



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

Sumário

1.	OBJETIVO.....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3.	DEFINIÇÕES.....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	6
5.	RESPONSABILIDADES.....	6
6.	REGRAS BÁSICAS.....	6
7.	CONTROLE DE REGISTROS	19
8.	ANEXOS.....	19
	ANEXO I – Curvaturas máximas em postes de eucalipto.....	20
	ANEXO II – Sinuosidade admitidas em postes de eucalipto	21
	ANEXO III – Fendas.....	22
	ANEXO IV – Rachas.....	23
	ANEXO V – Nós e orifícios	23
	ANEXO VI – Dispositivo antifendilhamento do tipo “Gang nail”	24
	ANEXO VII – Elementos característicos dos eucaliptos	24
	ANEXO VIII – Plano de amostragem para os ensaios de rotina.....	24
	ANEXO IX – Dimensões e código SAP	25
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	26



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as características mínimas exigíveis para a preparação aquisição e recebimento de postes de eucalipto preservado sob pressão, para uso nas linhas aéreas de distribuição de energia elétrica do Grupo CPFL Energia e de sua área de concessão.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2. Área

Engenharia, Operações de Campo, Operações da Subtransmissão, Obras e Manutenção, Suprimentos e Gestão de Ativos.

3. DEFINIÇÕES

3.1. Alburno

Parte externa do tronco de uma árvore que geralmente se distingue da parte interna pela sua cor mais clara. Normalmente o alburno contém substâncias de reserva, por exemplo, amido e é permeável a passagem de líquidos.

3.2. Altura do poste (H)

Comprimento nominal total menos comprimento de engastamento.

$H = L - e$

3.3. Altura útil do poste (h)

Altura do poste, menos distância do topo ao plano de aplicação dos esforços.

$h = H - 200 \text{ mm}$

3.4. Anel de crescimento

Camada de crescimento do lenho formada durante o período vegetativo, caracterizada pelo contraste, mais ou menos marcante na seção transversal do lenho tardio de um período e o lenho inicial do período seguinte.

3.5. Base

Seção transversal extrema da parte inferior do poste.

3.6. Bisel ou chanfro

Corte em ângulo da extremidade superior do poste.

3.7. Casca

Todos os tecidos que ficam por fora do cilindro do lenho da árvore.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	2 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

3.8. Cerne

Parte do lenho constituído por camadas internas que, na árvore em crescimento, cessaram de conter células vivas e cujas substâncias de reserva (tomo, por exemplo, o amido) foram consumidas ou transformadas em outras peculiares ao cerne.

3.9. Comprimento de engastamento (e)

Comprimento calculado para realizar o engastamento do poste no solo.

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

3.10. Comprimento nominal (L)

Distância entre o topo e a base.

3.11. Curvatura

Desvio de direção do poste.

3.12. Descascamento

Eliminação da casca de um poste.

3.13. Durabilidade

Propriedade da madeira de resistir, em maior ou menor grau, ao ataque de agentes destruidores sob condição natural de uso.

3.14. Entalhe

Corte de superfície plana localizada na face dos postes e normal aos furos.

3.15. Empilhamento

Operação de dispor os postes em determinada forma para secagem ou armazenamento.

3.16. Etapa de condicionamento

Fase inicial do processo de impregnação sob pressão na qual a madeira é submetida a um aquecimento a vapor ou em solução preservativa oleosa com finalidade de reduzir o seu teor de umidade antes de receber o preservativo.

3.17. Face do poste

Superfície no lado côncavo (o de menor raio de curvatura) nos postes com curva numa só direção; superfície de menor raio de curvatura entre a linha de afloramento e o topo, nos postes com curvas reversas ou duplas.

3.18. Fenda

Separação do tecido lenhoso ao longo das fibras em geral transversalmente aos anéis de crescimento, podendo se estender de um lado a outro do poste, e nesse caso denominada fenda diametral.

3.19. Flecha

Distância retilínea entre duas posições do mesmo ponto de referência do elemento ensaiado, situado no plano de aplicação dos esforços e devido à deformação provocada pelos mesmos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	3 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

3.20. Furos

Abertura cilíndrica e perpendicular ao eixo longitudinal do poste, passando pelo eixo, e destinada a fixação de materiais, equipamentos e cabos.

3.21. Greta

Separação da madeira em sentido radial, cujo desenvolvimento não chega a afetar a superfície do poste.

3.22. Incisão

Corte, em profundidade e distância determinadas, praticado na superfície de postes resistentes a impregnação, com a finalidade de obter melhor penetração do preservativo.

3.23. Inclinação do veio

Desvio angular em relação ao eixo longitudinal do poste.

3.24. Ingrediente ativo

Padrão em cujos termos se define usualmente a composição ponderal, em percentagem das formulações preservativas. Esses padrões podem ser elementos, como flúor e boro, óxidos de elementos como CuO, CrO3 e As2O5 ou substâncias químicas como pentaclorofenol. Não serão expressos em ingredientes ativos os compostos cuja única finalidade é a de inibir a corrosão ou acertar o pH da solução preservativa.

3.25. Linha de afloramento

Interseção da superfície lateral do poste com o plano do solo. A linha de afloramento é o limite superior do comprimento de engastamento.

3.26. Madeira sã

Madeira cuja estrutura não foi afetada por agentes biológicos.

3.27. Madeira preservada

A que contém preservativo em quantidade suficiente, de maneira a aumentar significativamente a sua resistência aos agentes biológicos e às intempéries, prolongando sua vida útil.

3.28. Nó

Parte inicial de um galho remanescente no poste.

3.29. Orifício

Defeito que se manifesta como abertura de seção aproximadamente circular, originada especialmente pelo desprendimento de um nó.

3.30. Plano transversal

Plano normal ao eixo do poste.

3.31. Plano de aplicação dos esforços

Plano transversal onde se aplicam os esforços definidos nesta especificação e situados a 200 mm abaixo do topo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	4 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

3.32. Poste

Peça de Madeira, de eixo sensivelmente retilíneo, sem emenda adequada pára construir uma coluna esbelta, engastada verticalmente ao solo, e destinada a suportar redes aéreas.

3.33. Poste preservado

Aquele cujo alburno contém preservativo em quantidade suficiente para protegê-lo dos agentes biológicos de deterioração.

3.34. Preservativo de madeira

Substância ou formulação química de composição e características definidas, que deve apresentar as seguintes propriedades:

- alta toxidez aos organismos xilófagos;
- alta penetrabilidade através dos tecidos lenhosos permeáveis;
- alto grau de fixidez nos tecidos lenhosos;
- alta estabilidade química;
- incorrigível aos metais;
- manutenção das características físicas e mecânicas da madeira;
- segurança para manipulação.

3.35. Protuberância ou nó fechado

Parte terminal de um galho remanescente no poste e que não chega a abrir-se na superfície do mesmo.

3.36. Racha

Separação dos tecidos lenhosos ao longo das fibras entre dois anéis de crescimento.

3.37. Resistência nominal (RN)

Carga que o poste pode suportar sem produzir deformações permanentes e flechas superiores as especificadas, deve ser considerada como uma força contida no plano de aplicação dos esforços e passando pelo eixo do poste.

3.38. Retenção

Quantidade de preservativo contida de maneira uniforme num determinado volume de madeira, expressa em quilograma de ingrediente ativo de preservativo por metro cúbico de madeira tratável.

3.39. Ruptura do poste

Descarregamento da peça em uma seção transversal, por haver sido ultrapassado o limite de resistência da madeira. E definida pela tração máxima indicada no aparelho de medida dos esforços, quando se carrega o poste de modo contínuo e crescente.

3.40. Sinuosidade

Desvio de direção do poste, medido em um comprimento definido.

3.41. Topo

Seção transversal extrema da parte superior do poste excluindo o bisel ou chanfro.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	5 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

3.42. Tratamento preservativo

Tratamento a que se submete o poste com substâncias letais aos agentes biológicos de destruição, visando a proteção da peça.

3.43. Usina e preservação

Unidade industrial dotada de autoclave, tanques e bombas de vácuo e pressão, destinada ao tratamento preservativo de madeiras.

3.44. Valor nominal de uma grandeza

Valor dessa grandeza indicada e garantida pelo fornecedor.

3.45. Veio

Disposição em direção longitudinal dos elementos constitutivos da madeira. Pode ser expresso como veio reto, inclinado, entrelaçado, etc.

3.46. Veio inclinado

Veio que se desvia da direção longitudinal do poste.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 5426/1985 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos.
- ABNT NBR 6232/2013 – Penetração e Retenção de Preservativo em Madeira Tratada sob Pressão.
- ABNT NBR 16202/2012 – Postes de Eucalipto Preservado Para Redes De Distribuição De Energia Elétrica – Requisitos.

5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1. CONDIÇÕES GERAIS

6.1.1. Geral

Nos pontos não abrangidos por esta especificação nem pelas normas da Associação Brasileira de normas Técnicas - ABNT- prevalecerão as recomendações das normas da American Wood Preservers Association AWPA.

Os fornecedores devem listar na proposta as seguintes características dos postes ofertados:

- Espécie de eucalipto;
- Comprimento nominal e tipo dos postes;
- Tratamento preservativo utilizado;
- Referência a esta especificação e padronização CPFL correspondente.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	6 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

A CPFL poderá a seu critério recorrer a laboratórios e consultar especialistas para verificação da espécie e tratamento preservativo Indicados.

O fornecedor deve manter um registro com os dados de cada poste preservado (número de ordem, comprimento nominal tipo data da preservação e teor de umidade) e com as medições feitas em cada carga de tratamento (pressão temperatura duração e consumo de preservativo). Quando solicitado esses registros devem ser apresentados ao inspetor.

6.1.2. Classificação

Os postes de eucalipto são classificados em 5 (cinco) tipos de acordo com suas características mecânicas e geométricas conforme segue:

Tabela 1 - Classificação de Postes

Tipo	Classificação
Extra leve	XL
Leve	L
Médio	M
Pesado	P
Extra pesado	XP

6.1.3. Espécies e características

6.1.3.1. Espécie

Os postes de eucalipto devem ser das espécies citriodora (CIT), alba (ALB), tereticornis (TER) e paniculata (PAN), sendo que em cada lote de entrega deverá conter no mínimo 80% de citriodora e 20% entre alba, tereticornis e paniculata.

6.1.3.2. Características físico-mecânicas

As características físico-mecânicas das espécies. Indicadas em 6.1.3.1 estão apresentadas na tabela do **ANEXO VII – Elementos característicos dos eucaliptos**.

6.1.3.3. Parâmetros para dimensionamento

Os parâmetros característicos considerados por esta especificação para dimensionamento de postes de eucalipto são os seguintes:

Tabela 2 - Parâmetros para Dimensionamento

Parâmetros	Valor
Limite de resistência a flexão	$\tau = 850 \text{ daN/cm}^2$
Módulo de elasticidade a flexão	$E = 130.000 \text{ daN/cm}^2$
Massa específica aparente	$\rho = 0,9 \text{ kg/cm}^3$
Coefficiente de segurança	$\alpha = 3$
Conicidade da árvore	$5 \text{ mm/m} \leq \alpha \leq 10 \text{ mm/m}$



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

6.1.4. Preparação e exigência de fabricação

6.1.4.1. Idade

As árvores não devem ter menos de 12 anos de existência ao serem cortadas e nem apresentarem espessura mínima de alburno de 20 mm.

6.1.4.2. Corte

Os postes devem ser cortados de árvores vivas, razoavelmente retas, sãs e bem desenvolvidas, devem conter a base natural da árvore, isto é, serem serradas tão próximo ao solo quanto possível e de modo algum deve-se retirar, serrar ou cortar qualquer pedaço de base, a ponto de reduzir suas dimensões naturais em relação ao diâmetro das peças. Pode-se biselar a aresta da base a largura não maior que 1/4 do diâmetro da base.

6.1.4.3. Desbaste

Os tocos de galhos, os nós parcialmente desenvolvidos e os sobressaindo-se a mais de 2,5 cm da superfície do poste, devem ser aparados rentes. Os nós completamente desenvolvidos, salientes até 2,5 cm, não necessitam ser aparados. O desbaste deve ser feito sem remoção desnecessária da madeira sã e de forma a impossibilitar acumulação de água no local.

6.1.4.4. Sazonamento

Os postes de eucalipto devem antes da aplicação do preservativo serem submetidos a processo de secagem natural preferencialmente ou de condicionamento artificial.

A secagem natural deve ser ao ar livre e as peças de eucalipto devem ser mantidas em pátios de secagem sombreados e por tempo suficiente (3 a 6 meses aproximadamente) de modo a atingir o teor de umidade especificado no item 6.2.1 desta especificação. O pátio de secagem deve situar-se em lugares altos não úmidos bem drenados e livre de vegetação e detritos. Os postes devem ser reunidos em camadas de maneira a permitir ventilação entre eles.

Em caso de conveniência ou quando as condições climáticas sejam tais que a longa secagem ao ar livre dê possibilidade de deterioração pode-se usar condicionamento artificial mediante:

- Vapor;
- Aquecimento em preservativo à pressão atmosférica;
- Aquecimento em óleo, sob vácuo; ou
- Secagem ao ar quente forçado.

NOTA: Em qualquer dos casos a temperatura não deve ultrapassar a 105 °C.

6.1.4.5. Separação

Os postes devem ser separados, sempre que possível, em grupos de mesmas espécies, forma, dimensões, conteúdo de umidade e receptividade ao tratamento preservativo, evitando-se na mesma carga postes grandes e pequenos verdes e secos. A separação entre os postes deve ser suficiente para assegurar a preservação em toda a superfície e profundidade especificada.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	8 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

6.1.4.6. Descascamento

A casca das peças de eucalipto completamente removida tolerando-se apenas a permanência de pequenas faixas de casca largura interna, de largura inferior a 10 mm.

6.1.4.7. Furos biseis (ou chanfros) e Entalhes

Os furos biseis (ou chanfros) e entalhes nos postes de eucalipto devem ser feitos antes do tratamento preservativo. Se forem feitos após a preservação, devem receber um tratamento preservativo adequado.

Os entalhes devem ser localizados na face do poste e ter superfícies planas e aproximadamente paralelas. Os furos para parafusos devem ser perpendiculares às faces dos entalhes, exceto quando diferentemente especificado.

6.1.4.8. Incisões

No caso de tratamento adicional, pode-se fazer incisões nos postes a fim de facilitar a penetração do preservativo na parte da superfície lateral compreendida entre dois planos transversais situados 0,50 m acima e 0,50 m abaixo da linha de afloramento. Incisões nos demais trechos dos postes só são permitidas quando especificadas pela CPFL e, mesmo neste caso apenas em espécies de eucaliptos de penetração difícil resistentes ao tratamento.

Em todas as incisões, o alburno não deve ser lascado ou separado do cerne. O incisamento não deve causar uma redução da carga nominal do poste.

6.1.5. Forma e acabamento

6.1.5.1. Geral

Os postes preservados devem possuir as seguintes particularidades:

- Ter as características padrão exigidas para cada tipo;
- Ser isentos de defeitos inaceitáveis conforme prescrito no item 6.1.5.2 desta especificação tolerando-se apenas aqueles indicados no item 6.1.5.3 e
- Ter acabamento conforme item 6.1.5.4 desta especificação.

6.1.5.2. Defeitos inaceitáveis

Os postes devem ser isentos dos seguintes defeitos:

- Sinais de apodrecimento, principalmente no cerne;
- Avarias no alburno, proveniente do corte ou do transporte;
- Fraturas transversais e fendas diametraais no topo;
- Orifícios, brocas, depressões acentuadas;
- Pregos, cavilhas ou quaisquer peças metálicas não especificamente autorizadas;
- Sinais de ataque de cupim no cerne ou alburno;
- Veios inclinados.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	9 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

6.1.5.3. Defeitos aceitáveis

Devem ser tolerados os seguintes defeitos com extensão limitada:

- a) Curvatura conforme a figura do **ANEXO I – Curvaturas máximas em postes de eucalipto**;
- b) Sinuosidade em qualquer trecho conforme figura do **ANEXO II – Sinuosidade admitidas em postes de eucalipto**;
- c) Fendas no do topo, corpo e base, conforme figura do



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

ANEXO III – Fendas;

- d) Rachas no topo e na base, com profundidade máxima de 50 mm conforme figura do



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

ANEXO IV – Rachas;

- e) Nós ou orifícios de nós existentes em qualquer trecho de 300 mm de comprimento conforme figura do **ANEXO V – Nós e orifícios.**

6.1.5.4. Acabamento

- a) As extremidades dos postes devem receber uma camada de material betuminoso. A extremidade superior do poste deve ser chanfrada em um ângulo de, no mínimo 15%, conforme figura do

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	12 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

ANEXO VI – Dispositivo antifendilhamento do tipo “Gang nail”.

- b) Os postes devem ser dotados no topo e na base por dispositivo antifendilhamento do tipo “gang-nail”, conforme figura do



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

ANEXO VI – Dispositivo antifendilhamento do tipo “Gang nail”.

6.1.6. Preservativos

Para fins desta especificação, os preservativos utilizados devem possuir seus devidos registros pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), cabendo ao fornecedor adequar-se a tais métodos.

6.1.6.1. Preservativo hidrossolúvel à base de cobre, cromo e Boro (CCB)

Os ingredientes ativos do preservativo CCB devem entrar na seguinte composição:

- Cromo hexavalente, calculado como CrO_3 - 63,5 %
- Boro, calculado como B - 10,0 %
- Cobre calculado como CuO - 26,0 %

O sal seco (ou solução preservativa) deve ser formulado com produtos de pureza acima de 95%, base anidra, que possam fornecer os elementos Cu, Cr e B acima citados. O preservativo comercial deve trazer especificado o conteúdo total dos ingredientes ativos acima mencionados e, as porcentagens indicadas nesse item podem sofrer uma variação de até 1/20 do seu valor para mais ou para menos.

6.1.6.2. Preservativo hidrossolúvel à base de cobre, arsênio em solução amoniacal (ACA)

Os ingredientes ativos preservativos ACA devem entrar na seguinte composição:

- Cobre, calculado como CuO 49,8 %
- Arsênio, calculado como As_2O_5 50,2 %

O preservativo acima especificado deve ser dissolvido em uma solução amoniacal, contendo NH_3 em peso de 1,5 a 2,0 vezes a quantidade de CuO .

O sal seco (ou solução preservativa) deve ser formulado com produtos de pureza acima de 93%, base anidra que possam fornecer os elementos Cu e As citados. O preservativo comercial deve especificar a quantidade total dos ingredientes ativos nele presentes. As porcentagens acima indicadas quando se referirem à composição do preservativo presente na solução de tratamento podem sofrer uma variação até os limites mínimos de 47,7% e 47,6% respectivamente para o CuO e o As_2O_5 .

6.1.6.3. Preservativo hidrossolúvel à base de cobre, cromo e Arsênio (CCA)

Os ingredientes ativos do CCA devem entrar conforme o tipo na composição indicada na Tabela 3 em seguida.

Tabela 3 - Composição de CCA por Tipo

Ingredientes	Tipo		
	A (%)	B (%)	C (%)
Cromo hexavalente, calculado como CrO_3	65,50	35,33	47,5
Cobre, calculado como CuO	18,10	19,60	18,50
Arsênio, calculado como As_2O_5	16,40	45,10	34,00

N.Documento: 6270	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: NO09/03/2021	Página: 14 de 30
----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

O sal seco (ou solução preservativa) deve ser formulado com produtos de pureza acima de 95%, base anidra, que possam fornecer os elementos Cr, Cu e As, acima citados. O preservativo comercial deve trazer especificado o conteúdo total dos ingredientes ativos mencionados, as porcentagens indicadas podem sofrer uma variação de até 1/20 de seu valor, para mais ou para menos.

6.1.6.4. Pentaclorofenol (PCF)

O pentaclorofenol deve conter não menos do que 95% de fenóis clorados determinados pela titulação da hidroxila e calculados como pentaclorofenol. Não deve conter mais do que 1% de material insolúvel em solução de hidróxido de sódio de concentração 1N. Deve ter ponto de cristalização não inferior a 174 °C.

Os solventes para pentaclorofenol devem ter as seguintes características:

a) Solventes Pesados

I	ASTM D-36 - Destilação Volume Total das Frações <ul style="list-style-type: none">• Temperatura mínima para destilação de 50 % do volume: 260 °C• Temperatura mínima para destilação de 90 % do volume: 307,2 °C
II	ASTM D-445 - Viscosidade Cinemática <ul style="list-style-type: none">• Viscosidade mínima a 37,8 °C: 3,0 (equivalente a 36SSU mínimo a 37,8 °C)
III	ASTM D-93 – Ponto de Fulgor <ul style="list-style-type: none">• Mínimo de 65,5 °C
IV	ASTM D-96 – Água e sedimentação <ul style="list-style-type: none">• Não mais que 0,5 %
V	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade de dissolver pentaclorofenol no mínimo 10 % em peso a 23,3 °C
VI	<ul style="list-style-type: none">• Vida de armazenamento (pot-life) não superior a 7 meses



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

b) Solventes Leves

I	Destilação <ul style="list-style-type: none">• IBP não superior a 182,2 °C• EBP não superior a 212,8 °C
II	Densidade máxima de 0,82 a 40,9 °C
III	ASTM D-56 - Ponto de Fulgor <ul style="list-style-type: none">• Mínimo: 26,7 °C
IV	Vida de armazenamento (pot-life) não superior a 7 meses

6.1.7. Tratamento preservativo

6.1.7.1. Processos

O tratamento preservativo coberto por esta especificação compreende a impregnação sob pressão dos postes, e deve ser realizado por um dos seguintes processos:

- De célula cheia, usualmente conhecido como Bethel para preservativos oleosos e óleo solúveis e Burnett para preservativos hidrossolúveis;
- De célula vazia denominada Rueping e Lowry.

6.1.7.2. Responsabilidade e garantia

O fornecedor é plenamente responsável pela integral eficiência do processo de preservação e equipamentos adotados de forma a garantir a penetração e retenção especificadas, sem a aplicação de pressões e temperaturas excessivas que possam comprometer a resistência mecânica dos postes.

6.1.7.3. Camadas protetoras

As camadas protetoras deverão ser formadas em todas as superfícies expostas das peças, apresentando-se homogêneas e sem solução de continuidade.

Para que as camadas protetoras apresentem condições de profundidade, homogeneidade e integridade exigidas, todo o beneficiamento das peças que importem em desbaste superficial, corte ou perfuração de tecidos, deverá preceder o tratamento preservativo.

6.1.7.4. Renovação do tratamento

Os postes que não estiverem de acordo com as exigências de penetração e retenção requeridas nesta especificação após o tratamento preservativo, podem ser submetidos novamente ao tratamento, desde que não sejam tratados mais do que 03 (três) vezes.

6.1.7.5. Fechamento de Orifícios

Todos os orifícios efetuados nos postes para retirada de amostras devem ser firmemente fechados com tarugos de madeira preservada ou de cerne de madeira de lei.

6.1.7.6. Postes em serviço

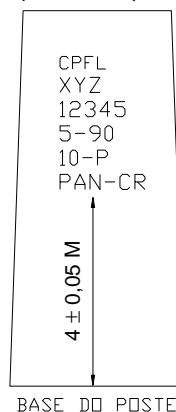
O tratamento preservativo de postes já em serviço não é coberto por esta especificação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	16 de 30

6.1.8. Identificação

6.1.8.1. A identificação dos postes deve:

- a) Ser gravada á fogo de forma legível e indelével;
- b) Conter na ordem indica as seguintes informações:
 - 1) Nome ou marca do fabricante;
 - 2) Número de ordem da preservação;
 - 3) Data (mês e ano) da preservação;
 - 4) Comprimento nominal (em metros) e tipo (XL, L, M, P e XP);
 - 5) Letras de código da espécie (CIT, ALB, TER e PAN) e tipo do preservativo (CCA, CCB, ACA, PCF e CR);
- c) Ser posicionada de maneira que a distância entre a parte inferior da última informação gravada e a base do poste, seja de $(4 \pm 0,05)$ m, conforme ilustrado na figura abaixo:



6.1.8.2. A altura das letras:

A altura das letras de código e dos algarismos deve ser inferior a 15 mm. O espaço entre informações deve ser de, no mínimo, 5 mm.

6.1.9. Tolerâncias

Estabelecidos o tipo e as dimensões dos postes admite-se as seguintes tolerâncias quando não indicadas no padrão

- a) ± 100 mm para o comprimento nominal e para o traço demarcatório;
- b) ± 5 mm para as dimensões transversais e distância entre furos; e
- c) ± 1 mm para o diâmetro dos furos;

6.1.10. Comprimento do engastamento

Adota-se o seguinte comprimento de engastamento em metros:

$$e = 0,10 \times L + 0,60$$

Onde:



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

e = engastamento
L = comprimento nominal do poste

6.1.11. Armazenamento

Os postes preservados devem ser empilhados a pelo menos 400 mm acima do solo, sobre apoios metálicos de concreto ou de madeira preservada. Os apoios devem ser convenientemente espaçados de maneira que os postes não apresentem flechas perceptíveis devido ao seu peso próprio.

A estocagem deve ser preferencialmente à sombra, em local ventilado, livre de vegetação e detritos. Imediatamente após a preservação os postes não devem ser arrastados pelo chão e nem devem ser usados ganchos, tenazes ou quaisquer ferramentas na faixa de afloramento.

6.1.12. Transporte

Os postes devem ser transportados cuidadosamente de acordo com as condições estipuladas na ordem de compra.

6.1.13. Garantia

- a) O fornecedor deve dar garantia de 15 (quinze) anos no mínimo contados a partir da data de preservação contra qualquer falha das unidades do lote de postes fornecidos, baseada nos seguintes termos e condições:
- 1) Admite-se no decorrer dos primeiros 5 (cinco) anos de garantia uma falha total de 1% dos postes, exceto para os postes armazenados, que durante o primeiro ano devem ser repostos todos aqueles que apresentarem falhas;
 - 2) Do sexto ao décimo ano, admite-se 1% de falhas para cada período de 1 (um) ano, acumulando-se no máximo 6% de falhas permitidas ao fim do décimo ano da garantia;
 - 3) Do décimo primeiro ao décimo quinto ano, admite-se 2% de falhas para cada período de 1 (um) ano, acumulando-se no máximo 16% de falhas permitidas no fim do período da garantia.

NOTA: Considera-se falha, para efeito dessa garantia, o ataque de fungos (apodrecimento) ou térmitas ocorrência de ocós que comprometam a estabilidade dos postes exigindo-se sua troca e rachaduras não admissíveis conforme especificado no item 6.1.5.3.d. Para constatar falhas em postes são aplicadas as diretrizes da norma AWPA M13. Os fornecedores de postes podem constatar o estado das peças substituídas durante as manutenções ou em época posterior.

- b) O fornecedor se compromete a indenizar a CPFL por toda substituição de postes que falharem além dos limites especificados em 6.1.13.a, por material idêntico e novo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	18 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

A indenização não depende do motivo da falha (tratamento preservativo **inadequado** ou defeito do material) ou do local de estocagem e instalação, salvo armazenamento impróprio ou uso inadequado.

- c) A indenização compreende a reposição do poste substituído e também, os custos e da mão-de-obra de retirada e instalação de todos os materiais e equipamentos.
- d) Se o total acumulado de unidades falhas ultrapassar 30%, do total do lote de postes fornecidos, dentro do período de garantia, a CPFL terá direito de exigir a indenização de todo o lote fornecido.

6.1.14. Requisitos Ambientais

No processo de produção deve ser minimizada ou evitada a geração de impactos ambientais negativos. Caso esta atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA Nº 237/97 de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO), para a homologação deste material. Para a homologação o fornecedor deve apresentar descrição de alternativa(s) para descarte do material após o final de sua vida útil.

6.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6.2.1. Teor de umidade

Após o período de secagem ou de condicionamento, o teor de umidade na zona de impregnação deve ser menor ou no máximo igual a:

- a) 25% para impregnação com preservativo oleosos e óleos solúveis; e
- b) 30% para impregnação com preservativos hidrossolúveis.

6.2.2. Resistência a flexão

6.2.2.1. Elasticidade

Os postes submetidos a uma tração igual a carga nominal não devem apresentar flechas, no plano de aplicação dos esforços, superior a 5 % do comprimento nominal do poste.

6.2.2.2. Carga de ruptura

A carga de ruptura não deve ser inferior a 3 (três) vezes a carga nominal do poste.

6.2.3. Penetração

A penetração do preservativo deve atingir todo o alburno em qualquer ponto do poste.

6.2.4. Retenção

O valor médio da retenção de um lote de postes e o valor mínimo e máximo para um poste individual, após o tratamento, não deve ser inferior ao estabelecido na Tabela 4.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	19 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

Tabela 4 - Valores de Retenção em Poste de Eucalipto

Preservativo	Retenção		
	Médio Kg/m ³	Mínimo Kg/m ³	Máximo Kg/m ³
Hidrossolúvel	11,1	9,6	-
Pentaclorofenol	7,5	6,5	-

6.3. INSPEÇÃO

6.3.1. Geral

No recebimento para fins de aprovação do lote, devem ser executados os ensaios preliminares, antes da preservação, e os ensaios de rotina, no mínimo 20 (vinte) dias após a retirada dos postes da autoclave.

A CPFL se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado para assistir a quaisquer das fases da preservação, especialmente as rotinas de controle de qualidade.

O fabricante deve dispor para execução dos ensaios, de pessoal e aparelhagem necessários (aferidos com data não superior a 24 meses por órgão devidamente credenciado), próprios ou contratados (neste último caso com prévia aprovação da CPFL). Fica assegurado ao inspetor da CPFL o direito de familiarizar-se em detalhes com as instalações ou equipamentos utilizados, estudar suas instruções e desenhos e verificar calibrações, além de presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvidas efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

Os postes devem ser submetidos a inspeção e ensaios no laboratório do fabricante ou outros indicados pela CPFL. A CPFL deve ser informada antecipadamente quanto a data e local em que o material estará pronto para a inspeção, sendo que na data confirmada pela CPFL esta deve ter atendimento preferencial sobre outros clientes do fabricante.

Os custos dos ensaios de recebimento são por conta do fabricante, inclusive devendo repor as unidades de produtos danificados nos ensaios, sem ônus para a CPFL.

O fabricante pode recompor o lote rejeitado para nova inspeção por uma única vez. No caso de reprovação aplicar-se-ão as cláusulas contratuais pertinentes.

A dispensa de execução de qualquer ensaio e a aceitação do lote não exime o fabricante da Responsabilidade de fornecer os postes de conformidade COM as exigências desta norma e nem invalida as reclamações que a CPFL possa fazer a respeito da qualidade das peças. Mesmo após a retirada da usina, o lote pode ser novamente inspecionado e submetido aos ensaios, com conhecimento prévio e presença eventual do fornecedor. Se constatado qualquer divergência com o estipulado nesta especificação o lote pode ser recusado, sendo que as despesas de reposição correm por conta do fornecedor.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	20 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

6.3.2. Ensaios preliminares

6.3.2.1. Inspeção na preparação

A inspeção na preparação compreende a verificação das espécies, idade, corte desbaste, verificação do sazonalamento, separação, descascamento, furos, chanfros, entalhes, biseis e incisões.

Os postes devem ser considerados aprovados se estiverem de acordo com o item 6.1.4 desta especificação.

6.3.2.2. Inspeção Geral

Antes de ser efetuado o ensaio para verificação do teor de umidade, anterior a preservação dos postes, o inspetor deve fazer uma inspeção geral, comprovando que os postes estão em conformidade com a classificação requerida e verificando:

- Dimensões conforme padronização;
- Forma e acabamento conforme item 6.1.5 desta especificação;
- Identificação conforme item 6.1.8 desta especificação

Os postes devem ser considerados aprovados se possuírem estas características de qualidade.

6.3.2.3. Verificação do teor de umidade

Os postes devem ser submetidos a ensaio para determinação do teor de umidade após o período de sazonalamento. O teor de umidade dos postes, quando determinado por medidor do tipo resistência ou por processo com retirada de amostras dos postes, deve ser a média de 03 (três) medições efetuada em pontos distanciados de pelo menos 01 (um) metro.

Os postes devem ser considerados aprovados no ensaio se os índices obtidos estiverem de acordo com o indicado no item 6.2.1 desta especificação.

6.3.2.4. Determinação da espécie do eucalipto

Após os ensaios para verificação da umidade, devem ser retirados corpos de prova para verificação da espécie (identificação anatômica).

Os postes devem ser considerados aprovados no ensaio se as espécies encontradas estiverem de acordo com o item 6.1.3.1 desta especificação.

6.3.3. Ensaios de rotina

6.3.3.1. Resistência a flexão

Os postes devem ser ensaiados conforme a norma NBR 16202, nos pontos que não contrariem esta especificação e a padronização correspondente.

Os postes devem ser considerados aprovados nos ensaios, se satisfizerem as exigências de flechas e carga de ruptura indicadas no item 6.2.2 desta especificação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	21 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

6.3.3.2. Penetração

Os postes devem ser ensaiados conforme a norma NBR 6232. Os postes devem ser considerados aprovados no ensaio se a penetração encontrada estiver de acordo com o item 6.2.3 desta especificação

6.3.3.3. Retenção

Os postes devem ser ensaiados conforme a norma NBR 6232. As análises devem ser efetuadas individualmente para cada poste de amostragem, sendo que a quantidade de material colhida de cada poste deve ser:

- Demais tratamentos, 3,5 g (\cong 10 baqueais de $\varnothing=5$ mm).

Os postes devem ser considerados aprovados no ensaio se os valores de retenção medidos estiverem de acordo com as exigências de retenção média e máxima indicadas no item 6.2.4 desta especificação.

6.4. PLANOS DE AMOSTRAGEM

6.4.1. Formação dos planos de amostragem

A amostragem e os critérios de aceitação para os ensaios inspeção geral, penetração, retenção e determinação da espécie, estão indicados na tabela do **ANEXO VIII – Plano de amostragem para os ensaios de rotina**, para o regime de inspeção normal. A comutação do regime de inspeção para estes ensaios deve seguir as recomendações da norma NBR 5426.

6.4.2. Especificação dos planos de amostragem

6.4.2.1. Inspeção na preparação e teor de umidade

A inspeção na preparação e teor de umidade deve ser processado em todos os postes, ou seja, inspeção 100 %. Os postes em desacordo devem ser refugados e substituídos por outros em perfeitas condições.

6.4.2.2. Inspeção geral

- Nível de inspeção II;
- Plano de amostragem dupla; e
- Nível de qualidade aceitável, NQA = 4 %.

6.4.2.3. Penetração, retenção e determinação da espécie

- Nível de Inspeção I;
- Plano de amostragem dupla; e
- Nível de qualidade aceitável, NQA = 4 %

6.4.2.4. Resistência a flexão

O tamanho da amostra para efetuar o ensaio de resistência a flexão (elasticidade e carga de ruptura) deve ser de um poste em cada sub-lote de até 200 unidades convenientemente agrupadas. Caso o ensaio realizado não seja satisfatório, o fornecedor deve repetir o ensaio em uma amostra equivalente ao dobro da primeira, sem qualquer ônus para o usuário e, no caso de ocorrência de qualquer falha, todo o lote sob inspeção deve ser rejeitado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	22 de 30



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

NOTA:

Ac – Número de peças defeituosas que ainda permite aceitar o lote.

Re – Número de peças defeituosas que implica na rejeição do lote.

Para a amostragem dupla, o procedimento deve ser o seguinte: ensaiar um número inicial de unidades igual ao da primeira amostra obtida da tabela. Se o número de unidades defeituosas esteve compreendido entre Ac e Re (excluído estes valores), deve ser ensaiado a segunda amostra. O total de unidades defeituosas encontradas após ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

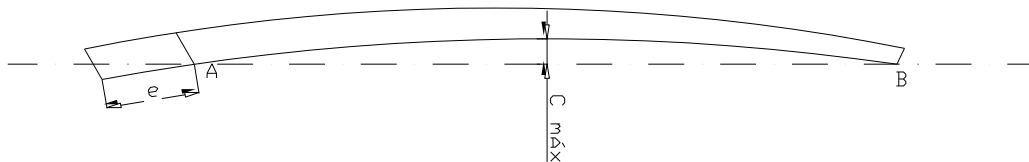
8. ANEXOS

- Anexo I - Curvaturas Máximas em Postes de Eucalipto
- Anexo II - Sinuosidades Admitidas em Postes de Eucalipto
- Anexo III - Fendas
- Anexo IV - Rachas
- Anexo V - Nós e Orifícios
- Anexo VI - Dispositivos Antifendilhamento do Tipo “Gang Nail”
- Anexo VII - Elementos Característicos dos Eucaliptos
- Anexo VIII - Plano de Amostragem para os Ensaios de Rotina
- Anexo IX - Dimensões e Códigos SAP

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	23 de 30

ANEXO I – Curvaturas máximas em postes de eucalipto

I.1 Curvatura simples – um plano e uma direção



A - linha de aflorentamento - ponto de superfície do poste na seção superior do engastamento

B - topo do poste - aresta

C_{máx} - curvatura máxima

e - comprimento de engastamento

C_{máx} deve ser igual ou inferior a 14 mm para cada metro de distância entre os pontos A e B.

I.2 Curvatura dupla – dois planos ou em duas direções no mesmo plano



A - linha de aflorentamento - ponto médio na seção superior do engastamento

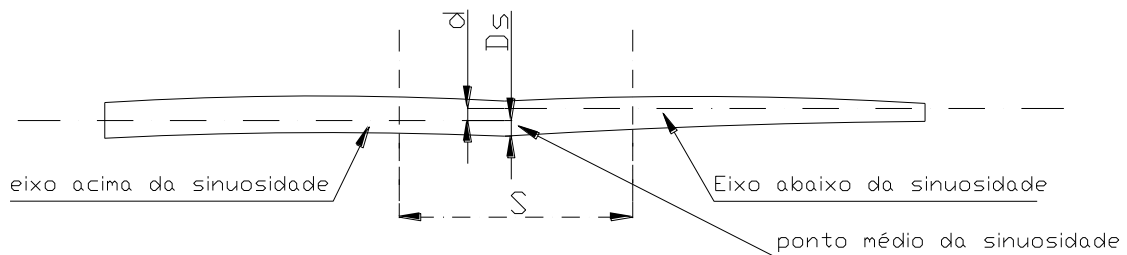
B - topo do poste - ponto médio

E - comprimento de engastamento

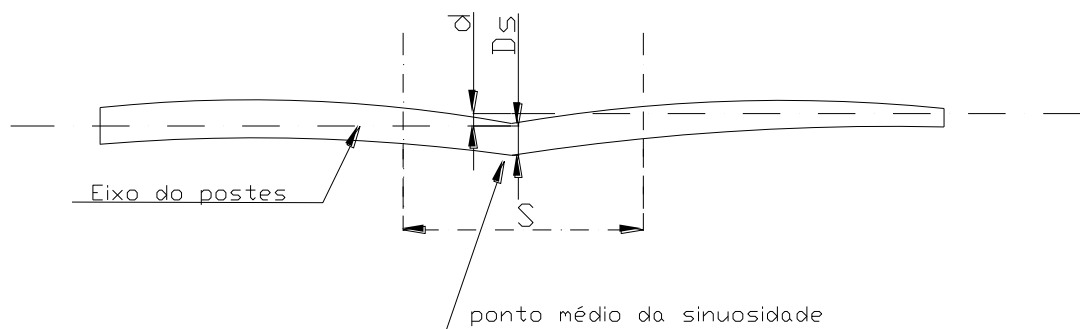
A linha imaginária que passa pelos pontos A e B não deve ultrapassar a superfície externa do poste.

ANEXO II – Sinuosidade admitidas em postes de eucalipto

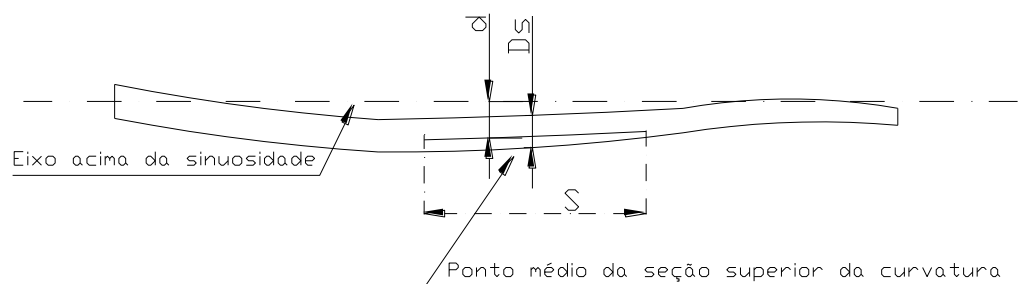
II.1 Sinuosidade com eixos de referência aproximadamente paralelos



II.2 Sinuosidade com eixos de referência praticamente coincidentes



II.3 Sinuosidade com eixos de referência não paralelos



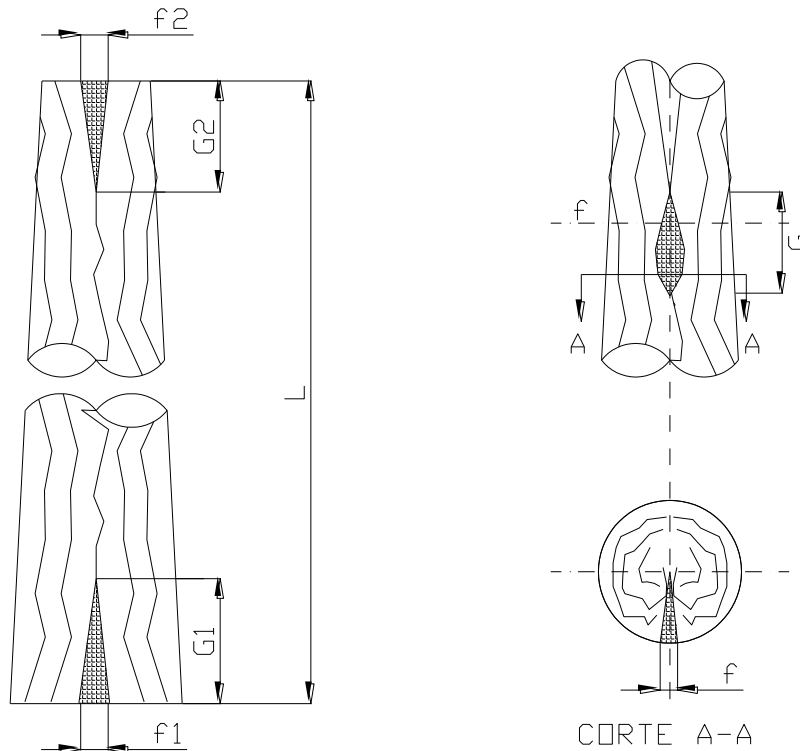
S - Comprimento do trecho onde existe sinuosidade

Ds - Diâmetro da seção média da parte sinuosa

d - Desvio entre eixos

Deve-se verificar, simultaneamente: $S \geq 1,5 \text{ mm}$ e $d < Ds/2$

ANEXO III – Fendas

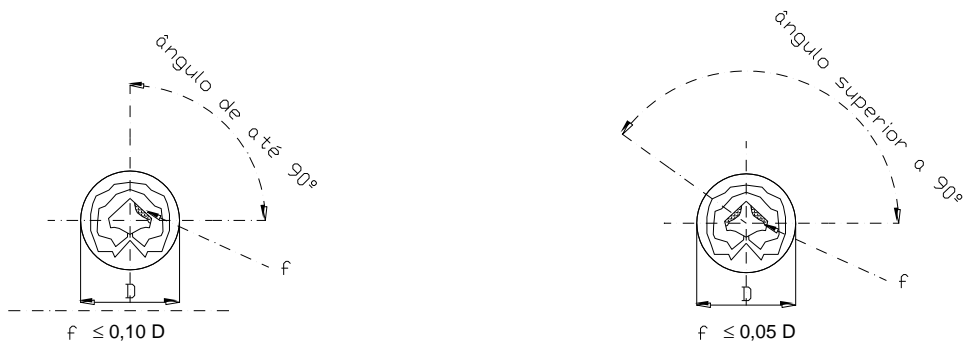


L m	COMPRIMENTOS MÁXIMOS (mm)					
	TOPO		CORPO		BASE	
	G2	f2	G	f	G1	f1
≤ 10	300	10	1000	10	300	10
> 10	300	10	2000	5	750	10

NOTA:

1. No corpo do poste, as fendas não podem ter profundidade superior a 20 mm
2. No topo do poste não se admite fenda diametral

ANEXO IV – Rachas

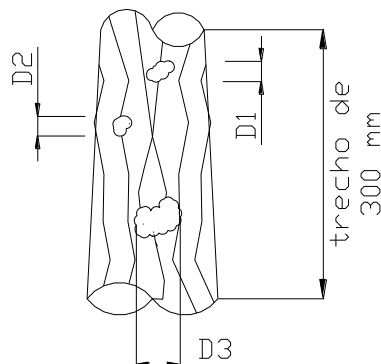


a) Rachas com ângulos de até 90°

b) Rachas com ângulos superior a 90°

f – Abertura da racha
D – Diâmetro do topo ou base

ANEXO V – Nós e orifícios



L (m)	D Máximo de um nó ou cavidade (mm)	ΣD Soma dos diâmetros em um trecho de 300 mm (mm)
≤ 14	85	200
> 14	130	250

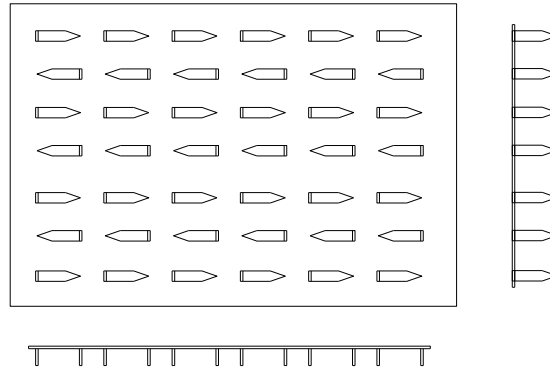
NOTA:

1. Não devem ser considerados nós ou orifícios de nós com diâmetro D igual ou inferior a 15 mm.
2. Protuberância ou nó fechado não constitui defeito, não devendo, portanto, ser levado em conta quando aparecer na superfície do poste.



Tipo de Documento: Especificação Técnica
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
 Título do Documento: Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

ANEXO VI – Dispositivo antifendilhamento do tipo “Gang nail”



ANEXO VII – Elementos característicos dos eucaliptos

Espécies de Eucalipto	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS						
	Peso Espec. Aparente (15% umid.) Kg/cm³	RETRABILIDADE				Limite Resist. Flexão		Índice Rigidez L/f	Mod. Elastic. Flexão		Cisalhamento daN/cm²	Dureza Janka daN/cm²
		Radial %	Tangencial %	Volumétrica %	Coeff. de retrab.	Mad. Verde daN/cm²	Mad. A 15% de umidade daN/cm²		Módulo daN/cm²	Limite proporcionalidade daN/cm²		
Alba	0,83	5,8	12,0	20,4	0,68	968	1247	23	131300	386	126	642
	1,09	6,5	9,6	17,8	0,76	1561	1730	32	181900	841	182	1045
Citriodora	1,04	6,6	9,5	19,4	0,77	1140	1238	36	136000	481	166	341
	0,98	6,9	9,4	18,2	0,78	1500	1673	24	177000	668	149	913
Tereticornis	0,99	7,3	16,7	23,9	0,45	1018	1340	34	120200	509	110	839
	0,95	6,9	13,4	23,0	0,65	1270	1576	17	133200	490	137	689
Paniculata	1,09	7,3	13,6	23,1	0,79	1451	1772	39	201800	716	169	986
	1,06	7,5	14,5	24,5	0,76	1320	1760	24	185000	554	155	898

ANEXO VIII – Plano de amostragem para os ensaios de rotina

TAMANHO DO LOTE	INSPEÇÃO GERAL				PENETRAÇÃO, RETENÇÃO E DETERMINAÇÃO DA ESPÉCIE			
	AMOSTRA		Ac	Re	AMOSTRA		Ac	Re
	Sequência	Tamanho			Sequência	Tamanho		
Até 25	-	3	0	1	-	3	0	1
	1º	8	0	1				
26 a 90	2º	8	1	2	1º	8	0	2
	1º	13	0	3				
91 a 150	2º	13	3	4	2º	8	1	2
	1º	20	1	4				
151 a 280	2º	20	4	5	1º	13	0	3
	1º	32	2	5				
281 a 500	2º	32	6	7	2º	13	3	4
	1º	50	3	7	1º	20	1	4
501 a 1200	2º	50	8	9	2º	20	4	5
	1º	80	5	9	1º	32	2	5
1201 a 3200	2º	80	12	13	2º	32	6	7
	1º	125	7	11	1º	50	3	7
3201 a 10000	2º	125	18	19	2º	50	8	9



Tipo de Documento: Especificação Técnica
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento: Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

ANEXO IX – Dimensões e código SAP

Item	Comprimento Nominal (m) $L \pm 0,05$	Tipo	Ø Base (mm)		Ø Topo (mm)		Código SAP
			Min.	Max	Min.	Max	
1	14	M	250	320	160	230	50-000-030-290
1.1		P	260	330	170	240	50-000-030-268
2	15	M	260	340	160	240	50-000-030-279
2.1		P	270	350	170	250	50-000-030-270
3	16	M	270	350	160	240	50-000-030-296
3.1		P	280	360	170	250	50-000-030-274
4	17	M	290	370	170	250	50-000-030-289
4.1		P	300	380	180	260	50-000-030-239
5	18	M	300	380	180	260	50-000-030-278
5.1		P	310	390	190	270	50-000-030-262
6	19	M	320	400	190	270	50-000-030-295
6.1		P	330	410	200	280	50-000-030-264
7	20	M	340	420	200	280	50-000-030-288
7.1		P	350	430	210	290	50-000-030-263
8	21	M	360	440	210	290	50-000-030-277
8.1		P	370	450	220	300	50-000-030-256
9	22	M	380	460	220	300	50-000-030-252
9.1		P	390	470	230	310	50-000-030-249
10	23	M	400	480	230	310	50-000-030-254
10.1		P	410	490	240	320	50-000-030-259
11	24	M	420	500	240	320	50-000-030-244
11.1		P	430	510	250	330	50-000-030-267



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Postes de Eucalipto Preservado - ET-013.1

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1. Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Luis Felipe Benatti

9.2. Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	03/10/2005	Unificação, Grupo CPFL Este documento substitui RGE 06-03-01 PC08 de 27/12/2004
1.1	-	-
1.2	15/03/2012	Revisão das normas regulamentadoras de referência Formatação atualizada conforme normas internas vigentes

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6270	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	30 de 30