



Varas de bambu para uso estrutural — Colheita, tratamento imunizante e classificação pelo diâmetro

APRESENTAÇÃO

1) Este Projeto foi elaborado pela Comissão de Estudo de Bambu (CE-002:126.012) do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-002), com número de Texto-Base 002:126.012-002, nas reuniões de:

21.09.2021	19.10.2021	23.11.2021
------------	------------	------------

a) não tem valor normativo.

2) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória.

3) Analista ABNT – Michelly Oliveira.

© ABNT 2022

Todos os direitos reservados. Salvo disposição em contrário, nenhuma parte desta publicação pode ser modificada ou utilizada de outra forma que altere seu conteúdo. Esta publicação não é um documento normativo e tem apenas a incumbência de permitir uma consulta prévia ao assunto tratado. Não é autorizado postar na internet ou intranet sem prévia permissão por escrito. A permissão pode ser solicitada aos meios de comunicação da ABNT.

NÃO TEM VALOR NORMATIVO



Varas de bambu para uso estrutural — Colheita, tratamento imunizante e classificação pelo diâmetro

Bamboo sticks for structural use — Harvesting, immunizing treatment, classification by diameter

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 17043 foi elaborada no Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-002), pela Comissão de Estudo de Estruturas de Bambu (CE-002:126.012). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº XX, de XX.XX.XXXX a XX.XX.XXXX.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 17043 é o seguinte:

Scope

This Standard establishes the requirements concerning harvesting, immunizing treatment and grading by diameter for bamboo sticks for structural use.

This Standard applies to bamboo sticks for structural use according to ABNT NBR 16828.



Varas de bambu para uso estrutural — Colheita, tratamento imunizante e classificação pelo diâmetro

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos referentes a colheita, tratamento imunizante e classificação pelo diâmetro de varas de bambu para uso estrutural.

Esta Norma aplica-se a varas de bambu para uso estrutural conforme a ABNT NBR 16828.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 16828 (todas as partes), *Estruturas de bambu*

NTC 5101, *Preservación y secado del culmo de Guadua angustifolia Kunth.*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

colmo

parte aérea da planta, de forma tronco-cônica, em geral, vazia no seu interior, exceto nos nós, que é aproveitada na construção

3.2

colmo maduro

colmo tem pelo menos quatro anos de idade e está lignificado o suficiente para aplicação estrutural

3.3

conicidade

razão da diferença entre o diâmetro maior e o diâmetro menor nas extremidades da vara e seu comprimento

3.4

corte

ato de se cortar pela base o colmo de seu local de origem

3.5

cura

tratamento natural feito no próprio bambuzal que busca reduzir a quantidade de seiva e conservar as características e propriedades dos colmos já cortados



3.6

encurvamento

desvio de linearidade do eixo da vara

3.7

secagem

ato de se extrair o excesso de umidade da vara até deixá-la em equilíbrio com a umidade atmosférica

3.8

seleção do colmo

ato de identificar na plantação os colmos a serem cortados para serem transformados em varas e comercializados

3.9

transporte e manuseio

procedimento mediante o qual se trasladam as varas desde o bambuzal até o local de tratamento ou de disposição final

3.10

tratamento preservativo

processo destinado a proteger o colmo ao longo do tempo de ataques biológicos

3.11

vara

segmento do colmo de comprimento especificado

4 Simbologia

4.1 Letras minúsculas

e empenamento da vara de bambu

4.2 Letras maiúsculas

VB vara de bambu

D diâmetro externo da vara

5 Colheita dos colmos e preparação das varas de bambu

5.1 Requisitos gerais

As varas de bambu para uso estrutural devem ser imunizadas para evitar sua degradação prematura por agentes biológicos e devem passar pelas seguintes etapas.

- a) seleção dos colmos;
- b) corte do bambuzal e extração das varas;
- c) transporte

5.2 Seleção dos colmos

Somente colmos maduros devem ser selecionados no bambuzal para corte, o que ocorre geralmente com idade entre 4 e 7 anos, dependendo da espécie de bambu considerada.

Em se tratando de plantação comercial, o controle da idade dos colmos de bambu deve ser realizado por marcações que identifiquem a data em que despontou no bambuzal, ou outro método que assegure sua maturidade.

O bambu possui brotações anuais e cada colmo apresenta folhas caulinares logo após seus primeiros meses de crescimento. Ao caírem elas podem deixar a presença de uma camada áspera e urticante, que estão presentes nos colmos no seu primeiro ano. Quanto mais tempo o colmo está presente na touceira maior a probabilidade de aparecimento de líquens, manchas e marcas de atrito entre as varas. Outro ponto importante para verificar a maturidade dos colmos de bambu é a presença de galhos e sub galhos. Estes crescem anualmente, sendo gerados das gemas presentes em cada um desses sub galhos, logo quanto maior a presença de galhos e subgalhos maior a idade do colmo.

Os colmos selecionados devem ter aspecto saudável, não apresentando danos causados por fungos e/ou insetos, como perfurações ou sinais de apodrecimento em alguma de suas partes. Também colmos excessivamente maduros, em geral com idade superior a 7 anos, caracterizados pela ausência total de folhas e completamente secos, devem ser descartados.

Os colmos selecionados não podem apresentar defeitos como fissuras que atravessem mais de dois nós e outros danos físico-mecânico.

5.3 Corte e preparação das varas

O corte do colmo na plantação deve ser feito sem choques para evitar fissuras, trincas ou rachaduras. O corte deve ser feito rasando um nó na base do colmo, de forma a evitar acúmulo de água na parte remanescente que pode levar a apodrecê-la, danificar os rizomas, servir de criadouro de mosquitos, como o *Aedes aegypti* e outros.

A Motosserra ou outro equipamento equivalente é adequado para o corte no bambu. Muitas vezes o colmo pode tombar antes que toda a seção transversal tenha sido cortada, o que provoca uma rachadura no bambu que se propaga por muitos entrenós. Por isso o equipamento deve ser utilizado por profissional habilitado e que siga as recomendações do fabricante.

Outros instrumentos de corte podem também ser usados como facões e machados, com as devidas precauções para não danificar os colmos.

Uma vez colhido o colmo do bambuzal, deve ser desbastado (supressão de galhos) e retiradas suas partes extremas. A seguir, o colmo deve ser dividido em varas, sendo os comprimentos preferenciais 3 m e 6 m. Nessas operações, um instrumento prático é a serra tipo sabre.

5.4 Transporte das varas

Deve-se evitar qualquer tipo de impacto sobre as varas durante seu manuseio.

O transporte das varas deve ser feito sem choques, tendo-se o cuidado para não se deixar as peças se movimentarem sobre o veículo.

Em viagens longas, recomenda-se o uso de caminhões tipo baú que protegem as varas do solo e da chuva.



Recomenda-se limitar a altura das pilhas no veículo de transporte a 2,4 m, para evitar sobrecargas nas varas que ficam na parte de baixo da carga e assegurar a segurança durante as operações com o material.

6 Tratamentos preservativos

6.1 Requisitos gerais

As varas de bambu devem receber um tratamento preservativo.

O fornecedor deve informar ao comprador os produtos e o sistema de preservação utilizados.

Nos casos de construções temporárias de curta vida útil, pode-se negociar as varas no estado natural. Neste caso, o fornecedor deve informar ao comprador que as varas não foram tratadas.

6.2 Produtos preservativos

6.2.1 Generalidades

Para a seleção do preservativo, o uso final do produto deve considerar o local de aplicação do bambu (interior/exterior), a legislação vigente, o grau de toxicidade e os devidos padrões de segurança para manuseio (ver NTC 5101).

Devem ser usados produtos que protejam as varas contra os insetos e fungos manchadores e apodrecedores.

Recomenda-se que o tratamento preservativo seja aplicado às varas de bambu logo após o corte e transporte para o local ou empresa de tratamento.

6.2.2 Produtos hidrossolúveis

Os produtos hidrossolúveis se dissolvem em água e protegem as varas impregnando-se em seus tecidos.

Muitas vezes a solução de tratamento é reaproveitada. Nesse caso, antes de cada seção de tratamento deve-se verificar as condições de limpeza e concentração da solução com o fim de assegurar a efetividade do tratamento.

Um dos tratamentos hidrossolúveis muito utilizados é a solução de ácido bórico mais o sal de boro conhecido como bórax, na faixa de 2,5 % a 4 % de cada, ou octaborato de sódio em uma porcentagem de no mínimo 5 % em massa.

Outro produto hidrossolúvel que pode ser utilizado é o tanino de origem natural.

6.2.3 Produtos de óleos solúveis

Os produtos de óleos solúveis são aqueles em que se usa um solvente para o material imunizante ficar no estado líquido e poder ser absorvido pelos tecidos do bambu.

Há diversos tipos de produtos de óleos solúveis usados no tratamento de madeira que podem ser empregados no bambu, porém, em geral, são mais agressivos ao ambiente que os hidrossolúveis.

6.3 Processos de preservação

6.3.1 Sem pressão

O processo de preservação sem pressão permite que o conservante seja aplicado sem o auxílio de equipamento.

6.3.1.1 Tratamento natural

Tratamentos naturais em geral conduzem a menor vida útil para as varas por ataque de insetos. Porém podem ser utilizados desde que comprovem sua eficácia em regiões particulares, conforme a seguir:

- cura na mata: consiste em cortar o colmo e deixá-lo no local de corte (à sombra) por pelo menos duas semanas de forma que ele comece a perder umidade e parte da seiva em ambiente natural na própria touceira;
- imersão em água: consiste em submergir as varas completamente em água doce ou salgada por pelo menos quarenta dias. Recomenda-se trocar a água após 20 dias de tratamento.

6.3.1.2 Imersão em soluções preservativas

Pode-se usar tratamento a frio ou a quente, imergindo-se as varas na solução do preservativo em um recipiente estanque.

As Perfurações do colmo para penetração do produto podem ser feitas de duas formas:

- perfurar longitudinalmente o diafragma dos nós com uma broca ou haste de diâmetro mínimo de 12,5 mm e máximo de 16 mm;
- em cruz, fazendo dois furos em cada junta, com uma broca de diâmetro 6,3 mm no máximo, feito o mais próximo possível do nó e forma inclinada, evitando continuidade na direção longitudinal da fibra, conforme Figura 1.

Para assegurar o sucesso deste processo, a concentração da solução deve ser verificada antes de cada seção de tratamento, e de acordo com o produto.

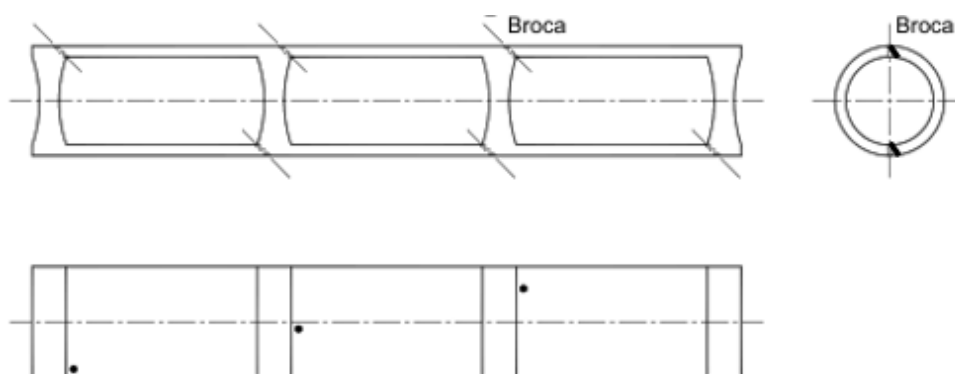


Figura 1 – Forma de realização das perfurações transversais, conforme NTC 5101

6.3.1.3 Injeção da solução preservativa nos entrenós

São feitas perfurações no colmo em cada entrenó com broca de 5 mm, como na Figura 1, e, com uma seringa, injeta-se de 50 mL a 200 mL da solução preservativa na cavidade internodal, dependendo de seu volume. Neste caso, faz-se apenas um furo por entrenó.



6.3.1.4 Difusão vertical

Consiste em colocar as varas em posição vertical e furar todos os diafragmas ou nós, exceto o último da parte inferior da vara. Pelo topo, enche-se o colmo com a solução preservativa e mantém-se por duas semanas, no caso do octaborato. Após este tempo, o último diafragma é perfurado e a solução preservativa é extraída para ser reutilizada.

6.3.2 Com pressão

6.3.2.1 Processo de deslocamento da seiva

Os processos de deslocamento da seiva são aqueles que permitem que a solução preservativa seja aplicada com o auxílio de equipamento mecânico.

O equipamento mais comum é o Boucherie modificado. Este consiste de um recipiente onde é colocada a solução preservativa, mangueiras saindo dele com bicos flexíveis nos quais conectam-se as varas de bambu. Por meio de pressão, o líquido é injetado nas varas, deslocando a seiva que é substituída pelo imunizante. O fluxo deve ser controlado com válvulas de calibração e de passagem de ar.

A pressão imposta ao fluido depende do sistema utilizado.

Por meio de tinturas inócuas, o nível de absorção do conservante pode ser verificado em diferentes seções do colmo.

6.3.2.2 Processo de autoclave

Utiliza-se o mesmo procedimento aplicado às madeiras. Porém, devido ao fato de os colmos de bambu serem ocos, deve-se perfurar os diafragmas para evitar que as varas sejam danificadas durante o processo de vácuo, que é aplicado no início do processo e posterior pressão.

Nesse método, requer-se que o bambu esteja seco ao ar.

7 Secagem

7.1 Requisitos gerais

Durante o processo de secagem, podem ocorrer fissuras nos colmos. É vedada a utilização de colmos que possuam fissuras que ultrapassem 2 nós consecutivos.

Colmos que apresentem fissuras cuja soma dos comprimentos atinja 20 % do comprimento da peça, ou com fissuras perimetrais nos nós devem ser rejeitados para uso estrutural.

7.2 Secagem natural ou ao ar livre

A secagem natural é alcançada ao longo do tempo, em condições naturais não controladas. É recomendado realizá-la em ambiente coberto, com as varas separadas entre si até se chegar ao teor de umidade de equilíbrio com a da atmosfera.

O tempo de secagem e o teor de umidade de equilíbrio que são alcançados com métodos de secagem natural dependem das condições ambientais do local, sendo da ordem de 12 % a 16 %.



7.3 Secagem artificial

A secagem artificial é obtida por condições controladas de temperatura e umidade com fluxo de ar circulante em uma câmara de secagem. Isto requer uma fonte de energia que permite reduzir o teor de umidade do material a valores mais baixos que o da umidade de equilíbrio.

As câmaras de secagem ou estufas podem ser do tipo solar ou com fonte de energia que gera vapor a partir de combustíveis líquidos, sólidos ou gasosos.

8 Armazenamento

8.1 Requisitos gerais

As varas de bambu devem ser mantidas longe da umidade do solo, em locais ventilados protegidos da radiação solar.

Os dois tipos de armazenamento usados são indicados em 8.2 e 8.3.

8.2 Armazenamento horizontal

As pilhas dos estoques devem ter altura máxima de 1,70 m. Elas devem ser mantidas separadas por meio de elementos transversais.

8.3 Armazenamento vertical

As varas devem ser mantidas em pé, intercaladas lado a lado apoiadas em um dispositivo qualquer como um cavalete.

A altura de apoio deve ser de pelo menos $2/3$ do comprimento da vara e sua extremidade inferior deve ser isolada do solo para evitar o aumento da umidade.

Recomenda-se que os colmos localizados nas extremidades e centro do dispositivo de apoio sejam amarrados para evitar o deslizamento lateral das peças.

9 Classificação pelo diâmetro

Os colmos de bambu são comercializados na forma de varas. Os comprimentos preferenciais são de 3 m e 6 m. Varas de menores comprimentos extraídos daquelas, implicitamente atendem aos requisitos físicos exigíveis nesta Norma.

A conicidade das varas é limitada a 1 %.

O encurvamento das varas, e , é limitado a $L/100$, com L sendo o comprimento da vara, que é o valor da excentricidade acidental considerada na ABNT NBR 16828. Este pode ser obtido com a vara apoiada ao longo do seu comprimento no piso, passando-se um fio pelas extremidades e medindo-se o máximo afastamento do colmo da linha definida pelo fio, conforme a Figura 2.



Figura 2 – Medição do encurvamento e, em vara de bambu

A nomenclatura para classificação das varas é feita através das letras maiúsculas VB (Vara de Bambu), seguida do comprimento da vara (em metros) e do menor diâmetro externo (em centímetros). Para facilitar a verificação de conformidade, a Tabela 1 apresenta os requisitos a que cada classe deve atender.

Tabela 1 – Classificação das varas de bambu pelo diâmetro e especificações

Nomenclatura	Comprimento m	Menor diâmetro externo D_B cm	Maior diâmetro externo D_A cm	$\Delta D_{\max} = D_A - D_B$	Espessura mínima da parede mm	Encurvamento máximo cm
VB3/4	3	4 a 6	4 a 9	3	6	3,0
VB3/6	3	6 a 8	6 a 11	3	6	3,0
VB3/8	3	8 a 10	8 a 13	3	8	3,0
VB3/10	3	10 a 12	10 a 15	3	8	3,0
VB3/12	3	$D_B \geq 12$	$D_A \leq D_B + 3$	3	8	3,0
VB6/4	6	4 a 6	4 a 12	6	6	6,0
VB6/6	6	6 a 8	6 a 14	6	6	6,0
VB6/8	6	8 a 10	8 a 16	6	8	6,0
VB6/10	6	10 a 12	10 a 18	6	8	6,0
VB6/12	6	$D_B \geq 12$	$D_A \leq D_B + 6$	3	8	3,0