Cruzeta Polimérica

Especificação Técnica – ET 208
Revisão inicial - 2023

GRUPO equatorial ENERGIA

FINALIDADE

Este documento tem a finalidade de especificar e padronizar as dimensões e as características mínimas exigíveis de cruzetas poliméricas, para utilização nas Redes de Distribuição, para empresas do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

SUMÁRIO

1 CAMPO DE APLICAÇÃO 4
2 RESPONSABILIDADES 4
3 DEFINIÇÕES 4
4 REFERÊNCIAS 5
5 CONDIÇÕES GERAIS 5
5.1 Material 5
5.2 Desenho do Material 5
5.3 Códigos Padronizados 5
5.4 Acabamento 5
5.5 Identificação 6
5.6 Ensaios de tipo e Recebimento 6
5.7 Fornecimento e Acondicionamento 6
5.8 Requisitos Ambientais 6
6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS 7
6.1 Características físicas 7
6.2 Características mecânicas 7
6.3 Condições de utilização 7
6.4 Acondicionamento e Transporte 8
6.5 Homologação de Fornecedores 8
7 ENSAIOS 8
8 DESENHOS 11
9 TABELAS 18
10 ANEXOS 19
11 CONTROLE DE REVISÕES 21
12 APROVAÇÃO 21

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às cruzetas poliméricas, utilizadas nas redes de distribuição de energia elétrica da CONCESSIONÁRIA, utilizados para obras de expansão, melhoria ou manutenção do sistema elétrico em ambientes com alto nível de poluição atmosférica ou de difícil acesso.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência de Normas e Qualidade

Especificar as características técnicas mínimas exigíveis para cruzetas poliméricas e homologar tecnicamente apenas fabricantes/fornecedores que atendam em todas as etapas de fabricação os critérios e requisitos estabelecidos e definidos nesta especificação. Coordenar o processo de revisão desta especificação.

2.2 Gerência de Compras de Materiais e Serviços

Proceder com o processo de aquisição de cruzeta polimérica, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

2.1 Gerência de Planejamento e Logística

Proceder com o processo recebimento de cruzeta polimérica, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

2.3 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

2.4 Projetistas e Construtoras que realizam serviços para CONCESSIONÁRIA

Elaborar projetos, executar as obras de construção e utilizar materiais e equipamentos em conformidade com as regras, critérios, recomendações e padrões definidos neste instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Cruzeta Polimérica

Peça constituída de composto polimérico, podendo ser reforçada internamente com barras de PRFV ou aço, com eixo retilíneo, sem emendas, destinada a suportar os esforços mecânicos provenientes dos isoladores, condutores e equipamentos de redes aéreas de distribuição de energia elétrica.

3.2 Face A

Face da cruzeta que apresenta a furação padrão para fixação da cruzeta ao poste.

3.3 Face B

Face da cruzeta que apresenta a furação padrão para fixação dos isoladores tipo suporte.

4 REFERÊNCIAS

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

NBR 5427:1985 – Guia para aplicação da norma NBR 5426 - Plano de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

NBR 5310:1982 – Materiais plásticos para fins elétricos - Determinação da absorção de água.

NBR 15688:2012 – Redes de Distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.

NBR 15956:2021 – Cruzetas Poliméricas – Especificação, métodos de ensaio, padronização e critérios de aceitação.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Material

Cruzetas poliméricas – polietileno de alta densidade reforçada com armadura de fibra de vidro.

As cruzetas devem conter agentes químicos antidegradantes de maneira a assegurar total resistência aos efeitos da radiação ultravioleta, propagação a chama e inibição de agentes biológicos.

5.2 Desenho do Material

Conforme desenhos no item 8, Desenho 1 – Cruzeta de fibra 90x90x2000mm – Detalhes construtivos, Desenho 2 - Cruzeta de fibra 90x112x3500mm – Detalhes construtivos, Desenho 3 - Cruzeta de fibra 90x112x5000mm – Detalhes construtivos , Desenho 4 - Cruzeta de fibra tipo ‘T’ 1900mm/200daN – Detalhes construtivos, Desenho 5 - Cruzeta de fibra tipo ‘T’ 1900mm/350daN – Detalhes construtivos, Desenho 6 – Cruzeta de fibra tipo ‘L’ 1700mm – Detalhes construtivos, Desenho 7 – Cruzeta de fibra tipo ‘meio beco’ 2400mm.

5.3 Códigos Padronizados

Conforme Tabela 1 – Códigos padronizados para cruzetas poliméricas.

5.4 Acabamento

As cruzetas poliméricas devem apresentar superfícies lisas e uniformes, com cantos arredondados sem pontas ou rebarbas vivas.

A cruzeta polimérica deve ser maciça.

5.5 Identificação

As cruzetas poliméricas devem apresentar, no mínimo, as seguintes identificações de forma legível e indelével, estampada na própria peça:

a) nome ou marca do fabricante;

b) material da cruzeta;

c) data da fabricação (mês e ano);

d) dimensões das faces A e B e comprimento, em milímetros;

e) resistência nominal, em decanewton (daN);

f) código de rastreabilidade;

g) material da barra de reforço;

h) número do lote.

5.6 Ensaios de tipo e Recebimento

Conforme normas técnicas *ABNT NBR 15956 – CRUZETAS POLIMÉRICAS - ESPECIFICAÇÃO, MÉTODOS DE ENSAIO, PADRONIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO.*

5.7 Fornecimento e Acondicionamento

O fornecedor deve garantir que a embalagem do material preserve seu desempenho e suas funcionalidades durante o transporte, movimentação e armazenamento. Sempre que necessário, deve informar as condições especiais de transporte, movimentação e armazenamento. A embalagem deve ser elaborada com material reciclável.

A concessionária não aceita embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como “isopor”.

5.8 Requisitos Ambientais

No processo de produção deve ser minimizada ou evitada a geração de impactos ambientais negativos. Caso a atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO) para homologação deste material. Para a homologação o fornecedor deve apresentar descrição de alternativa (s) para descarte deste material após o fim de sua vida útil.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS

6.1 Características físicas

As cruzetas devem apresentar superfícies externas isentas de curvaturas ou sinuosidades, elas devem ser lisas e uniformes, sem fendas, fraturas, cantos vivos, reentrâncias, rebarbas e as bordas da peça não devem apresentar arestas cortantes.

As faces da cruzeta devem ser planas, permitindo uma fixação adequada ao poste e as ferragens. Para certificar a inexistência de curvas e sinuosidades nas faces da cruzeta, deve-se utilizar um corpo de prova plano e rígido. Não serão aceitas cruzetas que apresentarem sinuosidades.

Toda a constituição física da cruzeta deve estar isenta de bolhas, falhas internas e emendas.

As cruzetas poliméricas devem ser maciças.

A cruzeta deve ser fabricada na cor cinza, RAL 7038.

Os furos devem ser cilíndricos ou ligeiramente tronco-cônicos, de forma que não cause dificuldades para passagem de parafusos ou pinos.

Nos furos de configuração tronco-cônica, o diâmetro menor define o diâmetro do furo.

Todos os furos devem ter eixo perpendicular ao plano que contém a face da cruzeta, os diâmetros e os espaçamentos entre eles devem ser de acordo com o indicado em seus respectivos desenhos desta Especificação.

Não deve haver comunicação interna entre furos.

Não deve haver obstrução nos furos.

6.2 Características mecânicas

As cruzetas devem ser projetadas para atender aos requisitos indicados na Tabela 1, sem apresentar fissuras, trincas ou rupturas. As cruzetas devem suportar um carregamento excepcional de 1,4xRn e possuir uma carga de ruptura, de no mínimo 2xRn. A cruzeta deve suportar, sem sofrer deformação ou trinca, a aplicação do torque máximo de 8, 0daN.m nos furos de fixação.

6.3 Condições de utilização

As cruzetas poliméricas devem ser projetadas para trabalhar sob as seguintes condições normais de uso:

a) altitude de até 1500m;

b) clima tropical e subtropical com temperatura ambiente de –10 °C a 45 °C, com média diária não superior a 35 °C;

c) umidade relativa do ar de até 100 %, precipitação pluviométrica média anual de 1500mm a 3000mm;

d) nível de radiação solar de 1,1kW/m2;

e) pressão do vento não superior a 1,03 kPa (condição específica para distribuição);

f) exposição ao sol, à chuva e à poluição, como emissões industriais, poeira, areia, salinidade etc., desde que seja utilizado isolador adequado para o nível de agressividade presente no local de instalação. O dimensionamento do isolador deve ser realizado conforme o ABNT IEC/TR 60815.

6.4 Acondicionamento e Transporte

O material deve ser acondicionado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontrados. O sistema de acondicionamento deve ser tal que proteja todo o material contra empenos, quebras, danos e perdas, desde a saída da fábrica até o momento de sua chegada ao local de destino. O acondicionamento será considerado satisfatório se o material se encontrar em perfeito estado à sua chegada ao destino.

6.5 Homologação de Fornecedores

Para o fornecimento de cruzetas de fibra o fabricante obrigatoriamente deve providenciar a homologação do seu produto junto à CONCESSIONÁRIA. Para iniciar o processo de homologação o fabricante deve fazer solicitação através do site da CONCESISONÁRIA, na aba Fornecedores.

7 ENSAIOS

7.1 Condições de Recebimento

Para o recebimento de um lote de cruzetas, deve-se proceder:

a) Inspeção geral;

b) Verificação do controle de qualidade;

c) Ensaios.

7.1.1 Inspeção Geral

Antes de serem efetuados os demais ensaios, o inspetor deve fazer uma inspeção geral, comprovando se as cruzetas estão em conformidade com os elementos característicos requeridos e verificando acabamento, dimensão, identificação e furação. A não conformidade de uma cruzeta com qualquer uma dessas características determina sua rejeição.

Antes de iniciar os ensaios, o inspetor deve fazer uma inspeção geral, verificando:

a) Acabamento conforme o estabelecido nessa especificação.

b) Dimensões conforme o estabelecido no item 8 dessa especificação;

c) Furação (posição, diâmetro e desobstrução);

d) Identificação e Marcações;

e) Acondicionamento.

7.1.2 Verificação do Controle de Qualidade

Devem ser apresentados ao inspetor os relatórios de controle de qualidade dos materiais, indicando os parâmetros de referência e as medições realizadas durante os ensaios para o controle da qualidade. É assegurado ao inspetor o direito de presenciar a realização dos ensaios de controle de qualidade e acompanhar todas as fases de fabricação.

7.1.3 Ensaios

Os ensaios exigidos são:

- inspeção geral;
- verificação dimensional;
- resistência à flexão;
- resistência à torção;
- resistência à tração lateral;
- resistência ao torque;
- ensaios mecânicos do composto antes e após o envelhecimento em câmara de UV;
- verificação da resistência ao trilhamento elétrico;
- flamabilidade;
- absorção de água;
- ensaio mecânico de longa duração;
- tensão suportável à frequência industrial sob chuva;
- resistência à propagação de chama;
- verificação da estrutura interna.

7.2 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja, uso de embalagem reutilizável, embalagem feita com matéria-prima reciclada.

As cruzetas devem ser agrupadas de forma adequada para evitar avarias nas peças, considerando, para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material embalado.

As cruzetas devem ser acondicionadas de forma adequada ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e o usuário.

7.3 Planos de amostragem para verificação dimensional e elasticidade

O tamanho da amostra ou séries de tamanho de amostra, bem como o critério de aceitação do lote, para a inspeção geral e para o ensaio de elasticidade, deve ser de acordo com o previsto na ABNT NBR 15956.

7.4 Aceitação e Rejeição

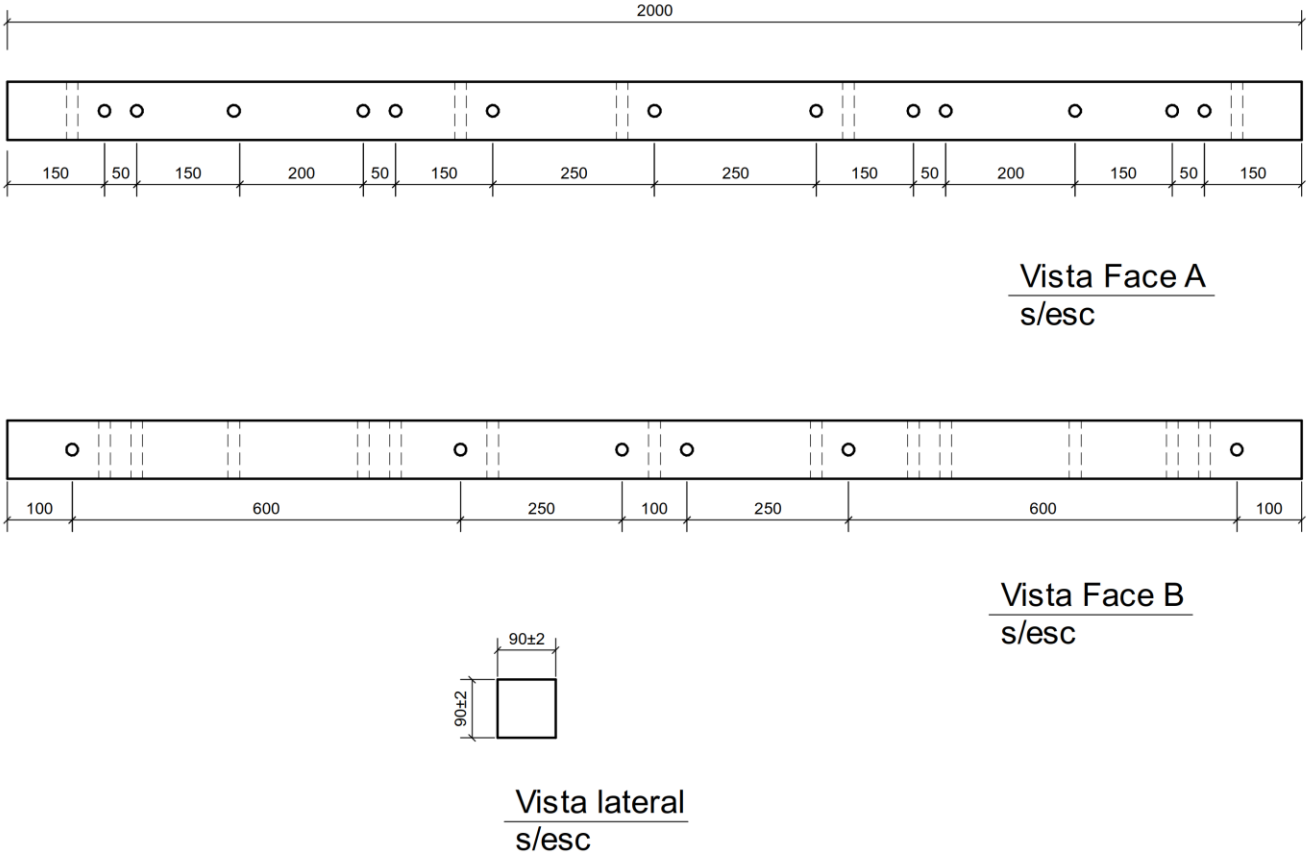
Todos os materiais rejeitados nos ensaios de recebimento, integrantes de lote aceitos, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas pelo fabricante, sem qualquer ônus para CONCESSIONÁRIA.

A aceitação de um determinado lote pelo comprador não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer os materiais em conformidade com as exigências desta especificação nem invalida as reclamações que a CONCESSIONÁRIA possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados na fabricação das peças.

7.5 Homologação de Fabricante

Para o fornecimento de cruzetas poliméricas o fabricante obrigatoriamente deve providenciar a homologação do seu produto junto à CONCESSIONÁRIA, para isso deve fazer solicitação através do site da CONCESSIONÁRIA, na aba Fornecedores.

8 DESENHOS

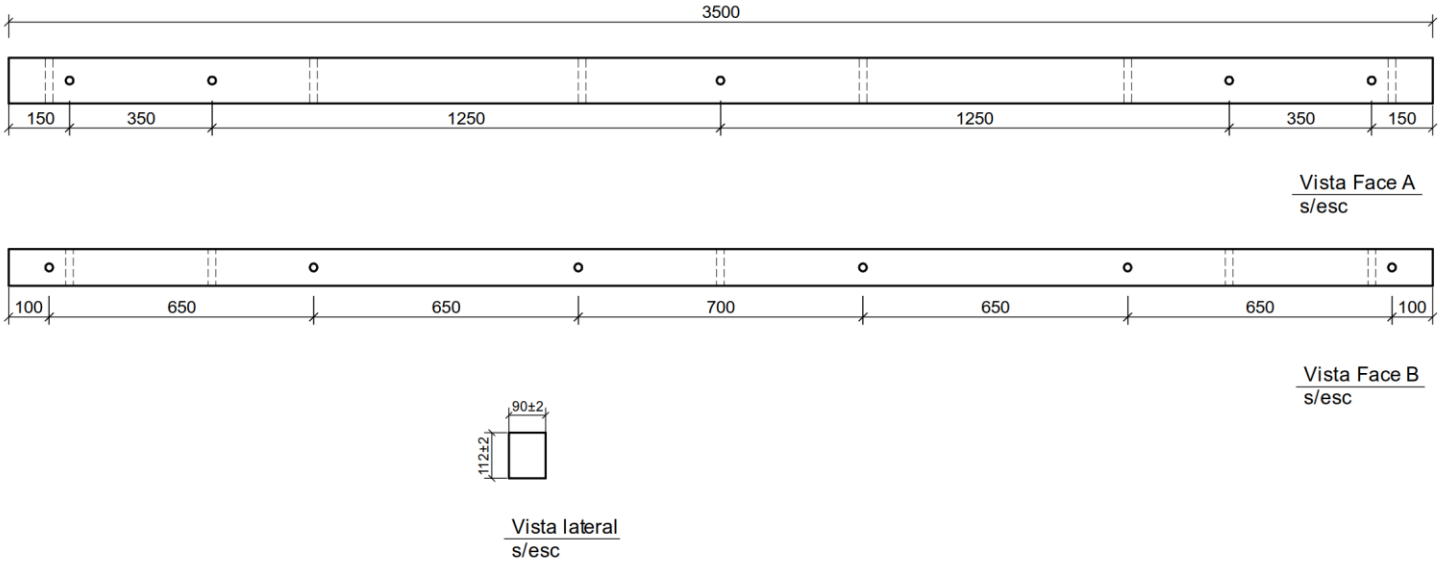


Desenho 1 – Cruzeta polimérica 90x90x2000mm/250daN – Detalhes construtivos.

Nota 1: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).

Nota 2: Tolerância de ±10mm no comprimento da cruzeta.

Nota 3: Cantos arredondados com R 9mm (±1mm).

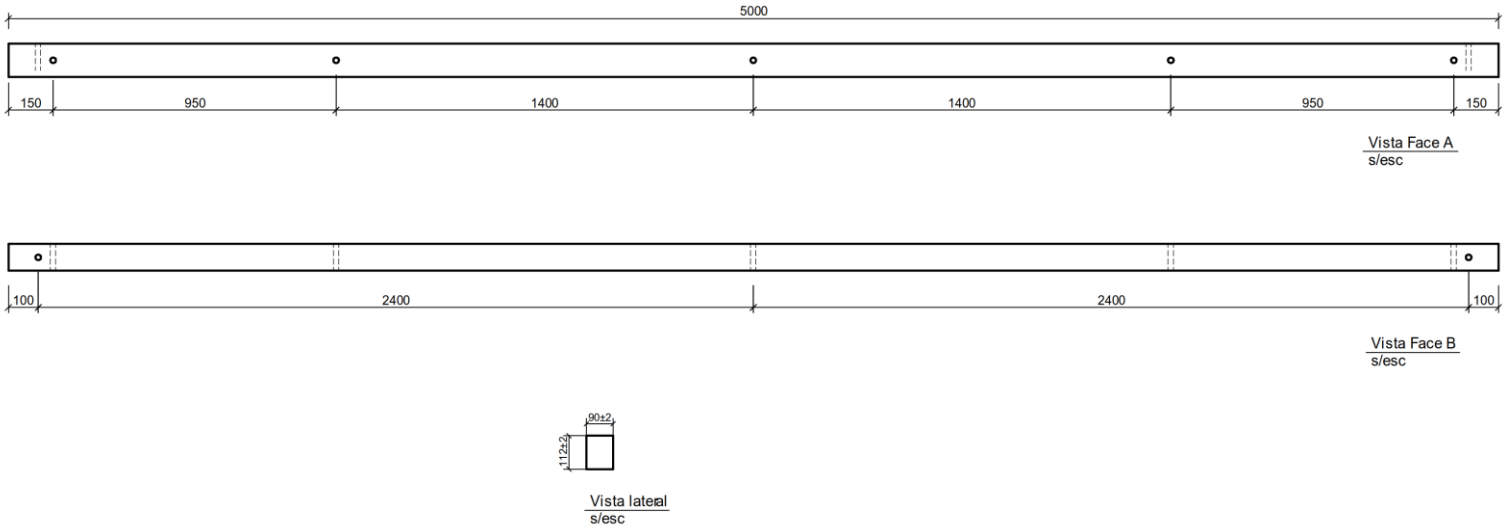


Desenho 2 – Cruzeta polimérica 90x112x3500mm/250daN – Detalhes construtivos.

Nota 4: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).

Nota 5: Tolerância de ±10mm no comprimento da cruzeta.

Nota 6: Cantos arredondados com R 9mm (±1mm).

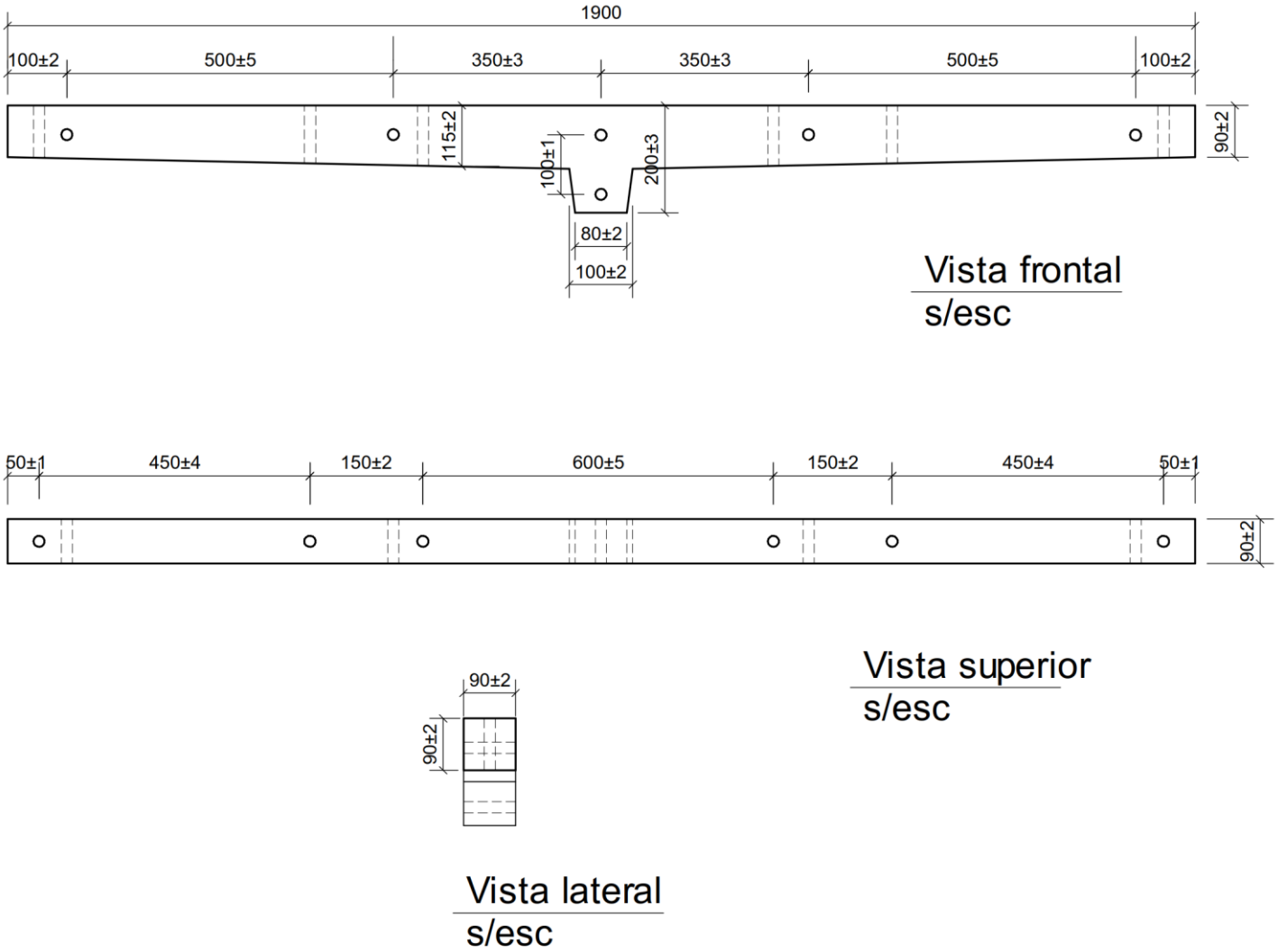


Desenho 3 – Cruzeta polimérica 90x112x5000mm/800daN – Detalhes construtivos.

Nota 7: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).

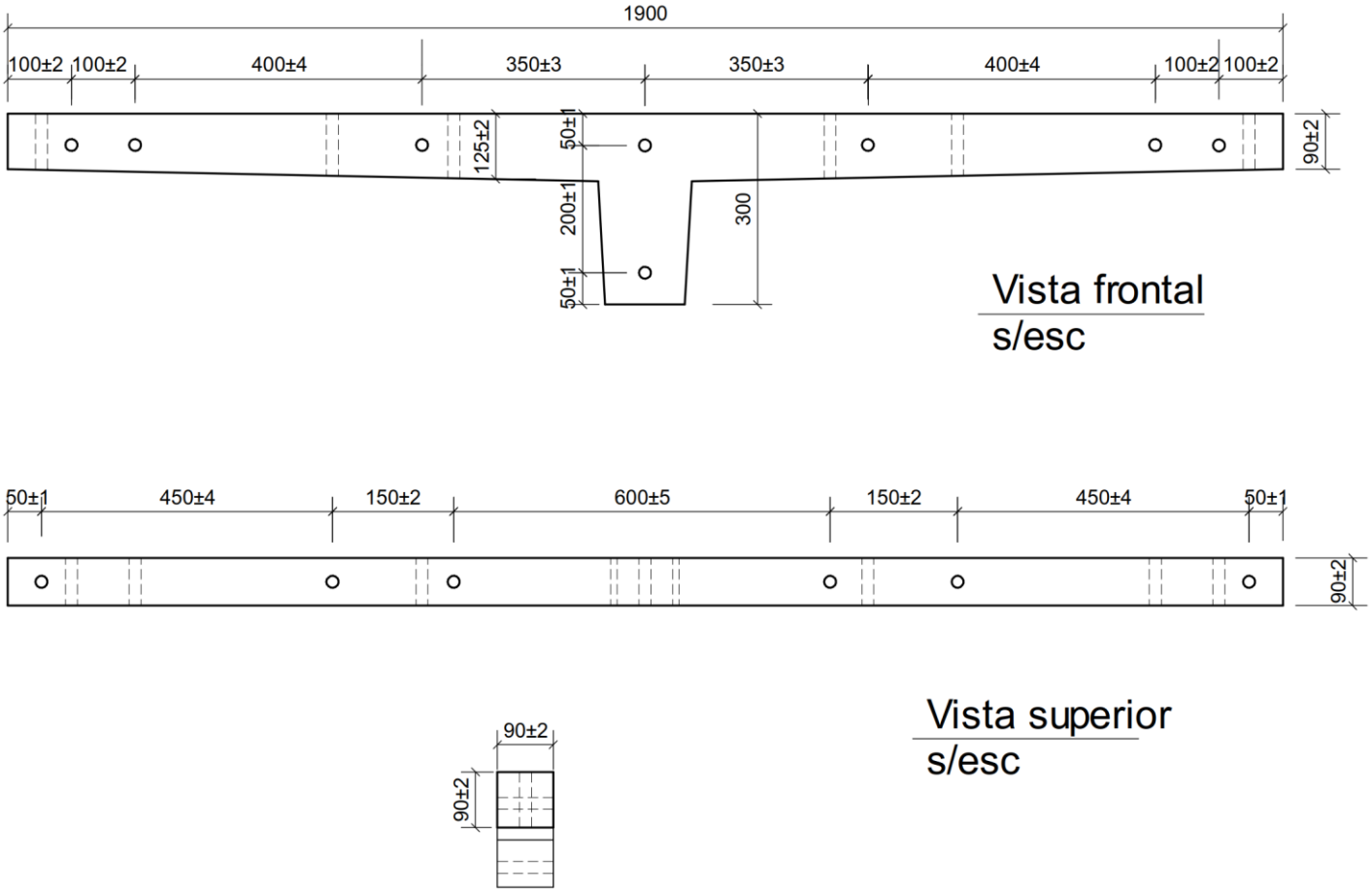
Nota 8: Tolerância de ±10mm no comprimento da cruzeta.

Nota 9: Cantos arredondados com R 9mm (±1mm).



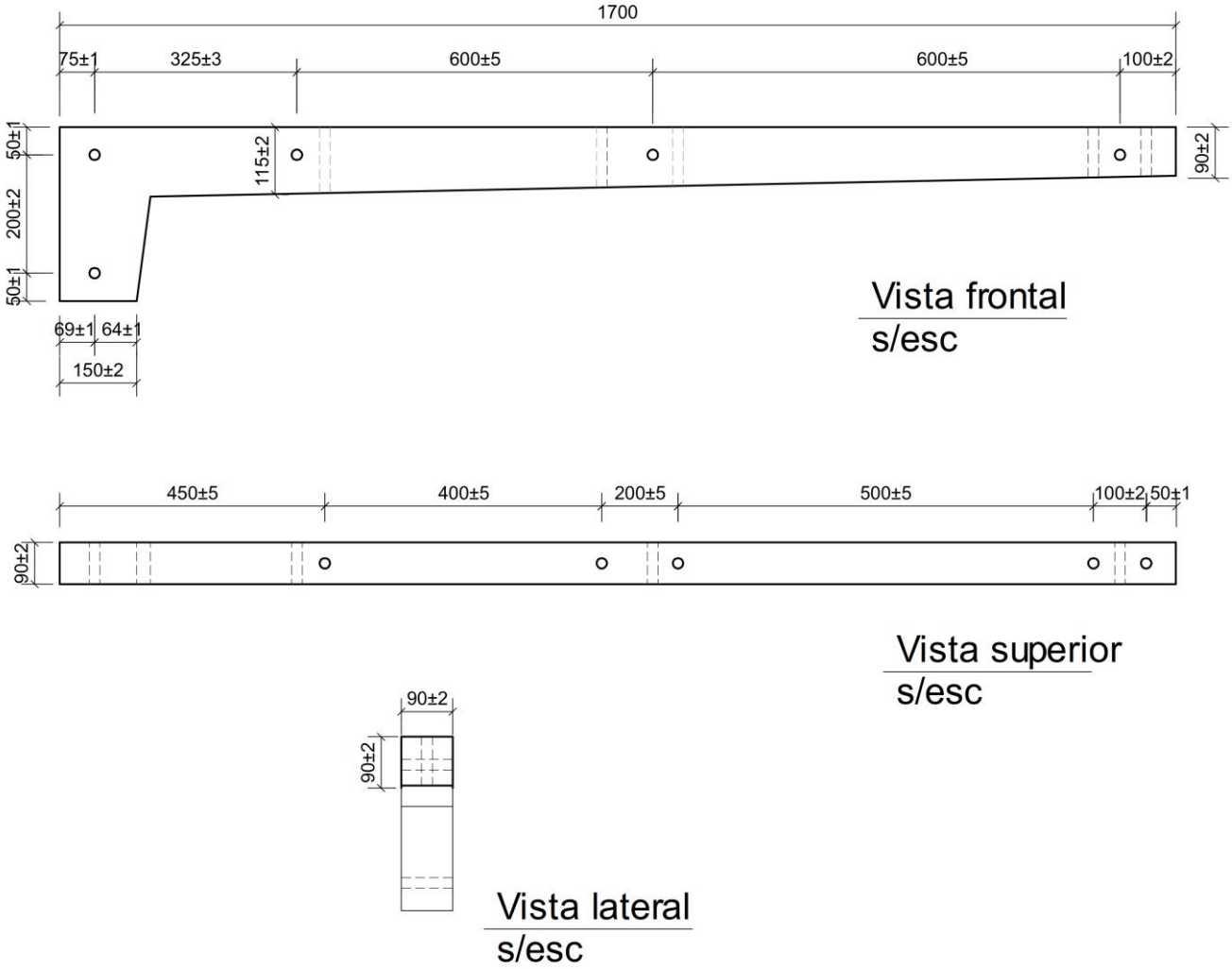
Desenho 4 – Cruzeta polimérica tipo 'T' 1900mm/200daN – Detalhes Construtivos.

Nota 10: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).



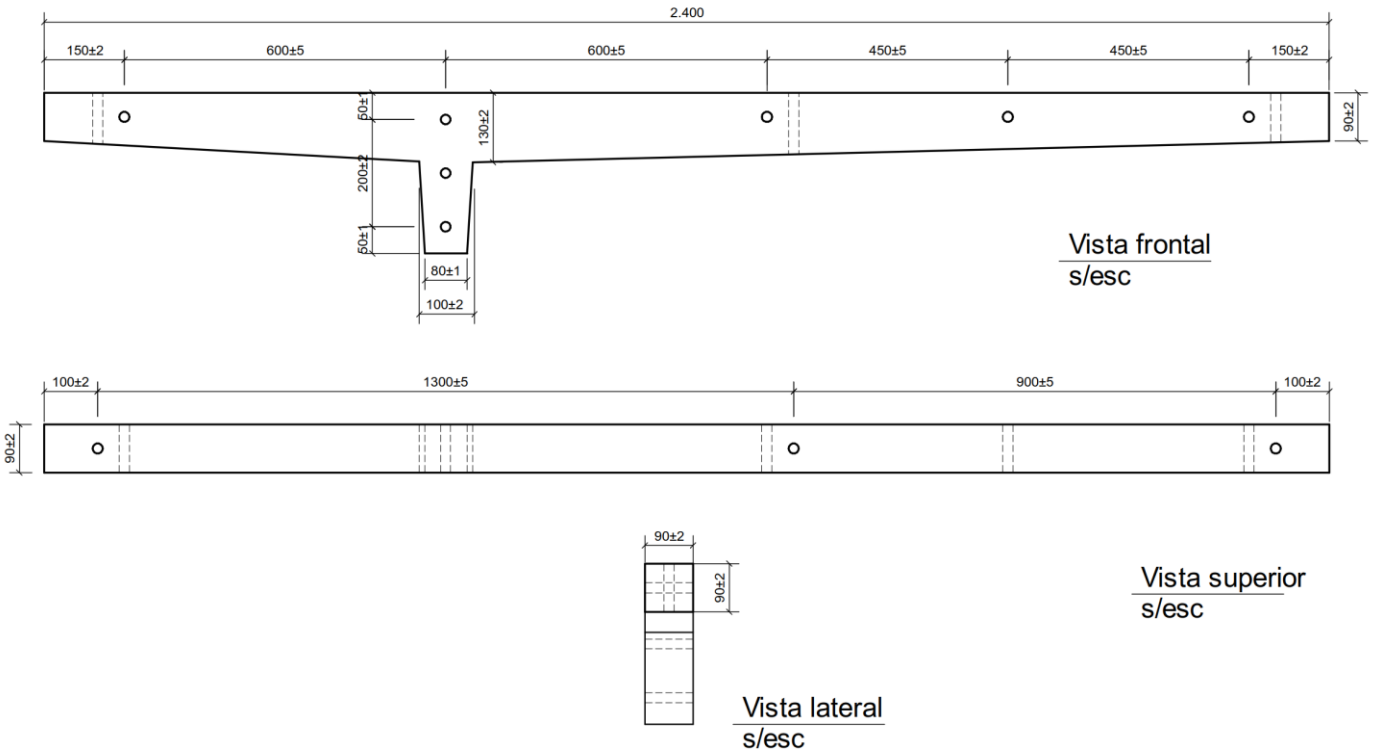
Desenho 5 – Cruzeta polimérica tipo 'T' 1900mm/350daN – Detalhes construtivos.

Nota 11: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).



Desenho 6 – Cruzeta polimérica tipo 'L' 1700mm/300daN – Detalhes construtivos.

Nota 12: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).



Desenho 7 – Cruzeta polimérica tipo 'MB' 2400mm/300daN – Detalhes construtivos.

Nota 13: Diâmetro dos furos 18mm (±1mm).

9 TABELAS

Tabela 1 – Códigos padronizados para cruzetas poliméricas

ITEM	CÓDIGO MATERIAL	COMPRIMENTO NOMINAL (L±10) mm	TIPO DE CRUZETA	SEÇÃO (mm)	ESFORÇOS (daN)
1	133400002	2000	RET	90X90	250
2	133400008	3500	RET	90X112	250
3	133400007	5000	RET	90X112	800
4	133400006	1900	T	90X90	200
5	133400014	1900	T	90X90	350
6	133400005	1700	L	90X90	300
7	133400013	2400	MB	90X90	300

10 ANEXOS

Anexo I – Plano de Inspeções e Testes - Ensaios de Tipo

ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - ENSAIO DE TIPO
ET.208.EQTL - Normas e Padrões - Cruzeta polimérica

Fabricante:		N° Pedido:	
Modelo:		Código Equatorial:	
N° Série:		Quantidade:	

ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES 1	DETALHES 2	DETALHES 3	LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
1	Inspeção geral	NBR 15956, Item 5.1	Plano de amostragem	F	F	C				
2	Verificação dimensional	NBR 15956, Item 5.2	Plano de amostragem	F	F	C				
3	Resistência à flexão	NBR 15956, Item 5.3	Plano de amostragem	F	F	C				
4	Resistência à torção	NBR 15956, Item 5.4	Plano de amostragem	F	F	C				
5	Resistência à tração lateral	NBR 15956, Item 5.5	Plano de amostragem	F	F	C				
6	Resistência ao torque	NBR 15956, Item 5.6	Plano de amostragem	F	F	C				
7	Ensaios mecânicos do composto antes e após o envelhecimento em câmara de UV	NBR 15956 - Item 5.7	Plano de amostragem	F	F	C				
8	Verificação da resistência ao trilhamento e erosão	NBR 15956 - Item 5.8	Plano de amostragem	F	F	C				
9	Flamabilidade	NBR 15956 - Item 5.9	Plano de amostragem	F	F	C				
10	Absorção de água	NBR 15956 - Item 5.10	Plano de amostragem	F	F	C				
11	Ensaio mecânico de longa duração	NBR 15956 - Item 5.11	Plano de amostragem	F	F	C				
12	Tensão suportável à frequência industrial sob chuva	NBR 15956 - Item 5.12	Plano de amostragem	F	F	C				
13	Resistência à propagação da chama	NBR 15956 - Item 5.13	Plano de amostragem	F	F	C				
14	Verificação da estrutura interna	NBR 15956 - Item 5.14	Plano de amostragem	F	F	C				

Tipo da Inspeção	1	2	3
	Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	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

Anexo II – Plano de Inspeções e Testes - Ensaios de Recebimento

equatorial ENERGIA

ANEXO II - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - ENSAIOS DE RECEBIMENTO
ET.208.EQTL - Normas e Padrões - Cruzetas polimérica

Fabricante:		**N° 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	2	3				
1	Inspeção geral	NBR 15956, Item 5.1	Plano de amostragem	F	F	C				
2	Verificação dimensional	NBR 15956, Item 5.2	Plano de amostragem	F	F	C				
3	Resistência à flexão	NBR 15956, Item 5.3	Plano de amostragem	F	F	C				
4	Resistência à torção	NBR 15956, Item 5.4	Plano de amostragem	F	F	C				
5	Resistência à tração lateral	NBR 15956, Item 5.5	Plano de amostragem	F	F	C				
6	Resistência ao torque	NBR 15956, Item 5.6	Plano de amostragem	F	F	C				
7	Resistência à propagação da chama	NBR 15956 - Item 5.13	Plano de amostragem	F	F	C				
8	Verificação da estrutura interna	NBR 15956 - Item 5.14	Plano de amostragem	F	F	C				

Tipo da Inspeção	1	2	3
	Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	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

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	21/03/2023		Emissão inicial do documento.	Évelin Giovana Saviano

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Évelin Giovana Saviano - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Elis Dayane dos Santos Lima - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Saulo Rabelo Cunha - 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

Cruzeta Polimérica

GRUPO equatorial ENERGIA