

ABNT NBR 15708-1

Erro! Fonte de referência não encontrada. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Perfis pultrudados para uso industrial

Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais

Pultruded shape for industrial use

Part 1: Materials, test methods and dimensional tolerances

Sumário

Página

Prefácio	3
1 Escopo.....	4
2 Referências normativas	4
3 Termos e definições	5
4 Requisitos gerais — Materiais.....	6
4.1 Propagação de chama.....	6
4.2 Emissão de fumaça	6
4.3 Toxicidade dos gases	7
4.4 Resistência às intempéries.....	7
4.5 Dureza Barcol.....	7
4.6 Módulo de elasticidade	8
5 Requisitos gerais — Produto acabado	8
5.1 Tolerâncias dimensionais	8
5.2 Defeitos visuais	8
6 Métodos de ensaios	8
6.1 Ensaio de tipo	8
6.1.1 Ensaio de propagação de chama	8
6.1.2 Ensaio de fumaça	8
6.1.3 Ensaio de toxicidade dos gases.....	9
6.1.4 Ensaio de resistência às intempéries	9
6.1.5 Ensaio de módulo de elasticidade	9
6.2 Ensaio de produto acabado.....	9
6.2.1 Amostragem.....	9
6.2.2 Defeitos visuais	9
6.2.3 Tolerâncias dimensionais	9
6.2.4 Dureza Barcol.....	9

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 por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidade, laboratório e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 15708-1 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Materiais, Equipamentos e Estruturas Offshore para Indústria do Petróleo e Gás Natural (ABNT/CB-50), pela Comissão de Estudo de Estruturas Oceânicas (CE-50:000.07). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 03, de 20.03.2009 a 18.05.2009, com o número de Projeto 50:000.07-003/1.

A ABNT NBR 15708, sob o título geral “Perfis pultrudados para uso industrial”, tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais;
- Parte 2: Guarda-corpo;
- Parte 3: Grade de piso;
- Parte 4: Sistema de bandejamento;
- Parte 5: Perfis estruturais;
- Parte 6: Escada.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Part of ABNT NBR 15708 specifies material requirements, test methods and dimensional tolerances for pultruded composites for use in onshore and offshore industries.

Perfis pultrudados para uso industrial

Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais

1 Escopo

Esta Parte da ABNT NBR 15708 estabelece os requisitos de materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais para compósitos moldados pelo processo de pultrusão, para uso em instalações industriais terrestres ou marítimas.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Parte da ABNT NBR 15708.

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 9629, *Plásticos rígidos – Determinação da dureza tipo Barcol*¹⁾

ABNT NBR ISO/IEC 17025 – *Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração*

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 4582, *Plastics – Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources*

ISO 4892-2, *Practices Methods for the exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps*

ISO 5658-2, *Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration*

ISO 5659-2, *Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test*

¹⁾ Equivalente à ASTM D 2583.

ISO 14125, *Fibre-reinforced plastic composites – Determination of flexural properties*

ASTM D 3917, *Dimensional tolerance of thermosetting glass-reinforced plastic pultruded shape*

ASTM D 4385, *Standard practice for classifying visual defects in thermosetting reinforced plastic pultruded products*

3 Termos e definições

Para os efeitos desta Parte da ABNT NBR 15708, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

aprovação de tipo

aprovação baseada em ensaio de tipo

3.2

compósito

produto sólido consistindo em duas ou mais fases distintas, incluindo um material de ligação (matriz polimérica) e um material particulado e/ou fibroso

3.3

ensaio de tipo

ensaio da conformidade com base em uma ou mais amostras de um produto, representativas da produção

3.4

escada

elemento destinado a deslocamento no sentido vertical de pessoas, visando possibilitar o acesso a vários níveis de piso e/ou acionamentos e controles de equipamentos

3.5

grade de piso

estrutura matricial fabricada em resina termofixa reforçada com fibras, composta de perfis moldados pelo processo de pultrusão

3.6

guarda-corpo

elemento destinado a proteger as pessoas que permaneçam ou circulem na sua proximidade contra o risco de queda fortuita, sem, no entanto, impedir sua passagem forçada ou voluntária

3.7

perfil estrutural

estrutura matricial fabricada em resina termofixa reforçada com fibras pelo processo de pultrusão, destinado a fabricação de estruturas de apoio para equipamentos, grades de piso, guarda-corpos, sistema de bandejamento, painéis, forros, tetos e assemelhados

3.8

pultrusão

processo de fabricação contínuo de perfis reforçados, em resina termofixa, com grande resistência unidirecional e obtidos por tração, através de uma matriz aquecida, de fios de base contínua, impregnados de resina

3.9

sistema de bandejamento

conjunto de seções de bandejas e acessórios em compósitos que formam um sistema estrutural rígido para suportar redes de instalações, serviços e utilidades

4 Requisitos gerais — Materiais

4.1 Propagação de chama

Os materiais dos perfis pultrudados devem ser ensaiados conforme a ISO 5658-2, para caracterização da propagação de chama. Os resultados obtidos serão considerados satisfatórios nas seguintes condições:

- a) CFE (fluxo crítico na extinção) $\geq 20 \text{ kW/m}^2$;
- b) Q_{sb} (calor para sustentação de queima) $\geq 1,5 \text{ MJ/m}^2$;
- c) Q_T (calor total desenvolvido) $\leq 0,7 \text{ MJ}$;
- d) q_p (pico de desenvolvimento de calor) $\leq 4,0 \text{ kW}$.

4.2 Emissão de fumaça

Os perfis pultrudados devem ser submetidos ao ensaio de geração de fumaça conforme a ISO 5659-2.

Deve-se calcular o valor médio (D_m) dos três valores máximos de densidade ótica específica de fumaça (D_s) para cada condição de ensaio.

Os resultados obtidos serão considerados satisfatórios nas seguintes condições:

- a) para utilizações em ambientes cobertos, marítimos ou terrestres, o D_m não deve exceder 200, em qualquer condição de ensaio;
- b) para utilizações marítimas em ambientes não cobertos, o D_m não deve exceder 400, em qualquer condição de ensaio;
- c) para utilizações em ambientes terrestres não cobertos: não aplicável.

4.3 Toxicidade dos gases

Os perfis pultrudados devem ter determinada a toxicidade dos gases gerados durante os ensaios de densidade ótica de fumaça, descritos em 6.1.2.

A concentração de gás medida em cada condição não deve exceder os limites da Tabela 1.

Tabela 1 — Exigência de requisitos de toxicidade

Tipo de gás	Concentrações (ppm)
CO	1 450
HCl	600
HF	600
HBr	600
NO _x	350
HCN	140
SO ₂	120

Os limites estipulados devem ser aplicados somente para ambientes marítimos em condições cobertas ou não, e terrestres cobertos.

4.4 Resistência às intempéries

Os perfis pultrudados não devem apresentar trincas, fissuras, bolhas, delaminação e/ou exposição das fibras, quando submetidos a ensaio de envelhecimento acelerado conforme a ISO 4892-2, ciclo 1 por um período de 720 h. Após ensaio, os perfis devem ser inspecionados conforme ISO 4582.

4.5 Dureza Barcol

A dureza tipo Barcol dos perfis pultrudados deve ser no mínimo 35, quando ensaiados conforme ABNT NBR 9629.

4.6 Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade deve ser no mínimo 16 GPa, quando ensaiado conforme a ISO 14125, método de três pontos (método A), classe III, com corpo-de-prova retirado conforme Tabela A.1, no sentido longitudinal.

5 Requisitos gerais — Produto acabado

5.1 Tolerâncias dimensionais

As tolerâncias dimensionais devem estar em conformidade com a ASTM D 3917, a não ser quando especificado de maneira diferente nas Partes específicas nesta Norma ou conforme acordo entre as partes.

5.2 Defeitos visuais

Os perfis pultrudados devem atender ao nível II de aceitação visual em conformidade com a ASTM D 4385.

6 Métodos de ensaios

6.1 Ensaio de tipo

Os ensaios de tipo demonstram que os perfis pultrudados possuem as propriedades especificadas nesta Parte da ABNT NBR 15708. O objetivo desses ensaios é comprovar o projeto, composição ou fabricação de cada tipo de perfil pultrudado. Para qualquer modificação no projeto, na composição ou no processo de fabricação, que possa levar a uma modificação das propriedades de material especificadas nas Seções 4 e 5, os ensaios de tipo devem ser executados no perfil modificado.

O ensaio de tipo deve ser realizado conforme esta Seção e as demais Partes da ABNT NBR 15708, e deve ter validade de cinco anos.

Os ensaios devem ser realizados em laboratórios independentes e, no caso de embarcações e unidades flutuantes, adicionalmente certificados por sociedade classificadora reconhecida. Os seus resultados devem ser documentados. O laboratório deve atender às condições estabelecidas na ABNT NBR ISO/IEC 17025.

6.1.1 Ensaio de propagação de chama

O ensaio de propagação de chama deve ser realizado conforme a ISO 5658-2.

6.1.2 Ensaio de fumaça

Os ensaios de fumaça e toxicidade dos gases devem ser realizados conforme ISO 5659-2, excetuando-se o ensaio de 50 kW/m² com chama.

6.1.3 Ensaio de toxicidade dos gases

O ensaio de toxicidade dos gases deve ser realizado durante o ensaio de densidade ótica de fumaça conforme ISO 5659-2. As medições dos gases tóxicos devem ser feitas durante o ensaio de fumaça do segundo ou terceiro corpo-de-prova em cada condição estabelecida, no máximo 3 min após ter sido alcançada a densidade de fumaça máxima. A concentração de cada gás tóxico deve ser determinada em ppm (partes por milhão) no volume da câmara, sendo coletada na região do centro geométrico desta.

As concentrações dos diferentes tipos de gases podem ser determinadas fazendo-se uso de tubos colorimétricos específicos para cada tipo de gás. Neste caso, os valores das concentrações dos gases obtidos no ensaio devem ser multiplicados pelo fator de correção dos tubos, que leva em consideração a pressão atmosférica de fabricação destes, dividida pela pressão atmosférica do dia e local de execução do ensaio.

6.1.4 Ensaio de resistência às intempéries

O ensaio de resistência às intempéries deve ser realizado conforme ISO 4892-2.

6.1.5 Ensaio de módulo de elasticidade

O ensaio de módulo de elasticidade deve ser realizado em conformidade com a ISO 14125.

6.2 Ensaio de produto acabado

6.2.1 Amostragem

As amostras para efeito da inspeção de recebimento devem ser escolhidas aleatoriamente, de acordo com a ISO 2859-1, nível 2, normal, NQA = 10 % ou conforme acordo entre as partes.

6.2.2 Defeitos visuais

O ensaio de inspeção visual deve ser feito conforme ASTM D 4385.

6.2.3 Tolerâncias dimensionais

Os perfis pultrudados devem ser avaliados conforme a ASTM D 3917 utilizando instrumentos de medição compatíveis com as tolerâncias especificadas na referida Norma.

6.2.4 Dureza Barcol

O ensaio de dureza tipo Barcol deve ser realizado em conformidade com a ABNT NBR 9629.