acordo com a IEC CISPR 18-2;
- j) Ensaio de resistência a propagação de chamas, conforme ABNT NBR 16051;
- k) Ensaio de resistência ao ozônio, aplicável aos coxins dos laços pré-formados conforme ABNT NBR 16051.

7.4.2. Ensaios de Recebimento

São classificados como ensaio de recebimento os ensaios listados a seguir:

- a) Inspeção Geral;
- b) Verificação dimensional;
- c) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura das alças pré-formadas;
- d) Ensaio de resistência ao escorregamento dos laços pré-formados;
- e) Ensaio de resistência ao arrancamento dos laços pré-formados;
- f) Ensaio de revestimento de zinco;
- g) Ensaio de revestimento de alumínio.

Nota: Os ensaios de carga cíclica, vibração, carga mantida, impacto, determinação da composição química, corrosão por exposição à névoa salina, corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, radiointerferência e resistência ao ozônio são ensaios complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

7.5 Amostragem

Conforme ABNT NBR 16051:

- a) Inspeção geral e verificação dimensional – Dupla, normal, nível de inspeção I, NQA 1,5 %;

**Especificação Técnica nº 2041****cod.: MAT-PMCB-EeA-21-2041-EDBR**

Versão nº 07 data: 13/08/2026



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

Assunto: Materiais Pré-Formados para Condutores de Alumínio
Nus e Cobertos (PM Br 730.14)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- b) Ensaios mecânicos e tensão suportável – Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 1,5 %;
- c) Ensaios de revestimento – Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 4,0 %;
- d) Demais ensaios – Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 1,5 %.

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 materiais pré-formados e acessórios devem ser agrupados de forma adequada para evitar avarias nas peças e em seus revestimentos, considerando, para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material embalado;
- c) Devem ser acondicionados em caixas paletizadas, com massa máxima de 23 kg;
- d) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e o usuário.

7.7 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Grids Brasil 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.

7.9 Materiais de uso exclusivo para manutenção

São considerados nesse item materiais que continuam com possibilidade de compras para manutenção (materiais indicados na Tabela 10 e na Tabela 11).

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