



NORMA TÉCNICA

E8.920

Dez/1984
5 PÁGINAS

Módulos tubulares e lamelas utilizados em tratamento de efluentes industriais: especificação

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

<http://www.cetesb.sp.gov.br>

C E T E S B	MÓDULOS TUBULARES E LAMELARES UTILIZADOS EM TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS Especificação	E8.920 DEZ/84
-------------	---	------------------

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exígieis para o recebimento de módulos tubulares e lamelares utilizados em tratamento de efluentes industriais.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 2.1 a 2.2.

2.1 Módulo tubular

Feixe de tubos paralelos solidários entre si, destinado a acelerar o processo de decantação.

2.2 Módulo lamelar

Conjunto de lâminas paralelas, planas ou onduladas, unidas entre si por meio de lâminas menores, formando condutos inclinados através dos quais circula o efluente.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Condições de utilização

3.1.1 Os módulos tubulares e lamelares fabricados conforme esta Norma se destinam a trabalhar continuamente submersos no efluente do decantador.

3.1.2 A velocidade do líquido que passa através dos módulos deve ser tal que o fluxo seja laminar.

3.2 Identificação

O módulo deve ser provido de placa de identificação, de material resistente à corrosão, firmemente presa, na qual devem estar marcadas de forma indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- a) razão social ou marca do fabricante;
- b) mês e ano de fabricação;

- c) dimensões externas do módulo; e
- d) área de escoamento do módulo.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Os tubos e os condutos dos módulos devem ser retilíneos e, quando na posição de trabalho, devem apresentar ângulo α de inclinação, em relação à horizontal (ver Figura). O ângulo α de inclinação deve ser igual ao fixado na Ordem de Compra, com uma tolerância de $\pm 1^\circ$ (ver Anexo).

4.2 A seção transversal de cada conduto, tanto dos módulos tubulares como dos lamelares, deve estar compreendida entre 25 cm² e 50 cm², e pode ser retangular ou poligonal.

4.3 Todos os materiais utilizados na construção dos módulos devem ser resis-
tentes à corrosão pela água do decantador e não devem ser quebradiços nem dema-
siado elásticos.

4.4 Os módulos devem resistir ao ensaio previsto em 5, sem apresentar qual-
quer ruptura ou deformação permanente, e devem ter superfície lisa para permi-
tir o fluxo laminar.

4.5 A soldagem ou colagem, quando utilizada para unir os tubos ou lâminas, de-
ve ser contínua ao longo dos tubos e ter resistência tal que não ocorra qualquer
deslocamento de tubos quando o módulo for ensaiado como em 5.2.4.

4.6 Os acessórios necessários à fixação do módulo no decantador devem fazer
parte do fornecimento e devem ser tais que mantenham o módulo na posição dese-
jada (condutos com inclinação pré-fixada) quando o conjunto for montado no
decantador.

4.7 A seção transversal de cada conduto deve ser uniforme ao longo do mesmo,
não devendo diferir em mais do que 5% a área de uma seção em relação a outra
qualquer.

4.8 As dimensões A, B, e C (ver Figura) devem ser conforme a Ordem de Compra
(ver Anexo) com tolerância de ± 5 mm.

5 INSPEÇÃO

5.1 Prescrições gerais

5.1.1 Os módulos fabricados conforme esta Norma podem ser inspecionados pelo
comprador ou seu representante.

5.1.2 O fabricante deve facilitar o livre acesso do comprador ou seu represen-
tante a todas as fases de fabricação e à realização de ensaios.

5.1.3 A instalação para a realização de ensaios deve estar sujeita à aprova
ção prévia do comprador ou seu representante.

5.2 Exames e ensaios

5.2.1 Todos os módulos devem ser examinados visualmente.

5.2.2 Os módulos devem ser verificados dimensionalmente, por amostragem, usan
do a Tabela.

TABELA - Plano de amostragem para exame dimensional

Tamanho do lote	Tamanho da amostra	nº de aceitação	nº de rejeição
até 5	100%	-	-
6 a 10 000	5	0	1

5.2.3 Os módulos devem ser ensaiados por amostragem usando o plano da Tabela.

5.2.4 O ensaio de deslocamento dos tubos deve ser realizado da seguinte mane
ira:

- a) levantar o módulo por qualquer um dos tubos externos utilizando uma barra rígida de comprimento superior ao do tubo, de modo a distri
buir o peso P do módulo ao longo do comprimento do tubo;
- b) manter o módulo suspenso durante 2 minutos;
- c) verificar se ocorre algum deslocamento entre tubos ou lâminas;
- d) retirar o módulo do suporte e verificar se ocorreu alguma deforma
ção permanente.

6 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os módulos serão aceitos se cumprirem todas as exigências desta Norma.

ANEXO - RECOMENDAÇÕES

A-1 Cada módulo deve ser embalado separadamente em engradados de madeira, ou outro material adequado. O engradado deve dar suficiente proteção ao módulo durante o manuseio, transporte e estocagem evitando possíveis choques de módulos entre si ou contra outros objetos.

A-2 Antes do assentamento do módulo no decantador seu manuseio deve ser através do engradado.

A-3 Por ocasião do assentamento deve-se evitar levantar os módulos pelos tubos externos.

A-4 Os módulos devem ser sempre protegidos dos raios solares diretos.

A-5 No caso de módulos que devam ser limpos por contralavagem, recomenda-se que o ângulo α de inclinação dos tubos seja de 5° .

A-6 No caso de módulos que devam trabalhar com autolimpeza, recomenda-se que o ângulo α de inclinação dos tubos esteja compreendido entre 55° e 60° .

A-7 Recomenda-se que a relação largura / altura, da seção de cada tubo ou conduto seja da ordem de 2 a 5.

A-8 Recomenda-se que a relação comprimento dos tubos (condutos) / altura da seção dos tubos (condutos) se situe na faixa de 20 a 40.
