Especificação Técnica nº 2437

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2437-EDBR

Versão nº 03 data: 28/10/2026

Assunto: Cobertura Protetora para Média Tensão (PM-Br 220.40)

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 3
4. REFERÊNCIAS 3
5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL 4
6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE 4
7. MATERIAL 7
7.1 Características Construtivas 7
7.2 Identificação 8
7.2.1. Identificação na cobertura 8
7.2.2. Identificação na embalagem 8
7.3 Technical Conformity Assessment (TCA) 8
7.4 Ensaios 8
7.4.1. Ensaios de Tipo 9
7.4.2. Ensaios de Rotina 9
7.4.3. Ensaios de Recebimento 9
7.4.3.1. Inspeção visual e verificação dimensional 9
7.4.3.2. Tensão elétrica aplicada no condutor com a cobertura 9
7.4.3.3. Aquecimento 10
7.5 Amostragem 10
7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento 11
7.7 Fornecimento 11
7.8 Garantia 11
8. ANEXOS 11
8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG 11

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Charles De Capdeville

Especificação Técnica nº 2437

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2437-EDBR

Versão nº 03 data: 28/10/2026

Assunto: Cobertura Protetora para Média Tensão (PM-Br 220.40)

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 Cobertura Protetora para Condutores de Média Tensão.

Esclarecemos que a cobertura **não possui** confinamento de campo elétrico, desta forma deve ser considerada como condutor nu para fins de trabalho ao contato.

As coberturas ou capas protetoras são constituídas de material isolante que, quando instaladas sobre o condutor nu, o envolve totalmente e garante a ausência de falhas em contatos não permanentes entre fases e entre fases e galhos ou outros elementos que possam acidentalmente entrar em contato com os condutores.

As coberturas para linhas de média tensão submetidas a outras condições de serviço poderão exigir considerações especiais em sua fabricação ou aplicação.

Essa cobertura é de um material de rede e não pode ser considerada como um EPC.

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	08/06/2021	Emissão da especificação técnica. Documentos cancelados: PM-R 220.40 e NTE-M-011-1.
01	25/03/2024	Atualização do layout. Documento cancelado: PM-Br 220.40.0.
02	10/08/2026	Atualização do layout. Revisão dos itens 7 a 7.4. Documento cancelado: PM-Br 220.40.1.
03	28/10/2026	Revisão no objetivo, nos ensaios e na amostragem. Documento cancelado: PM-Br 220.40.2.

Especificação Técnica nº 2437

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2437-EDBR

Versão nº 03 data: 28/10/2026

Assunto: Cobertura Protetora para Média Tensão (PM-Br 220.40)

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

Feedback Documentos Técnicos do SGI
(Link)

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Enel Grids Brazil / Network Development Brazil / Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Enel Grids Brazil / Network Development Brazil / Engineering Sup & Global St. Adoption;
  - Enel Grids Brazil / Network Operation and Maintenance Brazil / Maintenance and Technical Support Brazil;
- Enel Grids Brazil / Health, Safety, Environment and Quality Brazil / Health and Safety Brazil

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;
- GSCG002 - Technical Conformity Assessment;
- ABNT NBR 5310, Materiais plásticos para fins elétricos - Determinação da absorção de água;
- ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 10296, Material isolante elétrico - Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas;

- ABNT NBR 11873, Cabos cobertos com material polimérico, classe de tensão de 15 kV, 25 kV e 35 kV, para redes de distribuição aérea de energia elétrica;
- ASTM D 149, Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies;
- ASTM D 412, Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension;
- ASTM D 1693, Standard Test Method for Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics;
- ASTM G 155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials.

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.

Especificação Técnica nº 2437

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2437-EDBR

Versão nº 03 data: 28/10/2026

Assunto: Cobertura Protetora para Média Tensão (PM-Br 220.40)

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
	• 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 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.
Technical Conformity Assessment (TCA)	A Avaliação de conformidade técnica diz respeito a checagem dos requisitos funcionais demostrados na especificação técnica do material. São conferidos os aspectos funcionais, dimensionais, construtivos e características dos ensaios necessários para os

Especificação Técnica nº 2437

cod.: MAT-PMCB-EeA-24-2437-EDBR

Versão nº 03 data: 28/10/2026

Assunto: Cobertura Protetora para Média Tensão (PM-Br 220.40)

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
	produtos mencionados nas especificações técnicas e requisitos de qualidade emitidos pelas empresas de distribuição do Grupo Enel. Este inclui também a verificação da conformidade, respeitando as regulamentações e leis locais aplicáveis e a obtenção de certificações relevantes solicitadas.

7. MATERIAL

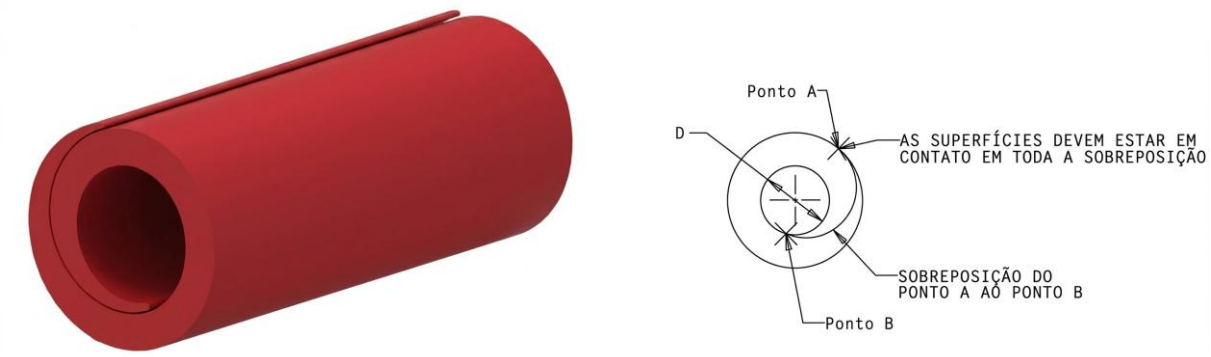

Figura 1 - Cobertura Protetora para Média Tensão

As coberturas para condutores de média tensão deverão ser fornecidas em borracha EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer, ou Monômero de Etileno-Propileno-Dieno) ou em silicone, nas cores cinza, laranja ou vermelha.

São capas isolantes instaladas sobre condutores nus, conexões, jumpers ou trechos de rede de média tensão para aumentar a proteção elétrica e reduzir riscos de interrupções causadas por contato acidental com árvores, animais, galhos ou outros objetos.

Tabela 1 – Aplicação, dimensões e códigos

Item	Condutor Nu			Cobertura para Condutor Nu (mm)			Comprimento do Rolo (m)	Códigos Enel SP	Códigos Enel CE e RJ
	Seção Nominal (AWG/MCM)	Seção Nominal (mm²)	Diâmetro Externo Nominal	Diâmetro (D) (mm)	Sobreposição (mm)	Espessura mínima (mm)			
1	1/0	-	9,36	9,5 ± 1,0	11 ± 1,0	3,5 ± 0,5	30	325086	270729
2	266,8	-	16,9	19 ± 1,0	13 ± 1,0	3,5 ± 0,5	7	-	270730
3	336,4	-	16,9	19 ± 1,0	13 ± 1,0	3,5 ± 0,5	7	325087	270731
4	-	50-185	16,9	16 ± 1,0	13 ± 1,0	3,0 ± 0,5	40	-	275103
5	556,5	-	21,75	25 ± 1,0	30 ± 1,0	4,0 ± 0,5	7	325088	-

7.1 Características Construtivas

a) A peça deve ter acabamento liso, uniforme e ser isenta de cantos vivos e rebarbas;
b) O material deve ser resistente à temperatura de regime permanente de 90°C no condutor;
c) O material deve ser adequado para a instalação em condutores nus engraxados e não engraxados.

7.2 Identificação

7.2.1. Identificação na cobertura

Cada cobertura deve ser adequadamente gravada na peça de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

a) Nome ou marca do fabricante;
b) Código do catálogo;
c) Mês e ano de fabricação;
d) Número de série;
e) “Perigo! Cobertura não isolada”.

7.2.2. 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.

7.3 Technical Conformity Assessment (TCA)

A Conformidade Técnica é emitida pela Enel e deve ser comprovada por meio da realização de todos os ensaios de tipo, ensaios de rotina e dos ensaios especiais aplicáveis a cada tipo de material ou equipamento. Os ensaios de tipo e os ensaios especiais aplicáveis devem ser realizados uma única vez, durante o processo de Avaliação da Conformidade Técnica (TCA).

O processo de Avaliação da Conformidade Técnica (TCA) para esses componentes deve ser conduzido de acordo com a Norma Global Enel **GSCG002 - Technical Conformity Assessment**.
A relação dos documentos que compõem o dossiê de TCA, bem como os requisitos e procedimentos a serem seguidos, está estabelecida no procedimento específico emitido pela Enel.

7.4 Ensaios

Nesta Seção estão indicados os ensaios de tipo, rotina e de recebimento que são exigidos pela Enel Grids, como requisitos mínimos e obrigatórios, necessários para avaliação do desempenho e qualidade das coberturas e devem ser executados pelo **FORNECEDOR** conforme esta Especificação Técnica.

A aceitação das coberturas pela Enel Grids, seja pela aprovação das provas exigidas, seja por eventual dispensa da inspeção, não eximirá, de modo algum, o **FORNECEDOR** de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a Enel Grids venha a fazer baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

O **FORNECEDOR** deverá disponibilizar, às suas expensas, todos os recursos necessários, incluindo pessoal de apoio, instalações, equipamentos e acessórios, para permitir que a Enel verifique e confirme a conformidade dos equipamentos com os requisitos estabelecidos nesta Especificação.

Todas as despesas relacionadas ao fornecimento de amostras, equipamentos, instrumentos, acessórios e à execução dos ensaios previstos nesta Especificação serão de responsabilidade exclusiva do **FORNECEDOR**, independentemente do local em que tais ensaios sejam realizados.

7.4.1. Ensaios de Tipo

a) Inspeção visual e verificação dimensional;
b) Tensão elétrica aplicada no condutor com a cobertura conforme item 7.4.3.2;
c) Aquecimento: Instalar a cobertura em um condutor nu e injetar uma corrente até que o condutor estabilize em 90°C e deixar por 60 minutos;
d) Resistência à tração e alongamento, conforme ASTM D 412;
e) Rigidez dielétrica, conforme ASTM D 149.
f) Ensaios de envelhecimento em câmara de UV, conforme ASTM G 155;
g) Ensaio de tração antes e após envelhecimento conforme ASTM D 412;
h) Verificação da resistência ao trilhamento e erosão, conforme ABNT NBR 10296;
i) Absorção de água, conforme ABNT NBR 5310;
j) Tensão elétrica aplicada na superfície da cobertura, conforme ABNT NBR 11873;
k) Resistência à fissura, conforme ASTM-D-1693.

7.4.2. Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina deverão ser realizados em 100% do lote de produção, nas instalações do fabricante, exceto quando houver acordo formal estabelecido entre o fabricante e a Enel para sua realização em local distinto.
As coberturas devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

a) Inspeção visual e verificação dimensional;
b) Tensão elétrica aplicada no condutor com a cobertura, conforme item 7.4.3.2.

O **FORNECEDOR** deverá manter os relatórios dos ensaios de rotina de cada lote de produção devidamente arquivados e disponibilizá-los à Enel sempre que solicitado.

7.4.3. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a c) do **item 7.4.1** deste documento, conforme descrição abaixo.
As amostras a serem ensaiadas devem ser escolhidas aleatoriamente do lote. A Enel tem o direito de fazer esta escolha.

7.4.3.1. Inspeção visual e verificação dimensional

Devem ser avaliadas as condições estabelecidas nos itens 0, 7.1 e 7.2.

7.4.3.2. Tensão elétrica aplicada no condutor com a cobertura

O corpo de prova deverá ser constituído por um condutor com a cobertura instalada, conforme aplicação real, sem adicionar nenhum tipo de fechamento, com comprimento mínimo de 1500 mm, sem utilização de abraçadeiras plásticas.

Deverá ser aplicado um eletrodo de material metálico que cubra 600 mm de comprimento, envolvendo a região central da cobertura e conectado ao aterramento.

O condutor, quando submetido à tensão elétrica alternada com frequência entre 48 Hz e 62 Hz, de valor eficaz de 14,4 kV AC durante 5 minutos, não poderá apresentar perfuração ou falha dielétrica.

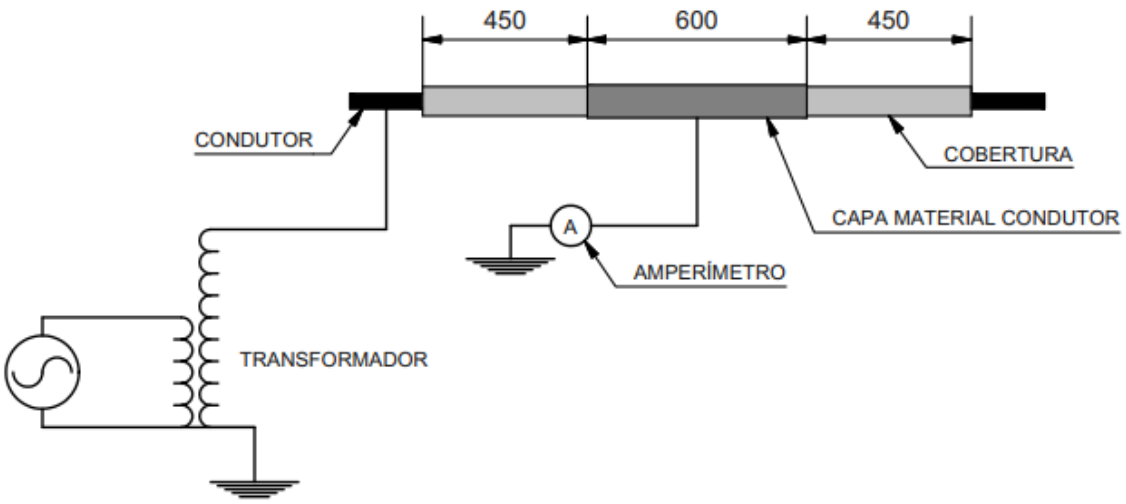

Figura 2 – Arranjo de ensaio

7.4.3.3. Aquecimento

Instalar uma extensão mínima de 1000 mm da cobertura sobre um condutor nu. Aplicar corrente elétrica ao condutor até que sua temperatura se estabilize em **90 °C ± 2 °C**. Após a estabilização, manter essa temperatura por **60 minutos**.

Ao término do ensaio, a cobertura não deverá apresentar:

- deformação permanente;
- fissuração ou trincas;
- abertura de emendas;
- deslocamento em relação ao condutor;
- perda de funcionalidade ou de suas características de isolamento.

7.5 Amostragem

Planos de amostragem conforme ABNT NBR 5426:

a) Inspeção visual - NQA 1,5% - Nível de inspeção S3 (Simples Normal);
b) Tensão elétrica aplicada no condutor com a cobertura – NQA 2,5% - Nível de inspeção II (Normal, amostragem dupla);
c) Verificação dimensional – NQA 1,0% - Nível de inspeção II (Simples Normal);

d) Aquecimento – NQA 1,5% - Nível de inspeção S3 (Simples Normal).

Nota: para a execução do ensaio de aquecimento deverá ser considerada uma extensão mínima de 1000 mm de qualquer parte da cobertura para cada rolo a ser ensaiado.

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) As coberturas devem ser acondicionadas em embalagem adequada que permita o seu manuseio, armazenamento e transporte, desde a fábrica até o local de instalação sem lhes causar danos;
c) As coberturas devem ser embaladas de forma que impeça a penetração de umidade;
d) As embalagens devem ser acondicionadas em caixas com massa máxima de 23 kg.

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.

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG