



Tubo Trac

Solutions

CATÁLOGO TÉCNICO COMPLETO
Tubos Metálicos Corrugados em Aço para Infraestrutura

INDICE

Apresentação Institucional	01
Identificação da Empresa	01
Descrição do Sistema e Aplicações	02
Normas Técnicas	03
Diâmetros Nominais	05
Espessuras de Chapa	06
Propriedades Geométricas	07
Tabela Geométrica	08
Dimensionamento Estrutural	09
Dimensionamento Hidráulico	10
Vantagens Técnicas	11
Logística e Fornecimento	12
Vida Útil	13
Obras e Aplicações	14
Considerações Finais	16

Apresentação Institucional

A TUBOTRAC SOLUTIONS LTDA atua no fornecimento de sistemas de tubos metálicos corrugados em aço para obras de drenagem e infraestrutura rodoviária, urbana e rural.

Nossas soluções atendem às exigências técnicas de órgãos públicos, concessionárias, construtoras e projetos privados de grande porte, com base em normas nacionais e internacionais aplicáveis.

O sistema estrutural opera pelo princípio da interação solo-estrutura, proporcionando elevada capacidade de suporte com otimização de material e eficiência construtiva.

ATENDIMENTO EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL.

Razão Social: TUBOTRAC SOLUTIONS LTDA
CNPJ: 22.536.552/0001-51
Sede: Ariquemes – RO
Telefone: (44) 98814-5772

E-mail: tubotrak@gmail.com
Site: <https://tubotrak.com>
Instagram: [@tubotrak.com](https://www.instagram.com/tubotrak.com)

Descrição do Sistema

Os tubos metálicos corrugados FortAço são estruturas modulares em aço galvanizado de alta resistência, destinadas à execução de obras de drenagem e infraestrutura, tais como bueiros, galerias pluviais e travessias hidráulicas.

O sistema é composto por chapas corrugadas pré-fabricadas, montadas em campo por meio de ligação aparafusada com parafusos estruturais galvanizados e arruelas especiais, formando estruturas circulares (ou outras geometrias sob especificação).

• PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO (INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA):

O desempenho estrutural do sistema baseia-se na interação entre o tubo e o solo compactado ao redor. Após a instalação e a compactação adequada do aterro lateral, as cargas atuantes são redistribuídas entre a estrutura metálica e o maciço de solo envolvente, permitindo elevada capacidade de suporte e comportamento seguro sob cargas permanentes e dinâmicas.

A estrutura corrugada apresenta flexibilidade controlada, favorecendo a distribuição de esforços e a estabilidade global do conjunto, desde que respeitados os parâmetros de instalação e recobrimento definidos em projeto.

Aplicações Típicas:

- Bueiros tubulares metálicos
- Galerias pluviais
- Travessias rodoviárias e ferroviárias
- Passagens inferiores
- Substituição de pontes de pequeno porte
- Obras emergenciais
- Estradas rurais e urbanas

Normas Técnicas

Os sistemas de tubos metálicos corrugados fornecidos pela TUBOTRAC SOLUTIONS LTDA podem atender, conforme especificação de projeto e exigência do órgão contratante, às normas técnicas nacionais e internacionais aplicáveis às estruturas metálicas e obras de drenagem. A adequação normativa será definida com base no memorial descritivo, edital ou projeto executivo correspondente.

3.1 NORMAS BRASILEIRAS:

- ABNT NBR – Normas aplicáveis a estruturas metálicas e obras de drenagem.
- Normas técnicas relacionadas a obras rodoviárias e infraestrutura.
- Especificações técnicas de órgãos públicos federais, estaduais e municipais.

3.2 NORMAS INTERNACIONAIS:

- AASHTO M36 / M190 – Especificações para tubos metálicos corrugados
- ASTM A760 / A761 – Requisitos técnicos para fabricação de tubos metálicos corrugados
- AISI – Diretrizes técnicas para estruturas em aço

3.3 CONFORMIDADE TÉCNICA:

Os materiais, processos de fabricação, galvanização e critérios de dimensionamento estrutural e hidráulico podem ser ajustados às exigências específicas de:

- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- DER – Departamentos Estaduais de Estradas de Rodagem
- Concessionárias rodoviárias
- Prefeituras e autarquias

Normas Técnicas

3.4 Normas de Fabricação:

- GB/T 34567-2017 – Steel Corrugated Pipe for Highway Culverts
- Equivalência técnica às especificações ASTM A760

Galvanização e Revestimento:

- Galvanização por imersão a quente conforme GB/T 13912
- Espessura média mínima do revestimento: 275 g/m² (total – duas faces)
- Desempenho equivalente à ASTM A153

Controle de Qualidade:

- Inspeção dimensional
- Medição da espessura da galvanização
- Certificado de qualidade do fabricante (MTC)

A conformidade final está condicionada à especificação técnica do projeto executivo.

Diâmetros Nominais

Os tubos metálicos corrugados são fornecidos em diâmetros nominais padronizados, definidos conforme as necessidades hidráulicas e estruturais do projeto.

A escolha do diâmetro deve considerar:

- Vazão de projeto
- Declividade da linha de drenagem
- Altura de aterro
- Classe de tráfego
- Condições geotécnicas

4.1 Tubos Circulares – Diâmetros Padrão:

- 1,00 m
- 1,20 m
- 1,50 m
- 2,00 m
- 2,50 m
- 2,80 m
- 3,05 m
- 3,20 m

Outros diâmetros podem ser fornecidos mediante consulta técnica e especificação de projeto.

4.2 Observações Técnicas:

Os diâmetros devem ser definidos com base em:

- Dimensionamento hidráulico conforme equação de Manning
- Verificação estrutural considerando interação solo-estrutura
- Condições de recobrimento e carregamento

A definição final deve constar em projeto executivo devidamente assinado por responsável técnico.

Espessuras das Chapas

A espessura da chapa dos tubos metálicos corrugados deve ser definida conforme critérios estruturais estabelecidos em projeto, considerando as condições específicas da obra.

A determinação da espessura adequada depende da análise conjunta dos seguintes fatores:

- Altura de aterro
- Classe de tráfego
- Tipo e compactação do solo
- Sobrecargas permanentes e variáveis
- Condições ambientais

5.1 Espessuras Usuais:

- 2,00 mm

Aplicações com baixo recobrimento e cargas reduzidas.

- 2,70 mm

Aplicações com recobrimento intermediário e tráfego moderado.

- 2,75 mm

Aplicações com maior exigência estrutural.

- $\geq$ 3,00 mm

Espessura definida conforme cálculo estrutural específico e condições severas de carregamento.

5.2 Critério de Definição:

A escolha da espessura deve ser realizada com base em:

- Verificação estrutural da seção
- Análise de flexibilidade limite
- Resistência das ligações aparafusadas
- Interação solo-estrutura

A especificação final deve constar em projeto executivo assinado por profissional habilitado.

Propriedade Geométrica

As propriedades geométricas dos tubos metálicos corrugados são fundamentais para o correto dimensionamento estrutural e hidráulico das obras de drenagem.

Os parâmetros geométricos determinam a capacidade de escoamento, a distribuição de esforços e o comportamento estrutural da seção.

6.1 Parâmetros Considerados:

Para cada diâmetro nominal são considerados os seguintes elementos:

- Diâmetro interno (D)
- Área da seção transversal (A)
- Perímetro molhado (P)
- Espessura da chapa
- Condições mínimas de recobrimento

6.2 Aplicação no Projeto:

Os valores geométricos são utilizados para:

- Cálculo da vazão hidráulica
- Determinação da capacidade estrutural
- Verificação da flexibilidade da seção
- Definição da espessura adequada

A tabela apresentada a seguir contém as propriedades geométricas padrão para os diâmetros nominais usuais.

PROPRIEDADE DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS

Diâmetro (m)	Área (m²)	Perímetro (m)	Rodovia					
			Aterro Mínimo	Espessura (mm)				
0.60	0.28	1.88	0.60	2.00	-	-	-	-
0.80	0.50	2.51	0.60	2.00	-	-	-	-
1	0.79	3.14	0.60	2.00	-	-	-	-
1.20	1.13	3.77	0.60	2.00	-	-	-	-
1.30	1.33	4.08	0.60	2.00	-	-	-	-
1.40	1.54	4.40	0.60	2.00	-	-	-	-
1.50	1.77	4.71	0.60	2.00	-	-	-	-
1.60	2.01	5.03	0.60	2.00	-	-	-	-
1.80	2.54	5.65	0.60	2.00	-	-	-	-
1.90	2.83	5.97	0.60	2.00	-	-	-	-
2	3.14	6.28	0.60	2.00	2.25	-	-	-
2.20	3.80	6.91	0.60	2.00	2.25	-	-	-
2.30	4.15	7.23	0.60	2.00	2.25	-	-	-
2.40	4.52	7.54	0.60	2.00	2.25	-	-	-
2.50	4.91	7.85	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
2.60	5.31	8.17	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
2.70	5.72	8.48	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
2.80	6.15	8.80	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
3.05	7.31	9.58	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
3.20	8.04	10.05	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
3.65	10.46	11.46	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40
3.80	11.34	11.94	0.60	-	-	2.70	3.00	3.40

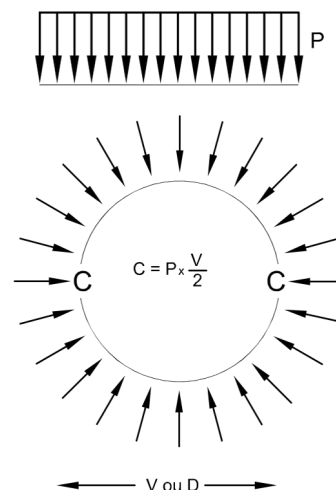
DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

Os sistemas construtivos FortAço, fabricados em aço corrugado, são projetados para suportar diferentes alturas de aterro e cargas de tráfego, conforme as condições específicas da obra.

O comportamento estrutural baseia-se no princípio da interação solo-estrutura, no qual as cargas verticais aplicadas são redistribuídas entre o tubo metálico e o solo compactado ao redor.

Estruturas metálicas corrugadas apresentam comportamento flexível controlado, permitindo que a pressão circundante se distribua de forma aproximadamente uniforme ao longo da circunferência da seção.

Estudos experimentais internacionais demonstram que, quando corretamente instaladas, as pressões laterais desenvolvidas no solo contribuem significativamente para a capacidade resistente da estrutura.



8.1 Critérios de Verificação Estrutural:

- O dimensionamento deve considerar:
- Carga de aterro
- Sobrecargas de tráfego (cargas móveis)
- Peso próprio da estrutura
- Condições de recobrimento
- Tipo e grau de compactação do solo

Devem ser verificados:

- Resistência da seção transversal
- Flexibilidade limite da estrutura
- Estabilidade global
- Resistência das ligações aparafusadas

8.2 Condições de Instalação:

O desempenho estrutural está diretamente relacionado à correta execução da obra, especialmente quanto à compactação do aterro lateral e ao atendimento às especificações técnicas de projeto.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Os tubos metálicos corrugados empregados em obras de drenagem são dimensionados, em regra, como canais, conforme critérios hidráulicos aplicáveis ao regime de escoamento livre.

O dimensionamento deve considerar a vazão de projeto, as condições geométricas da seção e a declividade da linha de drenagem.

9.1 Equação de Manning:

Os bueiros de aço corrugado sem sistema de drenagem são normalmente dimensionados como canais, utilizando a equação de Manning.

$$Q = A \times \left(\frac{A}{P} \right)^{\frac{2}{3}} \times \frac{\sqrt{i}}{n}$$

Onde:

Q - Vazão (m³/s)

A - Área molhada [m²]

P - Perímetro molhado (m)

i - Declividade (m/m)

n - Coeficiente de rugosidade

9.2 Coeficiente de Rugosidade:

O coeficiente de rugosidade varia de acordo com a corrugação. Os valores médios recomendados encontram-se na tabela abaixo:

Material	n
Metal	0.021

O valor adotado deve estar de acordo com o projeto hidráulico e as recomendações técnicas aplicáveis.

9.3 Condições de Operação:

Os tubos metálicos corrugados podem operar:

- Em regime livre
- Parcialmente cheios
- Sob pressão, conforme projeto específico

A definição do diâmetro nominal deve assegurar a capacidade de escoamento adequada à vazão de projeto, considerando fatores de segurança hidráulicos.

VANTAGENS TÉCNICAS

Os sistemas de tubos metálicos corrugados em aço apresentam vantagens técnicas relevantes quando comparados a estruturas convencionais de concreto, especialmente em obras de drenagem e infraestrutura rodoviária.

10.1 Vantagens Estruturais:

- Comportamento estrutural por interação solo–estrutura
- Melhor redistribuição de esforços
- Absorção de cargas dinâmicas
- Flexibilidade controlada
- Redução de tensões concentradas

10.2 Vantagens Construtivas:

- Instalação rápida e simplificada
- Redução do prazo global da obra
- Menor necessidade de equipamentos pesados
- Possibilidade de montagem em áreas remotas
- Execução facilitada em obras emergenciais

10.3 Vantagens Econômicas:

- Redução de custo global da obra
- Menor tempo de mobilização
- Logística otimizada
- Menor peso próprio em comparação ao concreto

10.4 Vantagens Operacionais:

- Facilidade de transporte
- Adaptação a diferentes condições de terreno
- Possibilidade de ampliação futura
- Manutenção simplificada

LOGÍSTICA E FORNECIMENTO

A TUBOTRAC SOLUTIONS LTDA realiza o fornecimento de tubos metálicos corrugados em aço para obras em todo o território nacional, atendendo projetos públicos e privados conforme especificação técnica.

11.1 Fornecimento:

- Produção e fornecimento conforme projeto executivo
- Atendimento a obras rodoviárias, urbanas e rurais
- Adequação às exigências de edital ou memorial descritivo
- Suporte técnico durante fase de especificação

11.2 Transporte:

- Transporte rodoviário especializado
- Entrega programada conforme cronograma da obra
- Planejamento logístico alinhado com a necessidade do cliente
- Possibilidade de fornecimento fracionado por etapas

11.3 Suporte Técnico:

- Orientação técnica quanto à especificação
- Apoio na definição de diâmetro e espessura
- Atendimento a órgãos públicos e construtoras
- Esclarecimento técnico para processos licitatórios

11.4 Abrangência:

- Atendimento em todo o Brasil, com logística organizada conforme a localização da obra e suas condições de acesso.

VIDA ÚTIL

A vida útil dos sistemas de tubos metálicos corrugados em aço está diretamente relacionada às condições de projeto, ambiente de exposição e especificação adequada do revestimento protetivo.

Quando corretamente dimensionados e instalados conforme critérios técnicos, os sistemas apresentam elevada durabilidade operacional.

12.1 Fatores que Influenciam a Vida Útil:

- Tipo de solo
- pH e agressividade do ambiente
- Presença de agentes corrosivos
- Nível de umidade
- Qualidade da galvanização
- Espessura da chapa
- Altura de recobrimento
- Execução adequada da obra

12.2 Proteção Anticorrosiva:

- Os tubos são fabricados em aço galvanizado por imersão a quente, garantindo proteção contra corrosão conforme ambiente de aplicação.
- Em situações específicas, podem ser previstos revestimentos adicionais ou soluções complementares de proteção, conforme especificação técnica do projeto.

12.3 Desempenho Esperado:

- Em condições adequadas de especificação e instalação, estruturas metálicas corrugadas podem apresentar vida útil operacional prolongada, compatível com obras permanentes de infraestrutura.
- A durabilidade final deve ser avaliada conforme critérios técnicos do projeto executivo e normas aplicáveis.

OBRAS E APLICAÇÕES



OBRAS E APLICAÇÕES



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TUBOTRAC SOLUTIONS LTDA atua no fornecimento de sistemas de tubos metálicos corrugados em aço para obras de drenagem e infraestrutura, atendendo às exigências técnicas aplicáveis ao setor público e privado.

Os sistemas apresentados neste catálogo são destinados a aplicações estruturais e hidráulicas em obras rodoviárias, urbanas e rurais, devendo sempre ser especificados conforme projeto executivo elaborado por profissional habilitado.

O desempenho estrutural e hidráulico das soluções depende do correto dimensionamento, da escolha adequada de materiais e da execução conforme as recomendações técnicas.

A empresa permanece à disposição para suporte técnico durante as etapas de especificação, fornecimento e esclarecimentos técnicos necessários à correta aplicação do sistema.



TubTrac

Solutions

