
	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 1/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	2
2. RESPONSABILIDADES.....	2
3. DEFINIÇÕES.....	2
4. ESPECIFICAÇÕES.....	4
5. REFERÊNCIAS.....	24
6. CONTROLE DE ALTERAÇÕES.....	25
7. ANEXOS.....	26

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 2/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

1. OBJETIVO

Especificar, padronizar e estabelecer os requisitos técnicos mínimos ao fornecimento, relativos a características, projeto, fabricação, ensaios e outras condições específicas de postes de poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV), destinados à montagem de redes aéreas urbanas e rurais de distribuição das Distribuidoras do Grupo Neoenergia – Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Coelba, Neoenergia Cosern, Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília.

2. RESPONSABILIDADES

Cabe aos órgãos de suprimento, planejamento, engenharia, construção, expansão, operação e manutenção o cumprimento das disposições desta especificação.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Distribuidora

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica dos Estados de Pernambuco (Neoenergia Pernambuco), Bahia (Neoenergia Coelba), Rio Grande do Norte (Neoenergia Cosern), São Paulo (Neoenergia Elektro) e Distrito Federal (Neoenergia Brasília), pertencentes ao Grupo Neoenergia, doravante denominada Distribuidora.

3.2 Poste de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro - PRFV

Poste constituído de poliéster reforçado com fibra de vidro a ser aplicado no sistema elétrico, com características que atendam às necessidades dos projetos como leveza, antipropagação de chama, proteção contra raios UV, resistência mecânica adequada aos esforços provenientes dos materiais e equipamentos nele instalados e outras características que se fizerem necessárias para garantia da durabilidade e vida útil do poste. Em caso de utilização de resina ela pode conter aditivos para sua pigmentação, se necessário.

3.3 Poste Retilíneo


Poste que apresenta, em qualquer trecho, um desvio de eixo inferior a 0,5% do comprimento nominal. Este desvio corresponde à distância máxima medida entre a face externa do poste e um cordão estendido da base ao topo, na face considerada.

3.4 Poste Seccionado

Poste composto por mais de uma seção que após montadas compõem o poste inteiro em comprimento e resistência nominal.

3.5 Gel Coat

São dispersões de pigmentos, cargas e aditivos em resina de poliéster ou éster-vinílicas aplicados nas camadas externas dos postes com objetivo de proteção contra raios UV e umidade (intemperismo), assim como de substâncias químicas. Permite excelente acabamento superficial ao produto moldado, copiando fielmente a textura do molde e garantindo adequada adesão de pintura posterior, com acabamento na cor cinza.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 3/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

3.6 Material em Compósito

Material concebido a partir da composição de dois ou mais diferentes materiais tendo como resultado um produto que atenda necessidades específicas.

3.7 Trilhamento Elétrico (Tracking)

Fenômeno produzido na superfície externa do material, devido à circulação de corrente elétrica de fuga, originada pelo surgimento de uma diferença de potencial entre dois pontos dessa superfície. Esse fenômeno resulta na degradação irreversível da camada externa do poste provocando a formação de caminhos que se iniciam e desenvolvem na superfície do material isolante, sendo condutivos mesmo quando secos.

3.8 Processo de Fabricação em Enrolamento Contínuo

Processo que utiliza uma máquina de enrolamento por filamento contínuo que envolve, no mandril, os fios de vidro impregnados com resina, na quantidade e orientação necessárias para construir a estrutura reforçada requerida. O enrolamento por filamento contínuo produz itens ociosos.

3.9 UV

Radiação ultravioleta.

É a radiação eletromagnética ou os raios ultravioletas com um comprimento de onda menor que a da luz visível. O nome significa mais alta que violeta, pelo fato de que o violeta é a cor visível com comprimento de onda mais curto e maior frequência.

3.10 Processo de Fabricação em pultrusão

Processo de fabricação contínua de perfis de plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) que utiliza resinas poliéster e reforços de fibra de vidro. O processo consiste em puxar as fibras molhadas com resina mais aditivos através de um molde metálico aquecido utilizando dispositivos de tracionamento contínuo. A polimerização ocorre quando a fibra impregnada com resina passa pelo molde aquecido.


3.11 Tinta de Poliuretano (PU)

Polímero que compreende uma cadeia de unidades orgânicas unidas por ligações uretânicas, que quando aplicada sobre uma superfície promove proteção contra intempéries e raios UV.

3.12 Véu de poliéster

Camada de tecido a base de poliéster adicionado na camada externa do poste com a finalidade de melhorar a proteção superficial e impedir a exposição das fibras de vidro durante sua vida útil.

Nota: outras definições podem ser consultadas na norma ABNT NBR 16989:2021.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 4/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1 Escopo do Fornecimento

4.1.1 Compreende o fornecimento de postes de poliéster reforçados com fibra de vidro, para instalação exterior, conforme características e exigências detalhadas a seguir, inclusive a realização de ensaios de aceitação e tipo, além dos relatórios dos ensaios. Para efeito de garantia, prevalecem os prazos definidos e condições estabelecidas nesta especificação, mantendo-se as demais condições da norma ABNT NBR 16989:2021 somente nas condições que não contrariem esta especificação.

4.1.2 O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra e a fabricação devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos tecnológicos mais recentes, mesmo quando não mencionadas nesta especificação.

4.2 Características Gerais

4.2.1 Os postes de fibra de vidro, objeto desta especificação, devem ser de eixo retilíneo e atender aos seguintes tipos construtivos, conforme indicados nas tabelas 1 a 4:

- a) Postes com base circular e topo quadrado e base circular e topo circular, inteiriço – Tabela 1;
- b) Poste circular seccionado usual em 3 (três) partes – Tabela 2;
- c) Poste com base quadrada e topo quadrado, retangular ou tronco-retangular, inteiriço – Tabela 3
- d) Poste circular seccionado especial – Tabela 4.


Nota: Os postes indicados na Tabela 4 são postes especiais para aplicações específicas, utilizados normalmente em travessias e manutenção de linhas de transmissão.

4.2.2 Quando seccionados, os postes devem ser totalmente circulares e compostos de um mínimo de 3 (três) seções conforme indicação no Pedido de Compra. O comprimento de cada seção deve ser, no máximo, de 6 m, já incluso o sistema de encaixe. O peso de cada seção deve ser, no máximo, 300 Kg, exceto para a base do poste 14/2000, conforme indicado na Tabela 3.

O sistema de encaixe do poste seccionado deve ser de tal forma que não comprometa as características definidas nesta especificação, que seja de fácil execução pelas equipes de montagem e manutenção, sem a exigência de esforços demasiados para acoplamento entre as partes. O sistema de encaixe está definido na Figura 3. As instruções de montagem devem estar anexadas ao poste, juntamente com os materiais de fixação das partes.

A fixação dos módulos deverá ser feita por meio de parafuso M16 (Tabela 2) e M18(Tabela 4) rosca total, ou seja; porca nas duas extremidades. As ferragens devem ser galvanizadas, podendo ser também de aço inox, desde que nessa condição as porcas sejam de bronze.

Nota: Alternativamente, a fixação dos módulos também pode ser feita com a aplicação de tarugos de fibra ou outro material não inflamável, desde que garanta às características físicas do

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 5/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

poste montado (resistência mecânica) e que permitam sua retirada e reaplicação em caso de desmontagem do poste. Qualquer outro tipo de componente aplicado para fixação dos módulos, que não permitam sua remoção, estão descartados, tais como chumbadores e similares.

A junção entre as partes seccionadas do poste deve ser de niple reforçado (justo), com comprimento máximo de 500 mm, de forma que a parte fixa fique fundido na seção inferior. Esta junção deve ser resistente e limitar completamente a movimentação dos módulos do poste. Alternativamente, a montagem tipo cone também pode ser aceita, garantindo a integridade física e mecânica do poste montado.


Caso o sistema de junção das partes seja feito através de niple avulso, não fixado diretamente no processo de fabricação a nenhuma das seções do poste, após a sua instalação e fixação na seção inferior, o seu comprimento acima da borda superior dessa seção deve ser limitado a 500 mm, para facilidade do acoplamento da seção superior.

4.2.3 Para os postes indicados na Tabela 4, o número de seções deve ser determinado pelo projeto do fabricante, porém deve ser no mínimo de 3 seções, procurando manter o padrão de no máximo 6 m de comprimento de cada seção e peso de 300 Kg, exceto o peso para a primeira seção, que face às dimensões desses postes, podem exceder esse valor, que deve ser informado no projeto do fornecedor. Demais seções devem manter o máximo de 300 Kg.

4.2.4 Os postes seccionados devem ser fornecidos com todos os acessórios necessários para montagem e instrução de montagem.

4.2.5 Os postes devem apresentar superfícies lisas, sem fendas ou fraturas. As faces quadradas devem ser as mais planas possíveis, permitindo a instalação adequada de cruzetas e equipamentos, sem a necessidade de selas de adaptação.

4.2.6 As extremidades dos postes (topo e base) devem ser fechadas, evitando a entrada de insetos e animais em seu interior. Na base, independentemente do sistema de fechamento utilizado, quer seja feito e fixado com fibra, quer seja utilizada tampa de outro material fixada através de rebites ou parafusos ou por outro meio qualquer de fechamento, o fornecedor deve garantir que sua abertura não ocorra durante a movimentação e/ou armazenagem do poste até o momento de sua implantação. Entretanto, não é necessário o fechamento das bases e topos dos postes seccionados, exceto o topo do módulo superior que deve ser fechado, haja vista que os postes seccionados são armazenados com os módulos um dentro do outro, inviabilizando seu fechamento.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 6/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.2.7 A tampa de fechamento da base do poste deve ser retirada no momento de sua implantação, portanto, qualquer que tenha sido o processo utilizado no seu fechamento, ela deve ser de fácil remoção, seja pela retirada dos acessórios para sua fixação, seja através de seu corte ou pela quebra direta (no caso de ser feita e fixada com a própria fibra). Deve conter a seguinte informação na tampa de fechamento da base: “ROMPER/RETIRAR ANTES DA INSTALAÇÃO”.

4.2.8 Furos

4.2.6.1 Devem ser cilíndricos ou ligeiramente tronco cônicos, exceto os de aterramento, que são oblongos, permitindo-se o arremate na sua saída para garantir uma superfície tal que não dificulte a colocação do equipamento ou a passagem do condutor de aterramento e dos parafusos ou batoques para travamento das seções, no caso de postes seccionados. Suas dimensões devem estar conforme Figuras 1, 2, 3 e 6 do Anexo III.

4.2.6.2 Devem ser totalmente desobstruídos e protegidos por tampas resistentes aos ataques dos raios ultravioletas, intempéries e substâncias químicas, evitando a entrada de água, insetos ou corpos estranhos em seu interior, não devendo ainda se soltarem durante armazenagem, movimentação e instalação do poste. As tampas dos furos não possuem características de inflamabilidade e nem propriedades antichama. Os furos de aterramento, por serem oblongos, devem ser fechados por uma camada de resina, e que seja de fácil remoção no momento de lançamento do cabo de aterramento, porém resistentes à movimentação do poste.


4.2.6.3 Devem ser perpendiculares ao eixo do poste, exceto os de aterramento, que são inclinados, conforme indicação nas Figuras 1 e 6 do Anexo III. Os furos de aterramento, apesar de não indicados nos desenhos, devem ser previstos também nos postes circulares contínuos e nos postes seccionados, Figuras 2 e 3 do Anexo III, nas posições indicadas nas cotas “F” e “J” das Tabelas 1, 2 e 4. Para o poste da Tabela 3, a posição dos furos de aterramento está indicada no desenho da Figura 6.

4.2.6.4 Os postes que possuem furos devem suportar, sem sofrer deformação ou trincas, a aplicação de torque mínimo de 8 daN, especificado para os parafusos M16.


4.2.9 Condições de Serviço

Os postes devem ser projetados para trabalhar sob as seguintes condições de serviço:

- a) Qualquer relevo e altitude de até 1500 m;
- b) Temperatura ambiente entre -10°C e 45°C, com média diária não superior a 35°C num período de 24 h;
- c) Radiação solar máxima de 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- d) Umidade relativa do ar de até 100% e precipitação pluviométrica de 1500 a 3000 mm ano;
- e) Velocidade máxima do vento de 110 km/h;
- f) Nível de salinidade superior a 0,3502 mg/cm² dia;
- g) Pressão do vento de até 1,03 kPa (específica para distribuição).

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 7/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	


Nota: condições de utilização diferente das acima indicadas devem ser negociadas entre as partes.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 06	Nº PÁG.: 8/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/05/2023	

4.2.10 Durabilidade

Devem ser considerados os seguintes parâmetros:

- a) Resistência ao ataque de agentes naturais físicos e biológicos: como agentes físicos naturais incluem-se radiação ultravioleta, tempestades, umidade baixa ou elevada e variações extremas de temperaturas. Quanto a agentes biológicos incluem-se a ação de insetos, roedores, aves e fungos;
- b) Resistência mecânica: os postes devem atender às exigências de flechas máximas admissíveis e de carga mínima de ruptura, mantendo esses valores ao longo do período de vida útil do material;
- c) Resistência à descarga atmosférica, campo elétrico e arco de potência: os postes devem ser resistentes à descarga atmosférica, campo elétrico e arco de potência de forma a manter as propriedades elétricas e mecânicas do material;
- d) Resistência à corrosão: os postes devem ser resistentes à corrosão;
- e) Resistência ao fogo: os postes devem apresentar resistência ao ataque do fogo, a partir do solo e em toda sua extensão. Assim, os postes devem apresentar aditivo antichama em sua constituição física (fibra, resina e camada externa), de forma a diminuir o risco e/ou evitar a propagação da chama no material, após curto período de exposição.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 06	Nº PÁG.: 9/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/05/2023	

4.3 Postes de Fibra de Vidro Padronizados

Os postes padronizados para utilização nas Distribuidoras estão detalhados nas Tabelas 1 a 4.

Tabela 1 - Postes Inteiriços Base Quadrada/Topo Circular e Base Circular/Topo Circular

NE	SE	Brasília	Tipo	Nº de partes	Comprimento nominal L (mm) ± 100 mm	Resistência nominal Rn (daN)	Dimensões (mm)			Espessura média ± 5 mm (orientativo)	J (mm) ± 20 mm	F (mm) ± 20 mm	Formato	Ref.
							Base A Ø	Topo B						
								□	Ø					
3341021	-	-	9/600	1	9000	600	360	170	-	10	1000	750	Base Ø/Topo □	Figura 1
3341009	-	-	11/400	1	11000	400	370	165	-	8	1200	1875	Base Ø/Topo □	Figura 1
-	38252	21095348	11/400	1	11000	400	370	-	165	8	1200	1875	Base Ø/Topo Ø	Figura 2
3341010	-	-	11/600	1	11000	600	380	180	-	10	1200	1875	Base Ø/Topo □	Figura 1
-	33189	21095349	11/600	1	11000	600	371	-	196	10	1200	1875	Base Ø/Topo Ø	Figura 2
3341014	-	-	11/1000	1	11000	1000	400	190	-	19	1200	1875	Base Ø/Topo □	Figura 1
3341012	37819	-	12/400	1	12000	400	375	170	-	9	1300	2775	Base Ø/Topo □	Figura 1
3341017	37820	-	12/600	1	12000	600	400	170	-	12	1300	2775	Base Ø/Topo □	Figura 1
-	33201	21095350	12/600	1	12000	600	377	-	202	12	1300	2775	Base Ø/Topo Ø	Figura 2
3341013	37831	-	12/1000	1	12000	1000	400	190	-	20	1300	2775	Base Ø/Topo □	Figura 1

Tabela 2 - Poste Reto ou Tronco-Retangular

NE	SE	Brasília	Tipo	Nº de partes	Comprimento nominal L (mm) ± 100 mm	Resistência Nominal Rn (daN)	Dimensões (mm) ± 10 mm			Formato	Ref.
							Base	Topo			
								Reto	Tronco Retangular		
3341048	37818	21095115	7,5/150	1	7500	150	150	150	100	Reto ou tronco-Retangular	Figura 6


	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 10/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

Tabela 3 - Postes Seccionados Circulares Usuais

Neo NE	Neo SE	Neo Brasília	Tipo	Nº de partes	Comp. Nom. L (mm) ±100	Res. Nom. Rn (daN)	Comprimento das Seções (m)							Diâmetro das Seções (mm)			Peso das Seções (M) e Junções (J) (kg) ± 5%			Peso (kg) ± 5%	J (mm) ± 20 mm	F (mm) ± 20 mm
							Comprimento das Seções (m)			Diâmetro das Seções (mm)				Peso das Seções (M) e Junções (J) (kg) ± 5%								
							A	B	C	B1	T1/B2	T2/B3	T3	M1	M2	M3						
3341051	37618	21095116	9/400	3	9000	400	2,2	3,4	3,4	370	295	230	160				140			1000	750	
3341052	37619	21095117	11/400	3	11000	400	4,2	3,4	3,4	370	295	230	165				165			1200	1875	
3341045	33214	21095118	11/600	3	11000	600	4,2	3,4	3,4	371	332	264	196	121	81	65	165			1200	1875	
3341046	33216	21095119	12/600	3	12000	600	5,2	3,4	3,4	377	338	270	202	154	84	67	165			1300	2775	
3341050	37620	21095120	12/2000	3	12000	2000	4,0	4,0	4,0	500	450/500	450/500	450	300	240	160	700			1300	2775	
3341053	37621	21095121	14/1000	3	14000	1000	4,5	4,5	5,0	470	420/470	420/470	420	200	160	150	510			1500	2775	
3341054	37622	21095122	14/1500	3	14000	1500	4,5	4,5	5,0	480	430/480	430/480	430	265	220	200	685			1500	2775	
3341058	37451	-	14/2000	3	14000	2000	4,5	4,5	5,0	510	460/510	460/510	450	385	330	300	1015			1500	2775	

Notas:


1. As dimensões das seções e pesos são orientativos, porém cada seção deve atender ao limite máximo de 6 m de comprimento já incluindo o sistema de encaixe e peso de 300 Kg, exceto para a seção base do poste 14/2000;
2. O sistema de junção pode ser tipo niple ou tipo cone, desde que garanta as condições mecânicas especificadas.

Tabela 4 - Postes Seccionados Circulares Especiais

Neo NE	Neo SE	Neo Brasília	Tipo	Comp. Nominal (mm) ± 100	Resist. Nominal Rn (daN)	J (mm) ± 20 mm	F (mm) ± 20 mm
3341055	37623	-	16/2000	16000	2000	1700	2775
3341059	-	-	18/1000	18000	1000	1900	2775
3341060	-	-	18/2000	18000	2000	1900	2775
3341042	-	-	20/600	20000	600	2100	2775
3341061	-	-	20/1000	20000	1000	2100	2775
3341062	-	-	20/2000	20000	2000	2100	2775
3341056	37624	21095124	22/600	22000	600	2300	2775
3341057	37625	21095125	22/1000	22000	1000	2300	2775
3341063	-	-	22/2000	22000	2000	2300	2775

Notas:

1. O número de seções fica a critério do projeto do fabricante, devendo ser no mínimo de três;
2. O sistema de junção pode ser tipo niple ou tipo cone, atendendo preferencialmente ao limite máximo de 6 m de cada seção, já incluindo o sistema de encaixe e peso das seções, exceto base, de no máximo 300 Kg.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 11/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.4 Características de Produção

4.4.1 Materiais

4.4.1.1 Resina

Deve ser empregada resina de poliéster adequada de modo a atender os requisitos desta especificação. A resina polimérica deve possuir em sua composição aditivos para conferir proteção contra radiação UV e flamabilidade.

4.4.1.2 Fibra de vidro

Deve ser utilizada fibra de vidro não-condutiva eletricamente e o processo de fabricação deve garantir sua disposição no poste na orientação adequada (ângulo) garantindo os requisitos definidos nesta especificação.

4.4.1.3 Gel Coat ou PU

Tipo de proteção aplicada externamente para garantir a proteção do poste contra radiação ultravioleta e umidade (intemperismo) e substâncias químicas. Deve ter resistência à propagação de chamas e manter sua integridade sob processos rotineiros de intervenções de equipes de montagem e manutenção.

Nota: a proteção do tipo PU deve ser obrigatória nos postes fabricados pelo processo de pultrusão, não sendo aceita nesse processo de fabricação, a aplicação do gel coat como acabamento final.

4.4.2 Cor


A superfície do poste deve ser pintada com Gel Coat (filamento contínuo) ou PU (pultrusão) na cor Cinza Munsell 6.5 ou RAL 7038, atendendo a condição de aplicação no item 4.4.1.3.

4.4.3 Fabricação

4.4.3.1 A fabricação dos postes deve respeitar as mais modernas técnicas e processos empregados neste tipo de manufatura, mesmo quando não mencionados nesta especificação.

4.4.3.2 Os postes devem ser projetados em concordância com as Figuras 1, 2, 3, e 6 do Anexo III e demais informações técnicas fornecidas pela Distribuidora, bem como atender as características mecânicas especificadas.

4.4.3.3 Devem ser fabricados pelo processo de enrolamento por filamento contínuo ou pelo processo de pultrusão (alternativa para o Poste 7,5 m x 150 daN indicado na Figura 6), atendendo as condições definidas no item 4.4.3.4. As fibras devem estar corretamente alinhadas e a resina completamente saturada em todas as camadas de fibra do produto.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 12/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.4.3.4O poste, quando fabricado pelo processo de pultrusão, deve ter a proteção adicional do véu de poliéster aplicado externamente sobre as fibras, além do acabamento com aplicação da tinta PU conforme definido nos itens 4.4.1.3 e 4.4.2 dessa especificação.

4.4.4 Reforço Mecânico

Somente são permitidos reforços mecânicos por meio de posicionamento das fibras no processo de fabricação. Não se admite a utilização de qualquer tipo de material metálico para reforço da estrutura dos postes.

4.4.5 Período de Cura

Os postes devem ser submetidos a um período de cura de, no mínimo, cinco dias após fabricação, podendo ser transportados somente depois de decorrido este prazo.

4.4.6 Acabamento

Os postes devem atender às características abaixo, quanto ao acabamento:

- a) Devem apresentar superfícies externas uniformes com a rugosidade exclusiva decorrente do processo de fabricação. Devem ser isentos de defeitos como fendas ou rachaduras, bolhas, lascas, orifícios, fraturas, cantos vivos, reentrâncias, arestas cortantes ou rebarbas, avarias decorrentes de transporte ou armazenamento e sinuosidade em qualquer trecho;
- b) O topo e a base dos postes devem ser fechados, todavia o fechamento da base deve ser de fácil retirada;
- c) Na base deve constar a seguinte identificação na tampa de fechamento: “ROMPER/RETIRAR ANTES DA INSTALAÇÃO”.


4.4.7 Tolerâncias

4.4.7.1As tolerâncias dimensionais estão indicadas nas Tabelas 1 a 4, exceto para os itens abaixo, e devem ser consideradas tanto na fabricação quanto na inspeção de recebimento dos postes.

- a) Traço de referência: ± 10 mm;
- b) Diâmetro dos furos: ± 1 mm;
- c) Posição entre eixos dos furos de mesma face: ± 2 mm;
- d) Distância entre furos: ± 1 mm;
- e) Comprimento total: ± 50 mm.

4.4.7.2Na falta de indicação de tolerância para uma determinada dimensão, devem ser adotadas as seguintes tolerâncias: (+ 2) mm para superior e (- 1) mm para inferior.

4.4.7.3As tolerâncias não são cumulativas.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 13/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.5 Identificação


4.5.1 Os postes devem ser identificados de forma legível e indelével, através de uma placa metálica resistente à corrosão, de alumínio ou inox, com dimensões 100 x 100 mm e espessura mínima de 0,5 mm, com 4 furos para fixação diretamente no poste por materiais não ferrosos ou outro meio que garanta sua integridade durante a vida útil do poste. Após colocação da placa, a mesma deve ser recoberta com resina incolor de modo a evitar o processo de corrosão nos materiais utilizados na sua fixação, haja vista aplicação de postes de fibra em áreas com ambiente agressivo. As informações da placa devem atender ao item 4.5.3 dessa especificação.

4.5.2 Os postes seccionados devem ter uma placa em cada seção, porém com as seguintes ressalvas:

- a) A placa da seção engastada deve atender integralmente ao item 4.5.3 dessa especificação;
- b) As placas das demais seções podem ser conforme item 4.5.3 acima ou, a critério do fornecedor, ter as dimensões reduzidas para 60x60 mm, mantendo demais condições do referido item. A identificação deve ter, no mínimo, as informações referentes as alíneas “a”, “b”, “c”, “d”, “f” e “g” do item 4.5.3 dessa especificação.

4.5.3 A placa deve estar fixada a 4000 mm da base do poste e conter as seguintes informações:

- a) Nome da Distribuidora;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) Nº do Contrato ou Pedido de Compra (caso não tenha contrato);
- d) Nº de série de fabricação;
- e) Código da Distribuidora;
- f) Data de fabricação (mês e ano);
- g) Comprimento nominal em metros (m) ou comprimento de cada seção (m), se seccionável;
- h) Resistência nominal em daN;
- i) Massa aproximada do poste, se seccionável deve ser indicada a massa de cada uma das partes.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 14/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.5.4 No corpo do poste, devem ser previstas as seguintes marcações, em tinta preta, de forma indelével, protegidas pelo mesmo tipo de resina que protege a placa de identificação.

- a)** Marcação do engastamento (E): O poste deve ter marcado em seu corpo, com tinta preta, através de um traço horizontal de 50 x 200 mm e a letra “E” com dimensões de 70 x 150 mm, a altura limite para seu engastamento, a partir da sua base. Esta marcação deve ser indelével e não deve sair com o transporte/manuseio do poste. Quando não especificado no projeto, o comprimento do engastamento dos postes é determinado conforme abaixo:

$$e = 0,1L + 0,60$$

Onde:

e: comprimento do engastamento, em metros.

L: comprimento nominal do poste, em metros.

- b)** Centro de gravidade (X): O poste deve ter uma marca “X” (70 x 150 mm), circunscrito por um círculo, na cor preta, indicando seu centro de gravidade, para içamento. Nos postes seccionados, além da marcação do centro de gravidade do poste total, o centro de gravidade de cada seção deve ser indicado com a marcação de X1, X2, X3, Xn, etc. em cada uma das seções correspondentes;
- c)** Traço de referência (R): O poste deve ter marcado, com tinta preta, através de um traço horizontal de 50 x 200 mm e a letra “R” (70 x 150 mm) um traço de referência localizado a 3000 mm da base. Esta marcação deve ser indelével e não deve sair com o transporte/manuseio do poste;
- d)** Adicionalmente, os postes seccionados devem ter indicados em cada uma de suas seções a marcação do alinhamento para sua montagem, podendo a mesma ser feita por setas ou traços que indiquem a posição de montagem e garantam o alinhamento dos furos para fixação do sistema de travamento entre as seções.

4.6 Inspeção e Ensaios

O fornecimento dos postes deve ser condicionado à aprovação dos ensaios de tipo que, em comum acordo com o fabricante e a critério da distribuidora, podem ser substituídos por relatórios de ensaios emitidos por laboratório oficial ou credenciado.

A relação dos ensaios de tipo e recebimento previstos para os postes de fibra são os constantes da Tabela 5, representada abaixo.


	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 15/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

Tabela 5 – Relação de Ensaios

Item	Descrição do ensaio	Classificação		NBR 16989:2021
		Tipo	Recebimento	
4.6.1.1	Inspeção geral	X	X	Item 5.5
4.6.1.2	Verificação dimensional	X	X	Item 5.6
4.6.1.3	Verificação do controle de qualidade	X	X	-
4.6.1.4	Resistência à flexão (carga nominal e excepcional)	X	X	Item 5.7
4.6.1.5	Resistência à ruptura	X	X	Item 5.7
4.6.1.6	Momento fletor	X	X	Item 5.10
4.6.1.7	Resistência a propagação de chama	X	X	Item 5.12
4.6.1.8	Absorção de água	X		Item 5.2
4.6.1.9	Ensaio mecânicos nos compostos – antes e após envelhecimento em câmara de UV	X		Item 5.1
4.6.1.10	Resistência ao trilhamento elétrico e erosão	X		Item 5.4
4.6.1.11	Flamabilidade	X		Item 5.3
4.6.1.12	Proteção superficial	X	X	-
4.6.1.13	Teste de acoplamento dos postes seccionados	X	X	-
4.6.1.14	Resistência à torção	X	X	Item 5.8
4.6.1.15	Resistência ao torque	X	X	Item 5.9
4.6.1.16	Dureza barcol	X	X	Item 5.11

4.6.1 Descrição dos Ensaios

4.6.1.1 Inspeção geral


Deve ser verificada conforme item 5.5 da norma NBR 16989:2021, com atenção especial para os seguintes pontos referentes à essa especificação:

- a) Acabamento (vide item 4.4.6);
- b) Furação (vide item 4.2.8);
- c) Identificação (vide item 4.5.3);
- d) Montagem do poste seccionado (vide item 4.6.1.13).

4.6.1.2 Inspeção dimensional

Verificação de todas as dimensões (comprimento, topo e base), espaçamento entre furações e diâmetro das furações, inclusive aterramento, conforme Tabelas 1 a 4. Devem ser avaliadas também as dimensões referentes às seguintes marcações:

- a) Engastamento (vide item 4.5.4.a);
- b) Traço de referência (vide item 4.5.4.c);
- c) Centro de gravidade (vide item 4.5.4.b);
- d) Alinhamento para os postes seccionados (vide item 4.5.4.d);
- e) Acessórios de fixação das seções dos postes seccionados;
- f) Retilidade, avaliando as condições abaixo:
 - Os postes devem apresentar, em qualquer trecho ao longo de seu comprimento, desvio de eixo menor que 0,5% de seu comprimento nominal;
 - Esta medição deve ser feita utilizando uma linha de nylon em toda a extensão do poste sob ensaio, no sentido base/topo, e medir, utilizando uma trena métrica com resolução de 1 mm,

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 16/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

em cinco pontos, o desvio correspondente à distância máxima ente a face externa do poste e a linha estendida, na face considerada.

Nota: na transição da seção circular para a quadrada a retilineidade deve ser desconsiderada.

4.6.1.3 Verificação do controle da qualidade

- a) Devem ser apresentados ao inspetor os relatórios dos ensaios de controle da qualidade realizados pelo fornecedor durante o processo de fabricação dos postes;
- b) É assegurado ao inspetor o direito de presenciar a realização dos ensaios de controle da qualidade e acompanhar todas as etapas de fabricação;
- c) Adicionalmente, o inspetor pode solicitar ao fornecedor o laudo do controle de qualidade das matérias primas utilizadas no processo de fabricação dos postes.

4.6.1.4 Ensaio mecânico de resistência à flexão (carga nominal e excepcional)

O ensaio mecânico de resistência à flexão, nas condições de carga nominal (R_n) e carga excepcional ($1,4 \times R_n$) deve ser realizado conforme itens 5.7.2.1 e 5.7.2.2 da norma NBR 16989:2021 e os resultados das medições de flecha e avaliação das fissuras devem atender às condições a seguir:

- a) Quando submetidos a um esforço igual à sua resistência mecânica nominal, os postes não devem apresentar, no plano de aplicação dos esforços, flechas com valores superiores a 5% do comprimento nominal;
- b) A flecha residual, medida depois que se anula a aplicação de um esforço correspondente a 1,4 vezes o valor da resistência nominal do poste, no plano de aplicação dos esforços, não deve apresentar valores superiores a 0,5% do comprimento nominal do poste;
- c) Todos os postes submetidos a uma tração igual à resistência nominal não devem apresentar fissuras ou trincas. As trincas que aparecerem durante a aplicação de esforços correspondentes a até 1,4 vezes a resistência nominal devem ser capilares e se fechar após a retirada desses esforços.

4.6.1.5 Ensaio de carga de ruptura


O ensaio mecânico de carga de ruptura ($2 \times R_n$) deve ser realizado conforme item 5.7.2.3 da norma NBR 16989:2021 e, nesta condição, não pode haver rompimento do poste.

Este ensaio deve ser executado e deve atender as seguintes condições:

- Para lotes com mais de 200 unidades de um mesmo tipo: o lote deve ser dividido em sublotes de 200 unidades, devendo ser escolhida uma unidade de cada um destes sublotes;

Condições especiais para execução do ensaio de carga de ruptura:

- Para lotes com menos de 200 unidades de um mesmo tipo: deve ser considerada a totalidade do pedido e escolhida uma amostra para cada sublote completo de 200 peças. Porém, mesmo

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 17/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

nesta condição não sendo atingido o total de 200 unidades, o inspetor deve escolher uma peça representativa de todo o lote do pedido, priorizando a de maior quantitativo, para a realização do ensaio.

- No caso de inspeção de mais de um pedido de compra de mesma ou de distribuidoras distintas, desde que de postes de um mesmo lote de fabricação apresentado em conjunto, para o ensaio de ruptura, podem ser somados todos os postes de mesmo tipo para definição das amostras a serem rompidas, conforme itens anteriores.

O ensaio é considerado satisfatório se não houver nenhuma falha. Em caso de falha, o ensaio deve ser repetido em duas novas unidades, sem que ocorra qualquer outra falha. Caso ocorra nova falha no ensaio, o lote será rejeitado, ficando o fornecedor impossibilitado de fornecer o material até que apresente um relatório detalhando as falhas e o processo corretivo para avaliação da Distribuidora.

4.6.1.6 Ensaio de momento fletor

O ensaio de momento fletor deve ser executado conforme item 5.10 da NBR 16989:2021, sendo os valores aplicáveis definidos nas Tabelas 6 e 7 dessa especificação.

Tabela 6 - Momento Fletor, Força Adicional e Carga Vertical – Postes Contínuos

Neo NE	Neo SE	Neo Brasília	Tipo	Resistência nominal (daN)	Momento Fletor MA (daN.m)	Força Adicional FA (daN)
3341021	-	-	9/600	600	600	339
3341009	-	-	11/400	400	400	237
-	38252	21095348	11/400	400	600	215
3341010	-	-	11/600	600	600	355
-	33189	21095349	11/600	600	900	322
3341014	-	-	11/1000	1000	900	602
3341012	37819	-	12/400	400	400	240
3341017	37820	-	12/600	600	600	361
-	33201	21095350	12/600	600	900	331
3341013	37831	-	12/1000	1000	900	611


	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 18/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

Tabela 7 - Momento Fletor, Força Adicional e Carga Vertical – Postes Seccionados

Neo NE	Neo SE	Neo Brasília	Tipo	Resistência nominal (daN)	Momento Fletor MA (daN.m)	Força Adicional FA (daN)
3341051	37618	21095116	9/400	400	600	199
3341052	37619	21095117	11/400	400	600	215
3341045	33214	21095118	11/600	600	900	322
3341046	33216	21095119	12/600	600	900	331
3341050	37620	21095120	12/2000	2000	900	1311
3341053	37621	21095121	14/1000	1000	900	624
3341054	37622	21095122	14/1500	1500	900	974
3341058	37451	-	14/2000	2000	900	1309
3341055	37623	-	16/2000	2000	900	1307
3341059	-	-	18/1000	1000	900	605
3341060	-	-	18/2000	2000	900	1305
3341042	-	-	20/600	600	900	322
3341061	-	-	20/1000	1000	900	603
3341062	-	-	20/2000	2000	900	1303
3341056	37624	21095124	22/600	600	900	320
3341057	37625	21095125	22/1000	1000	900	601
3341063	-	-	22/2000	2000	900	1301

Nota: Para o poste de código 3341048 / 37818 / 21095115, indicado na Tabela 2 dessa especificação, não se aplicam os esforços de momento fletor e força adicional, face a natureza de sua aplicação.

4.6.1.7 Resistência a propagação de chama

Deve ser executado conforme item 5.12 da norma NBR 16989:2021.

4.6.1.8 Ensaio de absorção de água


- a) Deve ser realizado pelo método gravimétrico definido na norma NBR 5310. Devem ser retiradas amostras em três postes distintos e identificadas;
- b) Os valores obtidos no ensaio devem estar em conformidade com os valores abaixo:
- 2,7% para a média das amostras sob ensaio;
 - 3,0% para o corpo de prova.

4.6.1.9 Ensaio mecânicos no composto – antes e após envelhecimento em câmara de UV

Deve ser realizado conforme item 5.1 da norma NBR 16989:2021.

4.6.1.10 Verificação de trilhamento elétrico e erosão

Este ensaio deve ser realizado conforme método 2 e critério A da norma NBR 10296, inclusive a amostragem.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 19/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

Constitui falha no ensaio a ocorrência de qualquer uma das situações abaixo, com tensão de trilhamento de até 1,75 kV:

- a) Interrupção do circuito de ensaio de algum corpo de prova, por atuação automática de seu dispositivo de proteção (disjuntor);
- b) Erosão do material de algum corpo de prova que descaracterize o circuito de ensaio;
- c) Acendimento de chama no material de algum dos corpos de prova.

Para que o material seja aprovado, todos os corpos de prova devem suportar o nível de tensão de trilhamento de 1,75 kV sem que ocorra qualquer uma das condições anteriores. Neste caso, o material seria classificado na Classe 2 A 1,75 kV da norma NBR 10296.

4.6.1.11 Flamabilidade

- a) Este ensaio tem o objetivo de verificar as condições do material quanto às propriedades de ignição e extinção da chama.
- b) Devem ser confeccionados cinco corpos de prova em conformidade com a UL-94. As amostras devem ser retiradas de diferentes partes do corpo do poste de forma a avaliar a homogeneidade do produto.
- c) O ensaio deve ser executado conforme previsto na UL-94 e é aprovado se apresentar a classificação mínima V-1.

4.6.1.12 Proteção superficial

Na realização dos ensaios de tipo ou de recebimento, o fabricante deve fornecer, ao inspetor, declaração do material aplicado na proteção superficial do poste, apresentando certificado do fornecedor da matéria prima com garantia de qualidade e do processo de aplicação.

4.6.1.13 Teste de acoplamento dos postes seccionados


Esse ensaio deve ser realizado conforme prescrito no Anexo II dessa norma, comprovando que o poste pode ser montado conforme metodologia descrita e que as seções ficam perfeitamente justas sem comprometimento da instalação.

4.6.1.14 Resistência a torção

Esse ensaio deve ser realizado conforme item 5.8 da norma NBR 16989:2021.

4.6.1.15 Resistência ao torque

Esse ensaio deve ser realizado conforme item 5.9 da norma NBR 16989:2021.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 20/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.6.1.16 Dureza Barcol

Esse ensaio deve ser realizado conforme item 5.11 da norma NBR 16989:2021.

A amostragem para a execução dos ensaios de tipo devem seguir o prescrito na norma NBR 16989:2021. Para os ensaios aqui descritos e não constantes na referida norma, deve ser adotada uma amostra para cada tipo de poste, exceto quando o ensaio do material independe do tipo e esforço do poste.

4.6.2 Ensaio de Recebimento

4.6.2.1 Devem ser realizados, obrigatoriamente, os ensaios de recebimento definidos na Tabela 5, em presença do Inspetor da Distribuidora ou seu representante.]

4.6.2.2 Devem ser adotados os planos de amostragem definidos nas Tabelas A.2 e A.3 da norma NBR 16989:2021. Para a execução dos ensaios referentes aos itens 4.6.1.3; 4.6.1.12 e 4.6.1.13 deve ser utilizado o plano de amostragem definido na Tabela A.2 da norma NBR 16989:2021.


4.6.3 Condições de Inspeção

4.6.3.1 O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem necessária para realização dos ensaios de recebimento. A aparelhagem deve estar devidamente calibrada por laboratório acreditado, reconhecido pelo Inmetro ou aprovado pela Distribuidora, com o devido laudo comprobatório, devendo estar disponível para verificação pelo inspetor da Distribuidora.

4.6.3.2 Para os ensaios de tipo indicados na Tabela 5 desta especificação, é facultado ao fornecedor contratar, às suas expensas, laboratório externo previamente aceito pela Distribuidora.

4.6.3.3 Os ensaios devem ser realizados a expensas do fabricante. As repetições, quando solicitadas pela Distribuidora, devem ser realizadas às suas expensas, caso os materiais sejam aprovados. Caso reprovados, os custos dos ensaios devem ser assumidos pelo fabricante.

A inspeção pode ser feita com inspetor próprio ou de empresa contratada pela Distribuidora, sendo o fornecedor informado previamente desta condição.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 21/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.6.4 Aceitação e Rejeição

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

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 Distribuidora possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados na fabricação das peças.

4.6.5 Relatórios de Ensaios

Devem constar nos relatórios de ensaios, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome e marca comercial do fabricante;
- b) Identificação do laboratório de ensaios;
- c) Número do Contrato/Pedido de Compra e nome da Distribuidora;
- d) Quantidade de material do lote e quantidade ensaiada;
- e) Identificação completa do material sob ensaio;
- f) Relação e descrição detalhada dos esquemas de montagem e resultados dos ensaios;
- g) Relação das normas utilizadas na execução dos ensaios;
- h) Data de início e fim da realização dos ensaios;
- i) Nomes e assinaturas dos representantes do fornecedor e do inspetor designado pela Distribuidora.

Os relatórios devem ser disponibilizados em duas vias, sendo uma delas entregue ao inspetor responsável pelo acompanhamento dos ensaios.

4.6.6 Garantia


4.6.6.1 O fornecedor deve dar garantia mínima de 10 anos (120 meses), a partir da data de entrega, no local indicado no Pedido de Compra, contra qualquer defeito de material ou fabricação.

4.6.6.2 Em caso de devolução dos postes para substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como os custos de retirada do material já instalado são de responsabilidade exclusiva do fornecedor.

4.6.6.3 Caso se constate falha devido à deficiência do projeto, todos os custos devem ser assumidos pelo fornecedor, independente do prazo de garantia estar vencido ou não.

Nota: a garantia contra defeitos de projeto deve permanecer por prazo indeterminado.

4.6.6.4 Quaisquer postes substituídos ou reparados dentro do prazo de garantia devem ter sua garantia renovada de acordo com os itens 4.6.7 e 4.6.8 desta especificação.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 22/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.6.7 Vida Média

Os postes fabricados de acordo com esta especificação devem ter vida útil média não inferior a 35 anos a partir de sua data de fabricação, sendo os mesmos devem ser instalados sob os efeitos de intempéries.

4.6.8 Manuseio e Armazenamento

4.6.8.1 Após a pintura com o GEL COAT ou PU, os postes não podem ser arrastados pelo chão e nem devem ser utilizadas ferramentas que danifiquem a pintura.

4.6.8.2 Os postes devem ser empilhados a, pelo menos, 400 mm acima do solo, sobre apoios de madeira, concreto ou metal, de maneira que não apresentem flechas perceptíveis devido ao peso próprio.

4.6.8.3 A estocagem deve ser feita de modo que permita a ventilação entre as peças e em local livre de vegetação e detritos.


4.6.8.4 Devem ser colocados berços a cada ± 3 m e em cada camada, sendo no máximo cinco camadas.

4.6.9 Acondicionamento

O material empregado na confecção de qualquer embalagem (fitas, paletes, etc.) deve ser reutilizável ou reciclável. Qualquer recomendação do fornecedor pertinente ao procedimento necessário ao acondicionamento deve ser fixada no produto e informada à Distribuidora.

4.6.10 Transporte

No transporte dos postes devem ser atendidas as exigências do Ministério dos Transportes e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à segurança e sinalização da carga. Qualquer recomendação do fabricante pertinente ao procedimento necessário ao transporte deve ser fixada no produto e informada à Distribuidora.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 23/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

4.6.11 Desenhos


4.6.11.1 Quando solicitado pela Distribuidora, o fornecedor deve submeter, antes do início da fabricação e no prazo máximo de 15 (quinze) dias da aceitação, arquivos em meio magnético (pdf e dwg), dos seguintes documentos:

- a) Desenhos detalhados de cada uma das peças, com indicação de todas as dimensões, peso da peça, diâmetro e cotas da furação e demais detalhes necessários;
- b) Lista com no mínimo as seguintes informações: item, descrição, nº do desenho da peça, quantidade, peso unitário da peça e acessórios (quando aplicável), indicando seu material e procedimento de instalação (postes seccionados).

4.6.12 Informações Técnicas Requeridas com a Proposta

4.6.12.1 Na parte técnica da Proposta devem obrigatoriamente ser apresentadas, no mínimo, a informação a seguir relacionada, sob pena de desclassificação:


Características técnicas garantidas do equipamento ofertado, conforme modelo do Anexo I desta especificação. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis ao julgamento técnico da oferta e devem ser apresentados independentemente de constarem dos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a Proposta. Insira aqui o conjunto de especificações.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 24/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

5. REFERÊNCIAS


O projeto, a fabricação e os ensaios dos postes devem satisfazer às exigências desta especificação, e no que não a contrariem, às seguintes normas nas suas últimas revisões:

- NBR 5310 Materiais plásticos para fins elétricos – Determinação da absorção de água.
- NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
- NBR 5427 Guia de utilização da norma NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento.
- NBR 10296 Material isolante elétrico – Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas.
- NBR 16989 Postes de poliéster reforçados com fibra de vidro (PRFV) para redes de distribuição elétrica de até 36,2 kV – Especificação, métodos de ensaio, padronização e critérios de aceitação.
- ASTM D149 Standard test method for dielectric breakdown voltage and dielectric strength of solid electrical insulation materials at commercial power frequencies.
- ASTM D570 Standard test method for water absorption of plastic.
- ASTM D638 Standard test method tensile properties of plastics.
- ASTM D790 Standard test method for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials.
- ASTM G155 Standard Practice for operating xenon-arc light apparatus for exposure of nonmetallic materials.
- UL 94 Standard for safety tests for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 25/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

6. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
00	05/02/2019	Emissão do documento.
01	08/12/2020	Inserção do poste 7,5 m.
02	28/05/2021	<ul style="list-style-type: none"> Inserção de postes de 9, 12, 14, 16, 18, 20 e 22 m e revisão no texto. Inserção da Neoenergia Distribuição Brasília.
03	20/10/2021	<ul style="list-style-type: none"> Inserção de códigos Elektro (37819, 37820, 37831) na tabela 1 e 5; Substituição do código 37402 por 37818, na tabela 2 e nota da tabela 6.
04	12/12/2022	<ul style="list-style-type: none"> Compartilhamento
05	13/03/2023	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste geral do texto e adequações à norma ABNT NBR 16989:2021, com alterações nos seguintes itens: Item 3 – Definições – ajustes e inclusão de itens; Item 4.2.6.4 – incluído; Item 4.2.7 – ajustes e inclusão de novas condições de serviço; Item 4.4.1.3 – inclusão de nota; Item 4.4.2 – alteração no texto com a inclusão do acabamento em PU; Item 4.4.3.4 – incluído; Item 4.4.7.1 – incluído a alínea “e”; Item 4.4.16.2 – inclusão de nota sobre modelos de fixação de módulos de postes seccionados e condições de atendimento; Item 4.16.12.1.b – alteração do texto; Item 5 – ajustes na relação de normas com a inclusão da norma ABNT NBR 16989 e retirada da norma ABNT NBR 15956.
06	09/05/2023	<ul style="list-style-type: none"> Inclusão de postes circulares inteiriços para Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília; Revisão geral do texto com adequação à norma NBR 16989:2021, principalmente com respeito aos ensaios de tipo e recebimento. Alteração no texto referente aos acessórios para montagem dos postes seccionados e na obrigatoriedade da aplicação da tinta PU como acabamento nos postes fabricados pelo processo de pultrusão.

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 26/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	


7. ANEXOS

ANEXO I. CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS PELO PROPONENTE POSTES DE POLIESTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO (PRFV)

Cotação Nº: Item: Código SAP:
 Proposta Nº: Data:
 Proponente:
 Tipo do poste:

1 - Características e Dados Técnicos

1.1	Material	
	Tipo de fibra de vidro	
	Identificação da resina	
	Processo de fabricação	
	Cor do poste	
1.2	Dimensional	
	Comprimento do postem
1.3	Características Elétricas	
	Tensão de trilhamento elétricoµV
1.4	Características Mecânicas	
	Resistência à tração – curta duração (carga de ruptura)daN
	Resistência à tração – longa duração (carga nominal)daN
	Flecha nominalmm
	Flecha residualmm
1.5	Durabilidade	
	Expectativa de vida útilanos
1.6	Flamabilidade	Categoria
1.7	Garantiaanos
1.8	Ensaio de Recebimento -	
1.9	Ensaio de Tipo – O fornecedor deve anexar à proposta cópia dos relatórios dos seguintes ensaios de tipo realizados por entidade qualificada e/ou credenciada, aplicados em materiais idênticos aos ofertados.	
	Ensaio mecânicos no composto – antes e após envelhecimento	
	Resistência à tensão de trilhamento elétrico	
	Flamabilidade	
	Outros	

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 27/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

2 – Subfornecedores

Relacionar todos os subfornecedores e seus respectivos produtos para aprovação prévia.

Nome do Subfornecedor	Produto	Localização


3 – Legislação Ambiental

3.1 - Informar legislação ambiental atendida para produção dos postes, anexando cópia da licença:

3.2 – Informar disponibilidade de receber de volta os postes de sua fabricação ou de outros fabricantes quando inutilizados ou ao final de sua vida útil e condições para tal procedimento:

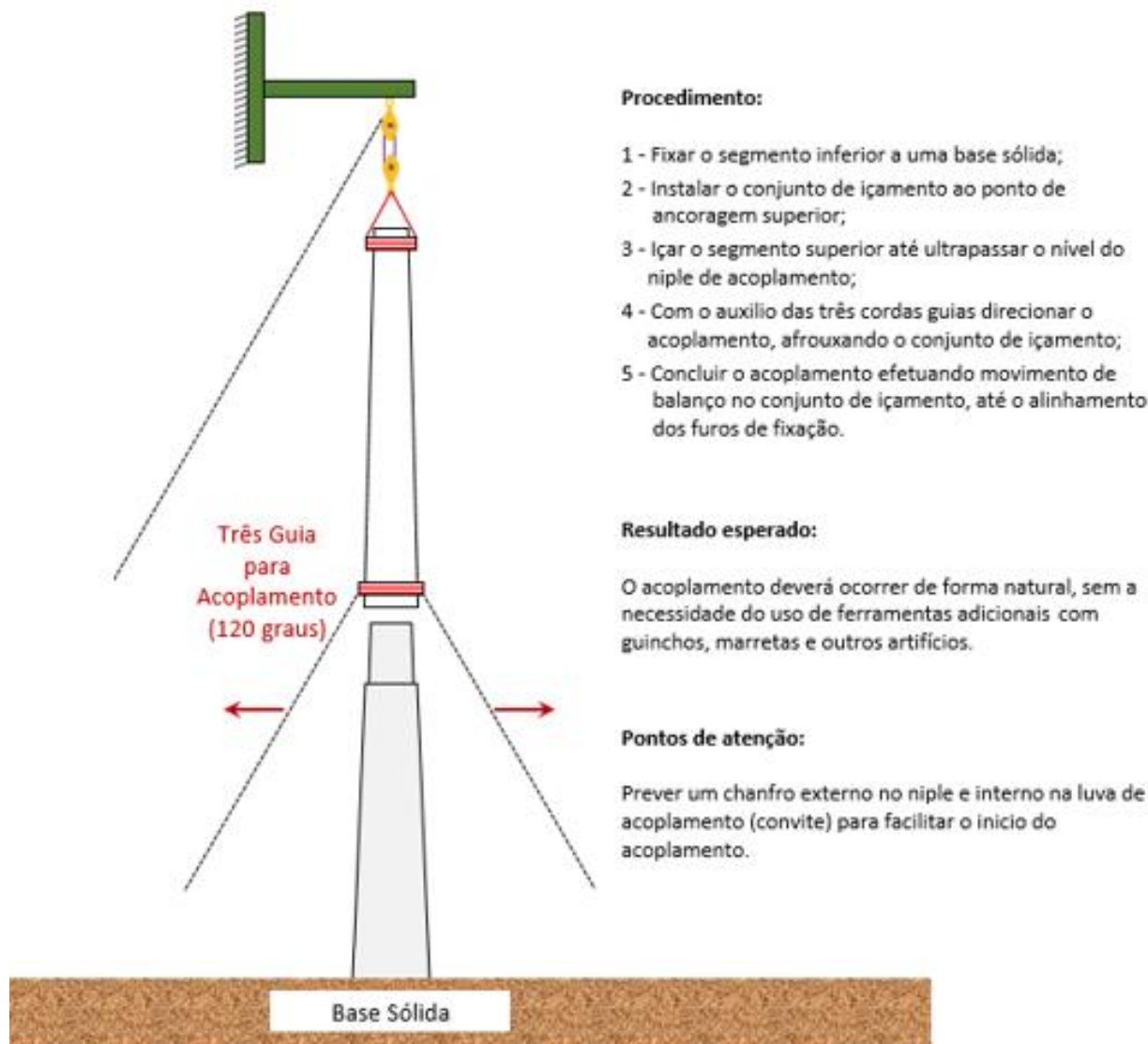
Disponibilidade: Sim ___ Não ___


Condições:

	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 28/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

ANEXO II – TESTE DE ACOPLAMENTO DOS POSTES SECCIONADOS

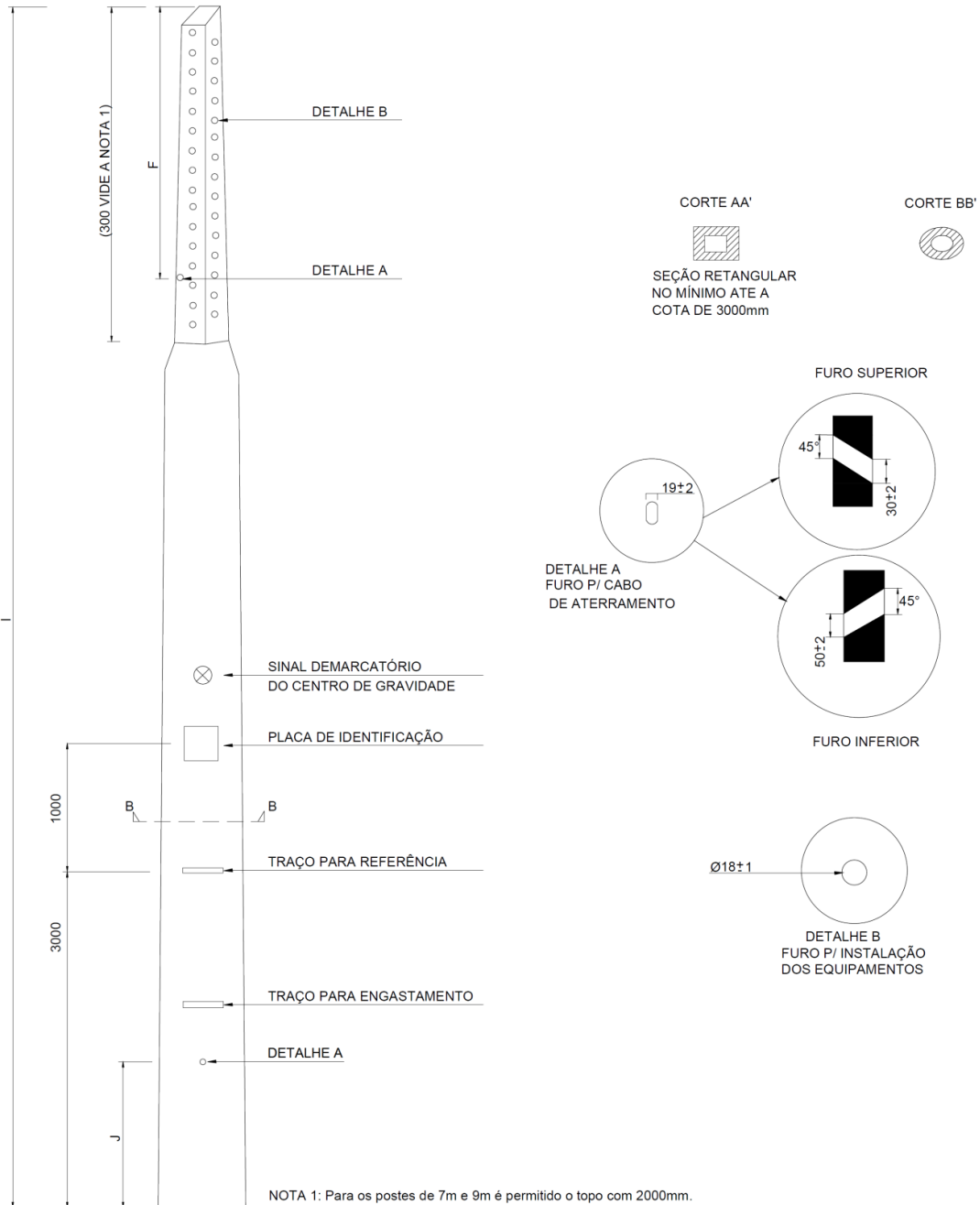
O teste de acoplamento para os postes seccionados deve seguir o procedimento abaixo:



	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 29/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

ANEXO III – FIGURAS

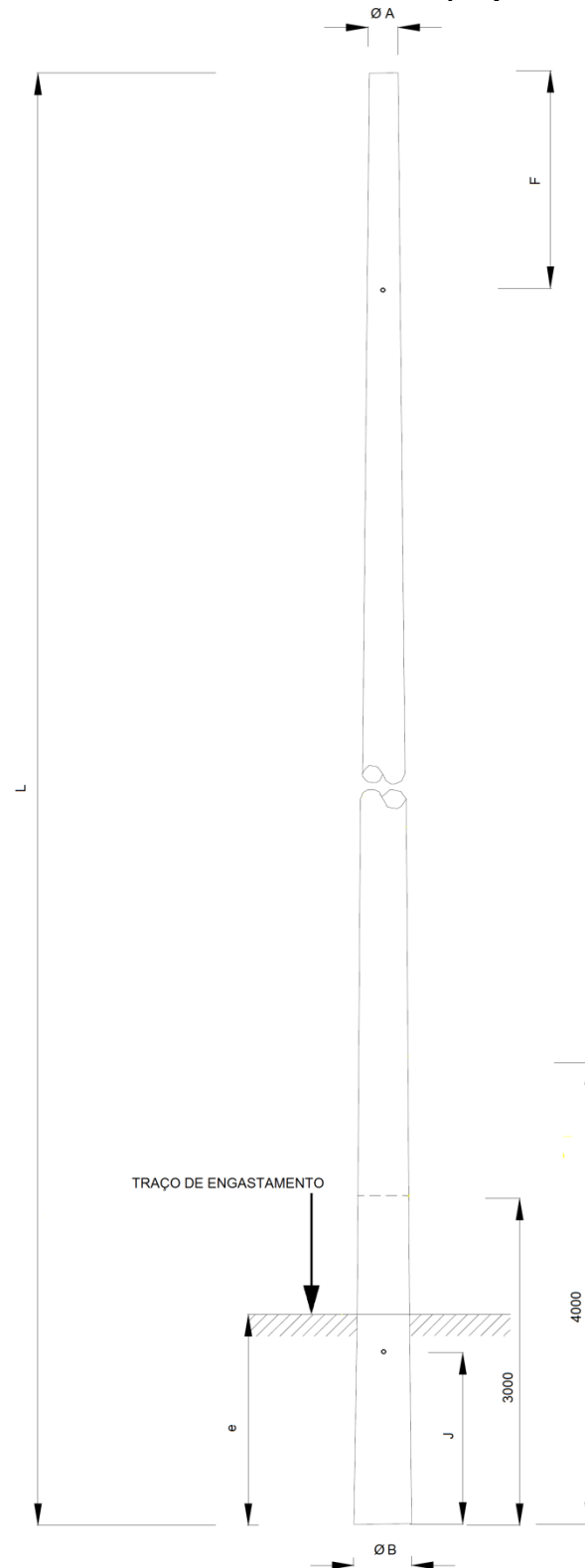
Figura 1 - Poste de Fibra Contínuo (Topo Quadrado e Base Circular)




Lista de material necessário para a realização do ensaio			
Quantidade	Descrição	Quantidade	Descrição
8	Arruelas quadradas	2	Seção de cruzeta
2	Mão-francesa perfilada	1	Poste de seção duplo T
2	Parafuso de cabeça quadrada	1	Parafuso de rosca dupla

ANEXO III – FIGURAS

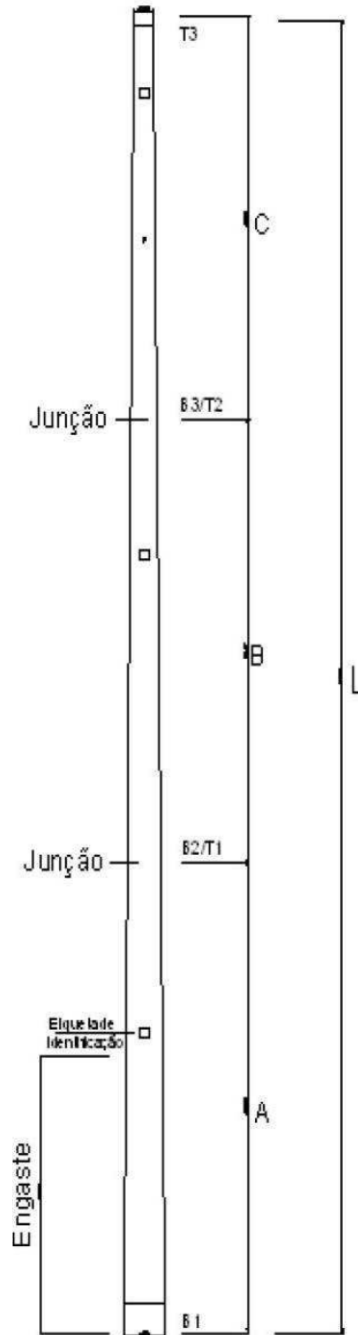
Figura 2 - Poste de Fibra Contínuo (Topo e Base Circulares)



	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 31/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	


ANEXO III – FIGURAS

Figura 3 - Poste de Fibra Seccionável (Topo e Base Circulares – 3 seções)



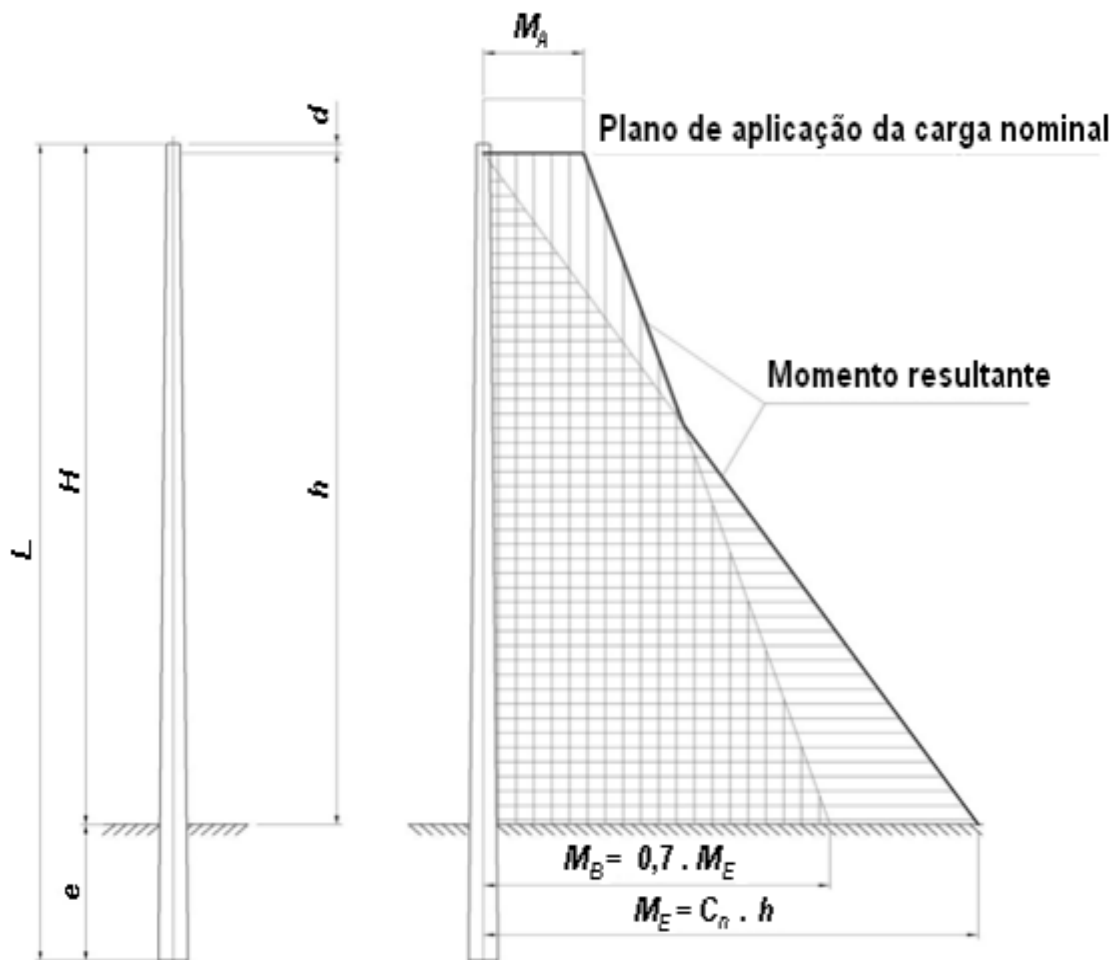
Notas:

1. Admite-se +/- 100 mm em relação ao comprimento nominal, +/- 2% para as distâncias entre as furações e massa até + 5%. Os valores nominais estão indicados na Tabela 2.
2. O niple para acoplamento das seções deve ter comprimento limitado a 500 mm acima da borda da seção em que está acoplado, conforme itens 4.4.16.3 e 4.4.16.4 dessa norma.

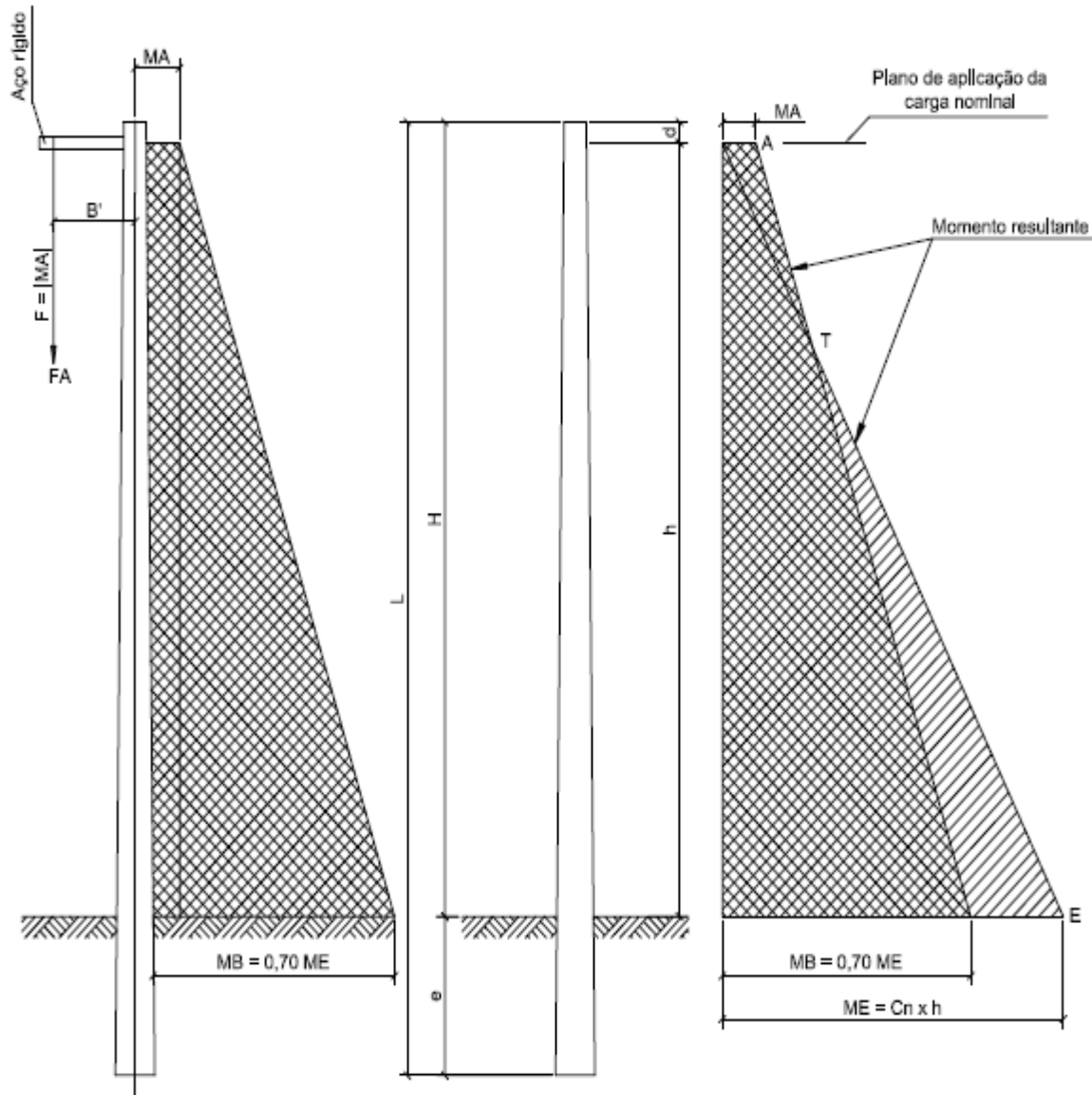
	TÍTULO: Poste de Fibra de Vidro	CÓDIGO: DIS-ETE-002	
		REV.: 07	Nº PÁG.: 32/34
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 24/07/2023	

ANEXO III – FIGURAS

Figura 4 - Gráfico de Momento Fletor Resultante Nominal



Nota: Esse gráfico representa o momento fletor resultante nominal que os postes de fibra devem satisfazer em qualquer direção e sentido considerados

ANEXO III – FIGURAS
Figura 5 - Diagrama dos Momentos Fletores


$$F_A = \frac{0,7 \times M_E - M_A}{h}$$

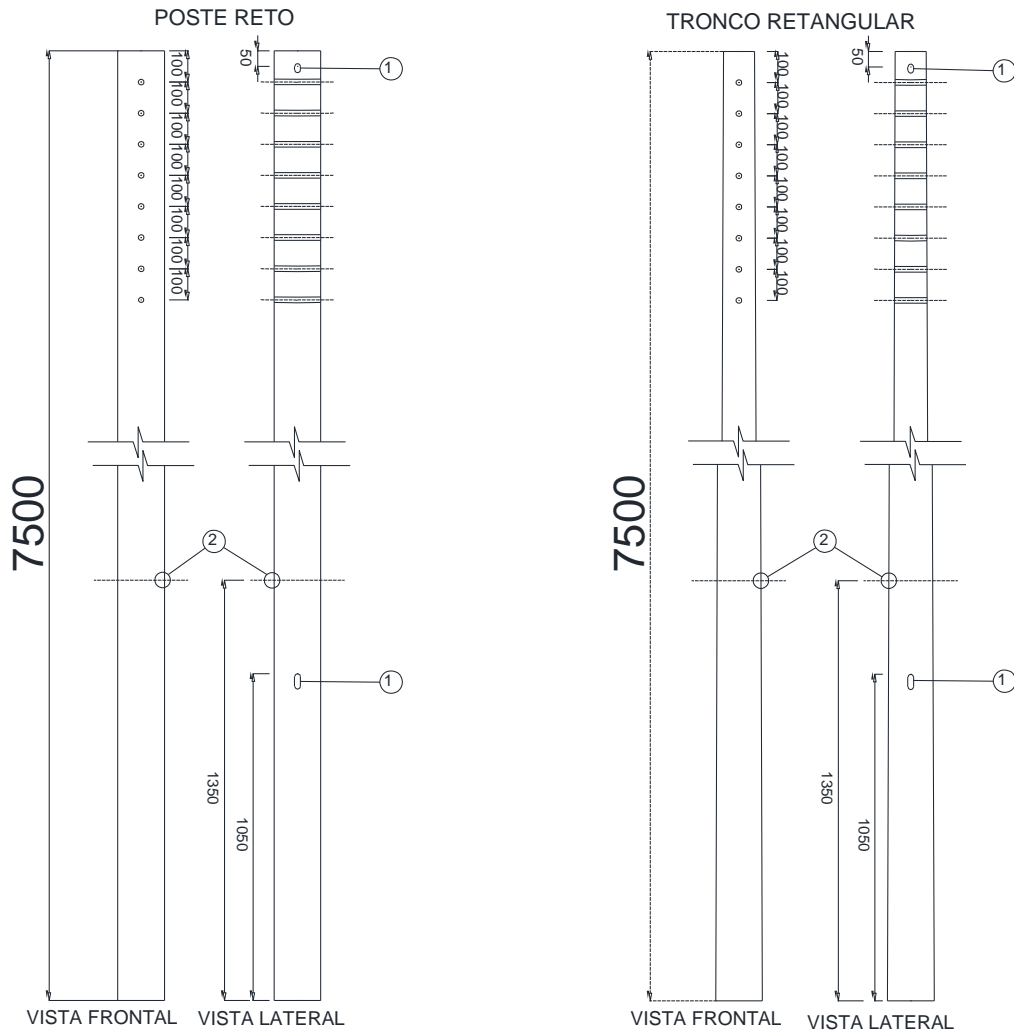
Para $B = 1,0$ m adotar $|F| = M_A$

Braço rígido com $B = 1,0$ m

Os valores de M_A e F_A são dados nas Tabelas 6 e 7 dessa especificação.

ANEXO III – FIGURAS

Figura 6 - Poste Reto (150 x 150 MM) ou Tronco Retangular (150 X 100 MM)



1 - FUROS DE 18MM DE DIÂMETRO (DETALHE A)
2 - MARCA DE ENGASTAMENTO

DETALHE A - FURO P/ CABO DE ATERRAMENTO

