

TABELA TÉCNICA DE PRODUTOS  
2019

The logo for Tuper, featuring the word "Tuper" in a stylized, italicized red font with a white outline, set against a white background. The logo is enclosed in a white square frame.

**Tuper**

Transformando aço,  
conduzindo soluções.

BAIXE O APLICATIVO,  
APONTE SEU CELULAR  
PARA ESTA PÁGINA E  
SURPREENDA-SE  
COM A TUPER.





## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>A Tuper</b>  | <b>05</b> |
| Linha de Produtos                                     | 06        |
| Engenharia de Desenvolvimento                         | 07        |
| Qualidade   Certificações                             | 08        |
| <b>Normas Técnicas</b>                                | <b>09</b> |
| Principais Normas Técnicas de Referência              | 10        |
| Tolerâncias Dimensionais / Torção Máxima Admissível   | 12        |
| Matéria-Prima - Tubos Industriais / Tubos Estruturais | 15        |
| Fluxograma de Produção                                | 16        |
| Condições de Fornecimento                             | 17        |
| <b>Line Pipe e Casing</b>                             | <b>19</b> |
| Composição Química - Line Pipe                        | 20        |
| Propriedades Mecânicas - Line Pipe                    | 21        |
| Bitolas - Line Pipe                                   | 22        |
| Composição Química - Casing                           | 23        |
| Propriedades Mecânicas - Casing                       | 23        |
| Bitolas - Casing                                      | 24        |
| <b>Tubos Estruturais / Industriais</b>                | <b>27</b> |
| Tubos Redondos  | 28        |
| Tubos Retangulares                                    | 41        |
| Tubos Quadrados                                       | 55        |
| Geometrias Complexas                                  | 63        |



|  |            |
|--|------------|
| <b>Tubos de Condução Pretos e Galvanizados</b>                                     | <b>73</b>  |
| Normas de Fornecimento para o Mercado Interno                                      | 74         |
| Normas de Fornecimento para o Mercado Externo                                      | 81         |
| Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento NBR 5590   | 82         |
| Tubos Galvanizados para Aplicações Diversas  | 83         |
| Certificações  | 83         |
| Tubos Pintados Tuper   | 84         |
| <b>Tubos para Troca Térmica</b>  | <b>85</b>  |
| Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-178 | 86         |
| Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-214 | 87         |
| <b>Eletrodutos</b>   | <b>89</b>  |
| Normas de Fornecimento NBR 5597  | 90         |
| Normas de Fornecimento NBR 5598  | 90         |
| Certificações  | 90         |
| <b>Tubos Trefilados</b>  | <b>91</b>  |
| Capacidade Tuper para Tubos Trefilados   | 92         |
| <b>Peças e Componentes</b>   | <b>97</b>  |
| Aplicações das Normas  | 98         |
| Substituição das Normas  | 98         |
| Composição Química e Propriedades Mecânicas  | 99         |
| Estado de Fornecimento   | 101        |
| Diferenciais Tecnológicos  | 102        |
| <b>Dados Técnicos</b>  | <b>103</b> |
| Procedimento para Cálculo de Peso Teórico  | 104        |
| Fórmulas para Cálculo do Diâmetro de Partida                                       | 105        |
| Fatores de Conversão para Principais Medidas e Pesos                               | 106        |



**Tuper**



## TRANSFORMANDO AÇO

COM TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO

HÁ MAIS DE 48 ANOS.

A TUPER TEM ALTA CAPACIDADE DE TRANSFORMAR O AÇO EM SOLUÇÕES PARA INÚMERAS APLICAÇÕES.

**4 UNIDADES**

INDUSTRIAIS

**1,6 MIL**

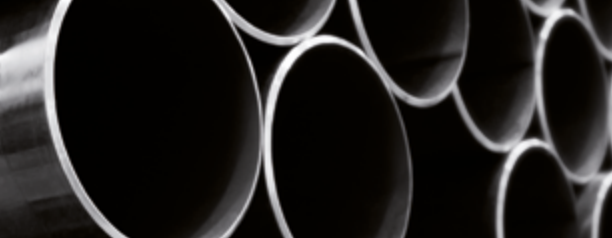
PROFISSIONAIS

**120 MIL/M<sup>2</sup>**

DE ÁREA CONSTRUÍDA

**826 MIL/TON**

CAPACIDADE DE TRANSFORMAÇÃO DO AÇO



## LINHA DE PRODUTOS

### GARANTIA DE EXCELÊNCIA NOS PRODUTOS E SERVIÇOS PRESTADOS.

Ampla gama de produtos e uma moderna estrutura permitem que a Tuper atenda os mercados com soluções para a Indústria, Construção Civil, Óleo e Gás, Agronegócio, Automotivo e Distribuição.

Tubos Estruturais e Industriais

Tubos de Condução NBR 5580 e NBR 5590

Tubos Galvanizados

Eletrodutos Galvanizados

Tubos Trefilados

Tubos para Caldeiras, Condensadores e Trocadores de Calor

Line Pipe - API 5L e Casing - API 5CT

Perfis Estruturais

Sistemas de Coberturas

Lajes Nervuradas

Andaimes e Tubos para Andaimes

Slitters

Peças e Componentes Automotivos

Sistemas de Exaustão para Montadoras

Escapamentos Aftermarket



## ENGENHARIA DE DESENVOLVIMENTO

A Tuper sabe que excelência e vanguarda em tecnologia são essenciais para o sucesso. Por isso, todas as unidades realizam constante aprimoramento tecnológico e de processos.

Além disso, a empresa conta com uma estrutura sólida para o desenvolvimento de novos produtos, com laboratórios equipados para realizar análises químicas, ensaios mecânicos e metalúrgicos, alinhados com os melhores conceitos mundiais.





## QUALIDADE | CERTIFICAÇÕES

A excelência nos produtos e serviços Tuper é garantida através dos sistemas de monitoramento do processo de produção e pelas inspeções da qualidade, realizadas ao longo das várias fases da cadeia produtiva.

Confira abaixo as principais certificações das diversas unidades da empresa:

### Tuper Óleo e Gás

- Certificação ISO 9001
- API Q1
- Certificação ISO 14001

### Tubos Especiais e Componentes

- Certificação IATF 16949
- Certificação ISO 14001

### Escapamentos e Catalisadores

- Certificação ISO 9001

### Tubos Estruturais, Industriais e de Condução

- Certificação ISO 9001
- Certificação ISO 14001

### Tuper Exhaust Systems - OEM

- Certificação IATF 16949
- Certificação ISO 14001

### Sistemas Construtivos

- Certificação ISO 14001







## NORMAS TÉCNICAS

- Principais Normas Técnicas de Referência
- Fluxograma de Produção
- Tolerâncias Dimensionais / Torção Máxima Admissível
- Condições de Fornecimento
- Matéria-Prima - Tubos Industriais / Tubos Estruturais

## Principais Normas Técnicas de Referência

| Norma         | Processo de Fabricação | Finalidade Principal | Norma Similar  |        |         |
|---------------|------------------------|----------------------|--|--------|---------|
| <b>NBR</b>    | 5580                   | COM OU SEM SOLDA     | Condução de fluidos  | DIN EN | 10255   |
|               | 5581                   | SEM SOLDA            | Tubos para aquecimento   | ASTM   | A161    |
|               | 5582                   | SEM SOLDA            | Fornos de refinarias   | ASTM   | A200    |
|               | 5584                   | SEM SOLDA            | Condensadores e trocadores de calor  | ASTM   | A199    |
|               | 5590                   | COM OU SEM SOLDA     | Condutores de fluidos pretos ou galvanizados                               | ASTM   | A53     |
|               | 5593                   | SEM SOLDA            | Caldeiras e superaquecedores   | ASTM   | A209    |
|               | 5594                   | SEM SOLDA            | Caldeiras e superaquecedores de alta pressão                               | ASTM   | A192    |
|               | 5596                   | COM SOLDA            | Caldeiras e superaquecedores de alta pressão                               | ASTM   | A226    |
|               | 5597                   | COM OU SEM SOLDA     | Eletrodutos rígidos, com revestimento, com roscas, pesados e extra pesados |        |         |
|               | 5598                   | COM OU SEM SOLDA     | Eletrodutos rígidos, com revestimento, com roscas, médios e pesados        |        |         |
|               | 5599-1                 | SEM SOLDA            | De precisão  | DIN EN | 10305-1 |
|               | 5599-2                 | COM SOLDA            | De precisão  | DIN EN | 10305-2 |
|               | 5599-3                 | COM SOLDA            | De precisão  | DIN EN | 10305-3 |
|               | 5603                   | SEM SOLDA            | Serviços em altas temperaturas   | ASTM   | A335    |
|               | 6321                   | SEM SOLDA            | Serviços em altas temperaturas   | ASTM   | A106    |
| <b>DIN</b>    | 6591                   | COM SOLDA            | Industriais, perfis redondos, quadrados e retangulares                     | DIN    | 2394    |
|               | 8261                   | COM OU SEM SOLDA     | Estruturais  |        |         |
|               | 8476                   | SEM SOLDA            | De precisão  | DIN    | 2391    |
| <b>DIN EN</b> | 1626                   | COM SOLDA            | Evaporadores, aquecedores, condução de gases                               |        |         |
|               | 1629                   | SEM SOLDA            | Caldeiras, aparelhos, reservatórios  |        |         |
|               | 17175                  | SEM SOLDA            | Caldeiras - altas temperaturas   |        |         |
| <b>DIN EN</b> | 10220                  | COM OU SEM SOLDA     | Aplicações mecânicas, estruturais e de pressão                             |        |         |
|               | 10255                  | COM SOLDA            | Condução de fluidos  | NBR    | 5580    |
|               | 10305-1                | SEM SOLDA            | De precisão (autopeças e diversos)   | NBR    | 5599-1  |
|               | 10305-2                | COM OU SEM SOLDA     | De precisão (autopeças e diversos)   | NBR    | 5599-2  |
|               | 10305-3                | COM SOLDA            | Tubos de precisão  | NBR    | 5599-3  |

Norma informativa, não fornecida pela Tupac

Norma fornecida pela Tupac, sob consulta

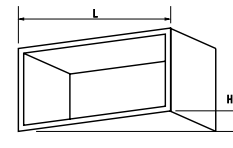
Norma fornecida pela Tupac

Norma fornecida pela Tupac

| Norma | Processo de Fabricação | Finalidade Principal               | Norma Similar   |     |      |
|-------|------------------------|------------------------------------|---|-----|------|
| ASTM  | A53                    | COM OU SEM SOLDA                   | Condução de fluidos   | NBR | 5590 |
|       | A106                   | SEM SOLDA                          | Condução de fluidos em altas temperaturas e alta pressão        | NBR | 6321 |
|       | A128                   | COM SOLDA                          | Condução de fluidos (uso comum)                                 | NBR | 5885 |
|       | A134                   | COM SOLDA                          | Tubos para baixa pressão  |     |      |
|       | A135                   | COM SOLDA                          | Condução de fluidos   |     |      |
|       | A139                   | COM SOLDA                          | Tubos para condução de líquido, gás ou vapor                    |     |      |
|       | A161                   | SEM SOLDA                          | Serviços em refinaria   | NBR | 5581 |
|       | A178                   | COM SOLDA                          | Caldeiras   | NBR | 5595 |
|       | A179                   | SEM SOLDA                          | Condensadores e trocadores de calor                             | NBR | 5583 |
|       | A192                   | SEM SOLDA                          | Caldeiras e superaquecedores de alta pressão                    | NBR | 5534 |
|       | A199                   | SEM SOLDA                          | Condensadores e trocadores de calor                             | NBR | 5584 |
|       | A200                   | SEM SOLDA                          | Serviços em refinaria   | NBR | 5582 |
|       | A209                   | SEM SOLDA                          | Caldeiras e superaquecedores                                    | NBR | 5593 |
|       | A210                   | SEM SOLDA                          | Caldeiras e superaquecedores                                    | NBR | 5592 |
|       | A213                   | SEM SOLDA                          | Caldeiras, superaquecedores e trocadores de calor               |     |      |
|       | A214                   | COM SOLDA                          | Condensadores e trocadores de calor                             | NBR | 5585 |
|       | A226                   | COM SOLDA                          | Caldeiras e superaquecedores de alta pressão                    | NBR | 5596 |
|       | A252                   | COM OU SEM SOLDA                   | Tubos para estacas  |     |      |
|       | A333                   | COM OU SEM SOLDA                   | Serviços em baixas temperaturas                                 | NBR | 5602 |
|       | A334                   | COM OU SEM SOLDA                   | Serviços em baixas temperaturas                                 | NBR | 5605 |
|       | A335                   | SEM SOLDA                          | Serviços em altas temperaturas                                  | NBR | 5603 |
|       | A405                   | SEM SOLDA                          | Serviços em altas temperaturas                                  |     |      |
|       | A423                   | COM OU SEM SOLDA                   | Trabalhos sob pressão, com maior resistência à corrosão         |     |      |
|       | A500                   | COM OU SEM SOLDA                   | Estruturas metálicas  |     |      |
|       | A501                   | SEM SOLDA                          | Estruturas metálicas  |     |      |
|       | A513                   | COM SOLDA                          | Fins mecânicos  |     |      |
|       | A519                   | SEM SOLDA                          | Fins mecânicos  |     |      |
| A523  | COM OU SEM SOLDA       | Condução de cabos elétricos        |   |     |      |
| A524  | SEM SOLDA              | Temperaturas atmosféricas e abaixo |   |     |      |
| A556  | SEM SOLDA              | Aquecedores de água de alimentação |   |     |      |
| A557  | COM SOLDA              | Aquecedores de água de alimentação |   |     |      |
| A589  | COM OU SEM SOLDA       | Poços artesanais                   |   |     |      |
| API   | 5CT                    | COM OU SEM SOLDA                   | Poços petrolíferos (revestimento/bombeamento - "CASING/TUBING") |     |      |
|       | 5D                     | SEM SOLDA                          | Poços petrolíferos (perfuração = "DRILL PIPE")                  |     |      |
|       | 5L                     | COM OU SEM SOLDA                   | Condução de produtos petrolíferos = ("LINE PIPE")               |     |      |
|       | 2B                     | COM SOLDA                          | Tubos estruturais   |     |      |

Norma informativa, não fornecida pela Tuper  
 Norma fornecida pela Tuper, sob consulta  
 Norma fornecida pela Tuper

## Tolerâncias Dimensionais / Torção Máxima Admissível



| NBR 6591: 2008      |                 |
|---------------------|-----------------|
| Bitola (mm)         | Tolerância (mm) |
| ≤ 15,0              | ± 0,12          |
| 15,0 < D ≤ 40,0     | ± 0,20          |
| 40,0 < D ≤ 63,0     | ± 0,25          |
| 63,0 < D ≤ 90,0     | ± 0,30          |
| 90,0 < D ≤ 100,0    | ± 0,35          |
| 100,0 < D ≤ 127,0   | ± 0,40          |
| 127,0 < D ≤ 168,30  | ± 0,45          |
| 168,30 < D ≤ 203,20 | ± 0,60          |
| 203,20 < D ≤ 219,10 | ± 1,50          |
| Comprimento (mm)    | Tolerância (mm) |
| Padrão              | + 50,0 / - 0,0  |
| C ≤ 2000            | + 2 / - 0       |
| 2000 < C < 3000     | + 6 / - 0       |
| 3000 ≤ C ≤ 12000    | + 12 / - 0      |
| > 12000             | Acordo Prévio   |
| Espessura (mm)      | Tolerância (mm) |
| Laminados a frio    | ± 10 %          |
| Laminados a quente  | ± 12,5%         |
| Empenamento (mm)    | Tolerância (mm) |
| Todos               | 2,50            |
| Torção (mm)         | Tolerância (mm) |
| D ≤ 38,10           | 1,30            |
| 38,10 < D ≤ 63,50   | 1,50            |
| 63,50 < D ≤ 101,60  | 1,90            |
| 101,60 < D ≤ 152,40 | 2,20            |
| 152,40 < D ≤ 168,30 | 2,50            |
| 168,30 < D ≤ 219,10 | 2,80            |

| NBR 8261: 2010            |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Bitola (mm)               | Tolerância (mm) |
| CIRCULAR                  |                 |
| D ≤ 65,0                  | ± 0,50 mm       |
| 65 < D ≤ 90               | ± 0,75 %        |
| 90 < D ≤ 140              | ± 0,75 %        |
| D > 140                   | ± 0,75 %        |
| QUADRADO e RETANGULAR     |                 |
| D ≤ 65,0                  | ± 0,50 mm       |
| 65 < D ≤ 90               | ± 0,60 mm       |
| 90 < D ≤ 140              | ± 0,80 mm       |
| D > 140                   | ± 1%            |
| Comprimento (mm)          | Tolerância (mm) |
| Todos                     | -0 / +100       |
| Espessura (mm)            | Tolerância (mm) |
| Todas espessuras nominais | ± 12,50%        |
| Empenamento (mm)          | Tolerância (mm) |
| Máximo                    | 2,50            |
| Torção (mm)               | Tolerância (mm) |
| D ≤ 38,10                 | 1,30            |
| 38,10 < D ≤ 63,50         | 1,50            |
| 63,50 < D ≤ 101,60        | 1,90            |
| 101,60 < D ≤ 152,40       | 2,20            |
| 152,40 < D ≤ 203,20       | 2,50            |
| D > 203,20                | 2,80            |

| Propriedades Mecânicas |        |        |        |
|------------------------|--------|--------|--------|
|                        | Grau A | Grau B | Grau C |
| CIRCULAR               |        |        |        |
| LR (MPa)               | 310    | 400    | 427    |
| LE (MPa)               | 228    | 290    | 317    |
| A(%)                   | 25*    | 23**   | 21***  |
| QUADRADO e RETANGULAR  |        |        |        |
| LR (MPa)               | 310    | 400    | 427    |
| LE (MPa)               | 269    | 317    | 345    |
| A(%)                   | 21*    | 19**   | 16***  |

\* Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 3,0 mm. Para espessuras de parede menor, o alongamento deve ser calculado de acordo com a seguinte equação:

$$A = [2,20.e + 17,50]$$

\*\* Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 4,6 mm. Para espessura de parede menor, o alongamento deve ser calculado de acordo com a seguinte equação:

$$A = [2,40.e + 12,00]$$

\*\*\* Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 3,0 mm. Para espessura de parede menor, o valor do alongamento deve ser estabelecido por acordo prévio entre produtor e comprador.

## Tolerâncias Dimensionais

| Dimensional                     | Conforme DIN EN10305-2      |                      |                      |                      |                      |                      |                              |                       |                           |                           |                           |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                 | 4,00 ≤ Ø<br>≤ 30,00         | 32,00 ≤ Ø<br>≤ 40,00 | 42,00 ≤ Ø<br>≤ 50,00 | 55,00 ≤ Ø<br>≤ 60,00 | 65,00 ≤ Ø<br>≤ 70,00 | 75,00 ≤ Ø<br>≤ 80,00 | 85,00 ≤ Ø<br>≤ 90,00         | 95,00 ≤ Ø<br>≤ 100,00 | 110,00<br>≤ Ø ≤<br>120,00 | 130,00<br>≤ Ø ≤<br>140,00 | 140,00<br>≤ Ø ≤<br>150,00 |
| Diâmetro Ø (mm)                 |                             |                      |                      |                      |                      |                      |                              |                       |                           |                           |                           |
| Tolerância (mm)                 | ±0,08                       | ±0,15                | ±0,20                | ±0,25                | ±0,30                | ±0,35                | ±0,40                        | ±0,45                 | ±0,50                     | ±0,70                     | ±0,80                     |
| Comprimento l (mm)              | 500 ≤                       | 500 <<br>≤ 2000      | 2000 <<br>≤ 5000     | 5000 <<br>≤ 8000     | > 8000               |                      |                              |                       |                           |                           |                           |
| Tolerância (mm)                 | *                           | -0/+3                | -0/+5                | -0/+10               | *                    |                      |                              |                       |                           |                           |                           |
| Empenamento<br>Máximo (mm/m) ** | 0,002 x L PARA LE > 500 MPa |                      |                      |                      |                      |                      | 0,0015 x L PARA LE ≤ 500 MPa |                       |                           |                           |                           |

\* A tolerância deve ser acordada na especificação do produto.

\*\* Para tubos com Diâmetro Ø (mm) ≥ 15 a faixa de desvio deverá ser acordada na especificação do produto.

L= Comprimento do tubo (mm)

## Tolerâncias Dimensionais

| Dimensional                     | Conforme DIN EN10305-3 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                        |                        |
|---------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                 | 6,00 ≤ Ø<br>≤ 19,00    | 20,00 ≤ Ø<br>≤ 30,00 | 32,00 ≤ Ø<br>≤ 42,40 | 44,00 ≤ Ø<br>≤ 51,00 | 55,00 ≤ Ø<br>≤ 63,50 | 70,00 ≤ Ø<br>≤ 76,00 | 80,00 ≤ Ø<br>≤ 90,00 | 100,00 ≤ Ø<br>≤ 101,60 | 108,00 ≤ Ø<br>≤ 120,00 | 127,00 ≤ Ø<br>≤ 139,70 | 159,00 ≤ Ø<br>≤ 193,70 |
| Diâmetro Ø (mm)                 |                        |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                        |                        |
| Tolerância (mm)                 | ±0,12                  | ±0,15                | ±0,20                | ±0,25                | ±0,30                | ±0,35                | ±0,40                | ±0,50                  | ±0,60                  | ±0,80                  | ±1,00                  |
| Comprimento l (mm)              | 500 ≤                  | 500 <<br>≤ 2000      | 2000 <<br>≤ 5000     | 5000 <<br>≤ 8000     | > 8000               |                      |                      |                        |                        |                        |                        |
| Tolerância (mm)                 | *                      | -0/+3                | -0/+5                | -0/+10               | *                    |                      |                      |                        |                        |                        |                        |
| Empenamento<br>Máximo (mm/m) ** | 0,002 x L              |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                        |                        |

\* A tolerância deve ser acordada na especificação do produto.

\*\* Para tubos com Diâmetro Ø (mm) <15 a faixa de desvio deverá ser acordada na especificação do produto.

L= Comprimento do tubo (mm)

## Matéria-Prima – Tubos Industriais / Tubos Estruturais

Principais "Tipos de Aço x Composição Química"

| Grau Aço         | Tipo Aço                             | Carbono máx. (%) | Manganês máx. (%) | Fósforo máx. (%) | Enxofre máx. (%) | Silício máx. (%) |
|------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| SAE 1006         | Aço carbono                          | 0,08             | 0,45              | 0,030            | 0,035            | -                |
| SAE 1008         | Aço carbono                          | 0,10             | 0,50              | 0,030            | 0,035            | -                |
| SAE 1010         | Aço carbono                          | 0,08 - 0,13      | 0,30 - 0,60       | 0,030            | 0,035            | -                |
| SAE 1012         | Aço carbono                          | 0,10 - 0,15      | 0,30 - 0,60       | 0,030            | 0,035            | -                |
| SAE 1016         | Aço carbono                          | 0,13 - 0,18      | 0,60 - 0,90       | 0,030            | 0,035            | -                |
| SAE 1020         | Aço carbono                          | 0,18 - 0,23      | 0,30 - 0,60       | 0,030            | 0,035            | -                |
| ASTM A36         | Aço estrutural                       | 0,26             | -                 | 0,040            | 0,050            | 0,40             |
| CST COR 400      | Aço estrutural resistente à corrosão | 0,18             | 0,90              | 0,050            | 0,015            | 0,60             |
| CST COR 500      | Aço estrutural resistente à corrosão | 0,15             | 1,30              | 0,050            | 0,010            | 0,60             |
| CST CIVIL 300    | Aço estrutural                       | 0,25             | 1,35              | 0,035            | 0,040            | -                |
| NBR 7008 ZC      | Aço zincado                          | 0,15             | 0,60              | 0,040            | 0,040            | -                |
| NBR 7008 ZAR 230 | Aço zincado                          | 0,20             | -                 | 0,040            | 0,040            | -                |
| NBR 7008 ZAR 345 | Aço zincado                          | 0,20             | -                 | 0,020            | 0,040            | -                |

## Fluxograma de Produção - Formadora VII



Estoque de Bobinas



Linha de Corte Longitudinal



Acumulador



Fresadora de Bordas



Formadora de Tubos



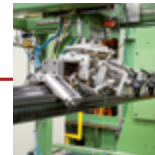
Solda à Alta Frequência



Escarfagem Interna



Tratamento Térmico em Linha



Ultrassom em Linha



Corte Contínuo Orbital



Teste Hidrostático



Ultrassom de Corpo



Empacotamento e Identificação



Carregamento e Expedição



## Condições de Fornecimento

|                                       | Normal   | Especial (sob consulta)  |   |
|---------------------------------------|--|--|---|
| Cordão de Solda Interno               | RA - Rebarba Interna Alta Sem Remoção  | RIR - Rebarba Interna Removida   | RIC - Rebarba Interna Controlada                |
| Metalização (Zincados e Aluminizados) | Sem recobrimento sobre a região externa da SOLDA.  | Com recobrimento longitudinal sobre a região externa da SOLDA.   |   |
| Proteção Anticorrosiva                | Protegidos com emulsão (água / óleo) para armazenamento em recinto fechado por período reduzido.   | Proteção com óleo integral ou similar, conforme especificações técnicas do cliente.                          |   |
| Embalagem                             | Fardo Padrão / Pacote Padrão<br>Quantidade de Peças conforme "Tabela Prática Orientativa"  | Contentores / Caixa Padrão Tuper<br>Tubos cortados e peças   | Caixas Padrão Cliente<br>Tubos cortados e peças |
| Identificação e Rastreabilidade       | Etiqueta Tuper com Código de Barras (código do item, ordem de produção, plano de corte / bobina, turno de produção, normas tubo / aço e quantidades).<br>Gravação interna e externa nos tubos. | Informações adicionais na identificação do lote (códigos do fornecedor, item do cliente, cliente, e outras). |   |

Todos os itens estão sujeitos a lotes mínimos de produção.

Os itens poderão ser fornecidos em comprimentos múltiplos, cortados (blanks), cortados e chanfrados (biselados).

Também fornecemos peças processadas.

Consulte-nos para desenvolvimento de novos produtos.





## LINE PIPE E CASING

### LINE PIPE

- Composição Química
- Propriedades Mecânicas
- Bitolas

### CASING

- Composição Química
- Propriedades Mecânicas
- Bitolas

## Composição Química - Line Pipe

| Qualidade PSL1 | C % máx. | Mn* % máx. | P % máx. | S % máx. | Cu % máx. | Cr % máx. | Ni % máx. | Mo % máx. | Nb+V % máx. | Nb+V+Ti % máx. | B % máx. |
|----------------|----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|----------|
| 5L B (L245)    | 0,26     | 1,20       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | 0,06        | 0,15           | 0,001    |
| 5L X42 (L290)  | 0,26     | 1,30       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |
| 5L X46 (L320)  | 0,26     | 1,40       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |
| 5L X52 (L360)  | 0,26     | 1,40       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |
| 5L X56 (L390)  | 0,26     | 1,40       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |
| 5L X60 (L415)  | 0,26     | 1,40       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |
| 5L X65 (L450)  | 0,26     | 1,45       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |
| 5L X70 (L485)  | 0,26     | 1,65       | 0,030    | 0,030    | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,001    |

| Qualidade PSL2 | C % máx. | Mn* % máx. | Si % máx. | P % máx. | S % máx. | Nb % máx. | V % máx. | Ti % máx. | Cu % máx. | Cr % máx. | Ni % máx. | Mo % máx. | Nb+V % máx. | Nb+V+Ti % máx. | CE <sub>IW</sub> ** | CE <sub>PCM</sub> *** | B % máx. |
|----------------|----------|------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|----------|
| 5L B (L245)    | 0,22     | 1,20       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | 0,05      | 0,05     | 0,04      | 0,50      | 0,30      | 0,30      | 0,15      | -           | -              | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X42 (L290)  | 0,22     | 1,30       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | 0,05      | 0,05     | 0,04      | 0,50      | 0,30      | 0,30      | 0,15      | -           | -              | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X46 (L320)  | 0,22     | 1,30       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | 0,05      | 0,05     | 0,04      | 0,50      | 0,30      | 0,30      | 0,15      | -           | -              | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X52 (L360)  | 0,22     | 1,40       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | -         | -        | -         | 0,50      | 0,30      | 0,30      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X56 (L390)  | 0,22     | 1,40       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | -         | -        | -         | 0,50      | 0,30      | 0,30      | 0,15      | -           | 0,15           | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X60 (L415)  | 0,12     | 1,60       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | -         | -        | -         | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,50      | -           | 0,15           | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X65 (L450)  | 0,12     | 1,60       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | -         | -        | -         | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,50      | -           | 0,15           | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |
| 5L X70 (L485)  | 0,12     | 1,70       | 0,45      | 0,025    | 0,015    | -         | -        | -         | 0,50      | 0,50      | 0,50      | 0,50      | -           | 0,15           | 0,43                | 0,25                  | 0,001    |

\*Para cada redução de 0,01% C é aceito um aumento de 0,05% no teor de Mn até os seguintes máximos:

§ 1.65% para graus B até X52

§ 1.75% para graus X56 até X65

§ 2.00% para grau X70

\*\* CE<sub>IW</sub> deve ser utilizado quando o teor de carbono do referido material é maior que 0,12% e é definido pela fórmula abaixo:

$$CE_{IW} = \frac{\%C + \%Mn}{6} + \frac{(\%Cr + \%Mo + \%V)}{5} + \frac{(\%Ni + \%Cu)}{15}$$

\*\*\* CE<sub>PCM</sub> deve ser utilizado quando o teor de carbono do referido material é igual ou menor a 0,12% e é definido pela fórmula abaixo:

$$CE_{PCM} = \frac{\%C + \%Si}{30} + \frac{\%Mn}{20} + \frac{\%Cu}{20} + \frac{\%Ni}{60} + \frac{\%Cr}{20} + \frac{\%Mo}{15} + \frac{\%V}{10} + 5\%B$$

## Propriedades Mecânicas – Line Pipe

| Qualidade PSL1 | LR (MPa) |        | LE (MPa) |        |
|----------------|----------|--------|----------|--------|
|                | Mínimo   | Máximo | Mínimo   | Máximo |
| 5L B (L245)    | 415      | -      | 245      | -      |
| 5L X42 (L290)  | 415      | -      | 290      | -      |
| 5L X46 (L320)  | 435      | -      | 320      | -      |
| 5L X52 (L360)  | 460      | -      | 360      | -      |
| 5L X56 (L390)  | 490      | -      | 390      | -      |
| 5L X60 (L415)  | 520      | -      | 415      | -      |
| 5L X65 (L450)  | 535      | -      | 450      | -      |
| 5L X70 (L485)  | 570      | -      | 485      | -      |

| Qualidade PSL2 | LR (MPa) (MPa) |        | LE (MPa) |        | Impacto 0°C (J) |
|----------------|----------------|--------|----------|--------|-----------------|
|                | Mínimo         | Máximo | Mínimo   | Máximo |                 |
| 5L B (L245)    | 415            | 655    | 245      | 450    | 27              |
| 5L X42 (L290)  | 415            | 655    | 290      | 495    | 27              |
| 5L X46 (L320)  | 435            | 655    | 320      | 525    | 27              |
| 5L X52 (L360)  | 460            | 760    | 360      | 530    | 27              |
| 5L X56 (L390)  | 490            | 760    | 390      | 545    | 27              |
| 5L X60 (L415)  | 520            | 760    | 415      | 565    | 27              |
| 5L X65 (L450)  | 535            | 760    | 450      | 600    | 27              |
| 5L X70 (L485)  | 570            | 760    | 485      | 635    | 27              |

O Alongamento deve ser calculado conforme fórmula abaixo:

Onde:

$$A_f = C \frac{A_{xc}^{0,2}}{U^{0,9}}$$

$A_f$  = Alongamento Mínimo [%];

$C$  = 1940 [um];

$A_{xc}$  = Área do corpo de prova [um];

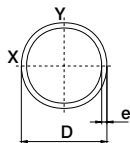
$U$  = Mínimo Tensão de Resistência [um].

\* Obs.: necessidade e valor de ensaio serão de acordo com os dimensionais da tabela 22 API 5L 45 edição.

LE MPa - Limite de Escoamento

LR MPa - Limite de Resistência

| API 5L | Diâmetro Externo (D)<br>Pol - (mm) |       | Ø 5.9/16"<br>(141,29) |       |       |        | Ø 6.5/8"<br>(168,28) |       |       |        | Ø 8.5/8"<br>(219,08) |       |       |        | Ø 10.3/4"<br>(273,05) |       |       |         | Ø 12.3/4"<br>(323,85) |     |      |       |
|--------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------|--------|----------------------|-------|-------|--------|----------------------|-------|-------|--------|-----------------------|-------|-------|---------|-----------------------|-----|------|-------|
|        |                                    |       | e                     |       | p     |        | e                    |       | p     |        | e                    |       | p     |        | e                     |       | p     |         | e                     |     | p    |       |
|        |                                    |       | mm                    | pol   | kg/m  | lb/ft  | mm                   | pol   | kg/m  | lb/ft  | mm                   | pol   | kg/m  | lb/ft  | mm                    | pol   | kg/m  | lb/ft   | mm                    | pol | kg/m | lb/ft |
| 3,96   | 0,156                              | 13,41 | 9,004                 | 3,96  | 0,156 | 16,049 | 10,774               | -     | -     | -      | -                    | -     | -     | -      | -                     | -     | -     | -       | -                     | -   | -    |       |
| 4,37   | 0,172                              | 14,76 | 9,907                 | 4,37  | 0,172 | 17,667 | 11,860               | 4,37  | 0,172 | 23,142 | 15,531               | -     | -     | -      | -                     | -     | -     | -       | -                     | -   | -    |       |
| 4,78   | 0,188                              | 16,09 | 10,804                | 4,78  | 0,188 | 19,276 | 12,941               | 4,78  | 0,188 | 25,264 | 16,961               | -     | -     | -      | -                     | -     | -     | -       | -                     | -   | -    |       |
| 5,16   | 0,203                              | 17,32 | 11,630                | 5,16  | 0,203 | 20,760 | 13,937               | 5,16  | 0,203 | 27,225 | 18,277               | 5,16  | 0,203 | 34,084 | 22,881                | -     | -     | -       | -                     | -   | -    |       |
| 5,56   | 0,219                              | 18,61 | 12,495                | 5,56  | 0,219 | 22,315 | 14,980               | 5,56  | 0,219 | 29,280 | 19,657               | 5,56  | 0,219 | 36,671 | 24,618                | -     | -     | -       | -                     | -   | -    |       |
| 6,35   | 0,250                              | 21,13 | 14,187                | 6,35  | 0,250 | 25,361 | 17,026               | 6,35  | 0,250 | 33,317 | 22,366               | 6,35  | 0,250 | 41,758 | 28,033                | 6,35  | 0,250 | 49,713  | 33,373                | -   | -    |       |
| 6,55   | 0,258                              | 21,77 | 14,612                | 6,55  | 0,258 | 26,128 | 17,540               | 6,55  | 0,258 | 34,334 | 23,049               | 6,55  | 0,258 | 43,040 | 28,894                | 6,55  | 0,258 | 51,246  | 34,403                | -   | -    |       |
| 7,04   | 0,277                              | 23,31 | 15,648                | 7,04  | 0,277 | 27,997 | 18,795               | 7,04  | 0,277 | 36,817 | 24,716               | 7,04  | 0,277 | 46,175 | 30,999                | 7,04  | 0,277 | 54,995  | 36,919                | -   | -    |       |
| 7,09   | 0,279                              | 23,47 | 15,754                | 7,09  | 0,279 | 28,188 | 18,923               | 7,09  | 0,279 | 37,070 | 24,886               | 7,09  | 0,279 | 46,494 | 31,213                | 7,09  | 0,279 | 55,377  | 37,176                | -   | -    |       |
| 7,11   | 0,280                              | 23,53 | 15,796                | 7,11  | 0,280 | 28,264 | 18,974               | 7,11  | 0,280 | 37,171 | 24,954               | 7,11  | 0,280 | 46,622 | 31,299                | 7,11  | 0,280 | 55,529  | 37,278                | -   | -    |       |
| 7,14   | 0,281                              | 23,62 | 15,859                | 7,14  | 0,281 | 28,378 | 19,051               | 7,14  | 0,281 | 37,323 | 25,056               | 7,14  | 0,281 | 46,813 | 31,427                | 7,14  | 0,281 | 55,758  | 37,432                | -   | -    |       |
| 7,80   | 0,307                              | 25,68 | 17,240                | 7,80  | 0,307 | 30,874 | 20,726               | 7,80  | 0,307 | 40,646 | 27,286               | 7,80  | 0,307 | 51,014 | 34,247                | 7,80  | 0,307 | 60,786  | 40,807                | -   | -    |       |
| 7,92   | 0,312                              | 26,05 | 17,489                | 7,92  | 0,312 | 31,325 | 21,029               | 7,92  | 0,312 | 41,247 | 27,690               | 7,92  | 0,312 | 51,775 | 34,758                | 7,92  | 0,312 | 61,697  | 41,419                | -   | -    |       |
| 8,18   | 0,322                              | 26,85 | 18,028                | 8,18  | 0,322 | 32,301 | 21,685               | 8,18  | 0,322 | 42,549 | 28,564               | 8,18  | 0,322 | 53,422 | 35,864                | 8,18  | 0,322 | 63,670  | 42,744                | -   | -    |       |
| 8,38   | 0,330                              | 27,47 | 18,441                | 8,38  | 0,330 | 33,050 | 22,187               | 8,38  | 0,330 | 43,548 | 29,235               | 8,38  | 0,330 | 54,687 | 36,713                | 8,38  | 0,330 | 65,186  | 43,761                | -   | -    |       |
| 8,74   | 0,344                              | 28,57 | 19,181                | 8,74  | 0,344 | 34,392 | 23,088               | 8,74  | 0,344 | 45,341 | 30,439               | 8,74  | 0,344 | 56,959 | 38,238                | 8,74  | 0,344 | 67,909  | 45,589                | -   | -    |       |
| 9,27   | 0,365                              | 30,18 | 20,263                | 9,27  | 0,365 | 36,356 | 24,407               | 9,27  | 0,365 | 47,970 | 32,203               | 9,27  | 0,365 | 60,292 | 40,475                | 9,27  | 0,365 | 71,905  | 48,272                | -   | -    |       |
| 9,53   | 0,375                              | 30,97 | 20,790                | 9,53  | 0,375 | 37,315 | 25,050               | 9,53  | 0,375 | 49,254 | 33,065               | 9,53  | 0,375 | 61,922 | 41,570                | 9,53  | 0,375 | 73,861  | 49,585                | -   | -    |       |
| -      | -                                  | -     | -                     | 10,31 | 0,406 | 40,171 | 26,968               | 10,31 | 0,406 | 53,087 | 35,639               | 10,31 | 0,406 | 66,792 | 44,839                | 10,31 | 0,406 | 79,708  | 53,510                | -   | -    |       |
| -      | -                                  | -     | -                     | 10,97 | 0,432 | 42,564 | 28,574               | 10,97 | 0,432 | 56,307 | 37,800               | 10,97 | 0,432 | 70,889 | 47,589                | 10,97 | 0,432 | 84,632  | 56,816                | -   | -    |       |
| -      | -                                  | -     | -                     | 11,13 | 0,438 | 43,140 | 28,961               | 11,13 | 0,438 | 57,084 | 38,322               | 11,13 | 0,438 | 71,879 | 48,254                | 11,13 | 0,438 | 85,822  | 57,615                | -   | -    |       |
| -      | -                                  | -     | -                     | -     | -     | -      | -                    | 12,70 | 0,500 | 64,645 | 43,398               | 12,70 | 0,500 | 81,526 | 54,731                | 12,70 | 0,500 | 97,437  | 65,412                | -   | -    |       |
| -      | -                                  | -     | -                     | -     | -     | -      | -                    | 14,27 | 0,562 | 72,084 | 48,392               | 14,27 | 0,562 | 91,052 | 61,126                | 14,27 | 0,562 | 108,930 | 73,127                | -   | -    |       |



e = espessura  
p = peso teórico

SCH 80  
SCH 60  
SCH 40  
SCH 30  
SCH 20  
SCH 10  
Legenda:

Graus: B, X42, X46, X52, X56, X60, X65, X70  
Outras espessuras sob consulta  
Número de peças do fardo depende do comprimento solicitado pelo cliente

## Composição Química - Casing

| Qualidade PSL1 | C % máx. | Mn* % máx. | P % máx. | S % máx. | Cu % máx. | Cr % máx. | Ni % máx. | Mo % máx. | Nb+V % máx. | Nb+V+Ti % máx. | B % máx. |
|----------------|----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|----------|
| 5CT H40        | -        | -          | 0,030    | 0,030    | -         | -         | -         | -         | -           | -              | -        |
| 5CT J55        | -        | -          | 0,030    | 0,030    | -         | -         | -         | -         | -           | -              | -        |
| 5CT K55        | -        | -          | 0,030    | 0,030    | -         | -         | -         | -         | -           | -              | -        |

\*Para cada redução de 0,01% C é aceito um aumento de 0,05% no teor de Mn até os seguintes máximos:

- § 1.65% para graus B até X52
- § 1.75% para graus X56 até X65
- § 2.00% para grau X70

\*\*  $CE_{IIV}$  deve ser utilizado quando o teor de carbono do referido material é maior que 0,12% e é definido pela fórmula abaixo:

$$CE_{IIV} = \frac{\%C + \%Mn}{6} + \frac{(\%Cr + \%Mo + \%V)}{5} + \frac{(\%Ni + \%Cu)}{15}$$

\*\*\*  $CE_{PCM}$  deve ser utilizado quando o teor de carbono do referido material é igual ou menor a 0,12% e é definido pela fórmula abaixo:

$$CE_{PCM} = \frac{\%C + \%Si}{30} + \frac{\%Mn}{20} + \frac{\%Cu}{20} + \frac{\%Ni}{60} + \frac{\%Cr}{20} + \frac{\%Mo}{15} + \frac{\%V}{10} + 5\%B$$

## Propriedades Mecânicas - Casing

| Qualidade PSL1 | LR (MPa) |        | LE (MPa) |        |
|----------------|----------|--------|----------|--------|
|                | Mínimo   | Máximo | Mínimo   | Máximo |
| 5CT H40        | 414      | -      | 276      | 552    |
| 5CT J55        | 517      | -      | 379      | 552    |
| 5CT K55        | 655      | -      | 379      | 552    |

O Alongamento deve ser calculado conforme fórmula abaixo:  
Onde:

$$A_f = C \frac{A_{xc}^{0,2}}{U^{0,9}}$$

- $A_f$  = Alongamento Mínimo [%];
- $C$  = 1940 [um];
- $A_{xc}$  = Área do corpo de prova [um<sup>2</sup>];
- $U$  = Mínimo Tensão de Resistência [um].

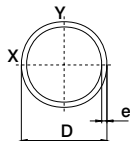
\* Obs.: necessidade e valor de ensaio serão de acordo com os dimensionais da tabela 22 API 5L 45 edição.

LE MPa - Limite de Escoamento | LR MPa - Limite de Resistência

| API 5CT  | Diâmetro Externo (D)<br>Pol (mm) | Ø 5.1/2"<br>(139,70) |       |       |       |       |       | Ø 6.5/8"<br>(168,28) |       |       |       |       |       |
|--|----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                                  | e                    |       | p*    |       | p     |       | e                    |       | p*    |       | p     |       |
|  |                                  | mm                   | pol   | kg/m  | lb/ft | kg/m  | lb/ft | mm                   | pol   | kg/m  | lb/ft | kg/m  | lb/ft |
| e = espessura<br>p = peso teórico<br>p* = peso nominal |                                  | 6,20                 | 0,244 | 20,83 | 14,00 | 20,41 | 13,73 | 7,32                 | 0,288 | 29,76 | 20,00 | 29,06 | 19,54 |
|  |                                  | 6,98                 | 0,275 | 23,07 | 15,50 | 22,85 | 15,36 | 8,94                 | 0,352 | 35,72 | 24,00 | 35,13 | 23,63 |
|  |                                  | 7,72                 | 0,304 | 25,30 | 17,00 | 25,13 | 16,90 | 10,59                | 0,417 | 41,67 | 28,00 | 41,19 | 27,70 |
|  |                                  | 9,17                 | 0,361 | 29,76 | 20,00 | 29,52 | 19,85 | 12,06                | 0,475 | 47,62 | 32,00 | 46,47 | 31,25 |
|  |                                  | -                    | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                    | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                    | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                    | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                    | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                    | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |

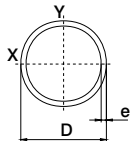
| API 5CT  | Diâmetro Externo (D)<br>Pol (mm) | Ø 7"<br>(177,80) |       |       |       |       |       | Ø 7.5/8"<br>(193,68) |       |       |       |       |       |
|--|----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                                  | e                |       | p*    |       | p     |       | e                    |       | p*    |       | p     |       |
|  |                                  | mm               | pol   | kg/m  | lb/ft | kg/m  | lb/ft | mm                   | pol   | kg/m  | lb/ft | kg/m  | lb/ft |
| e = espessura<br>p = peso teórico<br>p* = peso nominal |                                  | 5,87             | 0,231 | 25,30 | 17,00 | 24,89 | 16,74 | 7,62                 | 0,300 | 35,72 | 24,00 | 34,97 | 23,51 |
|  |                                  | 6,91             | 0,272 | 29,76 | 20,00 | 29,12 | 19,58 | 8,33                 | 0,328 | 39,29 | 26,40 | 38,08 | 25,61 |
|  |                                  | 8,05             | 0,317 | 34,23 | 23,00 | 33,70 | 22,66 | 9,52                 | 0,375 | 44,20 | 29,70 | 43,24 | 29,08 |
|  |                                  | 9,19             | 0,362 | 38,69 | 26,00 | 38,21 | 25,70 | 10,92                | 0,430 | 50,15 | 33,70 | 49,22 | 33,10 |
|  |                                  | 10,36            | 0,408 | 43,16 | 29,00 | 42,78 | 28,77 | 12,70                | 0,500 | 58,04 | 39,00 | 56,69 | 38,12 |
|  |                                  | 11,51            | 0,453 | 47,62 | 32,00 | 47,20 | 31,74 | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | 12,65            | 0,498 | 52,09 | 35,00 | 51,52 | 34,65 | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |
|  |                                  | -                | -     | -     | -     | -     | -     | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |



Outras espessuras sob consulta.  
 Número de peças do fardo depende do comprimento solicitado pelo cliente.



| API 5CT           | Diâmetro Externo (D)<br>Pol - (mm) |       | Ø 8.5/8"<br>(219,08) |       |       |       | Ø 9.5/8"<br>(244,48) |       |       |       |       |       |      |       |
|-------------------|------------------------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|                   |                                    |       | e                    |       | p*    |       | p                    |       | e     |       | p*    |       | p    |       |
|                   | mm                                 | pol   | kg/m                 | lb/ft | kg/m  | lb/ft | mm                   | pol   | kg/m  | lb/ft | kg/m  | lb/ft | kg/m | lb/ft |
| e = espessura     | 6,71                               | 0,264 | 35,72                | 24,00 | 35,15 | 23,63 | 7,92                 | 0,312 | 48,07 | 32,30 | 46,20 | 31,07 |      |       |
| p = peso teórico  | 7,72                               | 0,304 | 41,67                | 28,00 | 40,24 | 27,06 | 8,94                 | 0,352 | 53,57 | 36,00 | 51,93 | 34,92 |      |       |
| p* = peso nominal | 8,94                               | 0,352 | 47,62                | 32,00 | 46,33 | 31,16 | 10,03                | 0,395 | 59,53 | 40,00 | 57,99 | 39,00 |      |       |
|                   | 10,16                              | 0,400 | 53,57                | 36,00 | 52,35 | 35,20 | 11,05                | 0,435 | 64,73 | 43,50 | 63,61 | 42,78 |      |       |
|                   | 11,43                              | 0,450 | 59,53                | 40,00 | 58,54 | 39,36 | 11,99                | 0,472 | 69,94 | 47,00 | 68,75 | 46,23 |      |       |
|                   | 12,70                              | 0,500 | 65,48                | 44,00 | 64,64 | 43,47 | 13,84                | 0,545 | 79,62 | 53,50 | 78,72 | 52,94 |      |       |
|                   | 14,15                              | 0,557 | 72,92                | 49,00 | 71,52 | 48,09 | -                    | -     | -     | -     | -     | -     |      |       |



| API 5CT           | Diâmetro Externo (D)<br>Pol - (mm) |       | Ø 10.3/4"<br>(273,05) |       |       |       | Ø 13.3/8"<br>(339,72) |       |        |       |        |       |      |       |
|-------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|-------|------|-------|
|                   |                                    |       | e                     |       | p*    |       | p                     |       | e      |       | p*     |       | p    |       |
|                   | mm                                 | pol   | kg/m                  | lb/ft | kg/m  | lb/ft | mm                    | pol   | kg/m   | lb/ft | kg/m   | lb/ft | kg/m | lb/ft |
| e = espessura     | 7,09                               | 0,279 | 48,74                 | 32,75 | 46,49 | 31,27 | 8,38                  | 0,330 | 71,43  | 48,00 | 68,47  | 46,04 |      |       |
| p = peso teórico  | 8,89                               | 0,350 | 60,27                 | 40,50 | 57,90 | 38,94 | 9,65                  | 0,380 | 81,10  | 54,50 | 78,55  | 52,82 |      |       |
| p* = peso nominal | 10,16                              | 0,400 | 67,71                 | 45,50 | 65,86 | 44,29 | 10,92                 | 0,430 | 90,78  | 61,00 | 88,54  | 59,54 |      |       |
|                   | 11,43                              | 0,450 | 75,90                 | 51,00 | 73,73 | 49,58 | 12,19                 | 0,480 | 101,19 | 68,00 | 98,46  | 66,21 |      |       |
|                   | 12,57                              | 0,495 | 82,59                 | 55,50 | 80,73 | 54,29 | 13,06                 | 0,514 | 107,15 | 72,00 | 105,20 | 70,74 |      |       |
|                   | -                                  | -     | -                     | -     | -     | -     | -                     | -     | -      | -     | -      | -     |      |       |
|                   | -                                  | -     | -                     | -     | -     | -     | -                     | -     | -      | -     | -      | -     |      |       |
|                   | -                                  | -     | -                     | -     | -     | -     | -                     | -     | -      | -     | -      | -     |      |       |

Outras espessuras sob consulta.  
Número de peças do fardo depende do comprimento solicitado pelo cliente.

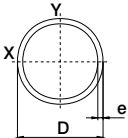




## TUBOS ESTRUTURAIS / INDUSTRIAIS

- Tubos Redondos
- Tubos Retangulares
- Tubos Quadrados
- Geometrias Complexas



| Redondos  | Bitola (mm - Pol)     |       | Ø 15,87 - 5/8" |       | Ø 18,00     |       | Ø 19,05 - 3/4" |       | Ø 20,00     |       | Ø 20,65     |       | Ø 21,00     |       |
|---|-----------------------|-------|----------------|-------|-------------|-------|----------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|   | Espessuras (mm)       |       | 0,75 a 1,95    |       | 0,75 a 1,95 |       | 0,75 a 2,25    |       | 0,75 a 2,25 |       | 0,75 a 2,25 |       | 0,75 a 2,65 |       |
|   | Barras / Fardo (un)   |       | 366            |       | 309         |       | 309            |       | 309         |       | 309         |       | 309         |       |
|   | Matriz de Origem (mm) |       | 15,87          |       | 19,05       |       | 19,05          |       | 19,05       |       | 21,30       |       | 22,22       |       |
|  <p>e = espessura<br/>p = peso teórico</p> | e                     | p     | e              | p     | e           | p     | e              | p     | e           | p     | e           | p     | e           | p     |
|   | 0,75                  | 1,678 | 0,75           | 1,914 | 0,75        | 2,031 | 0,75           | 2,136 | 0,75        | 2,208 | 0,75        | 2,247 | 0,90        | 2,247 |
|   | 0,90                  | 1,994 | 0,90           | 2,277 | 0,90        | 2,417 | 0,90           | 2,544 | 0,90        | 2,630 | 0,90        | 2,677 | 1,06        | 2,677 |
|   | 0,95                  | 2,097 | 0,95           | 2,397 | 0,95        | 2,544 | 0,95           | 2,678 | 0,95        | 2,769 | 0,95        | 2,818 | 1,11        | 2,818 |
|   | 1,06                  | 2,323 | 1,06           | 2,657 | 1,06        | 2,822 | 1,06           | 2,971 | 1,06        | 3,073 | 1,06        | 3,128 | 1,20        | 3,128 |
|   | 1,11                  | 2,424 | 1,11           | 2,774 | 1,11        | 2,947 | 1,11           | 3,103 | 1,11        | 3,209 | 1,11        | 3,267 | 1,25        | 3,267 |
|   | 1,20                  | 2,605 | 1,20           | 2,983 | 1,20        | 3,169 | 1,20           | 3,338 | 1,20        | 3,454 | 1,20        | 3,516 | 1,25        | 3,516 |
|   | 1,25                  | 2,704 | 1,25           | 3,098 | 1,25        | 3,292 | 1,25           | 3,468 | 1,25        | 3,588 | 1,25        | 3,653 | 1,50        | 3,653 |
|   | 1,50                  | 3,189 | 1,50           | 3,662 | 1,50        | 3,895 | 1,50           | 4,106 | 1,50        | 4,250 | 1,50        | 4,328 | 1,80        | 4,328 |
|   | 1,55                  | 3,284 | 1,55           | 3,773 | 1,55        | 4,014 | 1,55           | 4,232 | 1,55        | 4,381 | 1,55        | 4,461 | 1,80        | 4,461 |
|   | 1,80                  | 3,747 | 1,80           | 4,315 | 1,80        | 4,594 | 1,80           | 4,847 | 1,80        | 5,021 | 1,80        | 5,114 | 2,00        | 5,114 |
|   | 1,90                  | 3,928 | 1,90           | 4,526 | 1,90        | 4,822 | 1,90           | 5,089 | 1,90        | 5,271 | 1,90        | 5,370 | 2,25        | 5,370 |
|   | 1,95                  | 4,016 | 1,95           | 4,631 | 1,95        | 4,934 | 1,95           | 5,208 | 1,95        | 5,396 | 1,95        | 5,497 | 2,25        | 5,497 |
|   | -                     | -     | -              | -     | 2,00        | 5,046 | 2,00           | 5,327 | 2,00        | 5,519 | 2,00        | 5,623 | 2,25        | 5,623 |
|   | -                     | -     | -              | -     | 2,25        | 5,593 | 2,25           | 5,910 | 2,25        | 6,126 | 2,25        | 6,242 | 2,65        | 6,242 |
|   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | 2,65        | 7,195 |
|   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     |
|   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     |
|   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     |
|   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     |
| -   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           |       |
| -   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           |       |
| -   | -                     | -     | -              | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           |       |

| Bitola (mm - Pol)     | Ø 21,30     |       | Ø 22,00     |       | Ø 22,22 - 7/8" |       | Ø 23,00     |       | Ø 24,00     |       | Ø 25,00     |       | Ø 25,40 - 1" |             |
|-----------------------|-------------|-------|-------------|-------|----------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|--------------|-------------|
| Espessuras (mm)       | 0,75 a 2,65 |       | 0,75 a 2,65 |       | 0,75 a 2,65    |       | 0,75 a 2,65 |       | 0,75 a 2,65 |       | 0,75 a 2,65 |       | 0,75 a 2,65  | 3,00 a 3,75 |
| Barras / Fardo (un)   | 309         |       | 309         |       | 309            |       | 309         |       | 309         |       | 271         |       | 271          | 135         |
| Matriz de Origem (mm) | 22,22       |       | 22,22       |       | 22,22          |       | 22,22       |       | 24,00       |       | 25,40       |       | 25,40        |             |
|                       | e           | p     | e           | p     | e              | p     | e           | p     | e           | p     | e           | p     | e            | p           |
|                       | 0,75        | 2,281 | 0,75        | 2,358 | 0,75           | 2,383 | 0,75        | 2,469 | 0,75        | 2,580 | 0,75        | 2,691 | 0,75         | 2,736       |
|                       | 0,90        | 2,717 | 0,90        | 2,810 | 0,90           | 2,839 | 0,90        | 2,943 | 0,90        | 3,076 | 0,90        | 3,209 | 0,90         | 3,263       |
|                       | 0,95        | 2,861 | 0,95        | 2,959 | 0,95           | 2,990 | 0,95        | 3,100 | 0,95        | 3,240 | 0,95        | 3,381 | 0,95         | 3,437       |
|                       | 1,06        | 3,175 | 1,06        | 3,284 | 1,06           | 3,319 | 1,06        | 3,441 | 1,06        | 3,598 | 1,06        | 3,755 | 1,06         | 3,818       |
|                       | 1,11        | 3,316 | 1,11        | 3,431 | 1,11           | 3,467 | 1,11        | 3,595 | 1,11        | 3,760 | 1,11        | 3,924 | 1,11         | 3,990       |
|                       | 1,20        | 3,569 | 1,20        | 3,693 | 1,20           | 3,732 | 1,20        | 3,871 | 1,20        | 4,048 | 1,20        | 4,226 | 1,20         | 4,297       |
|                       | 1,25        | 3,708 | 1,25        | 3,838 | 1,25           | 3,879 | 1,25        | 4,023 | 1,25        | 4,208 | 1,25        | 4,393 | 1,25         | 4,467       |
|                       | 1,50        | 4,395 | 1,50        | 4,550 | 1,50           | 4,599 | 1,50        | 4,772 | 1,50        | 4,994 | 1,50        | 5,216 | 1,50         | 5,305       |
|                       | 1,55        | 4,530 | 1,55        | 4,690 | 1,55           | 4,741 | 1,55        | 4,920 | 1,55        | 5,149 | 1,55        | 5,378 | 1,55         | 5,470       |
|                       | 1,80        | 5,194 | 1,80        | 5,380 | 1,80           | 5,439 | 1,80        | 5,646 | 1,80        | 5,913 | 1,80        | 6,179 | 1,80         | 6,286       |
|                       | 1,90        | 5,454 | 1,90        | 5,651 | 1,90           | 5,713 | 1,90        | 5,932 | 1,90        | 6,213 | 1,90        | 6,494 | 1,90         | 6,607       |
|                       | 1,95        | 5,583 | 1,95        | 5,785 | 1,95           | 5,849 | 1,95        | 6,074 | 1,95        | 6,362 | 1,95        | 6,651 | 1,95         | 6,766       |
|                       | 2,00        | 5,712 | 2,00        | 5,919 | 2,00           | 5,984 | 2,00        | 6,215 | 2,00        | 6,511 | 2,00        | 6,807 | 2,00         | 6,925       |
|                       | 2,25        | 6,342 | 2,25        | 6,575 | 2,25           | 6,649 | 2,25        | 6,908 | 2,25        | 7,241 | 2,25        | 7,574 | 2,25         | 7,707       |
|                       | 2,65        | 7,313 | 2,65        | 7,587 | 2,65           | 7,674 | 2,65        | 7,980 | 2,65        | 8,372 | 2,65        | 8,764 | 2,65         | 8,921       |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | 3,00        |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | 3,35        |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | 3,75        |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | -           |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | -           |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | -           |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | -           |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | -           |
|                       | -           | -     | -           | -     | -              | -     | -           | -     | -           | -     | -           | -     | -            | -           |

e = espessura  
p = peso teórico

| Bitola (mm - Pol)     | Ø 26,00     |             | Ø 26,70     |             | Ø 26,90     |             | Ø 28,00     |             | Ø 28,57 - 1.1/8" |             | Ø 30,00     |             | Ø 31,75 - 1.1/4" |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|
| Espessuras (mm)       | 0,75 a 2,65 | 3,00 a 3,75 | 0,75 a 2,65 | 3,00 a 4,25 | 0,75 a 2,65 | 3,00 a 4,25 | 0,75 a 2,65 | 3,00 a 4,25 | 0,75 a 2,65      | 3,00 a 4,25 | 0,75 a 2,65 | 3,00 a 4,25 | 0,75 a 2,65      | 3,00 a 4,25 |
| Barras / Fardo (un)   | 271         | 135         | 271         | 135         | 271         | 135         | 217         | 124         | 217              | 124         | 169         | 124         | 169              | 124         |
| Matriz de Origem (mm) | 25,40       | 26,90       | 26,70       | 26,90       | 26,70       | 26,90       | 28,57       | 28,00       | 28,57            | 28,57       | 31,75       | 30,00       | 31,75            | 31,75       |
|                       | e           | p           | e           | p           | e           | p           | e           | p           | e                | p           | e           | p           | e                | p           |
|                       | 0,75        | 2,802       | 0,75        | 2,880       | 0,75        | 2,902       | 0,75        | 3,024       | 0,75             | 3,087       | 0,75        | 3,246       | 0,75             | 3,440       |
|                       | 0,90        | 3,343       | 0,90        | 3,436       | 0,90        | 3,462       | 0,90        | 3,609       | 0,90             | 3,685       | 0,90        | 3,875       | 0,90             | 4,108       |
|                       | 0,95        | 3,521       | 0,95        | 3,620       | 0,95        | 3,648       | 0,95        | 3,802       | 0,95             | 3,883       | 0,95        | 4,084       | 0,95             | 4,330       |
|                       | 1,06        | 3,912       | 1,06        | 4,022       | 1,06        | 4,053       | 1,06        | 4,225       | 1,06             | 4,315       | 1,06        | 4,539       | 1,06             | 4,814       |
|                       | 1,11        | 4,088       | 1,11        | 4,203       | 1,11        | 4,236       | 1,11        | 4,417       | 1,11             | 4,510       | 1,11        | 4,745       | 1,11             | 5,032       |
|                       | 1,20        | 4,404       | 1,20        | 4,528       | 1,20        | 4,563       | 1,20        | 4,759       | 1,20             | 4,860       | 1,20        | 5,114       | 1,20             | 5,425       |
|                       | 1,25        | 4,578       | 1,25        | 4,707       | 1,25        | 4,744       | 1,25        | 4,948       | 1,25             | 5,053       | 1,25        | 5,318       | 1,25             | 5,641       |
|                       | 1,50        | 5,438       | 1,50        | 5,593       | 1,50        | 5,638       | 1,50        | 5,882       | 1,50             | 6,008       | 1,50        | 6,326       | 1,50             | 6,714       |
|                       | 1,55        | 5,608       | 1,55        | 5,768       | 1,55        | 5,814       | 1,55        | 6,066       | 1,55             | 6,197       | 1,55        | 6,525       | 1,55             | 6,926       |
|                       | 1,80        | 6,446       | 1,80        | 6,632       | 1,80        | 6,685       | 1,80        | 6,978       | 1,80             | 7,130       | 1,80        | 7,511       | 1,80             | 7,977       |
|                       | 1,90        | 6,776       | 1,90        | 6,972       | 1,90        | 7,029       | 1,90        | 7,338       | 1,90             | 7,498       | 1,90        | 7,900       | 1,90             | 8,392       |
|                       | 1,95        | 6,939       | 1,95        | 7,141       | 1,95        | 7,199       | 1,95        | 7,516       | 1,95             | 7,681       | 1,95        | 8,094       | 1,95             | 8,598       |
|                       | 2,00        | 7,103       | 2,00        | 7,310       | 2,00        | 7,369       | 2,00        | 7,694       | 2,00             | 7,863       | 2,00        | 8,286       | 2,00             | 8,804       |
|                       | 2,25        | 7,907       | 2,25        | 8,140       | 2,25        | 8,207       | 2,25        | 8,573       | 2,25             | 8,763       | 2,25        | 9,239       | 2,25             | 9,821       |
|                       | 2,65        | 9,156       | 2,65        | 9,430       | 2,65        | 9,509       | 2,65        | 9,940       | 2,65             | 10,164      | 2,65        | 10,724      | 2,65             | 11,411      |
|                       | 3,00        | 10,210      | 3,00        | 10,521      | 3,00        | 10,609      | 3,00        | 11,098      | 3,00             | 11,351      | 3,00        | 11,985      | 3,00             | 12,762      |
|                       | 3,35        | 11,228      | 3,35        | 11,575      | 3,35        | 11,674      | 3,35        | 12,219      | 3,35             | 12,501      | 3,35        | 13,210      | 3,35             | 14,078      |
|                       | 3,75        | 12,346      | 3,75        | 12,735      | 3,75        | 12,846      | 3,75        | 13,456      | 3,75             | 13,772      | 3,75        | 14,566      | 3,75             | 15,537      |
|                       | -           | -           | 4,25        | 14,118      | 4,25        | 14,244      | 4,25        | 14,936      | 4,25             | 15,294      | 4,25        | 16,193      | 4,25             | 17,294      |
|                       | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -                | -           | -           | -           | -                | -           |
|                       | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -                | -           | -           | -           | -                | -           |
|                       | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -                | -           | -           | -           | -                | -           |
|                       | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -                | -           | -           | -           | -                | -           |
|                       | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -                | -           | -           | -           | -                | -           |

| Bitola (mm - Pol)     | Ø 33,40     |             | Ø 33,70     |             | Ø 34,92 - 1.3/8" |        | Ø 35,00     |        | Ø 36,25     |        | Ø 38,10 - 1.1/2" |             | Ø 40,00     |        |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|------------------|-------------|-------------|--------|
| Espessuras (mm)       | 2,00 a 2,65 | 3,00 a 4,75 | 0,75 a 2,65 | 3,00 a 4,75 | 0,75 a 2,65      |        | 0,75 a 2,30 |        | 0,75 a 2,30 |        | 0,75 a 2,70      | 3,00 a 4,75 | 0,75 a 2,70 |        |
| Barras / Fardo (un)   | 169         | 124         | 169         | 124         | 169              |        | 169         |        | 169         |        | 169              | 88          | 169         |        |
| Matriz de Origem (mm) | 33,70       |             | 34,92       | 33,70       | 34,92            |        | 34,92       |        | 34,92       |        | 38,10            |             | 41,27       |        |
|                       | e           | p           | e           | p           | e                | p      | e           | p      | e           | p      | e                | p           | e           | p      |
|                       | -           | -           | 0,75        | 3,657       | 0,75             | 3,792  | 0,75        | 3,801  | 0,75        | 3,940  | 0,75             | 4,145       | 0,75        | 4,356  |
|                       | -           | -           | 0,90        | 4,368       | 0,90             | 4,531  | 0,90        | 4,541  | 0,90        | 4,708  | 0,90             | 4,954       | 0,90        | 5,207  |
|                       | -           | -           | 0,95        | 4,604       | 0,95             | 4,775  | 0,95        | 4,786  | 0,95        | 4,962  | 0,95             | 5,222       | 0,95        | 5,489  |
|                       | -           | -           | 1,06        | 5,119       | 1,06             | 5,311  | 1,06        | 5,323  | 1,06        | 5,519  | 1,06             | 5,810       | 1,06        | 6,108  |
|                       | -           | -           | 1,11        | 5,353       | 1,11             | 5,553  | 1,11        | 5,566  | 1,11        | 5,772  | 1,11             | 6,075       | 1,11        | 6,388  |
|                       | -           | -           | 1,20        | 5,771       | 1,20             | 5,987  | 1,20        | 6,002  | 1,20        | 6,224  | 1,20             | 6,552       | 1,20        | 6,889  |
|                       | -           | -           | 1,25        | 6,002       | 1,25             | 6,228  | 1,25        | 6,242  | 1,25        | 6,474  | 1,25             | 6,816       | 1,25        | 7,167  |
|                       | -           | -           | 1,50        | 7,147       | 1,50             | 7,418  | 1,50        | 7,435  | 1,50        | 7,713  | 1,50             | 8,123       | 1,50        | 8,545  |
|                       | -           | -           | 1,55        | 7,374       | 1,55             | 7,653  | 1,55        | 7,672  | 1,55        | 7,959  | 1,55             | 8,383       | 1,55        | 8,819  |
|                       | -           | -           | 1,80        | 8,496       | 1,80             | 8,821  | 1,80        | 8,843  | 1,80        | 9,176  | 1,80             | 9,668       | 1,80        | 10,174 |
|                       | -           | -           | 1,90        | 8,940       | 1,90             | 9,283  | 1,90        | 9,306  | 1,90        | 9,657  | 1,90             | 10,177      | 1,90        | 10,711 |
|                       | -           | -           | 1,95        | 9,161       | 1,95             | 9,513  | 1,95        | 9,536  | 1,95        | 9,897  | 1,95             | 10,431      | 1,95        | 10,979 |
|                       | 2,00        | 9,292       | 2,00        | 9,381       | 2,00             | 9,742  | 2,00        | 9,766  | 2,00        | 10,136 | 2,00             | 10,683      | 2,00        | 11,246 |
|                       | 2,25        | 10,371      | 2,25        | 10,471      | 2,25             | 10,877 | 2,25        | 10,903 | 2,25        | 11,320 | 2,25             | 11,936      | 2,25        | 12,568 |
|                       | 2,65        | 12,058      | 2,65        | 12,175      | 2,65             | 12,654 | -           | -      | -           | -      | 2,65             | 13,901      | 2,65        | 14,646 |
|                       | 3,00        | 13,495      | 3,00        | 13,628      | -                | -      | -           | -      | -           | -      | 3,00             | 15,581      | -           | -      |
|                       | 3,35        | 14,896      | 3,35        | 15,044      | -                | -      | -           | -      | -           | -      | 3,35             | 17,225      | -           | -      |
|                       | 3,75        | 16,452      | 3,75        | 16,619      | -                | -      | -           | -      | -           | -      | 3,75             | 19,060      | -           | -      |
|                       | 4,25        | 18,332      | 4,25        | 18,520      | -                | -      | -           | -      | -           | -      | 4,25             | 21,287      | -           | -      |
|                       | 4,75        | 20,137      | 4,75        | 20,348      | -                | -      | -           | -      | -           | -      | 4,75             | 23,440      | -           | -      |
|                       | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -      | -                | -           | -           | -      |
|                       | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -      | -                | -           | -           | -      |
|                       | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -      | -                | -           | -           | -      |
|                       | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -      | -                | -           | -           | -      |
|                       | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -      | -                | -           | -           | -      |

e = espessura  
p = peso teórico



| Bitola (mm - Pol)                 | Ø 41,27 - 1.5/8" |        | Ø 42,00     |        | Ø 42,20     |             | Ø 42,40     |             | Ø 42,70     |        | Ø 44,45 - 1.3/4" |             | Ø 45,00     |             |
|-----------------------------------|------------------|--------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------------|-------------|-------------|-------------|
| Espessuras (mm)                   | 0,75 a 2,70      |        | 0,75 a 2,70 |        | 0,75 a 2,70 | 3,00 a 4,75 | 2,00 a 2,70 | 3,00 a 4,75 | 2,00 a 2,70 |        | 0,75 a 2,70      | 3,00 a 4,75 | 0,75 a 2,70 | 3,00 a 4,75 |
| Barras / Fardo (un)               | 169              |        | 169         |        | 140         | 88          | 140         | 88          | 140         |        | 127              | 79          | 127         | 79          |
| Matriz de Origem (mm)             | 41,27            |        | 41,27       |        | 41,27       | 42,40       | 42,40       |             | 41,27       |        | 44,45            |             | 44,45       | 45,00       |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e                | p      | e           | p      | e           | p           | e           | p           | e           | p      | e                | p           | e           | p           |
|                                   | 0,75             | 4,497  | 0,75        | 4,578  | 0,75        | 4,600       | -           | -           | 0,75        | 4,655  | 0,75             | 4,850       | 0,75        | 4,911       |
|                                   | 0,90             | 5,376  | 0,90        | 5,473  | 0,90        | 5,500       | -           | -           | 0,90        | 5,567  | 0,90             | 5,800       | 0,90        | 5,873       |
|                                   | 0,95             | 5,668  | 0,95        | 5,770  | 0,95        | 5,799       | -           | -           | 0,95        | 5,869  | 0,95             | 6,115       | 0,95        | 6,192       |
|                                   | 1,06             | 6,307  | 1,06        | 6,421  | 1,06        | 6,453       | -           | -           | 1,06        | 6,531  | 1,06             | 6,806       | 1,06        | 6,892       |
|                                   | 1,11             | 6,596  | 1,11        | 6,716  | 1,11        | 6,749       | -           | -           | 1,11        | 6,831  | 1,11             | 7,118       | 1,11        | 7,209       |
|                                   | 1,20             | 7,115  | 1,20        | 7,245  | 1,20        | 7,280       | -           | -           | 1,20        | 7,369  | 1,20             | 7,680       | 1,20        | 7,777       |
|                                   | 1,25             | 7,402  | 1,25        | 7,537  | 1,25        | 7,574       | -           | -           | 1,25        | 7,667  | 1,25             | 7,990       | 1,25        | 8,092       |
|                                   | 1,50             | 8,827  | 1,50        | 8,989  | 1,50        | 9,034       | -           | -           | 1,50        | 9,144  | 1,50             | 9,533       | 1,50        | 9,655       |
|                                   | 1,55             | 9,110  | 1,55        | 9,277  | 1,55        | 9,323       | -           | -           | 1,55        | 9,438  | 1,55             | 9,839       | 1,55        | 9,965       |
|                                   | 1,80             | 10,513 | 1,80        | 10,707 | 1,80        | 10,760      | -           | -           | 1,80        | 10,893 | 1,80             | 11,360      | 1,80        | 11,506      |
|                                   | 1,90             | 11,069 | 1,90        | 11,274 | 1,90        | 11,330      | -           | -           | 1,90        | 11,471 | 1,90             | 11,963      | 1,90        | 12,117      |
|                                   | 1,95             | 11,345 | 1,95        | 11,556 | 1,95        | 11,614      | -           | -           | 1,95        | 11,758 | 1,95             | 12,263      | 1,95        | 12,422      |
|                                   | 2,00             | 11,621 | 2,00        | 11,838 | 2,00        | 11,897      | 2,00        | 11,956      | 2,00        | 12,045 | 2,00             | 12,563      | 2,00        | 12,725      |
|                                   | 2,25             | 12,991 | 2,25        | 13,234 | 2,25        | 13,301      | 2,25        | 13,367      | 2,25        | 13,467 | 2,25             | 14,050      | 2,25        | 14,233      |
|                                   | 2,65             | 15,144 | 2,65        | 15,430 | 2,65        | 15,508      | 2,65        | 15,587      | 2,65        | 15,704 | 2,65             | 16,391      | 2,65        | 16,606      |
|                                   | -                | -      | -           | -      | 3,00        | 17,401      | 3,00        | 17,490      | -           | -      | 3,00             | 18,400      | 3,00        | 18,644      |
|                                   | -                | -      | -           | -      | 3,35        | 19,258      | 3,35        | 19,357      | -           | -      | 3,35             | 20,373      | 3,35        | 20,646      |
|                                   | -                | -      | -           | -      | 3,75        | 21,335      | 3,75        | 21,446      | -           | -      | 3,75             | 22,584      | 3,75        | 22,889      |
|                                   | -                | -      | -           | -      | 4,25        | 23,866      | 4,25        | 23,991      | -           | -      | 4,25             | 25,281      | 4,25        | 25,626      |
| -                                 | -                | -      | -           | 4,75   | 26,322      | 4,75        | 26,462      | -           | -           | 4,75   | 27,903           | 4,75        | 28,290      |             |
| -                                 | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -           | -      | -                | -           | -           | -           |
| -                                 | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -           | -      | -                | -           | -           | -           |
| -                                 | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -           | -      | -                | -           | -           | -           |
| -                                 | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -           | -      | -                | -           | -           | -           |

| Bitola (mm - Pol)                 | Ø 45,40     |        | Ø 46,00     |        | Ø 47,62 - 1.7/8" |        | Ø 48,00     |        | Ø 48,30     |             | Ø 50,00     |             | Ø 50,80 - 2" |             |        |
|-----------------------------------|-------------|--------|-------------|--------|------------------|--------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------|
| Espessuras (mm)                   | 0,75 a 2,70 |        | 0,75 a 2,70 |        | 0,90 a 2,70      |        | 0,90 a 2,70 |        | 0,90 a 2,70 | 3,00 a 5,60 | 0,90 a 3,00 | 3,35 a 5,60 | 0,90 a 3,00  | 3,35 a 5,60 |        |
| Barras / Fardo (un)               | 127         |        | 127         |        | 127              |        | 127         |        | 91          | 70          | 91          | 70          | 91           | 70          |        |
| Matriz de Origem (mm)             | 44,45       |        | 46,00       |        | 47,62            |        | 47,62       |        | 47,62       | 48,30       | 50,80       |             | 50,80        |             |        |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e           | p      | e           | p      | e                | p      | e           | p      | e           | p           | e           | p           | e            | p           |        |
|                                   | 0,75        | 4,955  | 0,75        | 5,022  | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -            | -           |        |
|                                   | 0,90        | 5,926  | 0,90        | 6,006  | 0,90             | 6,222  | 0,90        | 6,272  | 0,90        | 6,312       | 0,90        | 6,539       | 0,90         | 6,645       |        |
|                                   | 0,95        | 6,248  | 0,95        | 6,333  | 0,95             | 6,560  | 0,95        | 6,614  | 0,95        | 6,656       | 0,95        | 6,895       | 0,95         | 7,007       |        |
|                                   | 1,06        | 6,955  | 1,06        | 7,049  | 1,06             | 7,303  | 1,06        | 7,362  | 1,06        | 7,409       | 1,06        | 7,676       | 1,06         | 7,802       |        |
|                                   | 1,11        | 7,274  | 1,11        | 7,373  | 1,11             | 7,639  | 1,11        | 7,701  | 1,11        | 7,751       | 1,11        | 8,030       | 1,11         | 8,161       |        |
|                                   | 1,20        | 7,848  | 1,20        | 7,955  | 1,20             | 8,242  | 1,20        | 8,310  | 1,20        | 8,363       | 1,20        | 8,665       | 1,20         | 8,807       |        |
|                                   | 1,25        | 8,166  | 1,25        | 8,277  | 1,25             | 8,577  | 1,25        | 8,647  | 1,25        | 8,702       | 1,25        | 9,017       | 1,25         | 9,165       |        |
|                                   | 1,50        | 9,744  | 1,50        | 9,877  | 1,50             | 10,236 | 1,50        | 10,321 | 1,50        | 10,387      | 1,50        | 10,765      | 1,50         | 10,942      |        |
|                                   | 1,55        | 10,057 | 1,55        | 10,195 | 1,55             | 10,566 | 1,55        | 10,653 | 1,55        | 10,722      | 1,55        | 11,112      | 1,55         | 11,296      |        |
|                                   | 1,80        | 11,613 | 1,80        | 11,772 | 1,80             | 12,204 | 1,80        | 12,305 | 1,80        | 12,385      | 1,80        | 12,838      | 1,80         | 13,051      |        |
|                                   | 1,90        | 12,230 | 1,90        | 12,398 | 1,90             | 12,854 | 1,90        | 12,961 | 1,90        | 13,045      | 1,90        | 13,523      | 1,90         | 13,748      |        |
|                                   | 1,95        | 12,537 | 1,95        | 12,710 | 1,95             | 13,178 | 1,95        | 13,287 | 1,95        | 13,374      | 1,95        | 13,864      | 1,95         | 14,095      |        |
|                                   | 2,00        | 12,844 | 2,00        | 13,021 | 2,00             | 13,501 | 2,00        | 13,613 | 2,00        | 13,702      | 2,00        | 14,205      | 2,00         | 14,442      |        |
|                                   | 2,25        | 14,366 | 2,25        | 14,566 | 2,25             | 15,105 | 2,25        | 15,232 | 2,25        | 15,331      | 2,25        | 15,897      | 2,25         | 16,164      |        |
|                                   | 2,65        | 16,763 | 2,65        | 16,998 | 2,65             | 17,634 | 2,65        | 17,783 | 2,65        | 17,900      | 2,65        | 18,567      | 2,65         | 18,880      |        |
|                                   | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | -           | 3,00        | 20,109      | 3,00        | 20,864       | 3,00        | 21,219 |
|                                   | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | -           | 3,35        | 22,282      | 3,35        | 23,124       | 3,35        | 23,521 |
|                                   | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | -           | 3,75        | 24,720      | 3,75        | 25,663       | 3,75        | 26,107 |
|                                   | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | -           | 4,25        | 27,702      | 4,25        | 28,771       | 4,25        | 29,274 |
| -                                 | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | 4,75        | 30,609      | 4,75        | 31,804      | 4,75         | 32,366      |        |
| -                                 | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | 5,60        | 35,382      | 5,60        | 36,791      | 5,60         | 37,454      |        |
| -                                 | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -            | -           |        |
| -                                 | -           | -      | -           | -      | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -           | -           | -            | -           |        |

Tubos com Rebarba Interna Removida (RIR)

| Bitola (mm - Pol)                 | Ø 54,00     |             | Ø 55,00     |             | Ø 57,15 - 2.1/4" |        | Ø 57,80     |        | Ø 60,00     |             | Ø 60,30 - 2.3/8" |             | Ø 63,50 - 2.1/2" |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------|-------------|--------|-------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| Espessuras (mm)                   | 0,90 a 3,75 | 4,25 a 5,60 | 0,90 a 3,75 | 4,25 a 5,60 | 0,90 a 2,70      |        | 2,00 a 5,60 |        | 2,00 a 3,35 | 3,75 a 6,30 | 0,90 a 3,35      | 3,75 a 6,30 | 0,90 a 3,35      | 3,75 a 6,30 |
| Barras / Fardo (un)               | 70          | 44          | 70          | 44          | 70               |        | 70          |        | 70          |             | 70               | 44          | 61               | 44          |
| Matriz de Origem (mm)             | 55,00       |             | 55,00       |             | 57,15            |        | 57,80       |        | 60,00       |             | 63,50            | 60,00       | 63,50            |             |
|                                   | e           | p           | e           | p           | e                | p      | e           | p      | e           | p           | e                | p           | e                | p           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -                | -           | -                | -           |
|                                   | 0,90        | 7,071       | 0,90        | 7,205       | 0,90             | 7,491  | -           | -      | -           | -           | 0,90             | 7,910       | 0,90             | 8,337       |
|                                   | 0,95        | 7,457       | 0,95        | 7,598       | 0,95             | 7,900  | -           | -      | -           | -           | 0,95             | 8,343       | 0,95             | 8,793       |
|                                   | 1,06        | 8,303       | 1,06        | 8,460       | 1,06             | 8,798  | -           | -      | -           | -           | 1,06             | 9,292       | 1,06             | 9,794       |
|                                   | 1,11        | 8,687       | 1,11        | 8,851       | 1,11             | 9,204  | -           | -      | -           | -           | 1,11             | 9,722       | 1,11             | 10,247      |
|                                   | 1,20        | 9,375       | 1,20        | 9,553       | 1,20             | 9,935  | -           | -      | -           | -           | 1,20             | 10,494      | 1,20             | 11,062      |
|                                   | 1,25        | 9,757       | 1,25        | 9,942       | 1,25             | 10,339 | -           | -      | -           | -           | 1,25             | 10,922      | 1,25             | 11,514      |
|                                   | 1,50        | 11,653      | 1,50        | 11,875      | 1,50             | 12,352 | -           | -      | -           | -           | 1,50             | 13,051      | 1,50             | 13,761      |
|                                   | 1,55        | 12,030      | 1,55        | 12,259      | 1,55             | 12,752 | -           | -      | -           | -           | 1,55             | 13,474      | 1,55             | 14,208      |
|                                   | 1,80        | 13,903      | 1,80        | 14,170      | 1,80             | 14,742 | -           | -      | -           | -           | 1,80             | 15,581      | 1,80             | 16,433      |
|                                   | 1,90        | 14,647      | 1,90        | 14,929      | 1,90             | 15,533 | -           | -      | -           | -           | 1,90             | 16,419      | 1,90             | 17,318      |
| e = espessura<br>p = peso teórico | 1,95        | 15,018      | 1,95        | 15,307      | 1,95             | 15,927 | -           | -      | -           | -           | 1,95             | 16,836      | 1,95             | 17,760      |
|                                   | 2,00        | 15,389      | 2,00        | 15,685      | 2,00             | 16,321 | 2,00        | 16,513 | 2,00        | 17,164      | 2,00             | 17,253      | 2,00             | 18,200      |
|                                   | 2,25        | 17,229      | 2,25        | 17,562      | 2,25             | 18,278 | 2,25        | 18,494 | 2,25        | 19,227      | 2,25             | 19,327      | 2,25             | 20,392      |
|                                   | 2,65        | 20,135      | 2,65        | 20,527      | 2,65             | 21,370 | 2,65        | 21,625 | 2,65        | 22,488      | 2,65             | 22,606      | 2,65             | 23,860      |
|                                   | 3,00        | 22,639      | 3,00        | 23,083      | -                | -      | 3,00        | 24,326 | 3,00        | 25,303      | 3,00             | 25,436      | 3,00             | 26,856      |
|                                   | 3,35        | 25,107      | 3,35        | 25,603      | -                | -      | 3,35        | 26,991 | 3,35        | 28,081      | 3,35             | 28,230      | 3,35             | 29,816      |
|                                   | 3,75        | 27,883      | 3,75        | 28,438      | -                | -      | 3,75        | 29,991 | 3,75        | 31,212      | 3,75             | 31,379      | 3,75             | 33,154      |
|                                   | 4,25        | 31,286      | 4,25        | 31,915      | -                | -      | 4,25        | 33,676 | 4,25        | 35,059      | 4,25             | 35,248      | 4,25             | 37,260      |
|                                   | 4,75        | 34,616      | 4,75        | 35,318      | -                | -      | 4,75        | 37,286 | 4,75        | 38,833      | 4,75             | 39,043      | 4,75             | 41,293      |
|                                   | 5,60        | 40,106      | 5,60        | 40,934      | -                | -      | 5,60        | 43,254 | 5,60        | 45,077      | 5,60             | 45,326      | 5,60             | 47,977      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | 6,30        | 50,059      | 6,30             | 50,339      | 6,30             | 53,322      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -                | -           | -                | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -                | -      | -           | -      | -           | -           | -                | -           | -                | -           |

| Bitola (mm - Pol)                 | Ø 65,00     |             | Ø 69,20     |             | Ø 70,00     |             | Ø 73,00     |             | Ø 76,20 - 3" |             | Ø 82,55 - 3.1/4" |        | Ø 88,90 - 3.1/2" |        |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------------|--------|------------------|--------|
| Espessuras (mm)                   | 2,00 a 3,35 | 3,75 a 5,60 | 2,00 a 3,75 | 4,25 a 5,60 | 0,90 a 3,75 | 4,25 a 6,30 | 2,00 a 3,75 | 4,25 a 6,30 | 0,90 a 3,75  | 4,25 a 6,30 | 2,00 a 6,30      |        | 2,00 a 6,30      |        |
| Barras / Fardo (un)               | 61          | 44          | 44          | 24          | 44          | 24          | 44          | 24          | 44           | 24          | 24               |        | 24               |        |
| Matriz de Origem (mm)             | 65,00       |             | 70,00       |             | 70,00       |             | 73,00       |             | 76,20        |             | 82,55            |        | 88,90            |        |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e           | p           | e           | p           | e           | p           | e           | p           | e            | p           | e                | p      | e                | p      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -            | -           | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 0,90        | 9,202       | -           | -           | 0,90         | 10,028      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 0,95        | 9,706       | -           | -           | 0,95         | 10,578      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,06        | 10,813      | -           | -           | 1,06         | 11,785      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,11        | 11,315      | -           | -           | 1,11         | 12,333      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,20        | 12,216      | -           | -           | 1,20         | 13,317      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,25        | 12,716      | -           | -           | 1,25         | 13,863      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,50        | 15,204      | -           | -           | 1,50         | 16,580      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,55        | 15,699      | -           | -           | 1,55         | 17,121      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,80        | 18,165      | -           | -           | 1,80         | 19,816      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,90        | 19,146      | -           | -           | 1,90         | 20,889      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 1,95        | 19,635      | -           | -           | 1,95         | 21,424      | -                | -      | -                | -      |
|                                   | 2,00        | 18,644      | 2,00        | 19,887      | 2,00        | 20,124      | 2,00        | 21,012      | 2,00         | 21,959      | 2,00             | 23,838 | 2,00             | 25,717 |
|                                   | 2,25        | 20,891      | 2,25        | 22,290      | 2,25        | 22,556      | 2,25        | 23,555      | 2,25         | 24,620      | 2,25             | 26,734 | 2,25             | 28,848 |
|                                   | 2,65        | 24,449      | 2,65        | 26,095      | 2,65        | 26,409      | 2,65        | 27,585      | 2,65         | 28,840      | 2,65             | 31,330 | 2,65             | 33,820 |
|                                   | 3,00        | 27,522      | 3,00        | 29,387      | 3,00        | 29,742      | 3,00        | 31,073      | 3,00         | 32,494      | 3,00             | 35,313 | 3,00             | 38,132 |
|                                   | 3,35        | 30,560      | 3,35        | 32,642      | 3,35        | 33,038      | 3,35        | 34,525      | 3,35         | 36,111      | 3,35             | 39,259 | 3,35             | 42,407 |
|                                   | 3,75        | 33,987      | 3,75        | 36,317      | 3,75        | 36,761      | 3,75        | 38,426      | 3,75         | 40,201      | 3,75             | 43,725 | 3,75             | 47,248 |
|                                   | 4,25        | 38,204      | 4,25        | 40,845      | 4,25        | 41,348      | 4,25        | 43,235      | 4,25         | 45,247      | 4,25             | 49,240 | 4,25             | 53,234 |
|                                   | 4,75        | 42,347      | 4,75        | 45,299      | 4,75        | 45,861      | 4,75        | 47,970      | 4,75         | 50,219      | 4,75             | 54,682 | 4,75             | 59,145 |
|                                   | 5,60        | 49,220      | 5,60        | 52,701      | 5,60        | 53,364      | 5,60        | 55,849      | 5,60         | 58,501      | 5,60             | 63,763 | 5,60             | 69,025 |
|                                   | -           | -           | -           | -           | 6,30        | 59,381      | 6,30        | 62,178      | 6,30         | 65,161      | 6,30             | 71,081 | 6,30             | 77,000 |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -            | -           | -                | -      | -                | -      |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -            | -           | -                | -      | -                | -      |

Tubos com Rebaba Interna Removida (RIR)

| Bitola (mm - Pol)                 | Ø 95,25 - 3.3/4" |        | Ø 101,60 - 4" |        | Ø 114,30 - 4.1/2" |        | Ø 120,00    |        | Ø 127,00 - 5" |        |
|-----------------------------------|------------------|--------|---------------|--------|-------------------|--------|-------------|--------|---------------|--------|
| Espessuras (mm)                   | 2,00 a 6,30      |        | 2,00 a 6,30   |        | 2,00 a 6,30       |        | 2,00 a 6,30 |        | 2,00 a 6,30   |        |
| Barras / Fardo (un)               | 24               |        | 24            |        | 19                |        | 19          |        | 19            |        |
| Matriz de Origem (mm)             | 95,25            |        | 101,60        |        | 114,30            |        | 120,00      |        | 127,00        |        |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e                | p      | e             | p      | e                 | p      | e           | p      | e             | p      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             | -      |
|                                   | 2,00             | 27,596 | 2,00          | 29,475 | 2,00              | 33,234 | 2,00        | 34,921 | 2,00          | 36,992 |
| 2,25                              | 30,963           | 2,25   | 33,077        | 2,25   | 37,305            | 2,25   | 39,203      | 2,25   | 41,533        |        |
| 2,65                              | 36,310           | 2,65   | 38,800        | 2,65   | 43,780            | 2,65   | 46,015      | 2,65   | 48,760        |        |
| 3,00                              | 40,950           | 3,00   | 43,769        | 3,00   | 49,407            | 3,00   | 51,937      | 3,00   | 55,044        |        |
| 3,35                              | 45,554           | 3,35   | 48,702        | 3,35   | 54,997            | 3,35   | 57,823      | 3,35   | 61,293        |        |
| 3,75                              | 50,772           | 3,75   | 54,295        | 3,75   | 61,342            | 3,75   | 64,505      | 3,75   | 68,389        |        |
| 4,25                              | 57,227           | 4,25   | 61,220        | 4,25   | 69,207            | 4,25   | 72,792      | 4,25   | 77,194        |        |
| 4,75                              | 63,608           | 4,75   | 68,071        | 4,75   | 76,998            | 4,75   | 81,004      | 4,75   | 85,924        |        |
| 5,60                              | 74,286           | 5,60   | 79,548        | 5,60   | 90,072            | 5,60   | 94,795      | 5,60   | 100,595       |        |
| 6,30                              | 82,920           | 6,30   | 88,839        | 6,30   | 100,678           | 6,30   | 105,992     | 6,30   | 112,517       |        |
| -                                 | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             |        |
| -                                 | -                | -      | -             | -      | -                 | -      | -           | -      | -             |        |



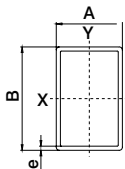
| Bitola (mm - Pol)                 |                     | Ø 177,80 - 7" |       | Ø 193,70 - 7.5/8" |       | Ø 203,20 - 8" |       | Ø 219,10 - 8.5/8" |       | Ø 244,48 - 9.5/8" |       | Ø 254,00 - 10" |       | Ø 273,00 - 10.3/4" |   |
|-----------------------------------|---------------------|---------------|-------|-------------------|-------|---------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|----------------|-------|--------------------|---|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 3,75 - 10,00  | 10    | 3,75 - 9,00       | 10    | 3,75 - 8,00   | 10    | 3,75 - 11,20      | 7     | 4,25 - 10,00      | 7     | 4,25 - 9,50    | 7     | 4,25 - 9,00        | 7 |
|                                   |                     | 10,60 - 16,00 | 7     | 9,50 - 16,00      | 7     | 9,00 - 11,20  | 7     | 12,70 - 16,00     | 5     | 10,60 - 16,00     | 5     | 10,00 - 16,00  | 5     | 9,50 - 16,00       | 5 |
|                                   |                     |               |       |                   |       | 12,50 - 16,00 | 5     |                   |       |                   |       |                |       |                    |   |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 177,80        |       | 193,70            |       | 203,20        |       | 219,10            |       | 244,48            |       | 254,00         |       | 273,00             |   |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e                   | p             | e     | p                 | e     | p             | e     | p                 | e     | p                 | e     | p              | e     | p                  |   |
|                                   | 3,75                | 96,572        | 3,75  | 105,394           | 3,75  | 110,665       | 3,75  | 119,487           | 4,25  | 151,064           | 4,25  | 157,050        | 4,25  | 168,998            |   |
|                                   | 4,25                | 109,133       | 4,25  | 119,132           | 4,25  | 125,106       | 4,25  | 135,104           | 4,75  | 168,485           | 4,75  | 175,175        | 4,75  | 188,529            |   |
|                                   | 4,75                | 121,621       | 4,75  | 132,796           | 4,75  | 139,473       | 4,75  | 150,647           | 5,60  | 197,930           | 5,60  | 205,818        | 5,60  | 221,561            |   |
|                                   | 5,60                | 142,681       | 5,60  | 155,855           | 5,60  | 163,727       | 5,60  | 176,901           | 6,30  | 222,019           | 6,30  | 230,893        | 6,30  | 248,604            |   |
|                                   | 6,30                | 159,863       | 6,30  | 174,685           | 6,30  | 183,540       | 6,30  | 198,361           | 7,10  | 249,371           | 7,10  | 259,372        | 7,10  | 279,332            |   |
|                                   | 7,10                | 179,323       | 7,10  | 196,026           | 7,10  | 206,006       | 7,10  | 222,709           | 8,00  | 279,917           | 8,00  | 291,185        | 8,00  | 313,675            |   |
|                                   | 8,00                | 200,989       | 8,00  | 219,809           | 8,00  | 231,054       | 8,00  | 249,875           | 9,00  | 313,575           | 9,00  | 326,252        | 9,00  | 351,553            |   |
|                                   | 9,00                | 224,781       | 9,00  | 245,954           | 9,00  | 258,604       | 9,00  | 279,778           | 9,50  | 330,293           | 9,50  | 343,674        | 9,50  | 370,381            |   |
|                                   | 9,50                | 236,566       | 9,50  | 258,915           | 9,50  | 272,269       | 9,50  | 294,618           | 10,00 | 346,937           | 10,00 | 361,022        | 10,00 | 389,135            |   |
|                                   | 10,00               | 248,277       | 10,00 | 271,803           | 10,00 | 285,859       | 10,00 | 309,384           | 10,60 | 366,812           | 10,60 | 381,743        | 10,60 | 411,542            |   |
|                                   | 10,60               | 262,232       | 10,60 | 287,170           | 10,60 | 302,069       | 10,60 | 327,006           | 11,20 | 386,580           | 11,20 | 402,357        | 11,20 | 433,842            |   |
|                                   | 11,20               | 276,082       | 11,20 | 302,430           | 11,20 | 318,173       | 11,20 | 344,522           | 12,50 | 429,047           | 12,50 | 446,654        | 12,50 | 481,795            |   |
|                                   | 12,50               | 305,722       | 12,50 | 335,129           | 12,50 | 352,700       | 12,50 | 382,107           | 14,00 | 477,425           | 14,00 | 497,146        | 14,00 | 536,503            |   |
|                                   | 14,00               | 339,302       | 14,00 | 372,238           | 14,00 | 391,916       | 14,00 | 424,852           | 15,00 | 509,308           | 15,00 | 530,437        | 15,00 | 572,605            |   |
|                                   | 15,00               | 361,318       | 15,00 | 396,607           | 15,00 | 417,691       | 15,00 | 452,980           | 16,00 | 540,894           | 16,00 | 563,432        | 16,00 | 608,412            |   |
|                                   | 16,00               | 383,039       | 16,00 | 420,680           | 16,00 | 443,170       | 16,00 | 480,811           | -     | -                 | -     | -              | -     | -                  |   |
| -                                 | -                   | -             | -     | -                 | -     | -             | -     | -                 | -     | -                 | -     | -              | -     | -                  |   |
| -                                 | -                   | -             | -     | -                 | -     | -             | -     | -                 | -     | -                 | -     | -              | -     | -                  |   |
| -                                 | -                   | -             | -     | -                 | -     | -             | -     | -                 | -     | -                 | -     | -              | -     | -                  |   |
| -                                 | -                   | -             | -     | -                 | -     | -             | -     | -                 | -     | -                 | -     | -              | -     | -                  |   |

| Bitola (mm - Pol)                 |                     | Ø 323,80 - 12.3/4" |         | Ø 339,70 - 13.3/8" |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 5,60 - 16,00       | 1       | 6,30 - 16,00       | 1       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                     |                    |         |                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                     |                    |         |                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 323,80             |         | 339,70             |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| e = espessura<br>p = peso teórico |                     | e                  | p       | e                  | p       | e | p | e | p | e | p | e | p |   |
|                                   |                     | 5,60               | 263,653 | 6,30               | 310,778 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 6,30               | 295,957 | 7,10               | 349,402 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 7,10               | 332,698 | 8,00               | 392,627 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 8,00               | 373,806 | 9,00               | 440,373 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 9,00               | 419,200 | 9,50               | 464,136 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 9,50               | 441,786 | 10,00              | 487,824 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 10,00              | 464,298 | 10,60              | 516,153 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 10,60              | 491,215 | 11,20              | 544,374 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 11,20              | 518,026 | 12,50              | 605,156 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 12,50              | 575,749 | 14,00              | 674,668 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 14,00              | 641,732 | 15,00              | 720,639 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 15,00              | 685,351 | 16,00              | 766,314 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | 16,00              | 728,673 | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                   |                     | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -                                 | -                   | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - |   |   |
| -                                 | -                   | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - |   |   |
| -                                 | -                   | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - |   |   |
| -                                 | -                   | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - |   |   |
| -                                 | -                   | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - |   |   |
| -                                 | -                   | -                  | -       | -                  | -       | - | - | - | - | - | - | - |   |   |



| Retangulares | Bitola (mm - Pol)           |       | 12 x 40        |        | 15 x 35        |             | 20 x 30        |             | -20 x 35       |             | 15 x 45        |   |
|--------------|-----------------------------|-------|----------------|--------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|---|
|              | Espessuras (mm)             |       | 0,75 a 2,00    |        | 0,75 a 2,00    | 2,25 a 3,00 | 0,75 a 2,25    | 2,65 a 3,35 | 0,75 a 2,25    | 2,65 a 3,35 | 0,75 a 2,00    |   |
|              | Barras / Fardo (un)         |       | 210            |        | 200            | 160         | 200            | 100         | 200            | 100         | 156            |   |
|              | Matriz de Origem (mm - Pol) |       | 31,75 - 1.1/4" |        | 31,75 - 1.1/4" |             | 31,75 - 1.1/4" |             | 34,92 - 1.3/8" |             | 38,10 - 1.1/2" |   |
|              | e                           | p     | e              | p      | e              | p           | e              | p           | e              | p           | e              | p |
|              | 0,75                        | 3,545 | 0,75           | 3,404  | 0,75           | 3,404       | -              | -           | 0,75           | 4,110       |                |   |
|              | 0,90                        | 4,223 | 0,90           | 4,054  | 0,90           | 4,054       | -              | -           | 0,90           | 4,901       |                |   |
|              | 0,95                        | 4,447 | 0,95           | 4,268  | 0,95           | 4,268       | -              | -           | 0,95           | 5,163       |                |   |
|              | 1,06                        | 4,935 | 1,06           | 4,735  | 1,06           | 4,735       | -              | -           | 1,06           | 5,734       |                |   |
|              | 1,11                        | 5,155 | 1,11           | 4,946  | 1,11           | 4,946       | -              | -           | 1,11           | 5,992       |                |   |
|              | 1,20                        | 5,549 | 1,20           | 5,322  | 1,20           | 5,322       | -              | -           | 1,20           | 6,453       |                |   |
|              | 1,25                        | 5,765 | 1,25           | 5,530  | 1,25           | 5,530       | -              | -           | 1,25           | 6,707       |                |   |
|              | 1,50                        | 6,833 | 1,50           | 6,550  | 1,50           | 6,550       | 1,50           | 7,257       | 1,50           | 7,963       |                |   |
|              | 1,55                        | 7,043 | 1,55           | 6,751  | 1,55           | 6,751       | 1,55           | 7,481       | 1,55           | 8,211       |                |   |
|              | 1,80                        | 8,076 | 1,80           | 7,737  | 1,80           | 7,737       | 1,80           | 8,584       | 1,80           | 9,432       |                |   |
|              | 1,90                        | 8,481 | 1,90           | 8,123  | 1,90           | 8,123       | 1,90           | 9,018       | 1,90           | 9,913       |                |   |
|              | 1,95                        | 8,682 | 1,95           | 8,314  | 1,95           | 8,314       | 1,95           | 9,233       | 1,95           | 10,151      |                |   |
|              | 2,00                        | 8,881 | 2,00           | 8,505  | 2,00           | 8,505       | 2,00           | 9,447       | 2,00           | 10,389      |                |   |
|              | -                           | -     | 2,25           | 9,439  | 2,25           | 9,439       | 2,25           | 10,499      | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | 2,65           | 10,875 | 2,65           | 10,875      | 2,65           | 12,123      | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | 3,00           | 12,071 | 3,00           | 12,071      | 3,00           | 13,484      | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | -              | -      | 3,35           | 13,210      | 3,35           | 14,788      | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | -              | -      | -              | -           | -              | -           | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | -              | -      | -              | -           | -              | -           | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | -              | -      | -              | -           | -              | -           | -              | -           |                |   |
|              | -                           | -     | -              | -      | -              | -           | -              | -           | -              | -           |                |   |

e = espessura  
p = peso teórico



| Bitola (mm - Pol)                 | 20 x 40        |             | 25 x 35        |        | 25,40 x 38,10  |        | 25 x 40        |        | 20 x 50        |        | 30 x 40        |        | 25 x 50     |             |
|-----------------------------------|----------------|-------------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|-------------|-------------|
| Espessuras (mm)                   | 0,75 a 2,70    | 3,00 a 3,35 | 0,75 a 2,25    |        | 2,00 a 3,75    |        | 0,75 a 2,25    |        | 0,75 a 2,25    |        | 0,75 a 3,00    | 3,35   | 0,90 a 2,00 | 2,25 a 3,75 |
| Barras / Fardo (un)               | 140            | 70          | 132            |        | 96             |        | 96             |        | 96             |        | 104            | 48     | 96          |             |
| Matriz de Origem (mm - Pol)       | 38,10 - 1.1/2" |             | 38,10 - 1.1/2" |        | 38,10 - 1.1/2" |        | 41,27 - 1.5/8" |        | 44,45 - 1.3/4" |        | 44,45 - 1.3/4" |        | 47,62       | 48,30       |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e              | p           | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e           | p           |
|                                   | 0,75           | 4,110       | 0,75           | 4,110  | -              | -      | 0,75           | 4,464  | 0,75           | 4,817  | 0,75           | 4,817  | -           | -           |
|                                   | 0,90           | 4,901       | 0,90           | 4,901  | -              | -      | 0,90           | 5,325  | 0,90           | 5,749  | 0,90           | 5,749  | 0,90        | 6,173       |
|                                   | 0,95           | 5,163       | 0,95           | 5,163  | -              | -      | 0,95           | 5,610  | 0,95           | 6,058  | 0,95           | 6,058  | 0,95        | 6,505       |
|                                   | 1,06           | 5,734       | 1,06           | 5,734  | -              | -      | 1,06           | 6,233  | 1,06           | 6,733  | 1,06           | 6,733  | 1,06        | 7,232       |
|                                   | 1,11           | 5,992       | 1,11           | 5,992  | -              | -      | 1,11           | 6,515  | 1,11           | 7,037  | 1,11           | 7,037  | 1,11        | 7,560       |
|                                   | 1,20           | 6,453       | 1,20           | 6,453  | -              | -      | 1,20           | 7,018  | 1,20           | 7,583  | 1,20           | 7,583  | 1,20        | 8,148       |
|                                   | 1,25           | 6,707       | 1,25           | 6,707  | -              | -      | 1,25           | 7,296  | 1,25           | 7,885  | 1,25           | 7,885  | 1,25        | 8,474       |
|                                   | 1,50           | 7,963       | 1,50           | 7,963  | -              | -      | 1,50           | 8,670  | 1,50           | 9,376  | 1,50           | 9,376  | 1,50        | 10,083      |
|                                   | 1,55           | 8,211       | 1,55           | 8,211  | -              | -      | 1,55           | 8,941  | 1,55           | 9,671  | 1,55           | 9,671  | 1,55        | 10,401      |
|                                   | 1,80           | 9,432       | 1,80           | 9,432  | -              | -      | 1,80           | 10,280 | 1,80           | 11,128 | 1,80           | 11,128 | 1,80        | 11,976      |
|                                   | 1,90           | 9,913       | 1,90           | 9,913  | -              | -      | 1,90           | 10,808 | 1,90           | 11,703 | 1,90           | 11,703 | 1,90        | 12,597      |
|                                   | 1,95           | 10,151      | 1,95           | 10,151 | -              | -      | 1,95           | 11,070 | 1,95           | 11,988 | 1,95           | 11,988 | 1,95        | 12,907      |
|                                   | 2,00           | 10,389      | 2,00           | 10,389 | 2,00           | 11,048 | 2,00           | 11,331 | 2,00           | 12,273 | 2,00           | 12,273 | 2,00        | 13,215      |
|                                   | 2,25           | 11,559      | 2,25           | 11,559 | 2,25           | 12,300 | 2,25           | 12,618 | 2,25           | 13,678 | 2,25           | 13,678 | 2,25        | 14,738      |
|                                   | 2,65           | 13,371      | -              | -      | 2,65           | 14,245 | -              | -      | -              | -      | 2,65           | 15,867 | 2,65        | 17,115      |
|                                   | 3,00           | 14,897      | -              | -      | 3,00           | 15,886 | -              | -      | -              | -      | 3,00           | 17,723 | 3,00        | 19,136      |
| 3,35                              | 16,366         | -           | -              | 3,35   | 17,471         | -      | -              | -      | -              | 3,35   | 19,522         | 3,35   | 21,100      |             |
| -                                 | -              | -           | -              | 3,75   | 19,213         | -      | -              | -      | -              | -      | -              | 3,75   | 23,276      |             |
| -                                 | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -           |             |
| -                                 | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -           |             |
| -                                 | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -           |             |
| -                                 | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -           |             |

| Bitola (mm - Pol)                 | 25,50 x 50,80 |             | 30 x 45        |        | 25 x 55     |        | 30 x 50     |        | 35 x 45     |        | 30 x 60        |        | 40 x 50        |        |
|-----------------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
| Espessuras (mm)                   | 0,90 a 2,00   | 2,25 a 3,75 | 0,90 a 2,25    |        | 0,90 a 2,25 |        | 0,90 a 4,25 |        | 0,75 a 2,25 |        | 0,90 a 2,25    |        | 0,90 a 2,25    |        |
| Barras / Fardo (un)               | 96            |             | 91             |        | 96          |        | 78          |        | 77          |        | 65             |        | 60             |        |
| Matriz de Origem (mm - Pol)       | 47,62         | 48,30       | 47,62 - 1.7/8" |        | 50,80 - 2"  |        | 50,80 - 2"  |        | 50,80 - 2"  |        | 57,15 - 2.1/4" |        | 57,15 - 2.1/4" |        |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e             | p           | e              | p      | e           | p      | e           | p      | e           | p      | e              | p      | e              | p      |
|                                   | -             | -           | -              | -      | -           | -      | -           | -      | 0,75        | 5,523  | -              | -      | -              | -      |
|                                   | 0,90          | 6,275       | 0,90           | 6,173  | 0,90        | 6,597  | 0,90        | 6,597  | 0,90        | 6,597  | 0,90           | 7,445  | 0,90           | 7,445  |
|                                   | 0,95          | 6,613       | 0,95           | 6,505  | 0,95        | 6,953  | 0,95        | 6,953  | 0,95        | 6,953  | 0,95           | 7,848  | 0,95           | 7,848  |
|                                   | 1,06          | 7,352       | 1,06           | 7,232  | 1,06        | 7,731  | 1,06        | 7,731  | 1,06        | 7,731  | 1,06           | 8,730  | 1,06           | 8,730  |
|                                   | 1,11          | 7,686       | 1,11           | 7,560  | 1,11        | 8,083  | 1,11        | 8,083  | 1,11        | 8,083  | 1,11           | 9,129  | 1,11           | 9,129  |
|                                   | 1,20          | 8,284       | 1,20           | 8,148  | 1,20        | 8,714  | 1,20        | 8,714  | 1,20        | 8,714  | 1,20           | 9,844  | 1,20           | 9,844  |
|                                   | 1,25          | 8,615       | 1,25           | 8,474  | 1,25        | 9,062  | 1,25        | 9,062  | 1,25        | 9,062  | 1,25           | 10,240 | 1,25           | 10,240 |
|                                   | 1,50          | 10,252      | 1,50           | 10,083 | 1,50        | 10,789 | 1,50        | 10,789 | 1,50        | 10,789 | 1,50           | 12,202 | 1,50           | 12,202 |
|                                   | 1,55          | 10,576      | 1,55           | 10,401 | 1,55        | 11,131 | 1,55        | 11,131 | 1,55        | 11,131 | 1,55           | 12,591 | 1,55           | 12,591 |
|                                   | 1,80          | 12,179      | 1,80           | 11,976 | 1,80        | 12,823 | 1,80        | 12,823 | 1,80        | 12,823 | 1,80           | 14,519 | 1,80           | 14,519 |
|                                   | 1,90          | 12,812      | 1,90           | 12,597 | 1,90        | 13,492 | 1,90        | 13,492 | 1,90        | 13,492 | 1,90           | 15,282 | 1,90           | 15,282 |
|                                   | 1,95          | 13,127      | 1,95           | 12,907 | 1,95        | 13,825 | 1,95        | 13,825 | 1,95        | 13,825 | 1,95           | 15,662 | 1,95           | 15,662 |
|                                   | 2,00          | 13,441      | 2,00           | 13,215 | 2,00        | 14,157 | 2,00        | 14,157 | 2,00        | 14,157 | 2,00           | 16,041 | 2,00           | 16,041 |
|                                   | 2,25          | 14,992      | 2,25           | 14,738 | 2,25        | 15,798 | 2,25        | 15,798 | 2,25        | 15,798 | 2,25           | 17,917 | 2,25           | 17,917 |
|                                   | 2,65          | 17,415      | -              | -      | -           | -      | 2,65        | 18,363 | -           | -      | -              | -      | -              | -      |
|                                   | 3,00          | 19,475      | -              | -      | -           | -      | 3,00        | 20,549 | -           | -      | -              | -      | -              | -      |
|                                   | 3,35          | 21,478      | -              | -      | -           | -      | 3,35        | 22,678 | -           | -      | -              | -      | -              | -      |
|                                   | 3,75          | 23,700      | -              | -      | -           | -      | 3,75        | 25,042 | -           | -      | -              | -      | -              | -      |
|                                   | -             | -           | -              | -      | -           | -      | 4,25        | 27,895 | -           | -      | -              | -      | -              | -      |
| -                                 | -             | -           | -              | -      | -           | -      | -           | -      | -           | -      | -              | -      | -              |        |
| -                                 | -             | -           | -              | -      | -           | -      | -           | -      | -           | -      | -              | -      | -              |        |
| -                                 | -             | -           | -              | -      | -           | -      | -           | -      | -           | -      | -              | -      | -              |        |

| Bitola (mm - Pol)                 | 44 x 48        |        | 25,40 x 76,20  |        | 30 x 70        |        | 40 x 60        |        | 38,10 x 76,20 |             | 40 x 70     |        | 30 x 90     |             |   |
|-----------------------------------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|---------------|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|---|
| Espessuras (mm)                   | 0,90 a 2,25    |        | 2,00 a 3,75    |        | 0,90 a 4,75    |        | 0,90 a 5,60    |        | 2,00 a 3,75   | 4,75 a 6,30 | 2,00 a 6,30 |        | 2,00 a 3,75 | 4,25 a 4,75 |   |
| Barras / Fardo (un)               | 60             |        | 64             |        | 65             |        | 50             |        | 32            |             | 32          |        | 52          | 36          |   |
| Matriz de Origem (mm - Pol)       | 57,15 - 2.1/4" |        | 63,50 - 2.1/2" |        | 63,50 - 2.1/2" |        | 63,50 - 2.1/2" |        | 70,00         |             | 70,00       |        | 76,20 - 3"  |             |   |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e             | p           | e           | p      | e           | p           |   |
|                                   | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -             | -           | -           | -      | -           | -           | - |
|                                   | 0,90           | 7,614  | -              | -      | 0,90           | 8,293  | 0,90           | 8,293  | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 0,95           | 8,027  | -              | -      | 0,95           | 8,742  | 0,95           | 8,742  | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,06           | 8,929  | -              | -      | 1,06           | 9,728  | 1,06           | 9,728  | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,11           | 9,338  | -              | -      | 1,11           | 10,174 | 1,11           | 10,174 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,20           | 10,070 | -              | -      | 1,20           | 10,974 | 1,20           | 10,974 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,25           | 10,475 | -              | -      | 1,25           | 11,417 | 1,25           | 11,417 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,50           | 12,485 | -              | -      | 1,50           | 13,615 | 1,50           | 13,615 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,55           | 12,883 | -              | -      | 1,55           | 14,051 | 1,55           | 14,051 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,80           | 14,858 | -              | -      | 1,80           | 16,215 | 1,80           | 16,215 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,90           | 15,640 | -              | -      | 1,90           | 17,072 | 1,90           | 17,072 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 1,95           | 16,029 | -              | -      | 1,95           | 17,499 | 1,95           | 17,499 | -             | -           | -           | -      | -           | -           |   |
|                                   | 2,00           | 16,417 | 2,00           | 18,226 | 2,00           | 17,925 | 2,00           | 17,925 | 2,00          | 20,619      | 2,00        | 19,809 | 2,00        | 21,693      |   |
|                                   | 2,25           | 18,341 | 2,25           | 20,376 | 2,25           | 20,037 | 2,25           | 20,037 | 2,25          | 23,067      | 2,25        | 22,156 | 2,25        | 24,276      |   |
|                                   | -              | -      | 2,65           | 23,755 | 2,65           | 23,356 | 2,65           | 23,356 | 2,65          | 26,926      | 2,65        | 25,852 | 2,65        | 28,349      |   |
|                                   | -              | -      | 3,00           | 26,653 | 3,00           | 26,201 | 3,00           | 26,201 | 3,00          | 30,242      | 3,00        | 29,027 | 3,00        | 31,853      |   |
|                                   | -              | -      | 3,35           | 29,494 | 3,35           | 28,989 | 3,35           | 28,989 | 3,35          | 33,502      | 3,35        | 32,145 | 3,35        | 35,300      |   |
|                                   | -              | -      | 3,75           | 32,672 | 3,75           | 32,107 | 3,75           | 32,107 | 3,75          | 37,159      | 3,75        | 35,640 | 3,75        | 39,172      |   |
|                                   | -              | -      | -              | -      | 4,25           | 35,902 | 4,25           | 35,902 | -             | -           | 4,25        | 39,905 | 4,25        | 43,909      |   |
| -                                 | -              | -      | -              | 4,75   | 39,582         | 4,75   | 39,582         | 4,75   | 45,981        | 4,75        | 44,057      | 4,75   | 48,531      |             |   |
| -                                 | -              | -      | -              | -      | -              | 5,60   | 45,576         | 5,60   | 53,119        | 5,60        | 50,851      | -      | -           |             |   |
| -                                 | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | 6,30   | 58,750        | 6,30        | 56,198      | -      | -           |             |   |

| Bitola (mm - Pol)                 | 40 x 80     |             | 50 x 70     |             | 50,80 x 76,20  |             | 50 x 80        |        | 40 x 100       |             | 60 x 80        |        | 45 x 107       |        |      |        |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------------|--------|----------------|-------------|----------------|--------|----------------|--------|------|--------|
| Espessuras (mm)                   | 1,06 a 4,50 | 4,75 a 5,60 | 2,00 a 4,50 | 4,75 a 6,30 | 2,00 a 4,50    | 4,75 a 5,60 | 2,00 a 6,30    |        | 2,00 a 4,50    | 4,75 a 5,60 | 2,00 a 6,30    |        | 2,00 a 4,25    |        |      |        |
| Barras / Fardo (un)               | 40          | 32          | 45          | 32          | 45             | 32          | 32             |        | 36             | 32          | 32             |        | 30             |        |      |        |
| Matriz de Origem (mm - Pol)       | 76,20 - 3"  |             | 76,20 - 3"  |             | 82,55 - 3.1/4" |             | 82,55 - 3.1/4" |        | 88,90 - 3.1/2" |             | 88,90 - 3.1/2" |        | 95,25 - 3.3/4" |        |      |        |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e           | p           | e           | p           | e              | p           | e              | p      | e              | p           | e              | p      | e              | p      |      |        |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,06        | 11,725      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,11        | 12,265      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,20        | 13,235      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,25        | 13,772      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,50        | 16,441      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,55        | 16,971      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,80        | 19,606      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,90        | 20,652      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 1,95        | 21,173      | -           | -           | -              | -           | -              | -      | -              | -           | -              | -      | -              | -      | -    |        |
|                                   | 2,00        | 21,693      | 2,00        | 21,693      | 2,00           | 23,011      | 2,00           | 23,577 | 2,00           | 25,461      | 2,00           | 25,461 | 2,00           | 25,461 | 2,00 | 27,721 |
|                                   | 2,25        | 24,276      | 2,25        | 24,276      | 2,25           | 25,759      | 2,25           | 26,395 | 2,25           | 28,515      | 2,25           | 28,515 | 2,25           | 28,515 | 2,25 | 31,058 |
|                                   | 2,65        | 28,349      | 2,65        | 28,349      | 2,65           | 30,096      | 2,65           | 30,845 | 2,65           | 33,341      | 2,65           | 33,341 | 2,65           | 33,341 | 2,65 | 36,337 |
|                                   | 3,00        | 31,853      | 3,00        | 31,853      | 3,00           | 33,831      | 3,00           | 34,679 | 3,00           | 37,505      | 3,00           | 37,505 | 3,00           | 37,505 | 3,00 | 40,896 |
|                                   | 3,35        | 35,300      | 3,35        | 35,300      | 3,35           | 37,509      | 3,35           | 38,456 | 3,35           | 41,612      | 3,35           | 41,612 | 3,35           | 41,612 | 3,35 | 45,399 |
|                                   | 3,75        | 39,172      | 3,75        | 39,172      | 3,75           | 41,645      | 3,75           | 42,705 | 3,75           | 46,237      | 3,75           | 46,237 | 3,75           | 46,237 | 3,75 | 50,476 |
|                                   | 4,25        | 43,909      | 4,25        | 43,909      | 4,25           | 46,711      | 4,25           | 47,912 | 4,25           | 51,916      | 4,25           | 51,916 | 4,25           | 51,916 | 4,25 | 56,720 |
| 4,75                              | 48,531      | 4,75        | 48,531      | 4,75        | 51,663         | 4,75        | 53,006         | 4,75   | 57,480         | 4,75        | 57,480         | 4,75   | 57,480         | -      | -    |        |
| 5,60                              | 56,126      | 5,60        | 56,126      | 5,60        | 59,819         | 5,60        | 61,401         | 5,60   | 66,677         | 5,60        | 66,677         | 5,60   | 66,677         | -      | -    |        |
| -                                 | -           | 6,30        | 62,133      | -           | -              | 6,30        | 68,067         | -      | -              | 6,30        | 74,002         | -      | -              | -      | -    |        |

| Bitola (mm - Pol)                 | 50 x 100    |             | 50,80 x 101,60 |             | 60 x 100    |             | 75 x 100    |        | 50 x 130        |        | 50,80 x 127     |        | 60 x 120    |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------------|-------------|
| Espessuras (mm)                   | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75    | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 5,60 |        | 2,00 a 5,00     |        | 2,00 a 5,00     |        | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 |
| Barras / Fardo (un)               | 32          |             | 32             |             | 32          |             | 24          |        | 27              |        | 27              |        | 24          |             |
| Matriz de Origem (mm - Pol)       | 95,25       | 88,90       | 95,25          | 88,90       | 101,60      | 95,25       | 101,60 - 4" |        | 114,30 - 4.1/2" |        | 114,30 - 4.1/2" |        | 114,30      | 107,95      |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e           | p           | e              | p           | e           | p           | e           | p      | e               | p      | e               | p      | e           | p           |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -      | -               | -      | -               | -      | -           | -           |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -      | -               | -      | -               | -      | -           | -           |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -      | -               | -      | -               | -      | -           | -           |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -      | -               | -      | -               | -      | -           | -           |
|                                   | 2,00        | 27,345      | 2,00           | 27,797      | 2,00        | 29,229      | 2,00        | 32,055 | 2,00            | 32,997 | 2,00            | 32,582 | 2,00        | 32,997      |
|                                   | 2,25        | 30,634      | 2,25           | 31,143      | 2,25        | 32,754      | 2,25        | 35,933 | 2,25            | 36,993 | 2,25            | 36,526 | 2,25        | 36,993      |
|                                   | 2,65        | 35,838      | 2,65           | 36,437      | 2,65        | 38,334      | 2,65        | 42,078 | 2,65            | 43,326 | 2,65            | 42,777 | 2,65        | 43,326      |
|                                   | 3,00        | 40,331      | 3,00           | 41,009      | 3,00        | 43,157      | 3,00        | 47,396 | 3,00            | 48,809 | 3,00            | 48,187 | 3,00        | 48,809      |
|                                   | 3,35        | 44,767      | 3,35           | 45,525      | 3,35        | 47,923      | 3,35        | 52,657 | 3,35            | 54,235 | 3,35            | 53,540 | 3,35        | 54,235      |
|                                   | 3,75        | 49,770      | 3,75           | 50,617      | 3,75        | 53,302      | 3,75        | 58,601 | 3,75            | 60,367 | 3,75            | 59,590 | 3,75        | 60,367      |
|                                   | 4,25        | 55,919      | 4,25           | 56,880      | 4,25        | 59,923      | 4,25        | 65,928 | 4,25            | 67,930 | 4,25            | 67,049 | 4,25        | 67,930      |
|                                   | 4,75        | 61,955      | 4,75           | 63,028      | 4,75        | 66,429      | 4,75        | 73,141 | 4,75            | 75,378 | 4,75            | 74,394 | 4,75        | 75,378      |
|                                   | 5,60        | 71,952      | 5,60           | 73,218      | 5,60        | 77,227      | 5,60        | 85,140 | -               | -      | -               | -      | 5,60        | 87,777      |
|                                   | 6,30        | 79,937      | 6,30           | 81,361      | 6,30        | 85,871      | -           | -      | -               | -      | -               | -      | 6,30        | 97,740      |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -      | -               | -      | -               | -      | -           | -           |
| -                                 | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -      | -               | -      | -               | -      | -           | -           |

| Bitola (mm - Pol)                 | 76,20 x 101,60 |             | 80 x 100    |             | 50 x 150    |             | 50,80 x 152,40 |             | 76,20 x 127 |             | 80 x 120    |             |   |
|-----------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| Espessuras (mm)                   | 2,00 a 4,75    | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 6,30 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75    | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 |   |
| Barras / Fardo (un)               | 24             |             | 24          |             | 24          | 18          | 24             | 18          | 24          | 18          | 18          |             |   |
| Matriz de Origem (mm)             | 114,30         | 107,95      | 114,30      | 107,95      | 127,00      | 120,00      | 127,00         | 120,00      | 127,00      | 120,00      | 127,00      | 120,00      |   |
| e = espessura<br>ρ = peso teórico | e              | ρ           | e           | ρ           | e           | ρ           | e              | ρ           | e           | ρ           | e           | ρ           |   |
|                                   | -              | -           | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -           |   |
|                                   | -              | -           | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -           |   |
|                                   | -              | -           | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -           |   |
|                                   | -              | -           | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -           |   |
|                                   | 2,00           | 32,582      | 2,00        | 32,997      | 2,00        | 36,765      | 2,00           | 37,368      | 2,00        | 37,368      | 2,00        | 36,765      |   |
|                                   | 2,25           | 36,526      | 2,25        | 36,993      | 2,25        | 41,232      | 2,25           | 41,910      | 2,25        | 41,910      | 2,25        | 41,232      |   |
|                                   | 2,65           | 42,777      | 2,65        | 43,326      | 2,65        | 48,319      | 2,65           | 49,118      | 2,65        | 49,118      | 2,65        | 48,319      |   |
|                                   | 3,00           | 48,187      | 3,00        | 48,809      | 3,00        | 54,461      | 3,00           | 55,365      | 3,00        | 55,365      | 3,00        | 54,461      |   |
|                                   | 3,35           | 53,540      | 3,35        | 54,235      | 3,35        | 60,546      | 3,35           | 61,556      | 3,35        | 61,556      | 3,35        | 60,546      |   |
|                                   | 3,75           | 59,590      | 3,75        | 60,367      | 3,75        | 67,432      | 3,75           | 68,562      | 3,75        | 68,562      | 3,75        | 67,432      |   |
|                                   | 4,25           | 67,049      | 4,25        | 67,930      | 4,25        | 75,937      | 4,25           | 77,218      | 4,25        | 77,218      | 4,25        | 75,937      |   |
|                                   | 4,75           | 74,394      | 4,75        | 75,378      | 4,75        | 84,327      | 4,75           | 85,759      | 4,75        | 85,759      | 4,75        | 84,327      |   |
|                                   | 5,60           | 86,617      | 5,60        | 87,777      | 5,60        | 98,328      | 5,60           | 100,016     | 5,60        | 100,016     | 5,60        | 98,328      |   |
|                                   | 6,30           | 96,435      | 6,30        | 97,740      | 6,30        | 109,610     | 6,30           | 111,509     | 6,30        | 111,509     | 6,30        | 109,610     |   |
|                                   | -              | -           | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -           | - |
|                                   | -              | -           | -           | -           | -           | -           | -              | -           | -           | -           | -           | -           | - |

| Bitola (mm - Pol)     |                     | 60 x 180    |         | 70 x 150     |         | 76,20 x 152,40 |         | 76,20 x 177,80 |         | 76,20 x 203,20                     |         | 80 x 140     |         | 80 x 150     |         |
|-----------------------|---------------------|-------------|---------|--------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|------------------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| Espessuras (mm)       | Barras / Fardo (un) | 3,75 - 6,30 | 15      | 3,75 - 4,75  | 24      | 3,75 - 4,75    | 24      | 3,75 - 7,10    | 15      | 3,75 - 6,30                        | 15      | 3,75 - 4,75  | 25      | 3,75 - 4,75  | 24      |
|                       |                     |             |         | 5,60         | 20      | 5,60           | 20      | 8,00 - 9,00    | 12      | 7,10 - 8,00                        | 12      | 5,60         | 20      | 5,60         | 20      |
|                       |                     |             |         | 6,30 - 8,00  | 16      | 6,30 - 8,00    | 16      | 9,50 - 10,60   | 9       | 9,00 - 11,20                       | 9       | 6,30 - 8,00  | 16      | 6,30 - 8,00  | 16      |
|                       |                     |             |         | 9,00 - 10,60 | 12      | 9,00 - 10,60   | 12      |                |         | 12,70 - 16,00                      | 8       | 9,00 - 10,60 | 12      | 9,00 - 10,60 | 12      |
| Matriz de Origem (mm) |                     | 152,40      |         | 139,70       |         | 141,30         |         | 158,75         |         | 177,80 (e≤7,10)<br>168,30 (e≥8,00) |         | 139,70       |         | 141,30       |         |
|                       |                     | e           | p       | e            | p       | e              | p       | e              | p       | e                                  | p       | e            | p       | e            | p       |
|                       |                     | 3,75        | 82,478  | 3,75         | 75,432  | 3,75           | 76,708  | 3,75           | 86,002  | 3,75                               | 96,572  | 3,75         | 75,432  | 3,75         | 78,650  |
|                       |                     | 4,25        | 93,161  | 4,25         | 85,175  | 4,25           | 86,621  | 4,25           | 97,154  | 4,25                               | 109,133 | 4,25         | 85,175  | 4,25         | 88,822  |
|                       |                     | 4,75        | 103,770 | 4,75         | 94,844  | 4,75           | 96,461  | 4,75           | 108,233 | 4,75                               | 121,621 | 4,75         | 94,844  | 4,75         | 98,921  |
|                       |                     | 5,60        | 121,635 | 5,60         | 111,112 | 5,60           | 113,018 | 5,60           | 126,896 | 5,60                               | 142,681 | 5,60         | 111,112 | 5,60         | 115,918 |
|                       |                     | 6,30        | 136,187 | 6,30         | 124,349 | 6,30           | 126,492 | 6,30           | 142,106 | 6,30                               | 159,863 | 6,30         | 124,349 | 6,30         | 129,755 |
|                       |                     | -           | -       | 7,10         | 139,298 | 7,10           | 139,298 | 7,10           | 159,311 | 7,10                               | 179,323 | 7,10         | 139,298 | 7,10         | 145,391 |
|                       |                     | -           | -       | 8,00         | 155,891 | 8,00           | 155,891 | 8,00           | 178,440 | 8,00                               | 191,756 | 8,00         | 155,891 | 8,00         | 162,756 |
|                       |                     | -           | -       | 9,00         | 174,045 | 9,00           | 174,045 | 9,00           | 199,413 | 9,00                               | 214,394 | 9,00         | 174,045 | 9,00         | 181,769 |
|                       |                     | -           | -       | 9,50         | 183,012 | 9,50           | 183,012 | 9,50           | 209,789 | 9,50                               | 225,602 | 9,50         | 183,012 | 9,50         | 191,164 |
|                       |                     | -           | -       | 10,00        | 191,904 | 10,00          | 191,904 | 10,00          | 220,091 | 10,00                              | 236,736 | 10,00        | 191,904 | 10,00        | 200,486 |
|                       |                     | -           | -       | 10,60        | 202,477 | 10,60          | 202,477 | 10,60          | 232,355 | 10,60                              | 249,999 | 10,60        | 202,477 | 10,60        | 211,574 |
|                       |                     | -           | -       | -            | -       | -              | -       | -              | -       | 11,20                              | 263,156 | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -           | -       | -            | -       | -              | -       | -              | -       | 12,50                              | 291,296 | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -           | -       | -            | -       | -              | -       | -              | -       | 14,00                              | 323,145 | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -           | -       | -            | -       | -              | -       | -              | -       | 15,00                              | 344,007 | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -           | -       | -            | -       | -              | -       | -              | -       | 16,00                              | 364,573 | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -           | -       | -            | -       | -              | -       | -              | -       | -                                  | -       | -            | -       | -            | -       |



| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 80 x 160      |         | 80 x 180                             |         | 80 x 200                             |       | 90 x 130     |       | 90 x 160     |       | 100 x 120    |       | 100 x 140     |    |
|-----------------------------------|---------------------|---------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|---------------|----|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 3,75 - 4,75   | 24      | 3,75 - 7,10                          | 15      | 3,75 - 6,30                          | 15    | 3,75 - 4,75  | 25    | 3,75 - 4,25  | 24    | 3,75 - 4,75  | 25    | 3,75 - 4,25   | 25 |
|                                   |                     | 5,60          | 20      | 8,00 - 9,00                          | 12      | 7,10 - 8,00                          | 12    | 5,60         | 20    | 4,75         | 20    | 5,60         | 20    | 4,75 - 5,60   | 20 |
|                                   |                     | 6,30 - 7,10   | 16      | 9,50 - 16,00                         | 9       | 9,00 - 11,20                         | 9     | 6,30 - 8,00  | 16    | 5,60 - 7,10  | 16    | 6,30 - 8,00  | 16    | 6,30 - 7,10   | 16 |
|                                   |                     | 8,00 - 9,50   | 12      |                                      |         | 12,50 - 16,00                        | 8     | 9,00 - 10,60 | 12    | 8,00 - 9,00  | 12    | 9,00 - 10,60 | 12    | 8,00 - 9,50   | 12 |
|                                   |                     | 10,00 - 11,20 | 9       |                                      |         |                                      |       |              |       | 9,50 - 11,20 | 9     |              |       | 10,00 - 11,20 | 9  |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 152,40        |         | 165,10 (e≤11,20)<br>152,40 (e≥12,50) |         | 177,80 (e≤11,20)<br>168,30 (e≥12,50) |       | 139,70       |       | 158,75       |       | 139,70       |       | 152,40        |    |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e                   | p             | e       | p                                    | e       | p                                    | e     | p            | e     | p            | e     | p            | e     | p             |    |
|                                   | 3,75                | 82,478        | 3,75    | 89,525                               | 3,75    | 96,572                               | 3,75  | 75,432       | 3,75  | 86,002       | 3,75  | 75,432       | 3,75  | 82,478        |    |
|                                   | 4,25                | 93,161        | 4,25    | 101,147                              | 4,25    | 109,133                              | 4,25  | 85,175       | 4,25  | 97,154       | 4,25  | 85,175       | 4,25  | 93,161        |    |
|                                   | 4,75                | 103,770       | 4,75    | 112,696                              | 4,75    | 121,621                              | 4,75  | 94,844       | 4,75  | 108,233      | 4,75  | 94,844       | 4,75  | 103,770       |    |
|                                   | 5,60                | 121,635       | 5,60    | 132,158                              | 5,60    | 142,681                              | 5,60  | 111,112      | 5,60  | 126,896      | 5,60  | 111,112      | 5,60  | 121,635       |    |
|                                   | 6,30                | 136,187       | 6,30    | 148,025                              | 6,30    | 159,863                              | 6,30  | 124,349      | 6,30  | 142,106      | 6,30  | 124,349      | 6,30  | 136,187       |    |
|                                   | 7,10                | 152,640       | 7,10    | 165,982                              | 7,10    | 179,323                              | 7,10  | 139,298      | 7,10  | 159,311      | 7,10  | 139,298      | 7,10  | 152,640       |    |
|                                   | 8,00                | 170,923       | 8,00    | 185,956                              | 8,00    | 200,989                              | 8,00  | 155,891      | 8,00  | 178,440      | 8,00  | 155,891      | 8,00  | 170,923       |    |
|                                   | 9,00                | 190,957       | 9,00    | 207,869                              | 9,00    | 224,781                              | 9,00  | 174,045      | 9,00  | 199,413      | 9,00  | 174,045      | 9,00  | 190,957       |    |
|                                   | 9,50                | 200,863       | 9,50    | 218,714                              | 9,50    | 236,566                              | 9,50  | 183,012      | 9,50  | 209,789      | 9,50  | 183,012      | 9,50  | 200,863       |    |
|                                   | 10,00               | 210,695       | 10,00   | 229,486                              | 10,00   | 248,277                              | 10,00 | 191,904      | 10,00 | 220,091      | 10,00 | 191,904      | 10,00 | 210,695       |    |
|                                   | 10,60               | 222,396       | 10,60   | 242,314                              | 10,60   | 262,232                              | 10,60 | 202,477      | 10,60 | 232,355      | 10,60 | 202,477      | 10,60 | 222,396       |    |
|                                   | 11,20               | 233,990       | 11,20   | 255,036                              | 11,20   | 276,082                              | -     | -            | 11,20 | 244,513      | -     | -            | 11,20 | 233,990       |    |
| -                                 | -                   | 12,50         | 258,745 | 12,50                                | 288,152 | -                                    | -     | -            | -     | -            | -     | -            | -     | -             |    |
| -                                 | -                   | 14,00         | 286,687 | 14,00                                | 319,623 | -                                    | -     | -            | -     | -            | -     | -            | -     | -             |    |
| -                                 | -                   | 15,00         | 304,946 | 15,00                                | 340,234 | -                                    | -     | -            | -     | -            | -     | -            | -     | -             |    |
| -                                 | -                   | 16,00         | 322,908 | 16,00                                | 360,549 | -                                    | -     | -            | -     | -            | -     | -            | -     | -             |    |
| -                                 | -                   | -             | -       | -                                    | -       | -                                    | -     | -            | -     | -            | -     | -            | -     | -             |    |

| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 100 x 150    |         | 100 x 160                            |         | 100 x 180                            |         | 100 x 200                            |         | 100 x 250                            |         | 100 x 300     |         | 101,60 x 127,00                    |         |
|-----------------------------------|---------------------|--------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|---------------|---------|------------------------------------|---------|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 3,75 - 4,25  | 24      | 3,75 - 4,25                          | 24      | 3,75 - 6,30                          | 15      | 3,75 - 5,60                          | 15      | 3,75 - 10,00                         | 8       | 4,25 - 8,00   | 8       | 3,75 - 4,75                        | 25      |
|                                   |                     | 4,75         | 20      | 4,75                                 | 20      | 7,10 - 8,00                          | 12      | 6,30 - 7,10                          | 12      | 10,60 - 16,00                        | 6       | 9,00 - 11,20  | 6       | 5,60                               | 20      |
|                                   |                     | 5,60 - 6,30  | 16      | 5,60 - 6,30                          | 16      | 9,00 - 11,20                         | 9       | 8,00 - 10,00                         | 9       |                                      |         | 12,50 - 16,00 | 4       | 6,30 - 8,00                        | 16      |
|                                   |                     | 7,10 - 9,00  | 12      | 7,10 - 9,00                          | 12      | 12,50 - 16,00                        | 6       | 10,60 - 11,20                        | 8       |                                      |         |               |         | 9,00 - 10,60                       | 12      |
|                                   |                     | 9,50 - 10,60 | 9       | 9,50 - 16,00                         | 9       |                                      |         | 12,50 - 16,00                        | 6       |                                      |         |               |         |                                    |         |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 158,75       |         | 165,10 (e≤11,20)<br>152,40 (e≥12,50) |         | 177,80 (e≤11,20)<br>168,30 (e≥12,50) |         | 193,70 (e≤11,20)<br>177,80 (e≥12,50) |         | 219,10 (e≤11,20)<br>203,20 (e≥12,50) |         | 254,00        |         | 141,30 (e≤8,00)<br>139,70 (e≥9,00) |         |
| e = espessura<br>p = peso teórico |                     | e            | p       | e                                    | p       | e                                    | p       | e                                    | p       | e                                    | p       | e             | p       | e                                  | p       |
|                                   |                     | 3,75         | 86,002  | 3,75                                 | 89,525  | 3,75                                 | 96,572  | 3,75                                 | 103,618 | 3,75                                 | 119,487 | 4,25          | 157,050 | 3,75                               | 76,320  |
|                                   |                     | 4,25         | 97,154  | 4,25                                 | 101,147 | 4,25                                 | 109,133 | 4,25                                 | 117,120 | 4,25                                 | 135,104 | 4,75          | 175,175 | 4,25                               | 86,181  |
|                                   |                     | 4,75         | 108,233 | 4,75                                 | 112,696 | 4,75                                 | 121,621 | 4,75                                 | 130,547 | 4,75                                 | 150,647 | 5,60          | 205,818 | 4,75                               | 95,969  |
|                                   |                     | 5,60         | 126,896 | 5,60                                 | 132,158 | 5,60                                 | 142,681 | 5,60                                 | 153,204 | 5,60                                 | 176,901 | 6,30          | 230,893 | 5,60                               | 112,438 |
|                                   |                     | 6,30         | 142,106 | 6,30                                 | 148,025 | 6,30                                 | 159,863 | 6,30                                 | 171,702 | 6,30                                 | 198,361 | 7,10          | 259,372 | 6,30                               | 125,840 |
|                                   |                     | 7,10         | 159,311 | 7,10                                 | 165,982 | 7,10                                 | 179,323 | 7,10                                 | 192,665 | 7,10                                 | 222,709 | 8,00          | 291,185 | 7,10                               | 140,979 |
|                                   |                     | 8,00         | 178,440 | 8,00                                 | 185,956 | 8,00                                 | 200,989 | 8,00                                 | 216,022 | 8,00                                 | 249,875 | 9,00          | 326,252 | 8,00                               | 157,785 |
|                                   |                     | 9,00         | 199,413 | 9,00                                 | 207,869 | 9,00                                 | 224,781 | 9,00                                 | 241,693 | 9,00                                 | 279,778 | 9,50          | 343,674 | 9,00                               | 174,045 |
|                                   |                     | 9,50         | 209,789 | 9,50                                 | 218,714 | 9,50                                 | 236,566 | 9,50                                 | 254,417 | 9,50                                 | 294,618 | 10,00         | 361,022 | 9,50                               | 183,012 |
|                                   |                     | 10,00        | 220,091 | 10,00                                | 229,486 | 10,00                                | 248,277 | 10,00                                | 267,068 | 10,00                                | 309,384 | 10,60         | 381,743 | 10,00                              | 191,904 |
|                                   |                     | 10,60        | 232,355 | 10,60                                | 242,314 | 10,60                                | 262,232 | 10,60                                | 282,151 | 10,60                                | 327,006 | 11,20         | 399,042 | 10,60                              | 202,477 |
|                                   |                     | -            | -       | 11,20                                | 255,036 | 11,20                                | 276,082 | 11,20                                | 297,127 | 11,20                                | 344,522 | 12,50         | 442,955 | -                                  | -       |
|                                   |                     | -            | -       | 12,50                                | 258,745 | 12,50                                | 288,152 | 12,50                                | 309,421 | 12,50                                | 356,029 | 14,00         | 493,003 | -                                  | -       |
|                                   |                     | -            | -       | 14,00                                | 286,687 | 14,00                                | 319,623 | 14,00                                | 343,445 | 14,00                                | 395,645 | 15,00         | 525,998 | -                                  | -       |
| -                                 | -                   | 15,00        | 304,946 | 15,00                                | 340,234 | 15,00                                | 365,757 | 15,00                                | 421,686 | 16,00                                | 558,697 | -             | -       |                                    |         |
| -                                 | -                   | 16,00        | 322,908 | 16,00                                | 360,549 | 16,00                                | 387,774 | 16,00                                | 447,431 | -                                    | -       | -             | -       |                                    |         |
| -                                 | -                   | -            | -       | -                                    | -       | -                                    | -       | -                                    | -       | -                                    | -       | -             | -       | -                                  | -       |
| -                                 | -                   | -            | -       | -                                    | -       | -                                    | -       | -                                    | -       | -                                    | -       | -             | -       | -                                  | -       |

| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 101,60 x 152,40 |         | 101,60 x 177,80 |         | 101,60 x 203,20                      |         | 101,60 x 254,00 |         | 110 x 150                            |              | 120 x 140                            |         | 120 x 160                            |    |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|---------|-----------------|---------|--------------------------------------|---------|-----------------|---------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|----|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 3,75 - 4,25     | 24      | 4,25 - 6,30     | 15      | 3,75 - 5,60                          | 15      | 4,25 - 10,00    | 8       | 3,75 - 4,75                          | 20           | 3,75                                 | 25      | 3,75 - 4,75                          | 20 |
|                                   |                     | 4,75            | 20      | 7,10 - 8,00     | 12      | 6,30 - 7,10                          | 12      | 10,60 - 16,00   | 6       | 5,60 - 6,30                          | 16           | 4,25 - 4,75                          | 20      | 5,60                                 | 16 |
|                                   |                     | 5,60 - 6,30     | 16      | 9,00 - 16,00    | 9       | 8,00 - 10,00                         | 9       |                 |         | 7,10 - 9,00                          | 12           | 5,60 - 6,30                          | 16      | 6,30 - 8,00                          | 12 |
|                                   |                     | 7,10 - 9,00     | 12      |                 |         | 10,60 - 11,20                        | 8       |                 |         | 9,50 - 16,00                         | 9            | 7,10                                 | 15      | 9,00 - 11,20                         | 9  |
|                                   |                     | 9,50 - 10,60    | 9       |                 |         | 12,50 - 16,00                        | 6       |                 |         |                                      |              | 8,00 - 9,00                          | 12      | 12,50 - 16,00                        | 8  |
|                                   |                     |                 |         |                 |         |                                      |         |                 |         |                                      | 9,50 - 16,00 | 9                                    |         |                                      |    |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 158,75          |         | 168,30          |         | 193,70 (e≤10,00)<br>177,80 (e≥10,60) |         | 219,10          |         | 165,10 (e≤11,20)<br>152,40 (e≥12,50) |              | 165,10 (e≤11,20)<br>152,40 (e≥12,50) |         | 177,80 (e≤11,20)<br>168,30 (e≥12,50) |    |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e                   | p               | e       | p               | e       | p                                    | e       | p               | e       | p                                    | e            | p                                    | e       | p                                    |    |
|                                   | 3,75                | 86,002          | 4,25    | 103,160         | 3,75    | 104,451                              | 4,25    | 136,299         | 3,75    | 89,525                               | 3,75         | 89,525                               | 3,75    | 96,572                               |    |
|                                   | 4,25                | 97,154          | 4,75    | 114,945         | 4,25    | 118,063                              | 4,75    | 151,983         | 4,25    | 101,147                              | 4,25         | 101,147                              | 4,25    | 109,133                              |    |
|                                   | 4,75                | 108,233         | 5,60    | 134,809         | 4,75    | 131,601                              | 5,60    | 178,475         | 4,75    | 112,696                              | 4,75         | 112,696                              | 4,75    | 121,621                              |    |
|                                   | 5,60                | 126,896         | 6,30    | 151,008         | 5,60    | 154,447                              | 6,30    | 198,361         | 5,60    | 132,158                              | 5,60         | 132,158                              | 5,60    | 142,681                              |    |
|                                   | 6,30                | 142,106         | 7,10    | 169,343         | 6,30    | 173,100                              | 7,10    | 222,709         | 6,30    | 148,025                              | 6,30         | 148,025                              | 6,30    | 159,863                              |    |
|                                   | 7,10                | 159,311         | 8,00    | 189,744         | 7,10    | 192,665                              | 8,00    | 249,875         | 7,10    | 165,982                              | 7,10         | 165,982                              | 7,10    | 179,323                              |    |
|                                   | 8,00                | 178,440         | 9,00    | 212,130         | 8,00    | 216,022                              | 9,00    | 279,778         | 8,00    | 185,956                              | 8,00         | 185,956                              | 8,00    | 200,989                              |    |
|                                   | 9,00                | 199,413         | 9,50    | 223,212         | 9,00    | 241,693                              | 9,50    | 294,618         | 9,00    | 207,869                              | 9,00         | 207,869                              | 9,00    | 224,781                              |    |
|                                   | 9,50                | 209,789         | 10,00   | 234,221         | 9,50    | 254,417                              | 10,00   | 309,384         | 9,50    | 218,714                              | 9,50         | 218,714                              | 9,50    | 236,566                              |    |
|                                   | 10,00               | 220,091         | 10,60   | 247,333         | 10,00   | 267,068                              | 10,60   | 327,006         | 10,00   | 229,486                              | 10,00        | 229,486                              | 10,00   | 248,277                              |    |
|                                   | 10,60               | 232,355         | 11,20   | 260,339         | 10,60   | 265,369                              | 11,20   | 344,522         | 10,60   | 242,314                              | 10,60        | 242,314                              | 10,60   | 262,232                              |    |
|                                   | -                   | -               | 12,50   | 288,152         | 11,20   | 279,396                              | 12,50   | 382,107         | 11,20   | 255,036                              | 11,20        | 255,036                              | 11,20   | 276,082                              |    |
| -                                 | -                   | 14,00           | 319,623 | 12,50           | 309,421 | 14,00                                | 424,852 | 12,50           | 258,745 | 12,50                                | 258,745      | 12,50                                | 288,152 |                                      |    |
| -                                 | -                   | 15,00           | 340,234 | 14,00           | 343,445 | 15,00                                | 452,980 | 14,00           | 286,687 | 14,00                                | 286,687      | 14,00                                | 319,623 |                                      |    |
| -                                 | -                   | 16,00           | 360,549 | 15,00           | 365,757 | 16,00                                | 480,811 | 15,00           | 304,946 | 15,00                                | 304,946      | 15,00                                | 340,234 |                                      |    |
| -                                 | -                   | -               | -       | 16,00           | 387,774 | -                                    | -       | 16,00           | 322,908 | 16,00                                | 322,908      | 16,00                                | 360,549 |                                      |    |

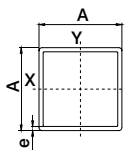
| Bitola (mm - Pol)     |                     | 120 x 180                            |         | 120 x 200                            |         | 127,00 x 177,80                      |         | 140 x 220                            |         | 140 x 260     |         | 150 x 170                            |         | 150 x 200    |         |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------|---------|
| Espessuras (mm)       | Barras / Fardo (un) | 3,75 - 7,10                          | 12      | 3,75 - 5,60                          | 15      | 4,25 - 7,10                          | 12      | 4,25 - 5,60                          | 12      | 4,25 - 11,20  | 6       | 3,75 - 4,75                          | 16      | 3,75 - 6,30  | 12      |
|                       |                     | 8,00 - 10,00                         | 9       | 6,30 - 7,10                          | 12      | 8,00 - 10,00                         | 9       | 6,30 - 8,00                          | 9       | 12,50 - 16,00 | 4       | 5,60 - 7,10                          | 12      | 7,10 - 8,00  | 9       |
|                       |                     | 10,60 - 16,00                        | 6       | 8,00 - 9,50                          | 9       | 10,60 - 16,00                        | 6       | 9,00 - 16,00                         | 6       |               |         | 8,00 - 9,50                          | 9       | 9,00 - 10,60 | 6       |
|                       |                     |                                      |         | 10,00 - 16,00                        | 6       |                                      |         |                                      |         |               |         | 10,00 - 10,60                        | 8       |              |         |
|                       |                     |                                      |         |                                      |         |                                      |         |                                      |         |               |         | 11,20 - 16,00                        | 6       |              |         |
| Matriz de Origem (mm) |                     | 193,70 (e±11,20)<br>177,80 (e±12,50) |         | 203,20 (e±11,20)<br>193,70 (e±12,50) |         | 193,70 (e±10,60)<br>177,80 (e±11,20) |         | 228,60 (e±11,20)<br>219,10 (e±12,50) |         | 254,00        |         | 203,20 (e±11,20)<br>193,70 (e±12,50) |         | 219,10       |         |
|                       |                     | e                                    | p       | e                                    | p       | e                                    | p       | e                                    | p       | e             | p       | e                                    | p       | e            | p       |
|                       |                     | 3,75                                 | 103,618 | 3,75                                 | 110,665 | 4,25                                 | 117,120 | 4,25                                 | 141,078 | 4,25          | 157,050 | 3,75                                 | 110,665 | 3,75         | 119,487 |
|                       |                     | 4,25                                 | 117,120 | 4,25                                 | 125,106 | 4,75                                 | 130,547 | 4,75                                 | 157,324 | 4,75          | 175,175 | 4,25                                 | 125,106 | 4,25         | 135,104 |
|                       |                     | 4,75                                 | 130,547 | 4,75                                 | 139,473 | 5,60                                 | 153,204 | 5,60                                 | 184,772 | 5,60          | 205,818 | 4,75                                 | 139,473 | 4,75         | 150,647 |
|                       |                     | 5,60                                 | 153,204 | 5,60                                 | 163,727 | 6,30                                 | 171,702 | 6,30                                 | 207,217 | 6,30          | 230,893 | 5,60                                 | 163,727 | 5,60         | 176,901 |
|                       |                     | 6,30                                 | 171,702 | 6,30                                 | 183,540 | 7,10                                 | 192,665 | 7,10                                 | 232,689 | 7,10          | 259,372 | 6,30                                 | 183,540 | 6,30         | 198,361 |
|                       |                     | 7,10                                 | 192,665 | 7,10                                 | 206,006 | 8,00                                 | 216,022 | 8,00                                 | 261,120 | 8,00          | 291,185 | 7,10                                 | 206,006 | 7,10         | 222,709 |
|                       |                     | 8,00                                 | 216,022 | 8,00                                 | 231,054 | 9,00                                 | 241,693 | 9,00                                 | 292,428 | 9,00          | 326,252 | 8,00                                 | 231,054 | 8,00         | 249,875 |
|                       |                     | 9,00                                 | 241,693 | 9,00                                 | 258,604 | 9,50                                 | 254,417 | 9,50                                 | 307,971 | 9,50          | 343,674 | 9,00                                 | 258,604 | 9,00         | 279,778 |
|                       |                     | 9,50                                 | 254,417 | 9,50                                 | 272,269 | 10,00                                | 267,068 | 10,00                                | 323,441 | 10,00         | 361,022 | 9,50                                 | 272,269 | 9,50         | 294,618 |
|                       |                     | 10,00                                | 267,068 | 10,00                                | 285,859 | 10,60                                | 282,151 | 10,60                                | 341,906 | 10,60         | 381,743 | 10,00                                | 285,859 | 10,00        | 309,384 |
|                       |                     | 10,60                                | 282,151 | 10,60                                | 302,069 | 11,20                                | 279,396 | 11,20                                | 360,265 | 11,20         | 402,357 | 10,60                                | 302,069 | 10,60        | 327,006 |
|                       |                     | 11,20                                | 297,127 | 11,20                                | 318,173 | 12,50                                | 309,421 | 12,50                                | 382,107 | 12,50         | 446,654 | 11,20                                | 318,173 | -            | -       |
|                       |                     | 12,50                                | 309,421 | 12,50                                | 335,129 | 14,00                                | 343,445 | 14,00                                | 424,852 | 14,00         | 497,146 | 12,50                                | 335,129 | -            | -       |
|                       |                     | 14,00                                | 343,445 | 14,00                                | 372,238 | 15,00                                | 365,757 | 15,00                                | 452,980 | 15,00         | 530,437 | 14,00                                | 372,238 | -            | -       |
|                       |                     | 15,00                                | 365,757 | 15,00                                | 396,607 | 16,00                                | 387,774 | 16,00                                | 480,811 | 16,00         | 563,432 | 15,00                                | 396,607 | -            | -       |
|                       |                     | 16,00                                | 387,774 | 16,00                                | 420,680 | -                                    | -       | -                                    | -       | -             | -       | 16,00                                | 420,680 | -            | -       |

| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 150 x 250     |         | 150 x 300                           |         | 150 x 350    |         | 152,40 x 203,20 |         | 152,40 x 254,00 |         | 180 x 260                            |         | 200 x 240                            |         |
|-----------------------------------|---------------------|---------------|---------|-------------------------------------|---------|--------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 4,25 - 11,20  | 6       | 5,60 - 7,10                         | 8       | 5,60 - 6,30  | 8       | 4,25 - 6,30     | 12      | 4,75 - 11,20    | 6       | 4,75 - 16,00                         | 4       | 4,75 - 16,00                         | 4       |
|                                   |                     | 12,50 - 16,00 | 4       | 8,00 - 10,60                        | 6       | 7,10 - 9,00  | 6       | 7,10 - 8,00     | 9       | 12,50 - 16,00   | 4       |                                      |         |                                      |         |
|                                   |                     |               |         | 11,20 - 16,00                       | 4       | 9,50 - 16,00 | 4       | 9,00 - 16,00    | 6       |                 |         |                                      |         |                                      |         |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 254,00        |         | 279,40 (e≤9,50)<br>273,00 (e≥10,00) |         | 317,50       |         | 219,10          |         | 254,00          |         | 279,40 (e≤11,20)<br>273,00 (e≥12,50) |         | 279,40 (e≤11,20)<br>273,00 (e≥12,50) |         |
| e = espessura<br>p = peso teórico |                     | e             | p       | e                                   | p       | e            | p       | e               | p       | e               | p       | e                                    | p       | e                                    | p       |
|                                   |                     | 4,25          | 157,050 | 5,60                                | 226,864 | 5,60         | 256,361 | 4,25            | 136,299 | 4,75            | 175,175 | 4,75                                 | 193,027 | 4,75                                 | 193,027 |
|                                   |                     | 4,75          | 175,175 | 6,30                                | 254,570 | 6,30         | 287,754 | 4,75            | 151,983 | 5,60            | 205,818 | 5,60                                 | 226,864 | 5,60                                 | 226,864 |
|                                   |                     | 5,60          | 205,818 | 7,10                                | 286,056 | 7,10         | 323,454 | 5,60            | 178,475 | 6,30            | 230,893 | 6,30                                 | 254,570 | 6,30                                 | 254,570 |
|                                   |                     | 6,30          | 230,893 | 8,00                                | 321,251 | 8,00         | 363,390 | 6,30            | 198,361 | 7,10            | 259,372 | 7,10                                 | 286,056 | 7,10                                 | 286,056 |
|                                   |                     | 7,10          | 259,372 | 9,00                                | 360,075 | 9,00         | 407,482 | 7,10            | 222,709 | 8,00            | 291,185 | 8,00                                 | 321,251 | 8,00                                 | 321,251 |
|                                   |                     | 8,00          | 291,185 | 9,50                                | 379,377 | 9,50         | 429,417 | 8,00            | 249,875 | 9,00            | 326,252 | 9,00                                 | 360,075 | 9,00                                 | 360,075 |
|                                   |                     | 9,00          | 326,252 | 10,00                               | 389,135 | 10,00        | 451,278 | 9,00            | 279,778 | 9,50            | 343,674 | 9,50                                 | 379,377 | 9,50                                 | 379,377 |
|                                   |                     | 9,50          | 343,674 | 10,60                               | 411,542 | 10,60        | 477,414 | 9,50            | 294,618 | 10,00           | 361,022 | 10,00                                | 398,604 | 10,00                                | 398,604 |
|                                   |                     | 10,00         | 361,022 | 11,20                               | 433,842 | 11,20        | 503,443 | 10,00           | 309,384 | 10,60           | 381,743 | 10,60                                | 421,579 | 10,60                                | 421,579 |
|                                   |                     | 10,60         | 381,743 | 12,50                               | 481,795 | 12,50        | 559,474 | 10,60           | 327,006 | 11,20           | 402,357 | 11,20                                | 444,448 | 11,20                                | 444,448 |
|                                   |                     | 11,20         | 402,357 | 14,00                               | 536,503 | 14,00        | 623,503 | 11,20           | 344,522 | 12,50           | 446,654 | 12,50                                | 478,096 | 12,50                                | 478,096 |
|                                   |                     | 12,50         | 446,654 | 15,00                               | 572,605 | 15,00        | 665,820 | 12,50           | 382,107 | 14,00           | 497,146 | 14,00                                | 532,360 | 14,00                                | 532,360 |
|                                   |                     | 14,00         | 497,146 | 16,00                               | 608,412 | 16,00        | 707,841 | 14,00           | 424,852 | 15,00           | 530,437 | 15,00                                | 568,166 | 15,00                                | 568,166 |
|                                   |                     | 15,00         | 530,437 | -                                   | -       | -            | -       | 15,00           | 452,980 | 16,00           | 563,432 | 16,00                                | 603,677 | 16,00                                | 603,677 |
| 16,00                             | 563,432             | -             | -       | -                                   | -       | 16,00        | 480,811 | -               | -       | -               | -       | -                                    | -       |                                      |         |

| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 200 x 250                           |         | 200 x 300    |         | 200 x 320                           |         | 200 x 350    |         | 203,20 x 304,80                    |         | 250 x 300    |         |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------|--------------|---------|-------------------------------------|---------|--------------|---------|------------------------------------|---------|--------------|---------|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 5,60 - 16,00                        | 4       | 5,60 - 9,00  | 6       | 5,60 - 8,00                         | 6       | 9,50 - 16,00 | 4       | 5,60 - 9,00                        | 6       | 9,50 - 16,00 | 4       |
|                                   |                     |                                     |         | 9,50 - 11,20 | 4       | 9,00 - 16,00                        | 4       |              |         | 9,50 - 16,00                       | 4       |              |         |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 279,40 (e≤9,50)<br>273,00 (e≥10,00) |         | 317,50       |         | 323,80 (e≤9,50)<br>317,50 (e≥10,00) |         | 339,70       |         | 323,80 (e≤6,30)<br>317,50 (e≥7,10) |         | 339,70       |         |
| e = espessura<br>p = peso teórico |                     | e                                   | p       | e            | p       | e                                   | p       | e            | p       | e                                  | p       | e            | p       |
|                                   |                     | 5,60                                | 226,864 | 5,60         | 256,361 | 5,60                                | 263,653 | 9,50         | 464,136 | 5,60                               | 263,653 | 9,50         | 464,136 |
|                                   |                     | 6,30                                | 254,570 | 6,30         | 287,754 | 6,30                                | 295,957 | 10,00        | 487,824 | 6,30                               | 295,957 | 10,00        | 487,824 |
|                                   |                     | 7,10                                | 286,056 | 7,10         | 323,454 | 7,10                                | 332,698 | 10,60        | 516,153 | 7,10                               | 326,080 | 10,60        | 516,153 |
|                                   |                     | 8,00                                | 321,251 | 8,00         | 363,390 | 8,00                                | 373,806 | 11,20        | 544,374 | 8,00                               | 366,349 | 11,20        | 544,374 |
|                                   |                     | 9,00                                | 360,075 | 9,00         | 407,482 | 9,00                                | 419,200 | 12,50        | 605,156 | 9,00                               | 410,811 | 12,50        | 605,156 |
|                                   |                     | 9,50                                | 379,377 | 9,50         | 429,417 | 9,50                                | 441,786 | 14,00        | 674,668 | 9,50                               | 432,931 | 14,00        | 674,668 |
|                                   |                     | 10,00                               | 389,135 | 10,00        | 451,278 | 10,00                               | 457,936 | 15,00        | 720,639 | 10,00                              | 454,977 | 15,00        | 720,639 |
|                                   |                     | 10,60                               | 411,542 | 10,60        | 477,414 | 10,60                               | 484,471 | 16,00        | 766,314 | 10,60                              | 481,335 | 16,00        | 766,314 |
|                                   |                     | 11,20                               | 433,842 | 11,20        | 503,443 | 11,20                               | 510,900 | -            | -       | 11,20                              | 507,586 | -            | -       |
|                                   |                     | 12,50                               | 481,795 | -            | -       | 12,50                               | 567,797 | -            | -       | 12,50                              | 564,098 | -            | -       |
|                                   |                     | 14,00                               | 536,503 | -            | -       | 14,00                               | 632,825 | -            | -       | 14,00                              | 628,682 | -            | -       |
|                                   |                     | 15,00                               | 572,605 | -            | -       | 15,00                               | 675,807 | -            | -       | 15,00                              | 671,369 | -            | -       |
|                                   |                     | 16,00                               | 608,412 | -            | -       | 16,00                               | 718,494 | -            | -       | 16,00                              | 713,759 | -            | -       |
|                                   |                     | -                                   | -       | -            | -       | -                                   | -       | -            | -       | -                                  | -       | -            | -       |
|                                   |                     | -                                   | -       | -            | -       | -                                   | -       | -            | -       | -                                  | -       | -            | -       |
| -                                 | -                   | -                                   | -       | -            | -       | -                                   | -       | -            | -       | -                                  | -       |              |         |
| -                                 | -                   | -                                   | -       | -            | -       | -                                   | -       | -            | -       | -                                  | -       |              |         |
| -                                 | -                   | -                                   | -       | -            | -       | -                                   | -       | -            | -       | -                                  | -       |              |         |
| -                                 | -                   | -                                   | -       | -            | -       | -                                   | -       | -            | -       | -                                  | -       |              |         |

Quantidade de peças por fardo para tubos de 6.000 mm | \*Outras medidas sob consulta.

# Quadrados



e = espessura  
p = peso teórico

| Bitola (mm - Pol)           | 15,87 x 15,87   |       | 19,05 x 19,05 |       | 20 x 20     |       | 25 x 25        |        | 25,40 x 25,40  |        |
|-----------------------------|-----------------|-------|---------------|-------|-------------|-------|----------------|--------|----------------|--------|
|                             | Espessuras (mm) |       | 0,75 a 2,00   |       | 0,75 a 2,00 |       | 0,75 a 3,00    |        | 0,75 a 3,00    |        |
| Barras / Fardo (un)         | 400             |       | 300           |       | 150         |       | 192            |        | 192            |        |
| Matriz de Origem (mm - Pol) | 19,05 - 3/4"    |       | 25,40 - 1"    |       | 25,40 - 1"  |       | 31,75 - 1.1/4" |        | 31,75 - 1.1/4" |        |
|                             | e               | p     | e             | p     | e           | p     | e              | p      | e              | p      |
|                             | 0,75            | 2,114 | 0,75          | 2,563 | 0,75        | 2,697 | 0,75           | 3,404  | 0,75           | 3,460  |
|                             | 0,90            | 2,506 | 0,90          | 3,045 | 0,90        | 3,206 | 0,90           | 4,054  | 0,90           | 4,121  |
|                             | 0,95            | 2,634 | 0,95          | 3,203 | 0,95        | 3,373 | 0,95           | 4,268  | 0,95           | 4,340  |
|                             | 1,06            | 2,912 | 1,06          | 3,547 | 1,06        | 3,737 | 1,06           | 4,735  | 1,06           | 4,815  |
|                             | 1,11            | 3,037 | 1,11          | 3,702 | 1,11        | 3,901 | 1,11           | 4,946  | 1,11           | 5,030  |
|                             | 1,20            | 3,258 | 1,20          | 3,977 | 1,20        | 4,192 | 1,20           | 5,322  | 1,20           | 5,413  |
|                             | 1,25            | 3,380 | 1,25          | 4,129 | 1,25        | 4,352 | 1,25           | 5,530  | 1,25           | 5,624  |
|                             | 1,50            | 3,970 | 1,50          | 4,869 | 1,50        | 5,137 | 1,50           | 6,550  | 1,50           | 6,663  |
|                             | 1,55            | 4,085 | 1,55          | 5,013 | 1,55        | 5,291 | 1,55           | 6,751  | 1,55           | 6,868  |
|                             | 1,80            | 4,640 | 1,80          | 5,719 | 1,80        | 6,041 | 1,80           | 7,737  | 1,80           | 7,872  |
|                             | 1,90            | 4,855 | 1,90          | 5,993 | 1,90        | 6,333 | 1,90           | 8,123  | 1,90           | 8,266  |
|                             | 1,95            | 4,960 | 1,95          | 6,128 | 1,95        | 6,477 | 1,95           | 8,314  | 1,95           | 8,461  |
|                             | 2,00            | 5,064 | 2,00          | 6,263 | 2,00        | 6,621 | 2,00           | 8,505  | 2,00           | 8,655  |
|                             | -               | -     | -             | -     | 2,25        | 7,320 | 2,25           | 9,439  | 2,25           | 9,609  |
|                             | -               | -     | -             | -     | 2,65        | 8,378 | 2,65           | 10,875 | 2,65           | 11,074 |
|                             | -               | -     | -             | -     | -           | -     | 3,00           | 12,071 | 3,00           | 12,297 |
|                             | -               | -     | -             | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      |
|                             | -               | -     | -             | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      |

| Bitola (mm - Pol)                 | 28 x 28     |             | 30 x 30        |             | 31,75 x 31,75 |             | 35 x 35        |             | 38 x 38     |             | 38,10 x 38,10 |             | 40 x 40    |        |
|-----------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|------------|--------|
| Espessuras (mm)                   | 1,80 a 2,70 | 3,00 a 3,75 | 0,75 a 2,70    | 3,00 a 3,75 | 0,75 a 2,70   | 3,00 a 3,75 | 0,75 a 4,25    | 0,90 a 2,30 | 2,65 a 4,75 | 0,90 a 2,30 | 2,65 a 4,75   | 0,90 a 4,75 |            |        |
| Barras / Fardo (un)               | 130         | 60          | 130            | 60          | 130           | 60          | 80             | 80          | 80          | 80          | 80            | 80          | 70         |        |
| Matriz de Origem (mm - Pol)       | 33,70       |             | 38,10 - 1.1/2" |             | 41,27         | 38,10       | 44,45 - 1.3/4" |             | 47,62       | 48,30       | 47,62         | 48,30       | 50,80 - 2" |        |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e           | p           | e              | p           | e             | p           | e              | p           | e           | p           | e             | p           | e          | p      |
|                                   | -           | -           | 0,75           | 4,110       | 0,75          | 4,358       | 0,75           | 4,817       | -           | -           | -             | -           | -          | -      |
|                                   | -           | -           | 0,90           | 4,901       | 0,90          | 5,198       | 0,90           | 5,749       | 0,90        | 6,258       | 0,90          | 6,275       | 0,90       | 6,597  |
|                                   | -           | -           | 0,95           | 5,163       | 0,95          | 5,476       | 0,95           | 6,058       | 0,95        | 6,595       | 0,95          | 6,613       | 0,95       | 6,953  |
|                                   | -           | -           | 1,06           | 5,734       | 1,06          | 6,083       | 1,06           | 6,733       | 1,06        | 7,332       | 1,06          | 7,352       | 1,06       | 7,731  |
|                                   | -           | -           | 1,11           | 5,992       | 1,11          | 6,358       | 1,11           | 7,037       | 1,11        | 7,665       | 1,11          | 7,686       | 1,11       | 8,083  |
|                                   | -           | -           | 1,20           | 6,453       | 1,20          | 6,849       | 1,20           | 7,583       | 1,20        | 8,262       | 1,20          | 8,284       | 1,20       | 8,714  |
|                                   | -           | -           | 1,25           | 6,707       | 1,25          | 7,120       | 1,25           | 7,885       | 1,25        | 8,591       | 1,25          | 8,615       | 1,25       | 9,062  |
|                                   | -           | -           | 1,50           | 7,963       | 1,50          | 8,458       | 1,50           | 9,376       | 1,50        | 10,224      | 1,50          | 10,252      | 1,50       | 10,789 |
|                                   | -           | -           | 1,55           | 8,211       | 1,55          | 8,722       | 1,55           | 9,671       | 1,55        | 10,547      | 1,55          | 10,576      | 1,55       | 11,131 |
|                                   | 1,80        | 8,754       | 1,80           | 9,432       | 1,80          | 10,026      | 1,80           | 11,128      | 1,80        | 12,145      | 1,80          | 12,179      | 1,80       | 12,823 |
|                                   | 1,90        | 9,197       | 1,90           | 9,913       | 1,90          | 10,539      | 1,90           | 11,703      | 1,90        | 12,776      | 1,90          | 12,812      | 1,90       | 13,492 |
|                                   | 1,95        | 9,417       | 1,95           | 10,151      | 1,95          | 10,794      | 1,95           | 11,988      | 1,95        | 13,090      | 1,95          | 13,127      | 1,95       | 13,825 |
|                                   | 2,00        | 9,635       | 2,00           | 10,389      | 2,00          | 11,048      | 2,00           | 12,273      | 2,00        | 13,403      | 2,00          | 13,441      | 2,00       | 14,157 |
|                                   | 2,25        | 10,711      | 2,25           | 11,559      | 2,25          | 12,300      | 2,25           | 13,678      | 2,25        | 14,950      | 2,25          | 14,992      | 2,25       | 15,798 |
|                                   | 2,65        | 12,372      | 2,65           | 13,371      | 2,65          | 14,245      | 2,65           | 15,867      | 2,65        | 17,365      | 2,65          | 17,415      | 2,65       | 18,363 |
|                                   | 3,00        | 13,766      | 3,00           | 14,897      | 3,00          | 15,886      | 3,00           | 17,723      | 3,00        | 19,418      | 3,00          | 19,475      | 3,00       | 20,549 |
|                                   | 3,75        | 16,564      | 3,35           | 16,366      | 3,35          | 17,471      | 3,35           | 19,522      | 3,35        | 21,415      | 3,35          | 21,478      | 3,35       | 22,678 |
|                                   | -           | -           | 3,75           | 17,977      | 3,75          | 19,213      | 3,75           | 21,510      | 3,75        | 23,629      | 3,75          | 23,700      | 3,75       | 25,042 |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -             | -           | 4,25           | 23,891      | 4,25        | 26,293      | 4,25          | 26,373      | 4,25       | 27,895 |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -             | -           | -              | -           | 4,75        | 28,843      | 4,75          | 28,933      | 4,75       | 30,633 |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -             | -           | -              | -           | -           | -           | -             | -           | -          | -      |
|                                   | -           | -           | -              | -           | -             | -           | -              | -           | -           | -           | -             | -           | -          | -      |



| Bitola (mm - Pol)           | 45 x 45     |             | 50 x 50        |             | 50,80 x 50,80  |             | 60 x 60     |             | 63,50 x 63,50 |             | 70 x 70        |             | 75 x 75     |        |
|-----------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------|
| Espessuras (mm)             | 1,06 a 2,30 | 2,65 a 4,75 | 1,06 a 2,30    | 2,65 a 6,30 | 1,06 a 2,30    | 2,65 a 6,30 | 1,06 a 2,30 | 2,65 a 6,30 | 2,00 a 6,30   | 2,00 a 6,30 | 2,00 a 6,30    | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 |        |
| Barras / Fardo (un)         | 70          |             | 48             |             | 48             |             | 35          |             | 35            |             | 30             |             | 25          |        |
| Matriz de Origem (mm - Pol) | 57,15       | 55,00       | 63,50 - 2.1/2" |             | 63,50 - 2.1/2" |             | 76,20 - 3"  |             | 76,20 - 3"    |             | 88,90 - 3.1/2" |             | 95,25       | 88,90  |
|                             | e           | p           | e              | p           | e              | p           | e           | p           | e             | p           | e              | p           | e           | p      |
|                             | -           | -           | -              | -           | -              | -           | -           | -           | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,06        | 8,730       | 1,06           | 9,728       | 1,06           | 9,888       | 1,06        | 11,725      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,11        | 9,129       | 1,11           | 10,174      | 1,11           | 10,342      | 1,11        | 12,265      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,20        | 9,844       | 1,20           | 10,974      | 1,20           | 11,155      | 1,20        | 13,235      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,25        | 10,240      | 1,25           | 11,417      | 1,25           | 11,606      | 1,25        | 13,772      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,50        | 12,202      | 1,50           | 13,615      | 1,50           | 13,841      | 1,50        | 16,441      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,55        | 12,591      | 1,55           | 14,051      | 1,55           | 14,285      | 1,55        | 16,971      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,80        | 14,519      | 1,80           | 16,215      | 1,80           | 16,486      | 1,80        | 19,606      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,90        | 15,282      | 1,90           | 17,072      | 1,90           | 17,358      | 1,90        | 20,652      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 1,95        | 15,662      | 1,95           | 17,499      | 1,95           | 17,793      | 1,95        | 21,173      | -             | -           | -              | -           | -           | -      |
|                             | 2,00        | 16,041      | 2,00           | 17,925      | 2,00           | 18,226      | 2,00        | 21,693      | 2,00          | 23,011      | 2,00           | 25,461      | 2,00        | 27,345 |
|                             | 2,25        | 17,917      | 2,25           | 20,037      | 2,25           | 20,376      | 2,25        | 24,276      | 2,25          | 25,759      | 2,25           | 28,515      | 2,25        | 30,634 |
|                             | 2,65        | 20,860      | 2,65           | 23,356      | 2,65           | 23,755      | 2,65        | 28,349      | 2,65          | 30,096      | 2,65           | 33,341      | 2,65        | 35,838 |
|                             | 3,00        | 23,375      | 3,00           | 26,201      | 3,00           | 26,653      | 3,00        | 31,853      | 3,00          | 33,831      | 3,00           | 37,505      | 3,00        | 40,331 |
|                             | 3,35        | 25,833      | 3,35           | 28,989      | 3,35           | 29,494      | 3,35        | 35,300      | 3,35          | 37,509      | 3,35           | 41,612      | 3,35        | 44,767 |
|                             | 3,75        | 28,575      | 3,75           | 32,107      | 3,75           | 32,672      | 3,75        | 39,172      | 3,75          | 41,645      | 3,75           | 46,237      | 3,75        | 49,770 |
|                             | 4,25        | 31,898      | 4,25           | 35,902      | 4,25           | 36,542      | 4,25        | 43,909      | 4,25          | 46,711      | 4,25           | 51,916      | 4,25        | 55,919 |
|                             | 4,75        | 35,108      | 4,75           | 39,582      | 4,75           | 40,298      | 4,75        | 48,531      | 4,75          | 51,663      | 4,75           | 57,480      | 4,75        | 61,955 |
|                             | -           | -           | 5,60           | 45,576      | 5,60           | 46,420      | 5,60        | 56,126      | 5,60          | 59,819      | 5,60           | 66,677      | 5,60        | 71,952 |
|                             | -           | -           | 6,30           | 50,264      | 6,30           | 51,213      | 6,30        | 62,133      | 6,30          | 66,287      | 6,30           | 74,002      | 6,30        | 79,937 |

| Bitola (mm - Pol)                 | 75 x 75     |             | 80 x 80     |             | 88,90 x 88,90 |             | 90 x 90     |             | 100 x 100   |             | 101,60 x 101,60 |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|
| Espessuras (mm)                   | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75   | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75 | 5,00 a 6,30 | 2,00 a 4,75     | 5,00 a 6,30 |
| Barras / Fardo (un)               | 25          |             | 25          |             | 25            |             | 25          |             | 20          |             | 20              |             |
| Matriz de Origem (mm)             | 95,25       | 88,90       | 95,25       | 88,90       | 114,30        | 107,95      | 114,30      | 107,95      | 127,00      | 120,00      | 127,00          | 120,00      |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e           | p           | e           | p           | e             | p           | e           | p           | e           | p           | e               | p           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | -           | -           | -           | -           | -             | -           | -           | -           | -           | -           | -               | -           |
|                                   | 2,00        | 27,797      | 2,00        | 29,229      | 2,00          | 32,582      | 2,00        | 32,997      | 2,00        | 36,765      | 2,00            | 37,368      |
|                                   | 2,25        | 31,143      | 2,25        | 32,754      | 2,25          | 36,526      | 2,25        | 36,993      | 2,25        | 41,232      | 2,25            | 41,910      |
|                                   | 2,65        | 36,437      | 2,65        | 38,334      | 2,65          | 42,777      | 2,65        | 43,326      | 2,65        | 48,319      | 2,65            | 49,118      |
|                                   | 3,00        | 41,009      | 3,00        | 43,157      | 3,00          | 48,187      | 3,00        | 48,809      | 3,00        | 54,461      | 3,00            | 55,365      |
|                                   | 3,35        | 45,525      | 3,35        | 47,923      | 3,35          | 53,540      | 3,35        | 54,235      | 3,35        | 60,546      | 3,35            | 61,556      |
|                                   | 3,75        | 50,617      | 3,75        | 53,302      | 3,75          | 59,590      | 3,75        | 60,367      | 3,75        | 67,432      | 3,75            | 68,562      |
|                                   | 4,25        | 56,880      | 4,25        | 59,923      | 4,25          | 67,049      | 4,25        | 67,930      | 4,25        | 75,937      | 4,25            | 77,218      |
|                                   | 4,75        | 63,028      | 4,75        | 66,429      | 4,75          | 74,394      | 4,75        | 75,378      | 4,75        | 84,327      | 4,75            | 85,759      |
| 5,60                              | 73,218      | 5,60        | 77,227      | 5,60        | 86,617        | 5,60        | 87,777      | 5,60        | 98,328      | 5,60        | 100,016         |             |
| 6,30                              | 81,361      | 6,30        | 85,871      | 6,30        | 96,435        | 6,30        | 97,740      | 6,30        | 109,610     | 6,30        | 111,509         |             |

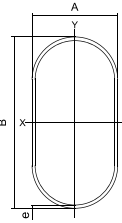
| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 100 x 100   |         | 101,60 x 101,60 |         | 110 x 110    |         | 120 x 120     |         | 125 x 125    |         | 127 x 127    |         | 130 x 130    |         |              |    |
|-----------------------------------|---------------------|-------------|---------|-----------------|---------|--------------|---------|---------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|----|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 7,10 - 8,00 | 16      | 7,10 - 8,00     | 16      | 3,75 - 4,75  | 25      | 3,75 - 4,25   | 25      | 3,75 - 4,25  | 25      | 3,75 - 4,25  | 25      | 3,75         | 25      |              |    |
|                                   |                     |             |         |                 |         | 5,60         | 20      | 4,75 - 5,60   | 20      | 4,75         | 20      | 4,75         | 20      | 4,25 - 4,75  | 20      |              |    |
|                                   |                     |             |         |                 |         | 6,30 - 8,00  | 16      | 6,30 - 7,10   | 16      | 5,60 - 6,30  | 16      | 5,60 - 6,30  | 16      | 5,60 - 6,30  | 16      | 5,60 - 6,30  | 16 |
|                                   |                     |             |         |                 |         | 9,00 - 10,60 | 12      | 8,00 - 9,50   | 12      | 7,10         | 15      | 7,10         | 15      | 7,10         | 15      | 7,10         | 15 |
|                                   |                     |             |         |                 |         |              |         | 10,00 - 10,60 | 9       | 8,00 - 9,00  | 12      | 8,00 - 9,00  | 12      | 8,00 - 9,00  | 12      | 8,00 - 9,00  | 12 |
|                                   |                     |             |         |                 |         |              |         |               |         | 9,50 - 10,60 | 9       | 9,50 - 10,60 | 9       | 9,50 - 10,60 | 9       | 9,50 - 16,00 | 9  |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 127,00      |         | 127,00          |         | 139,70       |         | 152,40        |         | 158,75       |         | 158,75       |         | 165,10       |         |              |    |
| e = espessura<br>p = peso teórico |                     | e           | p       | e               | p       | e            | p       | e             | p       | e            | p       | e            | p       | e            | p       |              |    |
|                                   |                     | 7,10        | 125,957 | 7,10            | 125,957 | 3,75         | 75,432  | 3,75          | 82,478  | 3,75         | 86,002  | 3,75         | 86,695  | 3,75         | 89,525  |              |    |
|                                   |                     | 8,00        | 140,858 | 8,00            | 140,858 | 4,25         | 85,175  | 4,25          | 93,161  | 4,25         | 97,154  | 4,25         | 97,940  | 4,25         | 101,147 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 4,75         | 94,844  | 4,75          | 103,770 | 4,75         | 108,233 | 4,75         | 109,111 | 4,75         | 112,696 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 5,60         | 111,112 | 5,60          | 121,635 | 5,60         | 126,896 | 5,60         | 127,932 | 5,60         | 132,158 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 6,30         | 124,349 | 6,30          | 136,187 | 6,30         | 142,106 | 6,30         | 143,271 | 6,30         | 148,025 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 7,10         | 139,298 | 7,10          | 152,640 | 7,10         | 159,311 | 7,10         | 160,624 | 7,10         | 165,982 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 8,00         | 155,891 | 8,00          | 170,923 | 8,00         | 178,440 | 8,00         | 179,919 | 8,00         | 185,956 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 9,00         | 174,045 | 9,00          | 190,957 | 9,00         | 199,413 | 9,00         | 201,078 | 9,00         | 207,869 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 9,50         | 183,012 | 9,50          | 200,863 | 9,50         | 209,789 | 9,50         | 211,546 | 9,50         | 218,714 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 10,00        | 191,904 | 10,00         | 210,695 | 10,00        | 220,091 | 10,00        | 221,940 | 10,00        | 229,486 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | 10,60        | 202,477 | 10,60         | 222,396 | 10,60        | 232,355 | 10,60        | 234,315 | 10,60        | 242,314 |              |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | -            | -       | -             | -       | -            | -       | -            | -       | -            | 11,20   | 255,036      |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | -            | -       | -             | -       | -            | -       | -            | -       | -            | 12,50   | 258,745      |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | -            | -       | -             | -       | -            | -       | -            | -       | -            | 14,00   | 286,687      |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | -            | -       | -             | -       | -            | -       | -            | -       | -            | 15,00   | 304,946      |    |
|                                   |                     | -           | -       | -               | -       | -            | -       | -             | -       | -            | -       | -            | -       | -            | 16,00   | 322,908      |    |
|                                   | -                   | -           | -       | -               | -       | -            | -       | -             | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |              |    |

| Bitola (mm - Pol)                 |                     | 139,70 x 139,70 |         | 140 x 140    |         | 150 x 150                            |         | 152,40 x 152,40                      |         | 160 x 160                            |       | 175 x 175    |       | 177,80 x 177,80 |   |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|---------|--------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|-------|--------------|-------|-----------------|---|
| Espessuras (mm)                   | Barras / Fardo (un) | 3,75            | 25      | 3,75         | 25      | 3,75 - 5,60                          | 16      | 3,75 - 5,60                          | 16      | 3,75 - 4,75                          | 16    | 3,75 - 4,75  | 16    | 6,30 - 8,00     | 9 |
|                                   |                     | 4,25 - 4,75     | 20      | 4,25 - 4,75  | 20      | 6,30 - 7,10                          | 12      | 6,30 - 7,10                          | 12      | 5,60 - 7,10                          | 12    | 5,60 - 6,30  | 12    | 9,00 - 16,00    | 6 |
|                                   |                     | 5,60            | 16      | 5,60         | 16      | 8,00 - 10,00                         | 9       | 8,00 - 10,00                         | 9       | 8,00 - 9,50                          | 9     | 7,10 - 8,00  | 9     |                 |   |
|                                   |                     | 6,30            | 15      | 6,30         | 15      | 10,60 - 11,20                        | 8       | 10,60 - 11,20                        | 8       | 10,00 - 10,60                        | 8     | 9,00 - 10,00 | 8     |                 |   |
|                                   |                     | 7,10 - 8,00     | 12      | 7,10 - 8,00  | 12      | 12,50 - 16,00                        | 6       | 12,50 - 16,00                        | 6       | 11,20 - 16,00                        | 6     | 10,60        | 6     |                 |   |
|                                   |                     | 9,00 - 16,00    | 9       | 9,00 - 16,00 | 9       |                                      |         |                                      |         |                                      |       |              |       |                 |   |
| Matriz de Origem (mm)             |                     | 177,80          |         | 177,80       |         | 193,70 (e≤11,20)<br>177,80 (e≥12,50) |         | 193,70 (e≤11,20)<br>177,80 (e≥12,50) |         | 203,20 (e≤11,20)<br>193,70 (e≥12,50) |       | 219,10       |       | 219,10          |   |
| e = espessura<br>p = peso teórico | e                   | p               | e       | p            | e       | p                                    | e       | p                                    | e       | p                                    | e     | p            | e     | p               |   |
|                                   | 3,75                | 96,572          | 3,75    | 96,572       | 3,75    | 103,618                              | 3,75    | 103,618                              | 3,75    | 110,665                              | 3,75  | 119,487      | 6,30  | 198,361         |   |
|                                   | 4,25                | 109,133         | 4,25    | 109,133      | 4,25    | 117,120                              | 4,25    | 117,120                              | 4,25    | 125,106                              | 4,25  | 135,104      | 7,10  | 222,709         |   |
|                                   | 4,75                | 121,621         | 4,75    | 121,621      | 4,75    | 130,547                              | 4,75    | 130,547                              | 4,75    | 139,473                              | 4,75  | 150,647      | 8,00  | 249,875         |   |
|                                   | 5,60                | 142,681         | 5,60    | 142,681      | 5,60    | 153,204                              | 5,60    | 153,204                              | 5,60    | 163,727                              | 5,60  | 176,901      | 9,00  | 279,778         |   |
|                                   | 6,30                | 159,863         | 6,30    | 159,863      | 6,30    | 171,702                              | 6,30    | 171,702                              | 6,30    | 183,540                              | 6,30  | 198,361      | 9,50  | 294,618         |   |
|                                   | 7,10                | 179,323         | 7,10    | 179,323      | 7,10    | 192,665                              | 7,10    | 192,665                              | 7,10    | 206,006                              | 7,10  | 222,709      | 10,00 | 309,384         |   |
|                                   | 8,00                | 200,989         | 8,00    | 200,989      | 8,00    | 216,022                              | 8,00    | 216,022                              | 8,00    | 231,054                              | 8,00  | 249,875      | 10,60 | 327,006         |   |
|                                   | 9,00                | 224,781         | 9,00    | 224,781      | 9,00    | 241,693                              | 9,00    | 241,693                              | 9,00    | 258,604                              | 9,00  | 279,778      | 11,20 | 344,522         |   |
|                                   | 9,50                | 236,566         | 9,50    | 236,566      | 9,50    | 254,417                              | 9,50    | 254,417                              | 9,50    | 272,269                              | 9,50  | 294,618      | 12,50 | 382,107         |   |
|                                   | 10,00               | 248,277         | 10,00   | 248,277      | 10,00   | 267,068                              | 10,00   | 267,068                              | 10,00   | 285,859                              | 10,00 | 309,384      | 14,00 | 424,852         |   |
|                                   | 10,60               | 262,232         | 10,60   | 262,232      | 10,60   | 282,151                              | 10,60   | 282,151                              | 10,60   | 302,069                              | 10,60 | 327,006      | 15,00 | 452,980         |   |
|                                   | 11,20               | 276,082         | 11,20   | 276,082      | 11,20   | 297,127                              | 11,20   | 297,127                              | 11,20   | 318,173                              | -     | -            | 16,00 | 480,811         |   |
|                                   | 12,50               | 288,152         | 12,50   | 288,152      | 12,50   | 309,421                              | 12,50   | 309,421                              | 12,50   | 335,129                              | -     | -            | -     | -               |   |
|                                   | 14,00               | 319,623         | 14,00   | 319,623      | 14,00   | 343,445                              | 14,00   | 343,445                              | 14,00   | 372,238                              | -     | -            | -     | -               |   |
| 15,00                             | 340,234             | 15,00           | 340,234 | 15,00        | 365,757 | 15,00                                | 365,757 | 15,00                                | 396,607 | -                                    | -     | -            | -     |                 |   |
| 16,00                             | 360,549             | 16,00           | 360,549 | 16,00        | 387,774 | 16,00                                | 387,774 | 16,00                                | 420,680 | -                                    | -     | -            | -     |                 |   |

| Bitola (mm - Pol)     |                     | 180 x 180                            |         | 190 x 190                            |         | 190,50 x 190,50                      |         | 200 x 200    |         | 203,20 x 203,20 |         | 219,10 x 219,10                      |         | 220 x 220                            |         |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------|---------|-----------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
| Espessuras (mm)       | Barras / Fardo (un) | 4,25 - 8,00                          | 9       | 4,25 - 7,10                          | 9       | 4,25 - 7,10                          | 9       | 4,25 - 7,10  | 9       | 4,25 - 7,10     | 9       | 4,75 - 6,30                          | 9       | 4,75 - 6,30                          | 9       |
|                       |                     | 9,00 - 16,00                         | 6       | 8,00 - 16,00                         | 6       | 8,00 - 16,00                         | 6       | 8,00 - 11,20 | 6       | 8,00 - 11,20    | 6       | 7,10 - 10,00                         | 6       | 7,10 - 10,00                         | 6       |
| Matriz de Origem (mm) |                     | 228,60 (e≤11,20)<br>219,10 (e≥12,50) |         | 244,48 (e≤11,20)<br>228,60 (e≥12,50) |         | 244,48 (e≤11,20)<br>228,60 (e≥12,50) |         | 254,00       |         | 254,00          |         | 279,40 (e≤11,20)<br>273,00 (e≥12,50) |         | 279,40 (e≤11,20)<br>273,00 (e≥12,50) |         |
|                       |                     | e                                    | p       | e                                    | p       | e                                    | p       | e            | p       | e               | p       | e                                    | p       | e                                    | p       |
|                       |                     | 4,25                                 | 141,078 | 4,25                                 | 151,064 | 4,25                                 | 151,064 | 4,25         | 157,050 | 4,25            | 157,050 | 4,75                                 | 193,027 | 4,75                                 | 193,027 |
|                       |                     | 4,75                                 | 157,324 | 4,75                                 | 168,485 | 4,75                                 | 168,485 | 4,75         | 175,175 | 4,75            | 175,175 | 5,60                                 | 226,864 | 5,60                                 | 226,864 |
|                       |                     | 5,60                                 | 184,772 | 5,60                                 | 197,930 | 5,60                                 | 197,930 | 5,60         | 205,818 | 5,60            | 205,818 | 6,30                                 | 254,570 | 6,30                                 | 254,570 |
|                       |                     | 6,30                                 | 207,217 | 6,30                                 | 222,019 | 6,30                                 | 222,019 | 6,30         | 230,893 | 6,30            | 230,893 | 7,10                                 | 286,056 | 7,10                                 | 286,056 |
|                       |                     | 7,10                                 | 232,689 | 7,10                                 | 249,371 | 7,10                                 | 249,371 | 7,10         | 259,372 | 7,10            | 259,372 | 8,00                                 | 321,251 | 8,00                                 | 321,251 |
|                       |                     | 8,00                                 | 261,120 | 8,00                                 | 279,917 | 8,00                                 | 279,917 | 8,00         | 291,185 | 8,00            | 291,185 | 9,00                                 | 360,075 | 9,00                                 | 360,075 |
|                       |                     | 9,00                                 | 292,428 | 9,00                                 | 313,575 | 9,00                                 | 313,575 | 9,00         | 326,252 | 9,00            | 326,252 | 9,50                                 | 379,377 | 9,50                                 | 379,377 |
|                       |                     | 9,50                                 | 307,971 | 9,50                                 | 330,293 | 9,50                                 | 330,293 | 9,50         | 343,674 | 9,50            | 343,674 | 10,00                                | 398,604 | 10,00                                | 398,604 |
|                       |                     | 10,00                                | 323,441 | 10,00                                | 346,937 | 10,00                                | 346,937 | 10,00        | 361,022 | 10,00           | 361,022 | 10,60                                | 421,579 | 10,60                                | 421,579 |
|                       |                     | 10,60                                | 341,906 | 10,60                                | 366,812 | 10,60                                | 366,812 | 10,60        | 381,743 | 10,60           | 381,743 | 11,20                                | 444,448 | 11,20                                | 444,448 |
|                       |                     | 11,20                                | 360,265 | 11,20                                | 386,580 | 11,20                                | 386,580 | 11,20        | 402,357 | 11,20           | 402,357 | 12,50                                | 478,096 | 12,50                                | 478,096 |
|                       |                     | 12,50                                | 382,107 | 12,50                                | 399,677 | 12,50                                | 399,677 | 12,50        | 446,654 | 12,50           | 446,654 | 14,00                                | 532,360 | 14,00                                | 532,360 |
|                       |                     | 14,00                                | 424,852 | 14,00                                | 444,531 | 14,00                                | 444,531 | 14,00        | 497,146 | 14,00           | 497,146 | 15,00                                | 568,166 | 15,00                                | 568,166 |
|                       |                     | 15,00                                | 452,980 | 15,00                                | 474,064 | 15,00                                | 474,064 | 15,00        | 530,437 | 15,00           | 530,437 | 16,00                                | 603,677 | 16,00                                | 603,677 |
|                       |                     | 16,00                                | 480,811 | 16,00                                | 503,301 | 16,00                                | 503,301 | 16,00        | 563,432 | 16,00           | 563,432 | -                                    | -       | -                                    | -       |

| Bitola (mm - Pol)     |                     | 228,60 x 228,60 |         | 250 x 250    |         | 254 x 254    |         | 260 x 260    |         |
|-----------------------|---------------------|-----------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| Espessuras (mm)       | Barras / Fardo (un) | 6,30 - 10,00    | 6       | 5,60 - 16,00 | 4       | 5,60 - 16,00 | 4       | 5,60 - 16,00 | 4       |
|                       |                     | 10,60 - 16,00   | 4       |              |         |              |         |              |         |
| Matriz de Origem (mm) |                     | 279,40          |         | 317,50       |         | 317,50       |         | 323,80       |         |
|                       |                     | e               | p       | e            | p       | e            | p       | e            | p       |
|                       |                     | 6,30            | 258,205 | 5,60         | 256,361 | 5,60         | 258,433 | 5,60         | 263,653 |
|                       |                     | 7,10            | 290,153 | 6,30         | 287,754 | 6,30         | 290,084 | 6,30         | 295,957 |
|                       |                     | 8,00            | 321,251 | 7,10         | 323,454 | 7,10         | 326,080 | 7,10         | 332,698 |
|                       |                     | 9,00            | 360,075 | 8,00         | 363,390 | 8,00         | 366,349 | 8,00         | 373,806 |
|                       |                     | 9,50            | 379,377 | 9,00         | 407,482 | 9,00         | 410,811 | 9,00         | 419,200 |
|                       |                     | 10,00           | 398,604 | 9,50         | 429,417 | 9,50         | 432,931 | 9,50         | 441,786 |
|                       |                     | 10,60           | 421,579 | 10,00        | 451,278 | 10,00        | 454,977 | 10,00        | 457,936 |
|                       |                     | 11,20           | 444,448 | 10,60        | 477,414 | 10,60        | 481,335 | 10,60        | 484,471 |
|                       |                     | 12,50           | 493,632 | 11,20        | 503,443 | 11,20        | 507,586 | 11,20        | 510,900 |
|                       |                     | 14,00           | 549,760 | 12,50        | 559,474 | 12,50        | 564,098 | 12,50        | 567,797 |
|                       |                     | 15,00           | 586,809 | 14,00        | 623,503 | 14,00        | 628,682 | 14,00        | 632,825 |
|                       |                     | 16,00           | 623,563 | 15,00        | 665,820 | 15,00        | 671,369 | 15,00        | 675,807 |
|                       |                     | -               | -       | 16,00        | 707,841 | 16,00        | 713,759 | 16,00        | 718,494 |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |
|                       |                     | -               | -       | -            | -       | -            | -       | -            | -       |

e = espessura  
p = peso teórico

| Geometrias Complexas  | Bitola (mm - Pol)           |       | 16 x 30     |       | 16 x 40        |        | 17 x 51        |        | 18 x 49        |        | 20 x 48        |        | 20 x 58        |        |
|---|-----------------------------|-------|-------------|-------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
|   | Espessuras (mm)             |       | 0,75 a 2,00 |       | 0,75 a 1,90    |        | 0,75 a 2,25    |        | 0,75 a 2,25    |        | 0,75 a 2,25    |        | 0,75 a 2,00    |        |
|   | Barras / Fardo (un)         |       | 280         |       | 200            |        | 100            |        | 120            |        | 120            |        | 120            |        |
|   | Matriz de Origem (mm - Pol) |       | 25,40 - 1"  |       | 31,75 - 1.1/4" |        | 38,10 - 1.1/2" |        | 38,10 - 1.1/2" |        | 38,10 - 1.1/2" |        | 44,45 - 1.3/4" |        |
|  <p>e = espessura<br/>p = peso teórico</p> | e                           | p     | e           | p     | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e              | p      | e              | p      |
|   | 0,75                        | 2,682 | 0,75        | 3,389 | 0,75           | 4,207  | 0,75           | 4,106  | 0,75           | 4,116  | 0,75           | 4,823  | 0,75           | 4,823  |
|   | 0,80                        | 2,855 | 0,80        | 3,609 | 0,80           | 4,481  | 0,80           | 4,374  | 0,80           | 4,384  | 0,80           | 5,138  | 0,80           | 5,138  |
|   | 0,90                        | 3,199 | 0,90        | 4,047 | 0,90           | 5,028  | 0,90           | 4,907  | 0,90           | 4,919  | 0,90           | 5,767  | 0,90           | 5,767  |
|   | 0,95                        | 3,369 | 0,95        | 4,265 | 0,95           | 5,301  | 0,95           | 5,173  | 0,95           | 5,185  | 0,95           | 6,081  | 0,95           | 6,081  |
|   | 1,06                        | 3,742 | 1,06        | 4,741 | 1,06           | 5,897  | 1,06           | 5,754  | 1,06           | 5,768  | 1,06           | 6,767  | 1,06           | 6,767  |
|   | 1,11                        | 3,910 | 1,11        | 4,957 | 1,11           | 6,167  | 1,11           | 6,017  | 1,11           | 6,032  | 1,11           | 7,078  | 1,11           | 7,078  |
|   | 1,20                        | 4,211 | 1,20        | 5,343 | 1,20           | 6,651  | 1,20           | 6,489  | 1,20           | 6,505  | 1,20           | 7,636  | 1,20           | 7,636  |
|   | 1,25                        | 4,378 | 1,25        | 5,556 | 1,25           | 6,919  | 1,25           | 6,751  | 1,25           | 6,767  | 1,25           | 7,945  | 1,25           | 7,945  |
|   | 1,50                        | 5,198 | 1,50        | 6,612 | 1,50           | 8,247  | 1,50           | 8,045  | 1,50           | 8,065  | 1,50           | 9,479  | 1,50           | 9,479  |
|   | 1,55                        | 5,359 | 1,55        | 6,820 | 1,55           | 8,511  | 1,55           | 8,302  | 1,55           | 8,322  | 1,55           | 9,783  | 1,55           | 9,783  |
|   | 1,90                        | 6,471 | 1,90        | 8,262 | 1,90           | 10,334 | 1,90           | 10,078 | 1,90           | 10,103 | 1,90           | 11,894 | 1,90           | 11,894 |
|   | 1,95                        | 6,627 | -           | -     | 1,95           | 10,592 | 1,95           | 10,329 | 1,95           | 10,355 | 1,95           | 12,193 | 1,95           | 12,193 |
|   | 2,00                        | 6,782 | -           | -     | 2,00           | 10,848 | 2,00           | 10,579 | 2,00           | 10,605 | 2,00           | 12,490 | 2,00           | 12,490 |
|   | -                           | -     | -           | -     | 2,25           | 12,121 | 2,25           | 11,818 | 2,25           | 11,848 | -              | -      | -              | -      |
|   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      |
|   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      |
|   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      |
|   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      |
|   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      |
| -   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              |        |
| -   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              |        |
| -   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              |        |
| -   | -                           | -     | -           | -     | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              | -      | -              |        |

Tubos com Rebartas Internas Removidas (RIR)

























## TUBOS DE CONDUÇÃO PRETOS E GALVANIZADOS

- Normas de Fornecimento para o Mercado Interno
- Normas de Fornecimento para o Mercado Externo
- Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento NBR 5590
- Tubos Galvanizados para Aplicações Diversas
- Certificações
- Tubos Pintados Tuper

# Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

## NBR 5580/2015

| Diâmetro Nominal (DN) | Diâmetro Nominal (pol.) | Diâmetro Externo (mm) | CLASSE LEVE    |        |              |             | CLASSE MÉDIA |                |         |              | CLASSE PESADA |              |                |         |              |             |              |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|--------|--------------|-------------|--------------|----------------|---------|--------------|---------------|--------------|----------------|---------|--------------|-------------|--------------|
|                       |                         |                       | Espessura (mm) | Preto  |              | Galvanizado |              | Espessura (mm) | Preto   |              | Galvanizado   |              | Espessura (mm) | Preto   |              | Galvanizado |              |
|                       |                         |                       |                | Kg/pç  | Barras/Fardo | Kg/pç       | Barras/Fardo |                | Kg/pç   | Barras/Fardo | Kg/pç         | Barras/Fardo |                | Kg/pç   | Barras/Fardo | Kg/pç       | Barras/Fardo |
| 15                    | 1/2"                    | 21,30                 | 2,25           | 6,342  | 156          | 6,636       | 51           | 2,65           | 7,313   | 156          | 7,601         | 51           | -              | -       | -            | -           | -            |
| 20                    | 3/4"                    | 26,90                 | 2,25           | 8,207  | 113          | 8,588       | 44           | 2,65           | 9,509   | 113          | 9,884         | 44           | 3,00           | 10,609  | 113          | 10,978      | 44           |
| 25                    | 1"                      | 33,70                 | 2,65           | 12,175 | 70           | 12,655      | 24           | 3,35           | 15,044  | 70           | 15,513        | 24           | 3,75           | 16,619  | 70           | 17,082      | 24           |
| 32                    | 1.1/4"                  | 42,40                 | 2,65           | 15,587 | 51           | 16,201      | 19           | 3,35           | 19,357  | 51           | 19,961        | 19           | 3,75           | 21,446  | 51           | 22,043      | 19           |
| 40                    | 1.1/2"                  | 48,30                 | 3,00           | 20,109 | 44           | 20,809      | 19           | 3,35           | 22,282  | 44           | 22,977        | 19           | 3,75           | 24,720  | 44           | 25,409      | 19           |
| 50                    | 2"                      | 60,30                 | 3,00           | 25,436 | 29           | 26,322      | 10           | 3,75           | 31,379  | 29           | 32,253        | 10           | 4,50           | 37,155  | 29           | 38,017      | 10           |
| 65                    | 2.1/2"                  | 76,10                 | 3,35           | 36,062 | 24           | 37,186      | 10           | 3,75           | 40,146  | 24           | 41,264        | 10           | 4,50           | 47,676  | 24           | 48,783      | 7            |
| 80                    | 3"                      | 88,90                 | 3,35           | 42,407 | 19           | 43,729      | 7            | 4,00           | 50,250  | 19           | 51,562        | 7            | 4,50           | 56,199  | 19           | 57,504      | 7            |
| 90                    | 3.1/2"                  | 101,60                | 3,75           | 54,295 | 19           | 55,807      | 7            | 4,25           | 61,220  | 19           | 62,725        | 7            | 5,00           | 71,469  | 19           | 72,962      | 7            |
| 100                   | 4"                      | 114,30                | 3,75           | 61,342 | 13           | 63,051      | 7            | 4,50           | 73,111  | 13           | 74,808        | 7            | 5,60           | 90,072  | 13           | 91,752      | 7            |
| 125                   | 5"                      | 139,7                 | -              | -      | -            | -           | -            | 4,75           | 94,850  | 10           | 96,936        | 10           | 5,60           | 111,119 | 10           | 113,192     | 10           |
| 150                   | 6"                      | 165,1                 | -              | -      | -            | -           | -            | 5,00           | 118,449 | 10           | 120,924       | 10           | 5,60           | 132,166 | 10           | 134,631     | 10           |

Para fins de cálculo de peso, foi utilizado o comprimento de 6.000mm da peça. Massa mínima do revestimento = 400 g/m<sup>2</sup>

\* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.  
Padrão de rosca BSP.

Conforme portaria n° 169 do Inmetro, a Tuper está adequada ao fornecimento de tubos certificados, considerando as normas técnicas ABNT NBR 5580 e NBR 5590, determinado pelo regulamento ora aprovado (NR).

## Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

| NBR 5590/2015    |    |                       |                |          |                       |              |             |              |
|------------------|----|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
| Diâmetro Nominal |    | Diâmetro Externo (mm) | Espessura (mm) | Schedule | Massa Teórica do Tubo |              |             |              |
| NPS (pol.)       | DN |                       |                |          | Preto                 |              | Galvanizado |              |
|                  |    |                       |                |          | Kg/Pç                 | Barras/Fardo | Kg/Pç       | Barras/Fardo |
| 1/2"             | 15 | 21,30                 | 2,11           | 10       | 6,000                 | 135          | 6,389       | 79           |
|                  |    |                       | 2,41           | 30       | 6,720                 | 135          | 7,128       | 79           |
|                  |    |                       | 2,77           | 40       | 7,620                 | 135          | 7,979       | 79           |
| 3/4"             | 20 | 26,70                 | 2,11           | 10       | 7,680                 | 124          | 8,187       | 70           |
|                  |    |                       | 2,41           | 30       | 8,640                 | 124          | 9,166       | 61           |
|                  |    |                       | 2,87           | 40       | 10,140                | 124          | 10,614      | 61           |
|                  |    |                       | 3,91           | 80       | 13,200                | 124          | 13,658      | 44           |
| 1"               | 25 | 33,40                 | 2,77           | 10       | 12,540                | 61           | 13,189      | 44           |
|                  |    |                       | 2,90           | 30       | 13,080                | 61           | 13,720      | 44           |
|                  |    |                       | 3,38           | 40       | 15,000                | 61           | 15,636      | 37           |
|                  |    |                       | 4,55           | 80       | 19,440                | 61           | 20,022      | 24           |
| 1.1/4"           | 32 | 42,20                 | 2,77           | 10       | 16,140                | 44           | 16,979      | 37           |
|                  |    |                       | 2,97           | 30       | 17,220                | 44           | 18,053      | 37           |
|                  |    |                       | 3,56           | 40       | 20,340                | 44           | 21,155      | 24           |
|                  |    |                       | 4,85           | 80       | 26,820                | 44           | 27,578      | 19           |
| 1.1/2"           | 40 | 48,30                 | 2,77           | 10       | 18,660                | 37           | 19,606      | 24           |
|                  |    |                       | 3,18           | 30       | 21,180                | 37           | 22,167      | 24           |
|                  |    |                       | 3,68           | 40       | 24,300                | 37           | 25,222      | 24           |
|                  |    |                       | 5,08           | 80       | 32,460                | 37           | 33,384      | 19           |

# Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

## NBR 5590/2015

| Diâmetro Nominal |    | Diâmetro Externo (mm) | Espessura (mm) | Schedule | Massa Teórica do Tubo |              |             |              |
|------------------|----|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
| NPS (pol.)       | DN |                       |                |          | Preto                 |              | Galvanizado |              |
|                  |    |                       |                |          | Kg/Pç                 | Barras/Fardo | Kg/Pç       | Barras/Fardo |
| 2"               | 50 | 60,30                 | 2,11           | ...      | 18,180                | 29           | 19,375      | 24           |
|                  |    |                       | 2,77           | 10       | 23,580                | 29           | 24,773      | 24           |
|                  |    |                       | 3,18           | 30       | 26,880                | 29           | 28,061      | 24           |
|                  |    |                       | 3,91           | 40       | 32,640                | 29           | 33,794      | 19           |
|                  |    |                       | 5,54           | 80       | 44,880                | 29           | 46,024      | 10           |
| 2.1/2"           | 65 | 73,00                 | 2,11           | 5        | 22,140                | 19           | 23,603      | 24           |
|                  |    |                       | 2,77           | ...      | 28,800                | 19           | 30,241      | 24           |
|                  |    |                       | 3,05           | 10       | 31,560                | 19           | 33,019      | 19           |
|                  |    |                       | 3,18           | ...      | 32,880                | 19           | 34,301      | 19           |
|                  |    |                       | 3,96           | ...      | 40,440                | 19           | 41,886      | 10           |
|                  |    |                       | 4,78           | 30       | 48,240                | 19           | 49,666      | 10           |
|                  |    |                       | 5,16           | 40       | 51,780                | 19           | 53,204      | 10           |
| 3"               | 80 | 88,90                 | 2,11           | 5        | 27,120                | 19           | 28,897      | 19           |
|                  |    |                       | 2,77           | ...      | 35,280                | 19           | 37,088      | 19           |
|                  |    |                       | 3,05           | 10       | 38,760                | 19           | 40,525      | 19           |
|                  |    |                       | 3,18           | ...      | 40,320                | 19           | 42,112      | 19           |
|                  |    |                       | 3,96           | ...      | 49,740                | 19           | 51,532      | 10           |
|                  |    |                       | 4,78           | ...      | 59,520                | 19           | 61,241      | 10           |
|                  |    |                       | 5,49           | 40       | 67,740                | 19           | 69,487      | 7            |
|                  |    |                       | 6,35           | ...      | 77,580                | 19           | 79,276      | 7            |

\* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta. | Padrão de rosca NTP. | \*\* Norma similar à ASTM A 53.

# Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

## NBR 5590/2015

| Diâmetro Nominal |     | Diâmetro Externo (mm) | Espessura (mm) | Schedule | Massa Teórica do Tubo |              |             |              |
|------------------|-----|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
| NPS (pol.)       | DN  |                       |                |          | Preto                 |              | Galvanizado |              |
|                  |     |                       |                |          | Kg/Pç                 | Barras/Fardo | Kg/Pç       | Barras/Fardo |
| 3.1/2"           | 90  | 101,60                | 2,11           | 5        | 31,080                | 13           | 33,125      | 19           |
|                  |     |                       | 2,77           | ...      | 40,500                | 13           | 42,557      | 19           |
|                  |     |                       | 3,05           | 10       | 44,460                | 13           | 46,519      | 10           |
|                  |     |                       | 3,18           | ...      | 46,320                | 13           | 48,352      | 10           |
|                  |     |                       | 3,96           | ...      | 57,180                | 13           | 59,238      | 10           |
|                  |     |                       | 4,78           | ...      | 68,460                | 13           | 70,488      | 10           |
|                  |     |                       | 5,74           | 40       | 81,420                | 13           | 83,406      | 7            |
|                  |     |                       | 6,35           | ...      | 89,52                 | 13           | 91,472      | 7            |
| 4"               | 100 | 114,30                | 2,11           | 5        | 35,04                 | 13           | 37,353      | 19           |
|                  |     |                       | 2,77           | ...      | 45,72                 | 13           | 48,026      | 19           |
|                  |     |                       | 3,05           | 10       | 50,22                 | 13           | 52,515      | 10           |
|                  |     |                       | 3,18           | ...      | 52,26                 | 13           | 54,591      | 10           |
|                  |     |                       | 3,96           | ...      | 64,68                 | 13           | 66,943      | 10           |
|                  |     |                       | 4,78           | ...      | 77,46                 | 13           | 79,734      | 7            |
|                  |     |                       | 5,56           | ...      | 89,46                 | 13           | 91,716      | 7            |
|                  |     |                       | 6,02           | 40       | 96,42                 | 13           | 98,698      | 7            |
| 5"               | 125 | 141,30                | 6,35           | ...      | 101,4                 | 13           | 103,668     | 7            |
|                  |     |                       | 3,96           | ...      | 80,460                | 19           | 83,323      | 10           |
|                  |     |                       | 4,78           | ...      | 96,540                | 19           | 99,390      | 10           |
|                  |     |                       | 5,56           | ...      | 111,660               | 19           | 114,489     | 10           |

# Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

| NBR 5590/2015    |     |                       |                |          |                       |              |             |              |
|------------------|-----|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
| Diâmetro Nominal |     | Diâmetro Externo (mm) | Espessura (mm) | Schedule | Massa Teórica do Tubo |              |             |              |
| NPS (pol.)       | DN  |                       |                |          | Preto                 |              | Galvanizado |              |
|                  |     |                       |                |          | Kg/Pç                 | Barras/Fardo | Kg/Pç       | Barras/Fardo |
| 5"               | 125 | 141,30                | 6,55           | 40       | 130,620               | 19           | 133,393     | 10           |
|                  |     |                       | 7,14           | ...      | 141,720               | 13           | 144,522     | 10           |
|                  |     |                       | 7,92           | ...      | 156,300               | 13           | 159,076     | 10           |
|                  |     |                       | 8,74           | ...      | 171,420               | 13           | 174,182     | 10           |
|                  |     |                       | 9,52           | 80       | 185,640               | 13           | 188,366     | 10           |
| 6"               | 150 | 168,30                | 3,96           | ...      | 96,300                | 10           | 99,704      | 10           |
|                  |     |                       | 4,78           | ...      | 115,620               | 10           | 119,047     | 10           |
|                  |     |                       | 5,56           | ...      | 133,860               | 10           | 137,261     | 10           |
|                  |     |                       | 6,35           | ...      | 152,160               | 10           | 155,527     | 10           |
|                  |     |                       | 7,11           | 40       | 169,560               | 10           | 172,924     | 10           |
|                  |     |                       | 7,92           | ...      | 187,920               | 10           | 191,277     | 10           |
|                  |     |                       | 8,74           | ...      | 206,340               | 10           | 209,659     | 10           |
|                  |     |                       | 9,52           | ...      | 223,680               | 10           | 226,960     | 10           |
|                  |     |                       | 10,97          | 80       | 255,360               | 7            | 258,643     | 7            |
|                  |     |                       | 8"             | 200      | 219,10                | 3,76         | 10          | 119,820      |
| 3,96             | ... | 126,060               |                |          |                       | 7            | 130,524     | 7            |
| 4,78             | ... | 151,560               |                |          |                       | 7            | 156,031     | 7            |
| 5,16             | ... | 163,320               |                |          |                       | 7            | 167,783     | 7            |
| 5,56             | ... | 175,680               |                |          |                       | 7            | 180,109     | 7            |
| 6,35             | 20  | 199,860               |                |          |                       | 7            | 204,312     | 7            |

# Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

## NBR 5590/2015

| Diâmetro Nominal |     | Diâmetro Externo (mm) | Espessura (mm) | Schedule | Massa Teórica do Tubo |              |             |              |
|------------------|-----|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
| NPS (pol.)       | DN  |                       |                |          | Preto                 |              | Galvanizado |              |
|                  |     |                       |                |          | Kg/Pç                 | Barras/Fardo | Kg/Pç       | Barras/Fardo |
| 8"               | 200 | 219,10                | 7,04           | 30       | 217,860               | 7            | 225,300     | 7            |
|                  |     |                       | 7,92           | ...      | 247,440               | 7            | 251,864     | 7            |
|                  |     |                       | 8,18           | 40       | 255,300               | 7            | 259,668     | 7            |
|                  |     |                       | 8,74           | ...      | 272,040               | 7            | 276,410     | 7            |
|                  |     |                       | 9,52           | ...      | 295,200               | 7            | 299,574     | 7            |
|                  |     |                       | 10,31          | 60       | 318,480               | 7            | 322,851     | 7            |
|                  |     |                       | 11,13          | ...      | 342,480               | 7            | 346,817     | 7            |
|                  |     |                       | 12,70          | 80       | 387,840               | 5            | 392,148     | 5            |
| 10"              | 250 | 273,00                | 4,19           | ...      | 166,680               | 7            | 172,234     | 7            |
|                  |     |                       | 4,78           | ...      | 189,720               | 7            | 195,271     | 7            |
|                  |     |                       | 5,16           | ...      | 204,480               | 7            | 210,055     | 7            |
|                  |     |                       | 5,56           | ...      | 220,020               | 7            | 225,570     | 7            |
|                  |     |                       | 6,35           | 20       | 250,500               | 7            | 256,074     | 7            |
|                  |     |                       | 7,09           | ...      | 278,940               | 7            | 284,480     | 7            |
|                  |     |                       | 7,80           | 30       | 306,060               | 7            | 311,582     | 7            |
|                  |     |                       | 8,74           | ...      | 341,760               | 7            | 347,233     | 7            |
|                  |     |                       | 9,27           | 40       | 361,740               | 5            | 367,219     | 5            |
|                  |     |                       | 11,13          | ...      | 431,220               | 5            | 436,702     | 5            |
|                  |     |                       | 12,70          | 60       | 489,120               | 5            | 494,554     | 5            |

## Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

### NBR 5590/2015

| Diâmetro Nominal (pol) |     | Diâmetro Externo (mm) | Espessura (mm) | Schedule | Massa Teórica do Tubo |              |             |              |
|------------------------|-----|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
| NPS (pol.)             | DN  |                       |                |          | Preto                 |              | Galvanizado |              |
|                        |     |                       |                |          | Kg/Pç                 | Barras/Fardo | Kg/Pç       | Barras/Fardo |
| 12"                    | 300 | 323,80                | 5,56           | ...      | 261,780               | 1            | 268,418     | 1            |
|                        |     |                       | 6,35           | 20       | 298,260               | 1            | 304,859     | 1            |
|                        |     |                       | 7,14           | ...      | 334,500               | 1            | 341,117     | 1            |
|                        |     |                       | 7,92           | ...      | 370,140               | 1            | 376,734     | 1            |
|                        |     |                       | 8,38           | 30       | 391,080               | 1            | 397,655     | 1            |
|                        |     |                       | 8,74           | ...      | 407,400               | 1            | 413,984     | 1            |
|                        |     |                       | 9,52           | ...      | 442,680               | 1            | 449,231     | 1            |
|                        |     |                       | 10,31          | 40       | 478,200               | 1            | 484,748     | 1            |
|                        |     |                       | 11,13          | ...      | 514,920               | 1            | 521,418     | 1            |
|                        |     |                       | 12,70          | ...      | 584,520               | 1            | 591,072     | 1            |

Para fins de cálculo de peso, foi utilizado o comprimento de 6.000mm da peça. Massa mínima do revestimento = 600 g/m<sup>2</sup>



## Normas de Fornecimento para o Mercado Externo

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

### DIN EN 10255

**Tubos de aço não liga adequados para soldadura e roscagem.  
Tubos para condução de fluidos aptos à serem roscados.**

| DIÂMETRO EXTERNO<br>(mm) | DIÂMETRO EXTERNO<br>(pol.) | TOLERÂNCIA   |              | CLASSE MÉDIA      |                 | CLASSE PESADA     |                 |
|--------------------------|----------------------------|--------------|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                          |                            | MÁX.<br>(mm) | MÍN.<br>(mm) | ESPESSURA<br>(mm) | MASSA<br>(kg/m) | ESPESSURA<br>(mm) | MASSA<br>(kg/m) |
| 21,30                    | 1/2"                       | 21,80        | 21,00        | 2,60              | 1,21            | 3,20              | 1,44            |
| 26,90                    | 3/4"                       | 27,30        | 26,50        | 2,60              | 1,56            | 3,20              | 1,87            |
| 33,70                    | 1"                         | 34,20        | 33,30        | 3,20              | 2,41            | 4,00              | 2,93            |
| 42,40                    | 1.1/4"                     | 42,90        | 42,00        | 3,20              | 3,10            | 4,00              | 3,79            |
| 48,30                    | 1.1/2"                     | 48,80        | 47,90        | 3,20              | 3,56            | 4,00              | 4,37            |
| 60,30                    | 2"                         | 60,80        | 59,70        | 3,60              | 5,03            | 4,50              | 6,19            |
| 76,10                    | 2.1/2"                     | 76,60        | 75,30        | 3,60              | 6,42            | 4,50              | 7,93            |
| 88,90                    | 3"                         | 89,50        | 88,00        | 4,00              | 8,36            | 5,00              | 10,30           |
| 114,30                   | 4"                         | 115,00       | 113,10       | 4,50              | 12,20           | 5,40              | 14,50           |
| 139,70                   | 5"                         | 140,80       | 138,50       | 5,00              | 16,60           | 5,40              | 17,90           |
| 165,10                   | 6"                         | 166,50       | 163,90       | 5,00              | 19,80           | 5,40              | 21,30           |

Esta norma substitui as normas DIN 2440 e DIN 2441.

\*Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.

## Composição Química / Propriedades Mecânicas NBR-5590

| Matéria-prima Aço                          | Grau A        |  | Grau B        |                  |
|--|---------------|--|---------------|------------------|
|  | Carbono - C % | *Manganês - Mn %                           | Carbono - C % | *Manganês - Mn % |
|  | 0,25 Máximo   | 0,95 Máximo                                | 0,30 Máximo   | 1,20 Máximo      |
| LE = 205 Mínimo MPa<br>LR = 330 Mínimo MPa |               | LE = 240 Mínimo MPa<br>LR = 415 Mínimo MPa |               |                  |

\* Para cada redução de 0,01% abaixo do carbono máximo especificado, um aumento de 0,06% de manganês acima do máximo especificado é permitido até um máximo de 1,35% para Gr. A e 1,65% para Gr. B.

O Alongamento mín. deve ser calculado conforme fórmula:

A = alongamento mín. (%)  
 S = área do corpo de prova (mm)  
 LR = limite de resistência mín. (Mpa)

$$A = \frac{1942,57 S^{0,2}}{LR^{0,9}}$$

## Condições de Fornecimento

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Espessura (e)</b>   | A espessura de parede <u>Mínima</u> não pode, em nenhum ponto do tubo, ser menor que 12,5% abaixo da espessura nominal especificada.<br>A espessura Máxima é limitada pela massa nominal (kg/m), cuja tolerância é $\pm 10\%$ . |
| <b>Ensaio e Testes</b> | Submetidos a testes de Pressão Hidrostática e/ou Ensaio Eletromagnético (N.D.T.).<br>Hidrostático: [(P = 50 kg/cm <sup>2</sup> ) durante 5 segundos]<br><br>[P = (2 x 60% LE x e) / DE] para $\varnothing \geq 50,00$ mm        |
| <b>Extremidades</b>    | 1 - Lisas (isentas de rebarbas - corte em serra).<br>2 - Chanfradas (biseladas / usinadas em ângulo).   |
| <b>Empenamento</b>     | 5 mm/m (máximo admissível).   |
| <b>Rebarba Interna</b> | Normalmente removida (conforme solicitado no pedido).   |

### Onde:

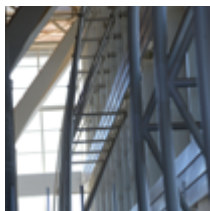
P = Pressão (kg/cm<sup>2</sup>)  
 e = Espessura (mm)  
 LE = Limite de Escoamento (N/mm<sup>2</sup>)  
 DE = Dimensional Externo (mm)

## Tubos Galvanizados para Aplicações Diversas

A Tuper também fornece tubos galvanizados para aplicações diversas como andaimes, postes, cruzetas, escoras metálicas, estufas e estruturas. Consulte nossa área comercial.



Andaimes



Estruturas



Condução



Hidrantes



Eletrodutos

## Certificações

A Tuper assegura a qualidade dos produtos no processo de fabricação, de acordo com as Normas, confirmando sua responsabilidade como fabricante.



Tubos cobertos pela  
Certificação  
Compulsória

## Tubos Pintados Tuper

Com a finalidade de proteger os tubos e facilitar a identificação, os tubos são pintados de acordo com as normas que regulamentam a aplicação de cores na identificação de tubulações para canalização de fluidos, gases ou condutores elétricos.

A preparação da superfície dos tubos pretos é realizada através de jateamento abrasivo e, após a aplicação do revestimento de linha, são efetuadas inspeções de espessura, aderência e acabamento visual do revestimento aplicado.

As cores padrões de mercado para as diversas utilizações são:

- Vermelho: aplicado em redes contra incêndio.
- Amarelo: aplicado em redes de gás.
- Azul: aplicado em redes de ar comprimido.
- Verde: aplicado para redes de condução de água potável.

Outras cores de acordo com a necessidade de aplicação do cliente.





## TUBOS PARA TROCA TÉRMICA

- Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-178
- Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-214

## Composição Química / Propriedades Mecânicas ASTM A-178

| Matéria-prima Aço  | Grau A*         |   | Grau C          |   | Grau D          |             |
|--|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|-------------|
|  | % Carbono - C   | 0,06 - 0,18   | % Carbono - C   | 0,35 Máximo   | % Carbono - C   | 0,27 Máximo |
|  | % Manganês - Mn | 0,27 - 0,63   | % Manganês - Mn | 0,80 Máximo   | % Manganês - Mn | 1,00 - 1,50 |
|  | % Fósforo - P   | 0,035 Máximo  | % Fósforo - P   | 0,035 Máximo  | % Fósforo - P   | 0,030       |
|  | % Enxofre - S   | 0,035 Máximo  | % Enxofre - S   | 0,035 Máximo  | % Enxofre - S   | 0,015       |
|  | % Silício - Si  | -   | % Silício - Si  | -   | % Silício - Si  | 0,10 Mínimo |
| * Propriedades mecânicas orientativas para especificação de projeto. |                 | LE = 255 Mínimo MPa<br>LR = 415 Mínimo MPa<br>A (%) = 1,87 * t + 15 |                 | LE = 275 Mínimo MPa<br>LR = 485 Mínimo MPa<br>A (%) = 1,87 * t + 15 |                 |             |
| LE = 180 Mínimo MPa<br>LR = 325 Mínimo MPa<br>A (%) = 35% Mínimo     |                 |   |                 |   |                 |             |

## Condições de Fornecimento

|                                 |   |             |             |             |             |   |               |
|---------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|---|---------------|
| <b>Espessura (t)</b>            | -0 + 18% para todas as espessuras.  |             |             |             |             |   |               |
| <b>Ensaio e Testes</b>          | Submetidos a teste de pressão hidrostática e/ou ensaio eletromagnético (NDT) durante 5 segundos.<br>Hidrostático: Pressão [MPa] = 220,6 x t/D |             |             |             |             | <b>Onde:</b><br>t = Espessura (mm)<br>D = Diâmetro (mm) |               |
| <b>Extremidades</b>             | Livres de rebarbas nas extremidades, endireitados à máquina e protegidos contra a oxidação por uma camada fina de óleo protetor.              |             |             |             |             |   |               |
| <b>Tolerâncias Dimensionais</b> | < 25,4  | 25,4 a 38,1 | 41,2 a 48,3 | 50,8 a 60,3 | 63,5 a 75,5 | 76,2 a 101,6  | 114,3 >       |
|                                 | ± 0,10  | ± 0,15      | ± 0,20      | ± 0,25      | ± 0,30      | ± 0,35  | + 0,38 - 0,64 |
| <b>Rebarba Interna</b>          | Normalmente removida (conforme solicitado no pedido).   |             |             |             |             |   |               |

## Composição Química / Propriedades Mecânicas ASTM A-214

### Matéria-prima Aço

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| % Carbono - C   | 0,18         |
| % Manganês - Mn | 0,27 - 0,63  |
| % Fósforo - P   | 0,035 Máximo |
| % Enxofre - S   | 0,035 Máximo |
| % Silício - Si  | -            |

A dureza não deve exceder à 72 HRB.  
Não há requisitos de resistência à tração e tensão de escoamento.

## Condições de Fornecimento

**Espessura (t)** -0 + 18% para todas as espessuras.

### Ensaio e Testes

Submetidos a teste de pressão hidrostática e/ou ensaio eletromagnético (NDT) durante 5 segundos.  
Hidrostático: Pressão [MPa] = 220,6 x t/D

**Onde:**  
t = Espessura (mm)  
D = Diâmetro (mm)

### Extremidades

Livres de rebarbas nas extremidades, endireitados à máquina e protegidos contra a oxidação por uma camada fina de óleo protetor.

### Tolerâncias Dimensionais

|        |             |             |             |             |              |               |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| < 25,4 | 25,4 a 38,1 | 41,2 a 48,3 | 50,8 a 60,3 | 63,5 a 75,5 | 76,2 a 101,6 | 114,3 >       |
| ± 0,10 | ± 0,15      | ± 0,20      | ± 0,25      | ± 0,30      | ± 0,35       | + 0,38 - 0,64 |

### Rebarba Interna

Normalmente removida (conforme solicitado no pedido).







## ELETRODUTOS

- Normas de Fornecimento NBR 5597
- Normas de Fornecimento NBR 5598
- Certificações

## Normas de Fornecimento

Tubos galvanizados a fogo fornecidos com rosca, luvas e protetores de rosca, de acordo com as seguintes normas:

| NBR 5597/2013  |                        |                       |                          |               |   |  | NBR 5598/2013  |                        |                       |                          |               |   |  |
|--|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|---|--|--|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|---|--|
| Diâmetro Nominal (DN)  | Diâmetro Nominal (pol) | Diâmetro Externo (mm) | Espessura de Parede (mm) | Barras/ Fardo | Massa Teórica do Eletroduto sem Luva e Com Revestimento de Zinco (Kg/m) | Massa Teórica do Eletroduto sem Luva e Com Revestimento de Zinco (Kg/pc) | Diâmetro Nominal (DN)  | Diâmetro Nominal (pol) | Diâmetro Externo (mm) | Espessura de Parede (mm) | Barras/ Fardo | Massa Teórica do Eletroduto sem Luva e Com Revestimento de Zinco (Kg/m) | Massa Teórica do Eletroduto sem Luva e Com Revestimento de Zinco (Kg/pc) |
| 15   | 1/2"                   | 21,30                 | 2,25                     | 79            | 1,093   | 3,279  | 15   | 1/2"                   | 21,30                 | 2,25                     | 79            | 1,093   | 3,279  |
| 20   | 3/4"                   | 26,90                 | 2,25                     | 70            | 1,414   | 4,242  | 20   | 3/4"                   | 26,90                 | 2,25                     | 70            | 1,414   | 4,242  |
| 25   | 1"                     | 33,70                 | 2,65                     | 44            | 2,088   | 6,264  | 25   | 1"                     | 33,70                 | 2,65                     | 44            | 2,088   | 6,264  |
| 32   | 1.1/4"                 | 42,40                 | 3,00                     | 37            | 2,989   | 8,967  | 32   | 1.1/4"                 | 42,40                 | 2,65                     | 37            | 2,673   | 8,019  |
| 40   | 1.1/2"                 | 48,30                 | 3,00                     | 24            | 3,437   | 10,311   | 40   | 1.1/2"                 | 48,30                 | 3,00                     | 24            | 3,437   | 10,311   |
| 50   | 2"                     | 60,30                 | 3,35                     | 24            | 4,812   | 14,436   | 50   | 2"                     | 60,30                 | 3,00                     | 24            | 4,347   | 13,041   |
| 65   | 2.1/2"                 | 73,00                 | 3,75                     | 19            | 6,534   | 19,602   | 65   | 2.1/2"                 | 73,00                 | 3,35                     | 19            | 6,147   | 18,441   |
| 80   | 3"                     | 88,90                 | 3,75                     | 10            | 8,035   | 24,105   | 80   | 3"                     | 88,90                 | 3,35                     | 19            | 7,229   | 21,687   |
| 90   | 3.1/2"                 | 101,60                | 4,25                     | 10            | 10,386  | 31,158   | 100  | 4"                     | 114,30                | 3,75                     | 10            | 10,431  | 31,293   |
| 100  | 4"                     | 114,30                | 4,25                     | 10            | 11,741  | 35,223   | 125  | 5"                     | 139,70                | 4,75                     | 10            | 16,062  | 48,186   |
| 125  | 5"                     | 141,30                | 5,00                     | 10            | 17,063  | 51,189   | 150  | 6"                     | 165,10                | 5,00                     | 10            | 20,042  | 60,126   |
| 150  | 6"                     | 168,30                | 5,30                     | 10            | 21,611  | 64,833   |  |                        |                       |                          |               |   |  |
| Para fins de cálculo de peso, foi utilizado o comprimento de 3.000mm da peça.<br>Massa mínima do revestimento = 300 g/m <sup>2</sup> |                        |                       |                          |               |   |  | Para fins de cálculo de peso, foi utilizado o comprimento de 3.000mm da peça.<br>Massa mínima do revestimento = 300 g/m <sup>2</sup> |                        |                       |                          |               |   |  |

## Certificações

A Tuper assegura a qualidade dos produtos no processo de fabricação, de acordo com as Normas, confirmando sua responsabilidade como fabricante.



## TUBOS TREFILADOS

- Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

## Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

### Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 1,00 a 2,80 mm

| Espessura        |            | 1,00                           | 1,20         | 1,50        | 1,80        | 2,00        | 2,20        | 2,50        | 2,80        |             |             |   |   |   |   |   |   |
|------------------|------------|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|---|---|---|---|---|
| Diâmetro Externo | Tolerância | Diâmetro Interno e Tolerâncias |              |             |             |             |             |             |             |             |             |   |   |   |   |   |   |
| 12               | ± 0,08     | 10 ± 0,15                      | 9,60 ± 0,15  | 9 ± 0,15    | 8,4 ± 0,15  | 8 ± 0,15    | -           | -           | -           | -           | -           | - | - | - | - | - |   |
| 14               |            | 12 ± 0,08                      | 11,60 ± 0,15 | 11 ± 0,15   | 10,4 ± 0,15 | 10 ± 0,15   | 9,6 ± 0,15  | 9 ± 0,15    | 9 ± 0,15    | -           | -           | - | - | - | - | - |   |
| 16               |            | 14 ± 0,08                      | 13,60 ± 0,08 | 13 ± 0,08   | 12,4 ± 0,15 | 12 ± 0,15   | 11,6 ± 0,15 | 11 ± 0,15   | 11 ± 0,15   | -           | -           | - | - | - | - | - | - |
| 18               |            | 16 ± 0,08                      | 15,60 ± 0,08 | 15 ± 0,08   | 14,4 ± 0,08 | 14 ± 0,08   | 13,6 ± 0,15 | 13 ± 0,15   | 12,4 ± 0,15 | 12,4 ± 0,15 | 12,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 20               |            | 18 ± 0,08                      | 17,60 ± 0,08 | 17 ± 0,08   | 16,4 ± 0,08 | 16 ± 0,08   | 15,6 ± 0,15 | 15 ± 0,15   | 14,4 ± 0,15 | 14,4 ± 0,15 | 14,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 22               |            | 20 ± 0,08                      | 19,60 ± 0,08 | 19 ± 0,08   | 18,4 ± 0,08 | 18 ± 0,08   | 17,6 ± 0,08 | 17 ± 0,15   | 16,4 ± 0,15 | 16,4 ± 0,15 | 16,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 24               |            | 22 ± 0,08                      | 21,60 ± 0,08 | 21 ± 0,08   | 20,4 ± 0,08 | 20 ± 0,08   | 19,6 ± 0,08 | 19 ± 0,08   | 18,4 ± 0,15 | 18,4 ± 0,15 | 18,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 26               |            | 24 ± 0,08                      | 23,60 ± 0,08 | 23 ± 0,08   | 22,4 ± 0,08 | 22 ± 0,08   | 21,6 ± 0,08 | 21 ± 0,08   | 20,4 ± 0,15 | 20,4 ± 0,15 | 20,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 28               |            | 26 ± 0,08                      | 25,60 ± 0,08 | 25 ± 0,08   | 24,4 ± 0,08 | 24 ± 0,08   | 23,6 ± 0,08 | 23 ± 0,08   | 22,4 ± 0,15 | 22,4 ± 0,15 | 22,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 30               |            | 28 ± 0,08                      | 27,60 ± 0,08 | 27 ± 0,08   | 26,4 ± 0,08 | 26 ± 0,08   | 25,6 ± 0,08 | 25 ± 0,08   | 24,4 ± 0,15 | 24,4 ± 0,15 | 24,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 32               | ± 0,15     | 30 ± 0,15                      | 29,6 ± 0,15  | 29 ± 0,15   | 28,4 ± 0,15 | 28 ± 0,15   | 27,6 ± 0,15 | 27 ± 0,15   | 26,4 ± 0,15 | 26,4 ± 0,15 | -           | - | - | - | - | - |   |
| 34               |            | 32 ± 0,15                      | 31,6 ± 0,15  | 31 ± 0,15   | 30,4 ± 0,15 | 30 ± 0,15   | 29,6 ± 0,15 | 29 ± 0,15   | 28,4 ± 0,15 | 28,4 ± 0,15 | -           | - | - | - | - | - |   |
| 36               |            | 34 ± 0,15                      | 33,6 ± 0,15  | 33 ± 0,15   | 32,4 ± 0,15 | 32 ± 0,15   | 31,6 ± 0,15 | 31 ± 0,15   | 30,4 ± 0,15 | 30,4 ± 0,15 | 30,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 38               |            | 36 ± 0,15                      | 35,6 ± 0,15  | 35 ± 0,15   | 34,4 ± 0,15 | 34 ± 0,15   | 33,6 ± 0,15 | 33 ± 0,15   | 32,4 ± 0,15 | 32,4 ± 0,15 | 32,4 ± 0,15 | - | - | - | - | - | - |
| 40               | 38 ± 0,15  | 37,6 ± 0,15                    | 37 ± 0,15    | 36,4 ± 0,15 | 36 ± 0,15   | 35,6 ± 0,15 | 35 ± 0,15   | 34,4 ± 0,15 | 34,4 ± 0,15 | 34,4 ± 0,15 | -           | - | - | - | - | - |   |
| 42               | ± 0,20     | 40 ± 0,20                      | 39,6 ± 0,20  | 39 ± 0,20   | 38,4 ± 0,20 | 38 ± 0,20   | 37,6 ± 0,20 | 37 ± 0,20   | 36,4 ± 0,20 | 36,4 ± 0,20 | -           | - | - | - | - | - |   |
| 44               |            | 42 ± 0,20                      | 41,6 ± 0,20  | 41 ± 0,20   | 40,4 ± 0,20 | 40 ± 0,20   | 39,6 ± 0,20 | 39 ± 0,20   | 38,4 ± 0,20 | 38,4 ± 0,20 | -           | - | - | - | - | - |   |
| 46               |            | 44 ± 0,20                      | 43,6 ± 0,20  | 43 ± 0,20   | 42,4 ± 0,20 | 42 ± 0,20   | 41,6 ± 0,20 | 41 ± 0,20   | 40,4 ± 0,20 | 40,4 ± 0,20 | 40,4 ± 0,20 | - | - | - | - | - | - |
| 48               |            | 46 ± 0,20                      | 45,6 ± 0,20  | 45 ± 0,20   | 44,4 ± 0,20 | 44 ± 0,20   | 43,6 ± 0,20 | 43 ± 0,20   | 42,4 ± 0,20 | 42,4 ± 0,20 | 42,4 ± 0,20 | - | - | - | - | - | - |
| 50               |            | 48 ± 0,20                      | 47,6 ± 0,20  | 47 ± 0,20   | 46,4 ± 0,20 | 46 ± 0,20   | 45,6 ± 0,20 | 45 ± 0,20   | 44,4 ± 0,20 | 44,4 ± 0,20 | 44,4 ± 0,20 | - | - | - | - | - | - |
| 52               |            | 50 ± 0,25                      | 49,6 ± 0,25  | 49 ± 0,25   | 48,4 ± 0,25 | 48 ± 0,25   | 47,6 ± 0,25 | 47 ± 0,25   | 46,4 ± 0,25 | 46,4 ± 0,25 | 46,4 ± 0,25 | - | - | - | - | - | - |
| 54               | ± 0,25     | 52 ± 0,25                      | 51,6 ± 0,25  | 51 ± 0,25   | 50,4 ± 0,25 | 50 ± 0,25   | 49,6 ± 0,25 | 49 ± 0,25   | 48,4 ± 0,25 | 48,4 ± 0,25 | -           | - | - | - | - | - |   |
| 56               |            | 54 ± 0,25                      | 53,6 ± 0,25  | 53 ± 0,25   | 52,4 ± 0,25 | 52 ± 0,25   | 51,6 ± 0,25 | 51 ± 0,25   | 50,4 ± 0,25 | 50,4 ± 0,25 | 50,4 ± 0,25 | - | - | - | - | - | - |
| 58               |            | 56 ± 0,25                      | 55,6 ± 0,25  | 55 ± 0,25   | 54,4 ± 0,25 | 54 ± 0,25   | 53,6 ± 0,25 | 53 ± 0,25   | 52,4 ± 0,25 | 52,4 ± 0,25 | 52,4 ± 0,25 | - | - | - | - | - | - |
| 60               |            | 58 ± 0,25                      | 57,6 ± 0,25  | 57 ± 0,25   | 56,4 ± 0,25 | 56 ± 0,25   | 55,6 ± 0,25 | 55 ± 0,25   | 54,4 ± 0,25 | 54,4 ± 0,25 | 54,4 ± 0,25 | - | - | - | - | - | - |

# Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

## Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 1,00 a 2,80 mm

| Espessura        |            | 1,00                           | 1,20        | 1,50      | 1,80        | 2,00       | 2,20         | 2,50       | 2,80         |  |
|------------------|------------|--------------------------------|-------------|-----------|-------------|------------|--------------|------------|--------------|--|
| Diâmetro Externo | Tolerância | Diâmetro Interno e Tolerâncias |             |           |             |            |              |            |              |  |
| 62               | ± 0,30     | 60 ± 0,30                      | 59,6 ± 0,30 | 59 ± 0,30 | 58,4 ± 0,30 | 58 ± 0,30  | 57,6 ± 0,30  | 57 ± 0,30  | 56,4 ± 0,30  |  |
| 64               |            | 62 ± 0,30                      | 61,6 ± 0,30 | 61 ± 0,30 | 60,4 ± 0,30 | 60 ± 0,30  | 59,6 ± 0,30  | 59 ± 0,30  | 58,4 ± 0,30  |  |
| 66               |            | 64 ± 0,30                      | 63,6 ± 0,30 | 63 ± 0,30 | 62,4 ± 0,30 | 62 ± 0,30  | 61,6 ± 0,30  | 61 ± 0,30  | 60,4 ± 0,30  |  |
| 68               |            | 66 ± 0,30                      | 65,6 ± 0,30 | 65 ± 0,30 | 64,4 ± 0,30 | 64 ± 0,30  | 63,6 ± 0,30  | 63 ± 0,30  | 62,4 ± 0,30  |  |
| 70               |            | 68 ± 0,30                      | 67,6 ± 0,30 | 67 ± 0,30 | 66,4 ± 0,30 | 66 ± 0,30  | 65,6 ± 0,30  | 65 ± 0,30  | 64,4 ± 0,30  |  |
| 72               | ± 0,35     | 70 ± 0,35                      | 69,6 ± 0,35 | 69 ± 0,35 | 68,4 ± 0,35 | 68 ± 0,35  | 67,6 ± 0,35  | 67 ± 0,35  | 66,4 ± 0,35  |  |
| 74               |            | 72 ± 0,35                      | 71,6 ± 0,35 | 71 ± 0,35 | 70,4 ± 0,35 | 70 ± 0,35  | 69,6 ± 0,35  | 69 ± 0,35  | 68,4 ± 0,35  |  |
| 76               |            | 74 ± 0,35                      | 73,6 ± 0,35 | 73 ± 0,35 | 72,4 ± 0,35 | 72 ± 0,35  | 71,6 ± 0,35  | 71 ± 0,35  | 70,4 ± 0,35  |  |
| 78               |            | 76 ± 0,35                      | 75,6 ± 0,35 | 75 ± 0,35 | 74,4 ± 0,35 | 74 ± 0,35  | 73,6 ± 0,35  | 73 ± 0,35  | 72,4 ± 0,35  |  |
| 80               |            | 78 ± 0,35                      | 77,6 ± 0,35 | 77 ± 0,35 | 76,4 ± 0,35 | 76 ± 0,35  | 75,6 ± 0,35  | 75 ± 0,35  | 74,4 ± 0,35  |  |
| 82               | ± 0,40     | -                              | -           | 79 ± 0,40 | 78,4 ± 0,40 | 78 ± 0,40  | 77,6 ± 0,40  | 77 ± 0,40  | 76,4 ± 0,40  |  |
| 84               |            | -                              | -           | 81 ± 0,40 | 80,4 ± 0,40 | 80 ± 0,40  | 79,6 ± 0,40  | 79 ± 0,40  | 78,4 ± 0,40  |  |
| 86               |            | -                              | -           | 83 ± 0,40 | 82,4 ± 0,40 | 82 ± 0,40  | 81,6 ± 0,40  | 81 ± 0,40  | 80,4 ± 0,40  |  |
| 88               |            | -                              | -           | 85 ± 0,40 | 84,4 ± 0,40 | 84 ± 0,40  | 83,6 ± 0,40  | 83 ± 0,40  | 82,4 ± 0,40  |  |
| 90               |            | -                              | -           | 87 ± 0,40 | 86,4 ± 0,40 | 86 ± 0,40  | 85,6 ± 0,40  | 85 ± 0,40  | 84,4 ± 0,40  |  |
| 92               | ± 0,45     | -                              | -           | -         | -           | 88 ± 0,45  | 87,6 ± 0,45  | 87 ± 0,45  | 86,4 ± 0,45  |  |
| 94               |            | -                              | -           | -         | -           | 90 ± 0,45  | 89,6 ± 0,45  | 89 ± 0,45  | 88,4 ± 0,45  |  |
| 96               |            | -                              | -           | -         | -           | 92 ± 0,45  | 91,6 ± 0,45  | 91 ± 0,45  | 90,4 ± 0,45  |  |
| 98               |            | -                              | -           | -         | -           | 94 ± 0,45  | 93,6 ± 0,45  | 93 ± 0,45  | 92,4 ± 0,45  |  |
| 100              |            | -                              | -           | -         | -           | 96 ± 0,45  | 95,6 ± 0,45  | 95 ± 0,45  | 94,4 ± 0,45  |  |
| 102              | ± 0,50     | -                              | -           | -         | -           | 98 ± 0,50  | 97,6 ± 0,50  | 97 ± 0,50  | 96,4 ± 0,50  |  |
| 104              |            | -                              | -           | -         | -           | 100 ± 0,50 | 99,6 ± 0,50  | 99 ± 0,50  | 98,4 ± 0,50  |  |
| 106              |            | -                              | -           | -         | -           | 102 ± 0,50 | 101,6 ± 0,50 | 101 ± 0,50 | 100,4 ± 0,50 |  |
| 108              |            | -                              | -           | -         | -           | 104 ± 0,50 | 103,6 ± 0,50 | 103 ± 0,50 | 102,4 ± 0,50 |  |
| 110              |            | -                              | -           | -         | -           | 106 ± 0,50 | 105,6 ± 0,50 | 105 ± 0,50 | 104,4 ± 0,50 |  |
| 112              |            | -                              | -           | -         | -           | 108 ± 0,50 | 107,6 ± 0,50 | 107 ± 0,50 | 106,4 ± 0,50 |  |
| 114              |            | -                              | -           | -         | -           | 110 ± 0,50 | 109,6 ± 0,50 | 109 ± 0,50 | 108,4 ± 0,50 |  |
| 116              |            | -                              | -           | -         | -           | 112 ± 0,50 | 111,6 ± 0,50 | 111 ± 0,50 | 110,4 ± 0,50 |  |
| 118              |            | -                              | -           | -         | -           | 114 ± 0,50 | 113,6 ± 0,50 | 113 ± 0,50 | 112,4 ± 0,50 |  |
| 120              |            | -                              | -           | -         | -           | 116 ± 0,50 | 115,6 ± 0,50 | 115 ± 0,50 | 114,4 ± 0,50 |  |

## Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

### Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 3,00 a 6,00 mm

| Espessura        |            | 3,00                           |        | 3,50 |        | 4,00 |        | 4,50 |        | 5,00 |        | 5,50 |        | 6,00 |        |   |
|------------------|------------|--------------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|---|
| Diâmetro Externo | Tolerância | Diâmetro Interno e Tolerâncias |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        |   |
| 12               | ± 0,08     | -                              | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      |   |
| 14               |            | -                              | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      |   |
| 16               |            | -                              | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      |   |
| 18               |            | 12                             | ± 0,15 | 11   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | - |
| 20               |            | 14                             | ± 0,15 | 13   | ± 0,15 | 12   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | - |
| 22               |            | 16                             | ± 0,15 | 15   | ± 0,15 | 14   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | -    | -      | -    | -      | - |
| 24               |            | 18                             | ± 0,15 | 17   | ± 0,15 | 16   | ± 0,15 | 15   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | -    | -      | - |
| 26               |            | 20                             | ± 0,15 | 19   | ± 0,15 | 18   | ± 0,15 | 17   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | -    | -      | - |
| 28               |            | 22                             | ± 0,15 | 21   | ± 0,15 | 20   | ± 0,15 | 19   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | -    | -      | - |
| 30               |            | 24                             | ± 0,15 | 23   | ± 0,15 | 22   | ± 0,15 | 21   | ± 0,15 | 20   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      | - |
| 32               | ± 0,15     | 26                             | ± 0,15 | 25   | ± 0,15 | 24   | ± 0,15 | 23   | ± 0,15 | 22   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      |   |
| 34               |            | 28                             | ± 0,15 | 27   | ± 0,15 | 26   | ± 0,15 | 25   | ± 0,15 | 24   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      |   |
| 36               |            | 30                             | ± 0,15 | 29   | ± 0,15 | 28   | ± 0,15 | 27   | ± 0,15 | 26   | ± 0,15 | -    | -      | -    | -      |   |
| 38               |            | 32                             | ± 0,15 | 31   | ± 0,15 | 30   | ± 0,15 | 29   | ± 0,15 | 28   | ± 0,15 | 27   | ± 0,15 | -    | -      | - |
| 40               |            | 34                             | ± 0,15 | 33   | ± 0,15 | 32   | ± 0,15 | 31   | ± 0,15 | 30   | ± 0,15 | 29   | ± 0,15 | -    | -      | - |
| 42               |            | 36                             | ± 0,20 | 35   | ± 0,20 | 34   | ± 0,20 | 33   | ± 0,20 | 32   | ± 0,20 | 31   | ± 0,20 | -    | -      | - |
| 44               | ± 0,20     | 38                             | ± 0,20 | 37   | ± 0,20 | 36   | ± 0,20 | 35   | ± 0,20 | 34   | ± 0,20 | 33   | ± 0,20 | 32   | ± 0,20 |   |
| 46               |            | 40                             | ± 0,20 | 39   | ± 0,20 | 38   | ± 0,20 | 37   | ± 0,20 | 36   | ± 0,20 | 35   | ± 0,20 | 34   | ± 0,20 |   |
| 48               |            | 42                             | ± 0,20 | 41   | ± 0,20 | 40   | ± 0,20 | 39   | ± 0,20 | 38   | ± 0,20 | 37   | ± 0,20 | 36   | ± 0,20 |   |
| 50               |            | 44                             | ± 0,20 | 43   | ± 0,20 | 42   | ± 0,20 | 41   | ± 0,20 | 40   | ± 0,20 | 39   | ± 0,20 | 38   | ± 0,20 |   |
| 52               | ± 0,25     | 46                             | ± 0,25 | 45   | ± 0,25 | 44   | ± 0,25 | 43   | ± 0,25 | 42   | ± 0,25 | 41   | ± 0,25 | 40   | ± 0,25 |   |
| 54               |            | 48                             | ± 0,25 | 47   | ± 0,25 | 46   | ± 0,25 | 45   | ± 0,25 | 44   | ± 0,25 | 43   | ± 0,25 | 42   | ± 0,25 |   |
| 56               |            | 50                             | ± 0,25 | 49   | ± 0,25 | 48   | ± 0,25 | 47   | ± 0,25 | 46   | ± 0,25 | 45   | ± 0,25 | 44   | ± 0,25 |   |
| 58               |            | 52                             | ± 0,25 | 51   | ± 0,25 | 50   | ± 0,25 | 49   | ± 0,25 | 48   | ± 0,25 | 47   | ± 0,25 | 46   | ± 0,25 |   |
| 60               |            | 54                             | ± 0,25 | 53   | ± 0,25 | 52   | ± 0,25 | 51   | ± 0,25 | 50   | ± 0,25 | 49   | ± 0,25 | 48   | ± 0,25 |   |

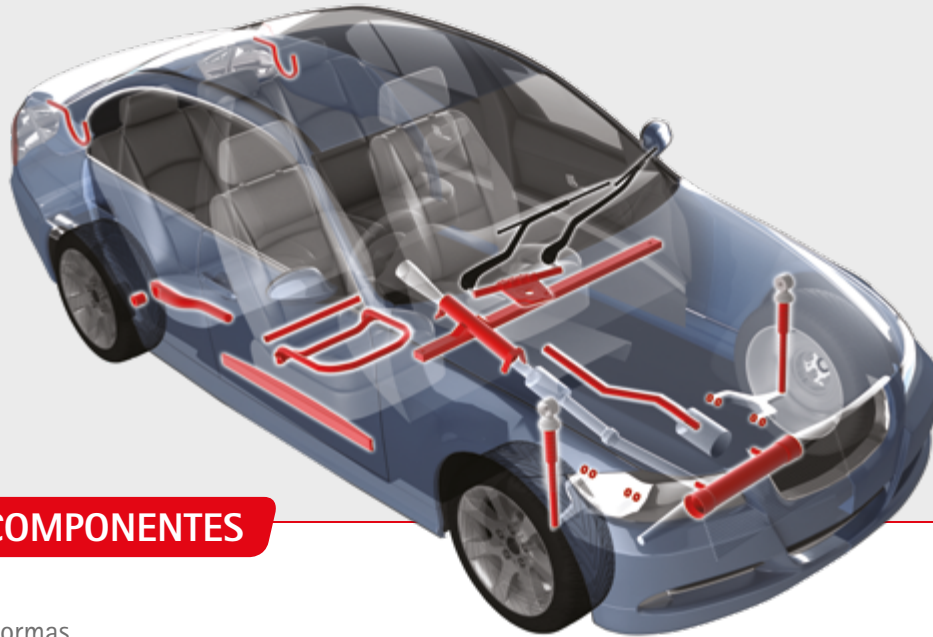
# Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

## Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 3,00 a 6,00 mm

| Espessura        |            | 3,00                           | 3,50       | 4,00       | 4,50       | 5,00       | 5,50       | 6,00       |  |  |  |  |  |
|------------------|------------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|--|--|
| Diâmetro Externo | Tolerância | Diâmetro Interno e Tolerâncias |            |            |            |            |            |            |  |  |  |  |  |
| 62               | ± 0,30     | 56 ± 0,30                      | 55 ± 0,30  | 54 ± 0,30  | 53 ± 0,30  | 52 ± 0,30  | 51 ± 0,30  | 50 ± 0,30  |  |  |  |  |  |
| 64               |            | 58 ± 0,30                      | 57 ± 0,30  | 56 ± 0,30  | 55 ± 0,30  | 54 ± 0,30  | 53 ± 0,30  | 52 ± 0,30  |  |  |  |  |  |
| 66               |            | 60 ± 0,30                      | 59 ± 0,30  | 58 ± 0,30  | 57 ± 0,30  | 56 ± 0,30  | 55 ± 0,30  | 54 ± 0,30  |  |  |  |  |  |
| 68               |            | 62 ± 0,30                      | 61 ± 0,30  | 60 ± 0,30  | 59 ± 0,30  | 58 ± 0,30  | 57 ± 0,30  | 56 ± 0,30  |  |  |  |  |  |
| 70               |            | 64 ± 0,30                      | 63 ± 0,30  | 62 ± 0,30  | 61 ± 0,30  | 60 ± 0,30  | 59 ± 0,30  | 58 ± 0,30  |  |  |  |  |  |
| 72               | ± 0,35     | 66 ± 0,35                      | 65 ± 0,35  | 64 ± 0,35  | 63 ± 0,35  | 62 ± 0,35  | 61 ± 0,35  | 60 ± 0,35  |  |  |  |  |  |
| 74               |            | 68 ± 0,35                      | 67 ± 0,35  | 66 ± 0,35  | 65 ± 0,35  | 64 ± 0,35  | 63 ± 0,35  | 62 ± 0,35  |  |  |  |  |  |
| 76               |            | 70 ± 0,35                      | 69 ± 0,35  | 68 ± 0,35  | 67 ± 0,35  | 66 ± 0,35  | 65 ± 0,35  | 64 ± 0,35  |  |  |  |  |  |
| 78               |            | 72 ± 0,35                      | 71 ± 0,35  | 70 ± 0,35  | 69 ± 0,35  | 68 ± 0,35  | 67 ± 0,35  | 66 ± 0,35  |  |  |  |  |  |
| 80               |            | 74 ± 0,35                      | 73 ± 0,35  | 72 ± 0,35  | 71 ± 0,35  | 70 ± 0,35  | 69 ± 0,35  | 68 ± 0,35  |  |  |  |  |  |
| 82               | ± 0,40     | 76 ± 0,40                      | 75 ± 0,40  | 74 ± 0,40  | 73 ± 0,40  | 72 ± 0,40  | 71 ± 0,40  | 70 ± 0,40  |  |  |  |  |  |
| 84               |            | 78 ± 0,40                      | 77 ± 0,40  | 76 ± 0,40  | 75 ± 0,40  | 74 ± 0,40  | 73 ± 0,40  | 72 ± 0,40  |  |  |  |  |  |
| 86               |            | 80 ± 0,40                      | 79 ± 0,40  | 78 ± 0,40  | 77 ± 0,40  | 76 ± 0,40  | 75 ± 0,40  | 74 ± 0,40  |  |  |  |  |  |
| 88               |            | 82 ± 0,40                      | 81 ± 0,40  | 80 ± 0,40  | 79 ± 0,40  | 78 ± 0,40  | 77 ± 0,40  | 76 ± 0,40  |  |  |  |  |  |
| 90               |            | 84 ± 0,40                      | 83 ± 0,40  | 82 ± 0,40  | 81 ± 0,40  | 80 ± 0,40  | 79 ± 0,40  | 78 ± 0,40  |  |  |  |  |  |
| 92               | ± 0,45     | 86 ± 0,45                      | 85 ± 0,45  | 84 ± 0,45  | 83 ± 0,45  | 82 ± 0,45  | 81 ± 0,45  | 80 ± 0,45  |  |  |  |  |  |
| 94               |            | 88 ± 0,45                      | 87 ± 0,45  | 86 ± 0,45  | 85 ± 0,45  | 84 ± 0,45  | 83 ± 0,45  | 82 ± 0,45  |  |  |  |  |  |
| 96               |            | 90 ± 0,45                      | 89 ± 0,45  | 88 ± 0,45  | 87 ± 0,45  | 86 ± 0,45  | 85 ± 0,45  | 84 ± 0,45  |  |  |  |  |  |
| 98               |            | 92 ± 0,45                      | 91 ± 0,45  | 90 ± 0,45  | 89 ± 0,45  | 88 ± 0,45  | 87 ± 0,45  | 86 ± 0,45  |  |  |  |  |  |
| 100              |            | 94 ± 0,45                      | 93 ± 0,45  | 92 ± 0,45  | 91 ± 0,45  | 90 ± 0,45  | 89 ± 0,45  | 88 ± 0,45  |  |  |  |  |  |
| 102              | ± 0,50     | 96 ± 0,50                      | 95 ± 0,50  | 94 ± 0,50  | 93 ± 0,50  | 92 ± 0,50  | 91 ± 0,50  | 90 ± 0,50  |  |  |  |  |  |
| 104              |            | 98 ± 0,50                      | 97 ± 0,50  | 96 ± 0,50  | 95 ± 0,50  | 94 ± 0,50  | 93 ± 0,50  | 92 ± 0,50  |  |  |  |  |  |
| 106              |            | 100 ± 0,50                     | 99 ± 0,50  | 98 ± 0,50  | 97 ± 0,50  | 96 ± 0,50  | 95 ± 0,50  | 94 ± 0,50  |  |  |  |  |  |
| 108              |            | 102 ± 0,50                     | 101 ± 0,50 | 100 ± 0,50 | 99 ± 0,50  | 98 ± 0,50  | 97 ± 0,50  | 96 ± 0,50  |  |  |  |  |  |
| 110              |            | 104 ± 0,50                     | 103 ± 0,50 | 102 ± 0,50 | 101 ± 0,50 | 100 ± 0,50 | 99 ± 0,50  | 98 ± 0,50  |  |  |  |  |  |
| 112              |            | 106 ± 0,50                     | 105 ± 0,50 | 104 ± 0,50 | 103 ± 0,50 | 102 ± 0,50 | 101 ± 0,50 | 100 ± 0,50 |  |  |  |  |  |
| 114              |            | 108 ± 0,50                     | 107 ± 0,50 | 106 ± 0,50 | 105 ± 0,50 | 104 ± 0,50 | 103 ± 0,50 | 102 ± 0,50 |  |  |  |  |  |
| 116              |            | 110 ± 0,50                     | 109 ± 0,50 | 108 ± 0,50 | 107 ± 0,50 | 106 ± 0,50 | 105 ± 0,50 | 104 ± 0,50 |  |  |  |  |  |
| 118              |            | 112 ± 0,50                     | 111 ± 0,50 | 110 ± 0,50 | 109 ± 0,50 | 108 ± 0,50 | 107 ± 0,50 | 106 ± 0,50 |  |  |  |  |  |
| 120              |            | 114 ± 0,50                     | 113 ± 0,50 | 112 ± 0,50 | 111 ± 0,50 | 110 ± 0,50 | 109 ± 0,50 | 108 ± 0,50 |  |  |  |  |  |







## PEÇAS E COMPONENTES

- Aplicações das Normas
- Substituição das Normas
- Composição Química e Propriedades Mecânicas
- Estado de Fornecimento
- Diferenciais Tecnológicos

## Aplicações das Normas

### DIN EN 10305 - 2

Norma de tubos treilados, para fins mecânicos, com requisitos de tolerâncias restritas, bitolas fora de padrão, uniformidade nas propriedades mecânicas, perfis especiais, boa qualidade superficial. Estes tubos são utilizados nas indústrias de autopeças, motocicletas, entre outros.

### DIN EN 10305 - 3

Norma de tubos industriais para fins mecânicos, utilizados nas indústrias de autopeças, motocicletas, móveis, eletrodomésticos, etc.

### ASTM A-178

Norma de tubos indicados para uso em caldeiras, geradores de vapor, serpentinas de aquecimento, aquecedores, pré-aquecedores, evaporadores, condensadores.

### ASTM A-214

Norma de tubos indicados para uso em trocadores de calor, condensadores e outros aparelhos similares de transferência de calor.

### ASTM A-500

Norma de tubos indicados para aplicação em pontes, edifícios e para aplicações estruturais gerais.

## Substituição das Normas

As Normas DIN 2393, DIN 2394 e DIN 2395, foram substituídas pelas Normas DIN EN 10305-2, DIN EN 10305-3 e DIN EN 10305-5 respectivamente.

## Composição Química e Propriedades Mecânicas

### DIN EN 10305 - 3

(Antiga DIN 2394)

| Classe do Aço |        | Composição Química (máx) |      |      |       |       | Propriedades Mecânicas (Valores Mínimos) |     |     |     |         |     |     |      |     |     |
|---------------|--------|--------------------------|------|------|-------|-------|--|-----|-----|-----|---------|-----|-----|------|-----|-----|
| Nome do Aço   | Nº     | C%                       | Mn%  | Si%  | P%    | S%    | +CR1                                     |     | +A  |     | +N      |     |     | +CR2 |     |     |
|               |        |                          |      |      |       |       | LR                                       | AI% | LR  | AI% | LR      | LE  | AI% | LR   | LE  | AI% |
| E155          | 1.0033 | 0,11                     | 0,70 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | 290                                      | 15  | 260 | 28  | 270/410 | 155 | 28  | -    | -   | -   |
| E190          | 1.0031 | 0,10                     | 0,70 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | -  | -   | -   | -   | -       | -   | -   | 270  | 190 | 26  |
| E195          | 1.0034 | 0,15                     | 0,70 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | 330                                      | 8   | 290 | 28  | 300/440 | 195 | 28  | -    | -   | -   |
| E220          | 1.0215 | 0,14                     | 0,70 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | -  | -   | -   | -   | -       | -   | -   | 310  | 220 | 23  |
| E235          | 1.0308 | 0,17                     | 1,20 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | 390                                      | 7   | 315 | 25  | 340/480 | 235 | 25  | -    | -   | -   |
| E260          | 1.0220 | 0,16                     | 1,20 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | -  | -   | -   | -   | -       | -   | -   | 340  | 260 | 21  |
| E275          | 1.0225 | 0,21                     | 1,40 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | 440                                      | 6   | 390 | 22  | 410/550 | 275 | 22  | -    | -   | -   |
| E320          | 1.0237 | 0,20                     | 1,40 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | -  | -   | -   | -   | -       | -   | -   | 410  | 320 | 19  |
| E355          | 1.0580 | 0,22                     | 1,60 | 0,55 | 0,025 | 0,025 | 540                                      | 5   | 450 | 22  | 490/630 | 355 | 22  | -    | -   | -   |
| E370          | 1.0261 | 0,21                     | 1,60 | 0,55 | 0,025 | 0,025 | -  | -   | -   | -   | -       | -   | -   | 450  | 370 | 15  |
| E420          | 1.0575 | 0,16                     | 1,70 | 0,50 | 0,025 | 0,025 | -  | -   | -   | -   | -       | -   | -   | 490  | 420 | 12  |

### DIN EN 10305 - 2

(Antiga DIN 2393)

| Classe do Aço |        | Composição Química (máx) |      |      |       |       | Propriedades Mecânicas (Valores Mínimos) |     |     |     |     |     |     |     |     |         |         |     |
|---------------|--------|--------------------------|------|------|-------|-------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|---------|-----|
| Nome do Aço   | Nº     | C%                       | Mn%  | Si%  | P%    | S%    | +C                                       |     | +LC |     | +SR |     |     | +A  |     | +N      |         |     |
|               |        |                          |      |      |       |       | LR                                       | AI% | LR  | AI% | LR  | LE  | AI% | LR  | AI% | LR      | LE      | AI% |
| E155          | 1.0033 | 0,11                     | 0,70 | 0,35 | 0,025 | 0,025 | 400                                      | 6   | 350 | 10  | 350 | 245 | 18  | 260 | 28  | 270/410 | 155     | 28  |
| E195          | 1.0034 | 0,15                     |      |      |       |       | 420                                      | 6   | 370 | 10  | 370 | 260 | 18  | 290 | 28  | 300/440 | 195     | 28  |
| E235          | 1.0308 | 0,17                     | 1,20 |      |       |       | 490                                      | 6   | 440 | 10  | 440 | 325 | 14  | 315 | 25  | 340/480 | 235     | 25  |
| E275          | 1.0225 | 0,21                     | 1,40 |      |       |       | 560                                      | 5   | 510 | 8   | 510 | 375 | 12  | 390 | 22  | 410/550 | 275     | 22  |
| E355          | 1.0580 | 0,22                     | 1,60 |      |       |       | 0,55                                     | 640 | 4   | 590 | 6   | 590 | 435 | 10  | 450 | 22      | 490/630 | 355 |

## Composição Química e Propriedades Mecânicas

### DIN 2393 - TUBOS TREFILADOS DE PRECISÃO

| Denominação                                      | Aço     | Símbolo | Propriedades Mecânicas |     |     | Descrição   |
|--|---------|---------|------------------------|-----|-----|---|
|  |         |         | LR                     | LE  | Al% |   |
| Tubo Trefilado Duro<br>(Acabamento a Frio)       | St 34.2 | BK      | 460                    | -   | 6   | Nenhum Tratamento Térmico após a última deformação a frio.<br>Por isso os tubos possuem pouca capacidade de deformação.   |
|  | St 37.2 |         | 490                    | -   | 6   |   |
|  | St 44.2 |         | 560                    | -   | 5   |   |
|  | St 52.3 |         | 640                    | -   | 4   |   |
| Tubo Trefilado Macio<br>(Leve Acabamento a Frio) | St 34.2 | BKW     | 410                    | -   | 12  | Após o último Tratamento Térmico segue uma leve Trefilação de Acabamento (a frio).<br>Quando aplicado um processamento adequado, o tubo deixa conformar dentro de certos limites. Ex.: dobrar, alargar. |
|  | St 37.2 |         | 440                    | -   | 10  |   |
|  | St 44.2 |         | 510                    | -   | 8   |   |
|  | St 52.3 |         | 590                    | -   | 6   |   |
| Tubo Trefilado<br>com Alívio de Tensão           | St 34.2 | BKS     | 410                    | 305 | 16  | Alívio de tensão em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.   |
|  | St 37.2 |         | 440                    | 325 | 14  |   |
|  | St 44.2 |         | 510                    | 375 | 12  |   |
|  | St 52.3 |         | 590                    | 435 | 10  |   |
| Tubo Trefilado Recozido                          | St 34.2 | GBK     | 300                    | -   | 28  | Recozido em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.   |
|  | St 37.2 |         | 315                    | -   | 25  |   |
|  | St 44.2 |         | 390                    | -   | 21  |   |
|  | St 52.3 |         | 490                    | -   | 22  |   |
| Tubo Trefilado<br>Normalizado                    | St 34.2 | NBK     | 310/410                | 205 | 28  | Normalizado em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.  |
|  | St 37.2 |         | 340/470                | 235 | 25  |   |
|  | St 44.2 |         | 410/540                | 255 | 21  |   |
|  | St 52.3 |         | 490/630                | 355 | 22  |   |

### DIN 2394 - TUBOS DIRETO DE MÁQUINA

| Denominação       | Aço     | Símbolo | Propriedades Mecânicas |     |     | Descrição                            |
|-------------------|---------|---------|------------------------|-----|-----|--------------------------------------|
|                   |         |         | LR                     | LE  | Al% |                                      |
| Direto de Máquina | St 34.2 | BKM     | 330                    | -   | 8   | Sem Tratamento Térmico.              |
|                   | St 37.2 |         | 390                    | -   | 7   |                                      |
|                   | St 44.2 |         | 440                    | -   | 6   |                                      |
|                   | St 52.3 |         | 540                    | -   | 5   |                                      |
| Recozido          | St 34.2 | GBK     | 300                    | -   | 28  | Recozido em Atmosfera Controlada.    |
|                   | St 37.2 |         | 315                    | -   | 25  |                                      |
|                   | St 44.2 |         | 390                    | -   | 21  |                                      |
|                   | St 52.3 |         | 490                    | -   | 22  |                                      |
| Normalizado       | St 34.2 | NBK     | 310/410                | 205 | 28  | Normalizado em Atmosfera Controlada. |
|                   | St 37.2 |         | 340/470                | 235 | 25  |                                      |
|                   | St 44.2 |         | 410/540                | 255 | 21  |                                      |
|                   | St 52.3 |         | 490/630                | 355 | 22  |                                      |

## Estado de Fornecimento

### DIN EN 10305-3

| Denominação                   | Símbolo |     | Descrição   |
|-------------------------------|---------|-----|---|
| Soldado e Calibrado na medida | +CR1    | BKM | Sem Tratamento.   |
|                               | +CR2    | BKM | Impróprio para Tratamento Térmico após Calibração a Frio. |
| Recozido                      | +A      | GBK | Recozido em Atmosfera Controlada.                         |
| Normalizado                   | +N      | NBK | Normalizado em Atmosfera Controlada.                      |

### DIN EN 10305-2

| Denominação                                 | Símbolo |     | Descrição  |
|---|---------|-----|--|
| Trefilado Duro<br>(Acabamento a Frio)       | +C      | BK  | Sem Tratamento Térmico   |
| Trefilado Macio<br>(Leve Acabamento a Frio) | +LC     | BKW | Após o último Tratamento Térmico segue uma leve Trefilação de Acabamento (a frio). Quando aplicado um processamento adequado, o tubo deixa conformar dentro de certos limites. Ex.: curvar, alargar. |
| Trefilado com Alívio de Tensão              | +SR     | BKS | Alívio de Tensão em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.  |
| Recozido                                    | +A      | GBK | Recozido em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.  |
| Normalizado                                 | +N      | NBK | Normalizado em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.   |

## Diferenciais Tecnológicos



Tratamento Químico



Tratamento Térmico



Trefila



Corte a Laser 3D



Corte a Laser



Conformação de Peças Tubulares



Teste Eletromagnético



Prensas



Expansão / Redução



Usinagem de Precisão



Metrologia



Corte, Escovação e Lavação de Peças



## DADOS TÉCNICOS

- Procedimento para Cálculo de Peso Teórico
- Fórmulas para Cálculo do Diâmetro de Partida
- Fatores de Conversão para Principais Medidas e Pesos

## Procedimento para Cálculo de Peso Teórico

### Tubos Redondos

$$\text{Peso (P)} = \frac{e \cdot p \cdot (\varnothing e - e) \cdot l \cdot p}{1000}$$

### Tubos Retangulares / Quadrados

$$\text{Peso (P)} = \frac{2 \cdot e \cdot (L1 + L2 - 2 \cdot e) \cdot l \cdot p}{1000}$$

Onde:

$p = 3,141592654$

$\varnothing e =$  diâmetro externo (mm)

$L_1 =$  lado 1

$e =$  espessura (mm)

$p =$  peso específico do aço (0,00785 kg/mm<sup>3</sup>)

$L_2 =$  lado 2

$l =$  comprimento (mm)

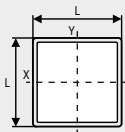
#### IMPORTANTE:

São comuns diferenças entre o peso real (pesado) e teórico (calculado) pelos seguintes motivos:

- Variação de espessura da chapa;
- Comportamento do aço/chapa devido aos efeitos inerentes ao processo de conformação do tudo (esticamento/deslocamento);
- Matrizes de partida para obtenção do perfil.

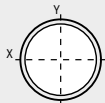


## Fórmulas para Cálculo do Diâmetro de Partida



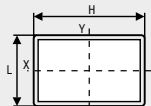
De um perfil quadrado, obter o diâmetro de uma circunferência.

$$L \times 1,273 = \varnothing \text{ tubo}$$



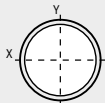
De uma circunferência, obter o lado de um quadrado.

$$\varnothing \text{ tubo} \times 0,785 = L$$



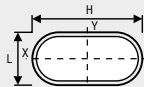
De um perfil retangular, obter o diâmetro de uma circunferência.

$$(L + H) \times 0,635 = \varnothing \text{ tubo}$$



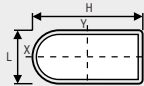
De uma circunferência, com um dos lados definidos, obter um perfil retangular.

$$\begin{aligned} (\varnothing \text{ tubo} \times 1,571) - L &= H \\ (\varnothing \text{ tubo} \times 1,571) - H &= L \end{aligned}$$



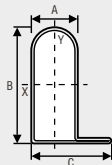
De um perfil oblongo, obter o diâmetro de uma circunferência.

$$0,637 \cdot (H - L) + L = \varnothing \text{ tubo}$$



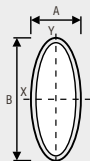
De um perfil oblongular, obter o diâmetro de uma circunferência.

$$(0,637 \times H) + (0,5 \times L) = \varnothing \text{ tubo}$$



De um perfil especial (TL 100), obter o diâmetro de uma circunferência.

$$\left[ \left( \frac{2}{\pi} \right) \times (B + C - A - e) \right] + \left( \frac{A}{2} \right) = \varnothing \text{ tubo}$$



De um perfil elíptico, obter o diâmetro de uma circunferência.

$$\sqrt{\frac{(B^2 + A^2)}{2}} = \varnothing \text{ tubo}$$

## Fatores de Conversão para Principais Medidas e Pesos

Para transformar as unidades listadas em A para B multiplique pelo fator indicado na coluna A→B;

Para transformar as unidades listadas em B para A multiplique pelo fator indicado na coluna B→A.

| A                      | B                      | A→B     | B→A      |
|------------------------|------------------------|---------|----------|
| Polegada               | Centímetro             | 2,5400  | 0,3937   |
| Polegada               | Milímetro              | 25,4000 | 0,03937  |
| Pé                     | Metro                  | 0,3048  | 3,2808   |
| Jarda                  | Metro                  | 0,9144  | 1,0936   |
| Milha                  | Quilômetro             | 1,6093  | 0,6214   |
| Pol <sup>2</sup>       | cm <sup>2</sup>        | 6,4516  | 0,1550   |
| Pé <sup>2</sup>        | m <sup>2</sup>         | 0,0929  | 10,7639  |
| MI <sup>2</sup>        | km <sup>2</sup>        | 2,5900  | 0,3861   |
| Pol <sup>3</sup>       | cm <sup>3</sup>        | 16,3871 | 0,0610   |
| Pé <sup>3</sup>        | m <sup>3</sup>         | 0,0283  | 35,3147  |
| Galão (USA)            | Litro                  | 3,7854  | 0,2642   |
| Galão Imperial         | Litro                  | 4,5461  | 0,2200   |
| Barril                 | m <sup>3</sup>         | 0,1590  | 6,2893   |
| Libra                  | Quilograma             | 0,4536  | 2,2046   |
| Ton. curta (2.000lb)   | Tonelada               | 0,9072  | 1,1023   |
| Ton. longa (2.240lb)   | Tonelada               | 1,0160  | 0,9842   |
| Onça (avoirdupois)     | Gramas                 | 28,3495 | 0,0353   |
| Onça (troy)            | Gramas                 | 31,1035 | 0,0322   |
| Libra/pol <sup>3</sup> | Gramas/cm <sup>3</sup> | 27,6799 | 0,0361   |
| Libra/pé <sup>3</sup>  | Gramas/cm <sup>3</sup> | 0,0160  | 62,4280  |
| Pé/minuto              | Metro/segundo          | 0,0051  | 196,8504 |
| Pé/segundo             | km/hora                | 1,0973  | 0,9113   |

| A                                    | B                          | A→B       | B→A                       |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------|
| Galão/minuto                         | Litro/segundo              | 0,0631    | 15,8503                   |
| Megapascal (MPa)                     | kg/cm <sup>2</sup>         | 9,8100    | 0,1020                    |
| Megapascal (MPa)                     | kg/mm <sup>2</sup>         | 0,1020    | 9,8100                    |
| Libra <sup>2</sup> /pol <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup>         | 0,0703    | 14,2233                   |
| Libra <sup>2</sup> /pé <sup>2</sup>  | kg/m <sup>2</sup>          | 4,8828    | 0,2048                    |
| Libra <sup>2</sup> /pé <sup>2</sup>  | Quilogrametro              | 0,1383    | 7,2307                    |
| Horse Power (HP)                     | Quilowatt                  | 0,7457    | 1,3410                    |
| Cavalo Vapor (CV)                    | Quilowatt                  | 0,7355    | 1,3596                    |
| BTU/min                              | Quilowatt                  | 0,0176    | 56,8690                   |
| BTU                                  | Quilocaloria               | 0,2520    | 3,9683                    |
| BTU                                  | Quilowatt * hora           | 0,0003    | 3413,0000                 |
| BTU/h pé <sup>2</sup> °F/pol         | kcal/h m <sup>2</sup> °C/m | 0,1240    | 8,0600                    |
| BTU/h pé <sup>2</sup> °F             | kcal/h m <sup>2</sup> °C   | 4,8824    | 0,2048                    |
| BTU/h pé <sup>3</sup>                | kcal/m <sup>3</sup>        | 9,8991    | 0,1124                    |
| BTU/lb                               | kcal/kg                    | 0,5556    | 1,8000                    |
| Quilocaloria                         | Quilowatt hora             | 0,0012    | 859,8452                  |
| Atmosfera                            | kg/cm <sup>2</sup>         | 1,0332    | 0,9678                    |
| Bar                                  | Atmosfera                  | 0,9869    | 1,0133                    |
| Bar                                  | Psi                        | 14,5040   | 0,0689                    |
| Metro/minuto                         | cm/segundo                 | 1,6667    | 0,6000 <sup>-4</sup>      |
| Dia                                  | Minuto                     | 1440,0000 | 6,9444 x 10 <sup>-4</sup> |
| Ano (365 d)                          | Hora                       | 8765,0000 | 1,1408 x 10               |

## VALORES

---

Cliente

---

Superação

---

Comprometimento

---

Respeito

---

Segurança

---

Resultado

---

# TUPER S.A.

Avenida Prefeito Ornith Bollmann, 1441 • Bairro Brasília  
CEP 89288-900 • São Bento do Sul • SC • Brasil  
Tel.: +55 47 3631 5000  
tuper@tuper.com.br

[www.tuper.com.br](http://www.tuper.com.br)