

# BUCHA QUÍMICA VINÍLICA CHEMIRES

Bucha Química Vinílica **CHEMIRES** é uma resina química bi componente, com formulação derivada de resina de vinil. Tem alta capacidade de adesão e é destinada principalmente para fixar firmemente barras roscadas e varões ao betão.



EXCELENTE ADHESIÓN



SECADO RÁPIDO



CARGAS ALTAS



RESISTENTE A LA INTemperIE



ALTA TEMPERATURA



AMBIENTES HÚMEDOS



CARGAS DINÁMICAS

- ✓ **Rápida cura**
- ✓ **Funciona em furos secos e molhados**
- ✓ **Adequada para cargas pesadas**
- ✓ **Sem estireno**
- ✓ **Pode ser aplicado em locais fechados e com pouca ventilação**
- ✓ **Para barras roscadas e varões**
- ✓ **Boa durabilidade e resistência a produtos químicos**

## APLICAÇÃO

Recomendada para utilização em betão, pedra, tijolos sólidos, numa grande variedade de aplicações: fixação de portões, varandas, corrimões, persianas, painéis, antenas, consolas, suportes para cabos, máquinas industriais.

Também é adequada para aplicações estruturais, com barras de reforço em obras de nova construção ou de restauração, e fixação de buchas para elementos pré-fabricados de betão.

## INDICAÇÕES

Antes de injetar, deve verificar-se a validade do produto, a resistência do suporte e a temperatura de utilização. A aplicação e o ajuste do produto são possíveis somente antes deste endurecer.

Este produto deve ser armazenado entre +5°C e + 25°C.

Evitar a luz solar direta.

A vida útil do produto é de 18 meses a partir da data de fabricação.



| SAP      | ml  |  | EAN           |
|----------|-----|---|---------------|
| CH080005 | 410 | 12  | 5608907437384 |

**Nota:** As informações técnicas fornecidas, verbalmente ou por escrito, são baseadas no nosso conhecimento atual e devem ser consideradas como colaboração sem compromisso. A utilização do produto está fora do nosso controlo, por isso, descartamos toda a responsabilidade pelo uso inadequado do mesmo. O cliente é responsável por confirmar e avaliar (através de testes) se o produto é adequado ao processo e ao tipo de uso em questão. O nosso propósito é exclusivamente o de garantir a qualidade dos produtos, de acordo com os nossos padrões.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

*Cargas, Bordas e Espaçamentos baseado em forças de ligação característica – indicando rutura em aço*

| Tam.<br>(mm) | Resistência característica (kN) |          | Resistência projetada (kN) |          | Carga recomendada (kN) |           | Distância característica (mm) |            |            | Bordas e Espaçam/<br>min (mm) | Embutim/<br>Nominal (mm) | Ø furo betão (mm) | Ø furo fixação (mm) | Torque Máx (Nm) |
|--------------|---------------------------------|----------|----------------------------|----------|------------------------|-----------|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
|              | Tensão                          | Corte    | Tensão                     | Corte    | Tensão                 | Corte     | Borda                         | Espaçam    | Borda      |                               |                          |                   |                     |                 |
|              | $N_{rk}$                        | $V_{rk}$ | $N_{rd}$                   | $V_{rd}$ | $N_{rec}$              | $V_{rec}$ | $C_{cr,N}$                    | $S_{cr,N}$ | $C_{cr,V}$ | $C_{min}, S_{min}$            |                          |                   |                     |                 |
| 8            | 19.00                           |          | 12.70                      |          | 9.07                   |           |                               |            |            |                               | 60                       | 10                | 9                   | 10              |
|              | 19.00                           | 9.00     | 12.70                      | 7.20     | 9.07                   | 5.14      | 80                            | 160        | 80         | 40                            | 80                       |                   |                     |                 |
|              | 19.00                           |          | 12.70                      |          | 9.07                   |           |                               |            |            |                               | 160                      |                   |                     |                 |
| 10           | 22.62                           |          | 15.08                      |          | 10.77                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 12                | 12                  | 20              |
|              | 30.20                           | 15.00    | 20.10                      | 12.00    | 14.36                  | 8.57      | 100                           | 200        | 90         | 50                            | 70                       |                   |                     |                 |
|              | 30.20                           |          | 20.10                      |          | 14.36                  |           |                               |            |            |                               | 200                      |                   |                     |                 |
| 12           | 29.82                           |          | 19.88                      |          | 14.20                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 14                | 14                  | 40              |
|              | 43.80                           | 21.00    | 29.20                      | 16.80    | 20.86                  | 12.00     | 120                           | 240        | 110        | 60                            | 110                      |                   |                     |                 |
|              | 43.80                           |          | 29.20                      |          | 20.86                  |           |                               |            |            |                               | 240                      |                   |                     |                 |
| 16           | 43.43                           |          | 28.95                      |          | 20.68                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 18                | 18                  | 80              |
|              | 67.86                           | 39.00    | 45.24                      | 31.20    | 32.31                  | 22.29     | 160                           | 320        | 125        | 80                            | 80                       |                   |                     |                 |
|              | 81.60                           |          | 54.40                      |          | 38.86                  |           |                               |            |            |                               | 320                      |                   |                     |                 |
| 20           | 55.42                           |          | 36.95                      |          | 26.39                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 24                | 22                  | 120             |
|              | 104.68                          | 61.00    | 69.79                      | 48.80    | 49.85                  | 34.86     | 200                           | 400        | 180        | 100                           | 90                       |                   |                     |                 |
|              | 127.40                          |          | 84.90                      |          | 60.64                  |           |                               |            |            |                               | 400                      |                   |                     |                 |
| 24           | 63.33                           |          | 42.22                      |          | 30.16                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 28                | 26                  | 160             |
|              | 133.00                          | 88.00    | 88.67                      | 70.40    | 63.33                  | 50.29     | 230                           | 460        | 220        | 120                           | 100                      |                   |                     |                 |
|              | 183.60                          |          | 122.40                     |          | 87.43                  |           |                               |            |            |                               | 400                      |                   |                     |                 |
| 27           | 70.91                           |          | 47.27                      |          | 33.77                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 32                | 30                  | 180             |
|              | 154.72                          | 115.00   | 103.15                     | 92.00    | 73.68                  | 65.71     | 270                           | 540        | 240        | 135                           | 120                      |                   |                     |                 |
|              | 238.00                          |          | 159.10                     |          | 113.64                 |           |                               |            |            |                               | 540                      |                   |                     |                 |
| 30           | 78.04                           |          | 52.02                      |          | 37.16                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 35                | 32                  | 200             |
|              | 182.09                          | 142.50   | 121.39                     | 114.00   | 86.71                  | 81.43     | 280                           | 560        | 280        | 150                           | 120                      |                   |                     |                 |
|              | 292.00                          |          | 194.50                     |          | 138.93                 |           |                               |            |            |                               | 600                      |                   |                     |                 |
| 33           | 88.95                           |          | 59.30                      |          | 42.36                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 37                | 36                  | 250             |
|              | 205.27                          | 173.50   | 136.85                     | 138.80   | 97.75                  | 121.43    | 310                           | 620        | 310        | 165                           | 130                      |                   |                     |                 |
|              | 360.00                          |          | 240.60                     |          | 171.86                 |           |                               |            |            |                               | 660                      |                   |                     |                 |
| 36           | 108.57                          |          | 72.38                      |          | 51.70                  |           |                               |            |            |                               | 60                       | 40                | 38                  | 300             |
|              | 246.10                          | 212.50   | 164.07                     | 170.00   | 117.19                 | 121.43    | 330                           | 660        | 330        | 180                           | 150                      |                   |                     |                 |
|              | 425.00                          |          | 283.33                     |          | 202.38                 |           |                               |            |            |                               | 340                      |                   |                     |                 |

  = rutura em aço

**Notas tabela:** consulte a última página

**Resistência projetada utilizando várias forças, materiais e varão**

**Varão classe 5.8**

| Ø<br>Varão<br>(mm) | Ø<br>Furo<br>(mm) | Profundidade de embutimento hef |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | h <sub>ef</sub><br>rutura<br>(mm) | F <sub>d,s</sub><br>carga<br>project<br>(kN) |     |       |     |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|--|-----|-------|-----|
|                    |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   |                                   |  | 600 | 660   | 720 |
| 8                  | 10                | 12.7                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 59  | 12.7  |     |
| 10                 | 12                | 15.1                            | 17.6 | 20.1 |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 80  | 20.1  |     |
| 12                 | 14                |                                 | 19.9 | 22.7 | 25.6 | 28.4 | 29.2 |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 103 | 29.2  |     |
| 16                 | 18                |                                 |      | 29.0 | 32.6 | 36.2 | 39.8 | 43.4 | 47.1 | 50.7 | 54.4 |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 150 | 54.4  |     |
| 20                 | 24                |                                 |      | 32.8 | 36.9 | 41.1 | 45.2 | 49.3 | 53.4 | 57.5 | 65.7 | 82.1  | 84.9  |       |       |       |       |       |                                   |  | 207 | 84.9  |     |
| 24                 | 28                |                                 |      |      | 42.2 | 46.5 | 50.7 | 54.9 | 59.1 | 67.6 | 84.5 | 101.3 | 118.2 | 122.4 |       |       |       |       |                                   |  | 290 | 122.4 |     |
| 27                 | 32                |                                 |      |      |      | 47.3 | 51.6 | 55.9 | 60.2 | 68.8 | 86.0 | 103.2 | 120.3 | 137.5 | 159.1 |       |       |       |                                   |  | 370 | 159.1 |     |
| 30                 | 35                |                                 |      |      |      |      | 52.0 | 56.4 | 60.7 | 69.4 | 86.7 | 104.1 | 121.4 | 138.8 | 173.4 | 194.5 |       |       |                                   |  | 449 | 194.5 |     |
| 33                 | 38                |                                 |      |      |      |      |      | 59.3 | 63.9 | 73.0 | 91.2 | 109.5 | 127.7 | 146.0 | 182.5 | 219.0 | 240.6 |       |                                   |  | 527 | 240.6 |     |
| 36                 | 40                |                                 |      |      |      |      |      |      | 67.6 | 77.2 | 96.5 | 115.8 | 135.1 | 154.4 | 193.0 | 231.6 | 260.6 | 283.2 |                                   |  | 587 | 283.2 |     |
| Profund. (mm)      |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600                               | 660  | 720 |       |     |

**Varão classe 8.8**

| Ø<br>Varão<br>(mm) | Ø<br>Furo<br>(mm) | Profundidade de embutimento hef |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | h <sub>ef</sub><br>rutura<br>(mm) | F <sub>d,s</sub><br>carga<br>project<br>(kN) |     |       |     |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|--|-----|-------|-----|
|                    |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   |                                   |  | 600 | 660   | 720 |
| 8                  | 10                | 12.9                            | 15.0 | 17.2 | 19.3 | 19.5 |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 91  | 19.5  |     |
| 10                 | 12                | 15.1                            | 17.6 | 20.1 | 22.6 | 25.1 | 27.6 | 30.2 | 30.9 |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 123 | 30.9  |     |
| 12                 | 14                |                                 | 19.9 | 22.7 | 25.6 | 28.4 | 31.2 | 34.1 | 36.9 | 39.8 | 45.0 |       |       |       |       |       |       |       |                                   |  | 158 | 45.0  |     |
| 16                 | 18                |                                 |      | 29.0 | 32.6 | 36.2 | 39.8 | 43.4 | 47.1 | 50.7 | 57.9 | 72.4  | 83.7  |       |       |       |       |       |                                   |  | 231 | 83.7  |     |
| 20                 | 24                |                                 |      | 32.8 | 36.9 | 41.1 | 45.2 | 49.3 | 53.4 | 57.5 | 65.7 | 82.1  | 98.5  | 114.9 | 130.7 |       |       |       |                                   |  | 318 | 130.7 |     |
| 24                 | 28                |                                 |      |      | 42.2 | 46.5 | 50.7 | 54.9 | 59.1 | 67.6 | 84.5 | 101.3 | 118.2 | 135.1 | 168.9 | 188.3 |       |       |                                   |  | 446 | 188.3 |     |
| 27                 | 32                |                                 |      |      |      | 47.3 | 51.6 | 55.9 | 60.2 | 68.8 | 86.0 | 103.2 | 120.3 | 137.5 | 171.9 | 206.3 | 232.1 |       |                                   |  | 570 | 244.8 |     |
| 30                 | 35                |                                 |      |      |      |      | 52.0 | 56.4 | 60.7 | 69.4 | 86.7 | 104.1 | 121.4 | 138.8 | 173.4 | 208.1 | 234.1 | 260.2 |                                   |  | 690 | 299.2 |     |
| 33                 | 38                |                                 |      |      |      |      |      | 59.3 | 63.9 | 73.0 | 91.2 | 109.5 | 127.7 | 146.0 | 182.5 | 219.0 | 246.4 | 273.7 | 301.1                             |  | 811 | 370.1 |     |
| 36                 | 40                |                                 |      |      |      |      |      |      | 67.6 | 77.2 | 96.5 | 115.8 | 135.1 | 154.4 | 193.0 | 231.6 | 260.6 | 289.5 | 318.5                             | 347.4  | 903 | 435.7 |     |
| Profund. (mm)      |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600                               | 660  | 720 |       |     |

Resistência projetada utilizando várias forças, materiais e varão

Varão classe 10.9

| Ø<br>Varão<br>(mm) | Ø<br>Furo<br>(mm) | Profundidade de embutimento hef |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | hef<br>rutura<br>(mm) | F <sub>d,s</sub><br>carga<br>proj<br>(kN) |     |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|---|-----|
|                    |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600   | 660   |                       |   | 720 |
| 8                  | 10                | 12.9                            | 15.0 | 17.2 | 19.3 | 21.4 | 23.6 | 25.7 | 27.2 |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 127                   | 27.2                                      |     |
| 10                 | 12                | 15.1                            | 17.6 | 20.1 | 22.6 | 25.1 | 27.6 | 30.2 | 32.7 | 35.2 | 40.2 | 43.1  |       |       |       |       |       |       |       |       | 171                   | 43.1                                      |     |
| 12                 | 14                |                                 | 19.9 | 22.7 | 25.6 | 28.4 | 31.2 | 34.1 | 36.9 | 39.8 | 45.4 | 56.8  | 62.6  |       |       |       |       |       |       |       | 220                   | 62.6                                      |     |
| 16                 | 18                |                                 |      | 29.0 | 32.6 | 36.2 | 39.8 | 43.4 | 47.1 | 50.7 | 57.9 | 72.4  | 86.9  | 101.3 | 115.8 | 116.6 |       |       |       |       | 322                   | 116.6                                     |     |
| 20                 | 24                |                                 |      | 32.8 | 36.9 | 41.1 | 45.2 | 49.3 | 53.4 | 57.5 | 65.7 | 82.1  | 98.5  | 114.9 | 131.4 | 164.2 |       |       |       |       | 443                   | 182.0                                     |     |
| 24                 | 28                |                                 |      |      | 42.2 | 46.5 | 50.7 | 54.9 | 59.1 | 67.6 | 84.5 | 101.3 | 118.2 | 135.1 | 168.9 | 202.7 |       |       |       |       | 621                   | 262.2                                     |     |
| 27                 | 32                |                                 |      |      |      | 47.3 | 51.6 | 55.9 | 60.2 | 68.8 | 86.0 | 103.2 | 120.3 | 137.5 | 171.9 | 206.3 | 232.1 |       |       |       | 793                   | 341.0                                     |     |
| 30                 | 35                |                                 |      |      |      |      | 52.0 | 56.4 | 60.7 | 69.4 | 86.7 | 104.1 | 121.4 | 138.8 | 173.4 | 208.1 | 234.1 | 260.2 |       |       | 961                   | 416.7                                     |     |
| 33                 | 38                |                                 |      |      |      |      |      | 59.3 | 63.9 | 73.0 | 91.2 | 109.5 | 127.7 | 146.0 | 182.5 | 219.0 | 246.4 | 273.7 | 301.1 |       | 1130                  | 515.5                                     |     |
| 36                 | 40                |                                 |      |      |      |      |      |      | 67.6 | 77.2 | 96.5 | 115.8 | 135.1 | 154.4 | 193.0 | 231.6 | 260.6 | 289.5 | 318.5 | 347.4 | 1258                  | 606.9                                     |     |
| Profund. (mm)      |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600   | 660   | 720                   |   |     |

Varão aço inox A4-70

| Ø<br>Varão<br>(mm) | Ø<br>Furo<br>(mm) | Profundidade de embutimento hef |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |     |     |     |     |     |     |     | hef<br>rutura<br>(mm) | F <sub>d,s</sub><br>carga<br>proj<br>(kN) |     |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|---|-----|
|                    |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140   | 160   | 200   | 240   | 280 | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 | 660 |                       |   | 720 |
| 8                  | 10                | 12.9                            | 13.7 |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 64                    | 13.7                                      |     |
| 10                 | 12                | 15.1                            | 17.6 | 20.1 | 21.7 |      |      |      |      |       |       |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 86                    | 21.7                                      |     |
| 12                 | 14                |                                 | 19.9 | 22.7 | 25.6 | 28.4 | 31.2 | 31.6 |      |       |       |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 111                   | 31.6                                      |     |
| 16                 | 18                |                                 | 29.0 | 32.6 | 36.2 | 39.8 | 43.4 | 47.1 | 50.7 | 57.9  | 58.8  |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 162                   | 58.8                                      |     |
| 20                 | 24                |                                 | 32.8 | 36.9 | 41.1 | 45.2 | 49.3 | 53.4 | 57.5 | 65.7  | 82.1  | 91.7  |       |     |     |     |     |     |     |     | 223                   | 91.7                                      |     |
| 24                 | 28                |                                 |      | 42.2 | 46.5 | 50.7 | 54.9 | 59.1 | 67.6 | 84.5  | 101.3 | 118.2 | 132.1 |     |     |     |     |     |     |     | 313                   | 132.1                                     |     |
| 27                 | 32                |                                 |      |      | 47.3 | 51.6 | 55.9 | 60.2 | 68.8 | 80.2  |       |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 187                   | 80.2                                      |     |
| 30                 | 35                |                                 |      |      | 52.0 | 56.4 | 60.7 | 69.4 | 86.7 | 98.1  |       |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 226                   | 98.1                                      |     |
| 33                 | 38                |                                 |      |      |      | 59.3 | 63.9 | 73.0 | 91.2 | 109.5 | 121   |       |       |     |     |     |     |     |     |     | 266                   | 121.3                                     |     |
| 36                 | 40                |                                 |      |      |      |      | 67.6 | 77.2 | 96.5 | 115.8 | 135.1 | 143   |       |     |     |     |     |     |     |     | 296                   | 142.8                                     |     |
| Profund. (mm)      |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140   | 160   | 200   | 240   | 280 | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 | 660 | 720                   |   |     |

\*1 = Resistência à tração 500N/mm2

### Varão aço inox A4-80

| Ø<br>Varão<br>(mm) | Ø<br>Furo<br>(mm) | Profundidade de embutimento hef |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |     |     |     | h <sub>ef</sub><br>rutura<br>(mm) | F <sub>d,s</sub><br>carga<br>proj<br>(kN) |       |     |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|---|-------|-----|
|                    |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 |                                   |   | 660   | 720 |
| 8                  | 10                | 12.9                            | 15.0 | 15.7 |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |     |     |     |                                   | 73  | 15.7  |     |
| 10                 | 12                |                                 | 17.6 | 20.1 | 22.6 | 24.8 |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |     |     |     |                                   | 99  | 24.8  |     |
| 12                 | 14                |                                 | 19.9 | 22.7 | 25.6 | 28.4 | 31.2 | 34.1 | 36.1 |      |      |       |       |       |     |     |     |     |     |                                   | 127                                       | 36.1  |     |
| 16                 | 18                |                                 |      | 29.0 | 32.6 | 36.2 | 39.8 | 43.4 | 47.1 | 50.7 | 57.9 | 67.2  |       |       |     |     |     |     |     |                                   | 186                                       | 67.2  |     |
| 20                 | 24                |                                 |      | 32.8 | 36.9 | 41.1 | 45.2 | 49.3 | 53.4 | 57.5 | 65.7 | 82.1  | 98.5  | 104.8 |     |     |     |     |     |                                   | 255                                       | 104.8 |     |
| 24                 | 28                |                                 |      |      | 42.2 | 46.5 | 50.7 | 54.9 | 59.1 | 67.6 | 84.5 | 101.3 | 118.2 | 132.1 |     |     |     |     |     |                                   | 313                                       | 132.1 |     |
| 27                 | 32                |                                 |      |      |      | 47.3 | 51.6 | 55.9 | 60.2 | 68.8 | 80.2 |       |       |       |     |     |     |     |     |                                   | 187                                       | 80.2  |     |
| 30                 | 35                |                                 |      |      |      |      | 52.0 | 56.4 | 60.7 | 69.4 | 86.7 | 98.1  |       |       |     |     |     |     |     |                                   | 226                                       | 98.1  |     |
| 33                 | 38                |                                 |      |      |      |      |      | 59.3 | 63.9 | 73.0 | 91.2 | 109.5 | 121.3 |       |     |     |     |     |     |                                   | 266                                       | 121.3 |     |
| 36                 | 40                |                                 |      |      |      |      |      |      | 67.6 | 77.2 | 96.5 | 115.8 | 135.1 | 142.8 |     |     |     |     |     |                                   | 296                                       | 142.8 |     |
| Profund. (mm)      |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 | 660                               | 720                                       |       |     |

### Barras de reforço de alta adesão F<sub>yk</sub>=500N/mm<sup>2</sup>

| Ø<br>Vergalhão<br>(mm) | Ø<br>Furo<br>(mm) | Profundidade de embutimento hef |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | h <sub>ef</sub><br>rutura<br>(mm) | F <sub>d,s</sub><br>carga<br>proj<br>(kN) |       |     |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|---|-------|-----|
|                        |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 500   | 560   | 640   |                                   |   | 720   | 800 |
| 8                      | 12                | 8.7                             | 10.2 | 11.7 | 13.1 | 14.6 | 16.0 | 17.5 | 19.0 | 20.4 | 21.9 |       |       |       |       |       |       |       |       |                                   | 150                                       | 21.9  |     |
| 10                     | 14                | 10.4                            | 12.1 | 13.8 | 15.6 | 17.3 | 19.0 | 20.7 | 22.5 | 24.2 | 27.6 | 34.1  |       |       |       |       |       |       |       |                                   | 198                                       | 34.1  |     |
| 12                     | 16                |                                 | 13.7 | 15.7 | 17.6 | 19.6 | 21.6 | 23.5 | 25.5 | 27.4 | 31.4 | 39.2  | 47.1  | 49.2  |       |       |       |       |       |                                   | 251                                       | 49.2  |     |
| 16                     | 20                |                                 |      | 19.3 | 21.7 | 24.1 | 26.5 | 29.0 | 31.4 | 33.8 | 38.6 | 48.3  | 57.9  | 67.6  | 77.2  |       |       |       |       |                                   | 362                                       | 87.4  |     |
| 20                     | 25                |                                 |      | 21.0 | 23.6 | 26.2 | 28.9 | 31.5 | 34.1 | 36.7 | 42.0 | 52.5  | 63.0  | 73.5  | 84.0  | 105.0 |       |       |       |                                   | 521                                       | 136.6 |     |
| 25                     | 30                |                                 |      |      | 28.3 | 31.1 | 33.9 | 36.8 | 39.6 | 45.2 | 56.6 | 67.9  | 79.2  | 90.5  | 113.1 | 141.4 |       |       |       |                                   | 695                                       | 196.5 |     |
| 28                     | 35                |                                 |      |      |      | 33.4 | 36.4 | 39.5 | 42.5 | 48.6 | 60.7 | 72.8  | 85.0  | 97.1  | 121.4 | 151.8 | 170.0 |       |       |                                   | 882                                       | 267.8 |     |
| 32                     | 40                |                                 |      |      |      |      | 43.1 | 46.5 | 53.1 | 66.4 | 79.6 | 92.9  | 106.2 | 132.7 | 165.9 | 185.8 | 212.3 |       |       |                                   | 1054                                      | 349.7 |     |
| 36                     | 44                |                                 |      |      |      |      |      | 52.3 | 59.7 | 74.7 | 89.6 | 104.5 | 119.4 | 149.3 | 186.6 | 209.0 | 238.9 | 268.8 |       |                                   | 1188                                      | 443.5 |     |
| 40                     | 50                |                                 |      |      |      |      |      |      | 66.4 | 82.9 | 99.5 | 116.1 | 132.7 | 165.9 | 207.4 | 232.3 | 265.4 | 298.6 | 331.8 |                                   | 1317                                      | 546.3 |     |
| Prof. (mm)             |                   | 60                              | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 500   | 560   | 640   | 720                               | 800                                       |       |     |

**Características e desempenho de resistência do projeto com base nas forças de ligação características p/ hef 4d (embutimento mín.) a 20d**

| Tam.<br>(mm) | Betão Não fissurado             |                          |                            |                          |                            |                           | Embutim/<br>Nominal<br>(mm) |
|--------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|              | Resistência Característica (kN) |                          | Resistência projetada (kN) |                          | Carga recomendada (kN)     |                           |                             |
|              | Tensão<br>N <sub>rk</sub>       | Corte<br>V <sub>rk</sub> | Tensão<br>N <sub>rd</sub>  | Corte<br>V <sub>rd</sub> | Tensão<br>N <sub>rec</sub> | Corte<br>V <sub>rec</sub> |                             |
| 8            | 19.30                           | 9.00                     | 12.87                      | 7.20                     | 9.19                       | 5.14                      | 60                          |
|              | 25.74                           |                          | 17.16                      |                          | 12.26                      |                           | 80                          |
|              | 51.47                           |                          | 34.31                      |                          | 24.51                      |                           | 160                         |
| 10           | 22.62                           | 15.00                    | 15.08                      | 12.00                    | 10.77                      | 8.57                      | 60                          |
|              | 33.93                           |                          | 22.62                      |                          | 16.16                      |                           | 90                          |
|              | 75.40                           |                          | 50.27                      |                          | 35.90                      |                           | 200                         |
| 12           | 29.82                           | 21.00                    | 19.88                      | 16.80                    | 14.20                      | 12.00                     | 70                          |
|              | 46.86                           |                          | 31.24                      |                          | 22.31                      |                           | 110                         |
|              | 102.24                          |                          | 68.16                      |                          | 48.69                      |                           | 240                         |
| 16           | 43.43                           | 39.00                    | 28.95                      | 31.20                    | 20.68                      | 22.29                     | 80                          |
|              | 67.86                           |                          | 45.24                      |                          | 32.31                      |                           | 125                         |
|              | 173.72                          |                          | 115.81                     |                          | 82.72                      |                           | 320                         |
| 20           | 55.42                           | 61.00                    | 36.95                      | 48.80                    | 26.39                      | 34.86                     | 90                          |
|              | 104.68                          |                          | 69.79                      |                          | 49.85                      |                           | 170                         |
|              | 246.30                          |                          | 164.20                     |                          | 117.29                     |                           | 400                         |
| 24           | 63.33                           | 88.00                    | 42.22                      | 70.40                    | 30.16                      | 50.29                     | 100                         |
|              | 133.00                          |                          | 88.67                      |                          | 63.33                      |                           | 210                         |
|              | 304.01                          |                          | 202.67                     |                          | 144.76                     |                           | 480                         |
| 27           | 70.91                           | 115.00                   | 47.27                      | 92.00                    | 33.77                      | 65.71                     | 110                         |
|              | 154.72                          |                          | 103.15                     |                          | 73.68                      |                           | 240                         |
|              | 348.11                          |                          | 232.08                     |                          | 165.77                     |                           | 540                         |
| 30           | 78.04                           | 142.50                   | 52.02                      | 114.00                   | 37.16                      | 81.43                     | 120                         |
|              | 182.09                          |                          | 121.39                     |                          | 86.71                      |                           | 280                         |
|              | 390.19                          |                          | 260.12                     |                          | 185.80                     |                           | 600                         |
| 33           | 88.95                           | 173.50                   | 59.30                      | 138.80                   | 42.36                      | 99.14                     | 130                         |
|              | 205.27                          |                          | 136.85                     |                          | 97.75                      |                           | 300                         |
|              | 451.60                          |                          | 301.07                     |                          | 215.05                     |                           | 660                         |
| 36           | 108.57                          | 212.50                   | 72.38                      | 170.00                   | 51.70                      | 121.43                    | 150                         |
|              | 246.10                          |                          | 164.07                     |                          | 117.19                     |                           | 340                         |
|              | 521.15                          |                          | 347.44                     |                          | 248.17                     |                           | 720                         |

  

| Tam.<br>(mm) | Betão fissurado                 |                          |                            |                          |                            |                           | Embutim/<br>Nominal<br>(mm) |
|--------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|              | Resistência Característica (kN) |                          | Resistência projetada (kN) |                          | Carga recomendada (kN)     |                           |                             |
|              | Tensão<br>N <sub>rk</sub>       | Corte<br>V <sub>rk</sub> | Tensão<br>N <sub>rd</sub>  | Corte<br>V <sub>rd</sub> | Tensão<br>N <sub>rec</sub> | Corte<br>V <sub>rec</sub> |                             |
| 8            | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 60                          |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 80                          |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 160                         |
| 10           | 10.40                           | 15.00                    | 6.94                       | 12.00                    | 4.96                       | 8.57                      | 60                          |
|              | 15.60                           |                          | 10.40                      |                          | 7.43                       |                           | 90                          |
|              | 34.68                           |                          | 23.12                      |                          | 16.52                      |                           | 200                         |
| 12           | 13.12                           | 21.00                    | 8.75                       | 16.80                    | 6.24                       | 12.00                     | 70                          |
|              | 20.62                           |                          | 13.75                      |                          | 9.82                       |                           | 110                         |
|              | 44.98                           |                          | 29.98                      |                          | 21.42                      |                           | 240                         |
| 16           | 17.37                           | 39.00                    | 11.58                      | 31.20                    | 8.27                       | 22.29                     | 80                          |
|              | 27.14                           |                          | 18.10                      |                          | 12.93                      |                           | 125                         |
|              | 69.50                           |                          | 46.33                      |                          | 33.10                      |                           | 320                         |
| 20           | 21.06                           | 61.00                    | 14.04                      | 48.80                    | 10.00                      | 34.86                     | 90                          |
|              | 39.78                           |                          | 26.52                      |                          | 18.94                      |                           | 170                         |
|              | 93.60                           |                          | 62.40                      |                          | 44.59                      |                           | 400                         |
| 24           | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 100                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 210                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 480                         |
| 27           | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 110                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 240                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 540                         |
| 30           | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 120                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 280                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 600                         |
| 33           | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 130                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 300                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 660                         |
| 36           | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 150                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 340                         |
|              | Não aplicável                   |                          | Não aplicável              |                          | Não aplicável              |                           | 720                         |

Notas tabela: consulte a última página

### Fatores de força de ligação

#### Influência da resistência do betão em tração combinada e resistência do cone de betão

| Força do betão<br>N/mm <sup>2</sup> | C15/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Não fissurado $f_c =$               | 0.94   | 1.00   | 1.06   | 1.12   | 1.17   | 1.23   | 1.26   | 1.30   |
| fissurado $f_c =$                   | 0.96   | 1.00   | 1.03   | 1.05   | 1.06   | 1.07   | 1.08   | 1.09   |

#### Influência das condições ambientais em betão não fissurado

|                     |                | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  | M33  | M36  |
|---------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp I 40°C / 24°C  | Seco e molhado | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Temp II 80°C / 50°C | Seco e molhado | 0.90 | 0.88 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.80 |

#### Influência das condições ambientais em betão fissurado

|                     |                | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  | M24 | M27 | M30 |
|---------------------|----------------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Temp I 40°C / 24°C  | Seco e molhado | n/a | 0.46 | 0.44 | 0.40 | 0.38 | n/a | n/a | n/a |
| Temp II 80°C / 50°C | Seco e molhado | n/a | 0.45 | 0.43 | 0.40 | 0.38 | n/a | n/a | n/a |

**Notas tabela:** consulte a última página

**Características e desempenho de resistência para varão com base nas forças de ligação características p/ hef 4d (embutimento mín.) a 20d**

| Ø<br>Verg. | Betão não fissurado             |                          |                             |                          |                            |                           | Betão fissurado                 |                          |                             |                          |                            |                           |     | Embutim/<br>Nominal<br>(mm) |
|------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----|-----------------------------|
|            | Resistência característica (kN) |                          | Resistência projectada (kN) |                          | Carga recomendada (kN)     |                           | Resistência característica (Kn) |                          | Resistência projectada (kN) |                          | Carga recomendada (kN)     |                           |     |                             |
|            | Tensão<br>N <sub>rk</sub>       | Corte<br>V <sub>rk</sub> | Tensão<br>N <sub>rd</sub>   | Corte<br>V <sub>rd</sub> | Tensão<br>N <sub>rec</sub> | Corte<br>V <sub>rec</sub> | Tensão<br>N <sub>rk</sub>       | Corte<br>V <sub>rk</sub> | Tensão<br>N <sub>rd</sub>   | Corte<br>V <sub>rd</sub> | Tensão<br>N <sub>rec</sub> | Corte<br>V <sub>rec</sub> |     |                             |
| 8          | 15.68                           | 13.95                    | 8.71                        | 9.30                     | 6.22                       | 6.64                      | Não aplicável                   |                          |                             |                          |                            |                           | 60  |                             |
|            | 20.91                           |                          | 11.62                       |                          | 8.30                       |                           | 80                              |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 41.82                           |                          | 23.23                       |                          | 16.60                      |                           | 160                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 10         | 18.66                           | 21.45                    | 10.37                       | 14.30                    | 7.41                       | 10.21                     | Não aplicável                   |                          |                             |                          |                            |                           | 60  |                             |
|            | 27.99                           |                          | 15.55                       |                          | 11.11                      |                           | 90                              |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 62.20                           |                          | 34.56                       |                          | 24.68                      |                           | 200                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 12         | 24.70                           | 31.05                    | 13.72                       | 20.70                    | 9.80                       | 14.79                     | 10.56                           | 31.05                    | 5.86                        | 20.70                    | 4.19                       | 14.79                     | 70  |                             |
|            | 38.82                           |                          | 21.56                       |                          | 15.40                      |                           | 110                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 84.69                           |                          | 47.05                       |                          | 33.61                      |                           | 240                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 14         | 31.67                           | 42.45                    | 17.59                       | 28.30                    | 12.57                      | 20.21                     | 13.72                           | 42.45                    | 7.62                        | 28.10                    | 5.45                       | 20.07                     | 80  |                             |
|            | 45.52                           |                          | 25.29                       |                          | 18.06                      |                           | 115                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 110.84                          |                          | 61.58                       |                          | 43.98                      |                           | 280                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 16         | 34.74                           | 55.50                    | 19.30                       | 37.00                    | 13.79                      | 26.43                     | 15.28                           | 55.50                    | 8.49                        | 37.00                    | 6.06                       | 26.43                     | 80  |                             |
|            | 54.29                           |                          | 30.16                       |                          | 21.54                      |                           | 125                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 138.97                          |                          | 77.21                       |                          | 55.15                      |                           | 320                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 18         | 37.55                           | 69.66                    | 20.86                       | 46.44                    | 14.90                      | 33.17                     | 16.51                           | 69.66                    | 9.17                        | 46.44                    | 6.55                       | 33.17                     | 80  |                             |
|            | 70.40                           |                          | 39.11                       |                          | 27.94                      |                           | 150                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 168.97                          |                          | 93.87                       |                          | 67.05                      |                           | 360                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 20         | 36.76                           | 86.55                    | 20.42                       | 57.70                    | 14.59                      | 41.21                     | 19.79                           | 86.55                    | 11.00                       | 57.70                    | 7.85                       | 41.21                     | 90  |                             |
|            | 69.43                           |                          | 38.57                       |                          | 27.55                      |                           | 170                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 163.36                          |                          | 90.76                       |                          | 64.83                      |                           | 400                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 22         | 44.92                           | 104.01                   | 24.96                       | 69.34                    | 17.83                      | 49.53                     | 24.19                           | 104.01                   | 13.44                       | 69.34                    | 9.60                       | 49.53                     | 100 |                             |
|            | 85.36                           |                          | 47.42                       |                          | 33.87                      |                           | 190                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 197.67                          |                          | 109.82                      |                          | 78.44                      |                           | 440                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 25         | 51.05                           | 135.00                   | 28.36                       | 90.00                    | 20.26                      | 64.29                     | 27.49                           | 135.00                   | 15.27                       | 90.00                    | 10.91                      | 64.29                     | 100 |                             |
|            | 107.21                          |                          | 59.56                       |                          | 42.54                      |                           | 210                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 255.26                          |                          | 141.81                      |                          | 101.29                     |                           | 500                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 28         | 61.08                           | 168.75                   | 33.93                       | 112.50                   | 24.24                      | 80.36                     | Não aplicável                   |                          |                             |                          |                            |                           | 112 |                             |
|            | 152.71                          |                          | 84.84                       |                          | 60.60                      |                           | 280                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 305.41                          |                          | 169.67                      |                          | 121.20                     |                           | 560                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
| 32         | 77.21                           | 220.95                   | 42.89                       | 147.30                   | 30.64                      | 105.21                    | Não aplicável                   |                          |                             |                          |                            |                           | 128 |                             |
|            | 193.02                          |                          | 107.23                      |                          | 76.60                      |                           | 320                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |
|            | 386.04                          |                          | 214.47                      |                          | 153.19                     |                           | 640                             |                          |                             |                          |                            |                           |     |                             |

Notas tabela: consulte a última página



### Fatores de força de ligação – Varão

#### Influência da resistência do betão em tração combinada e resistência do cone de betão

| Força do betão<br>N/mm <sup>2</sup> | C15/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Não fissurado $f_c =$               | 0.94   | 1.00   | 1.06   | 1.12   | 1.17   | 1.23   | 1.26   | 1.30   |
| fissurado $f_c =$                   | 0.96   | 1.00   | 1.03   | 1.05   | 1.06   | 1.07   | 1.08   | 1.09   |

#### Influência das condições ambientais em betão não fissurado

|                        |                   | Ø 8  | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 18 | Ø 20 | Ø 22 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp I 40°C /<br>24°C  | Seco e<br>molhado | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Temp II 80°C /<br>50°C | Seco e<br>molhado | 0.90 | 0.90 | 0.88 | 0.88 | 0.88 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.84 | 0.84 |

#### Influência das condições ambientais em betão fissurado

|                        |                   | Ø 8 | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 18 | Ø 20 | Ø 22 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|------------------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp I 40°C /<br>24°C  | Seco e<br>molhado | n/a | n/a  | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | n/a  | n/a  |
| Temp II 80°C /<br>50°C | Seco e<br>molhado | n/a | n/a  | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | n/a  | n/a  |

**Notas tabela:** consulte a última página

### Propriedades do material para classes de varão roscado

| Ø Varão<br>(mm) | Varão classe 8.8   |                    | Varão classe 10.9  |                    | Varão classe A4-70 |                    | Varão classe A4-80 |                    |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                 | $N_{rk,s}$<br>(kN) | $N_{rd,s}$<br>(kN) | $N_{rk,s}$<br>(kN) | $N_{rd,s}$<br>(kN) | $N_{rk,s}$<br>(kN) | $N_{rd,s}$<br>(kN) | $N_{rk,s}$<br>(kN) | $N_{rd,s}$<br>(kN) |
| M8              | 29.2               | 19.5               | 38.1               | 27.2               | 25.6               | 13.7               | 29.2               | 15.6               |
| M10             | 46.4               | 30.9               | 60.3               | 43.1               | 40.6               | 21.7               | 46.4               | 24.8               |
| M12             | 67.4               | 44.9               | 87.7               | 62.6               | 59.0               | 31.6               | 67.4               | 36.0               |
| M16             | 125.6              | 83.7               | 163.0              | 116.4              | 109.9              | 58.8               | 125.7              | 67.2               |
| M20             | 196.1              | 130.7              | 255.0              | 182.1              | 171.5              | 91.7               | 196.0              | 104.8              |
| M24             | 282.5              | 188.3              | 367.0              | 262.1              | 247.1              | 132.1              | 293.0              | 132.1              |
| M27             | 367.0              | 244.7              | 477.4              | 341.0              | 229.4              | 80.2               | 229.4              | 80.2 *1            |
| M30             | 448.8              | 299.2              | 583.0              | 416.4              | 280.6              | 98.1               | 280.6              | 98.1 *1            |
| M36             | 653.6              | 435.7              | 849.7              | 606.9              | 408.4              | 142.8              | 408.4              | 142.8 *1           |

\*1= Resistência à tração 500N/mm<sup>2</sup>

| Ø Varão<br>(mm) | Varão classe 8.8   |                    | Varão classe 10.9  |                    | Varão classe A4-70 |                    | Varão classe A4-80 |                    |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                 | $V_{rk,s}$<br>(kN) | $V_{rd,s}$<br>(kN) | $V_{rk,s}$<br>(kN) | $V_{rd,s}$<br>(kN) | $V_{rk,s}$<br>(kN) | $V_{rd,s}$<br>(kN) | $V_{rk,s}$<br>(kN) | $V_{rd,s}$<br>(kN) |
| M8              | 14.6               | 11.7               | 19.0               | 15.2               | 12.8               | 8.2                | 14.6               | 9.4                |
| M10             | 23.2               | 18.6               | 30.2               | 24.1               | 20.3               | 13.0               | 23.2               | 14.9               |
| M12             | 33.7               | 27.0               | 43.8               | 35.1               | 29.5               | 18.9               | 33.7               | 21.6               |
| M16             | 62.8               | 50.2               | 81.6               | 65.3               | 55.0               | 35.2               | 62.8               | 40.3               |
| M20             | 98.0               | 78.4               | 127.4              | 101.9              | 85.8               | 55.0               | 98.0               | 62.8               |
| M24             | 141.2              | 113.0              | 183.6              | 146.8              | 123.6              | 79.2               | 141.2              | 90.5               |
| M27             | 183.5              | 146.8              | 238.7              | 191.0              | 114.7              | 48.4               | 114.7              | 48.4               |
| M30             | 224.4              | 179.5              | 291.5              | 215.9              | 140.3              | 59.2               | 140.3              | 59.2               |
| M36             | 326.8              | 261.4              | 424.8              | 283.2              | 204.2              | 86.2               | 204.2              | 86.2               |

| Ø Vergalhão<br>(mm) | Vergalhão BSt 500 to DIN 488 |                    | Vergalhão BSt 500 to DIN 488 |                    |
|---------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|                     | $N_{rk,s}$<br>(kN)           | $N_{rd,s}$<br>(kN) | $V_{rk,s}$<br>(kN)           | $V_{rd,s}$<br>(kN) |
| 8                   | 28.0                         | 20.0               | 14.0                         | 9.3                |
| 10                  | 43.0                         | 30.7               | 21.5                         | 14.3               |
| 12                  | 62.0                         | 44.3               | 31.0                         | 20.7               |
| 14                  | 84.4                         | 67.0               | 42.5                         | 28.3               |
| 16                  | 111.0                        | 79.3               | 55.5                         | 37.0               |
| 18                  | 139.5                        | 100.0              | 70.0                         | 46.7               |
| 20                  | 173.0                        | 123.6              | 86.5                         | 57.7               |
| 22                  | 208.3                        | 149.3              | 104.5                        | 69.7               |
| 25                  | 270.0                        | 192.9              | 135.0                        | 90.0               |
| 28                  | 339.0                        | 242.1              | 169.0                        | 112.7              |
| 32                  | 442                          | 315.7              | 221                          | 147.3              |
| 36                  | 563.2                        | 443.5              | 281.6                        | 187.7              |
| 40                  | 693.8                        | 546.3              | 346.9                        | 231.3              |

Mais notas: consulte a última página

### Efeito do espaçamento de ancoragens – tensão

| Espaçam/<br>ancoragem<br>(mm) | Ø Varão |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                               | 8       | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 40   |  |
| 40                            | 0.64    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 50                            | 0.67    | 0.63 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 60                            | 0.70    | 0.65 | 0.63 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 70                            | 0.73    | 0.67 | 0.64 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 80                            | 0.76    | 0.69 | 0.66 | 0.63 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 90                            | 0.79    | 0.72 | 0.68 | 0.64 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 100                           | 0.82    | 0.74 | 0.70 | 0.65 | 0.63 |      |      |      |      |      |      |  |
| 120                           | 0.87    | 0.79 | 0.74 | 0.68 | 0.65 | 0.63 |      |      |      |      |      |  |
| 150                           | 0.96    | 0.86 | 0.80 | 0.73 | 0.68 | 0.65 | 0.64 | 0.63 |      |      |      |  |
| 160                           | 1.00    | 0.88 | 0.82 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.65 | 0.63 | 0.62 |      | 0.63 |  |
| 180                           |         | 0.93 | 0.86 | 0.77 | 0.72 | 0.68 | 0.65 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.64 |  |
| 200                           |         | 1.00 | 0.90 | 0.80 | 0.74 | 0.69 | 0.67 | 0.66 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |  |
| 225                           |         |      | 0.95 | 0.84 | 0.77 | 0.72 | 0.69 | 0.68 | 0.67 | 0.67 | 0.66 |  |
| 240                           |         |      | 1.00 | 0.86 | 0.79 | 0.73 | 0.71 | 0.69 | 0.69 | 0.68 | 0.67 |  |
| 250                           |         |      |      | 0.87 | 0.80 | 0.74 | 0.72 | 0.70 | 0.70 | 0.68 | 0.68 |  |
| 275                           |         |      |      | 0.91 | 0.83 | 0.76 | 0.74 | 0.72 | 0.72 | 0.70 | 0.69 |  |
| 280                           |         |      |      | 0.92 | 0.84 | 0.77 | 0.75 | 0.73 | 0.72 | 0.70 | 0.69 |  |
| 300                           |         |      |      | 0.95 | 0.86 | 0.79 | 0.76 | 0.74 | 0.74 | 0.72 | 0.71 |  |
| 320                           |         |      |      | 1.00 | 0.88 | 0.81 | 0.78 | 0.76 | 0.75 | 0.73 | 0.72 |  |
| 350                           |         |      |      |      | 0.92 | 0.83 | 0.81 | 0.78 | 0.78 | 0.75 | 0.73 |  |
| 400                           |         |      |      |      | 1.00 | 0.88 | 0.86 | 0.82 | 0.82 | 0.78 | 0.76 |  |
| 440                           |         |      |      |      |      | 0.92 | 0.89 | 0.85 | 0.85 | 0.81 | 0.79 |  |
| 460                           |         |      |      |      |      | 1.00 | 0.91 | 0.87 | 0.87 | 0.82 | 0.80 |  |
| 500                           |         |      |      |      |      |      | 0.95 | 0.90 | 0.90 | 0.85 | 0.82 |  |
| 540                           |         |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.93 | 0.93 | 0.88 | 0.84 |  |
| 560                           |         |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.95 | 0.89 | 0.86 |  |
| 620                           |         |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.93 | 0.89 |  |
| 660                           |         |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.91 |  |
| 720                           |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 |  |

### Efeito de distância da borda-tensão

| Distância<br>Borda<br>(mm) | Ø Varão |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|----------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                            | 8       | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 40   |  |
| 40                         | 0.64    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 50                         | 0.73    | 0.63 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 60                         | 0.82    | 0.70 | 0.63 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 70                         | 0.90    | 0.77 | 0.68 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 80                         | 1.00    | 0.84 | 0.74 | 0.63 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 90                         |         | 0.91 | 0.80 | 0.67 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 100                        |         | 1.00 | 0.86 | 0.71 | 0.63 |      |      |      |      |      |      |  |
| 110                        |         |      | 0.92 | 0.76 | 0.66 |      |      |      |      |      |      |  |
| 120                        |         |      | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.64 |      |      |      |      |      |  |
| 140                        |         |      |      | 0.89 | 0.77 | 0.67 | 0.63 | 0.63 |      |      |      |  |
| 160                        |         |      |      |      | 1.00 | 0.84 | 0.72 | 0.70 | 0.65 | 0.62 |      |  |
| 180                        |         |      |      |      |      | 0.91 | 0.78 | 0.75 | 0.66 | 0.70 | 0.67 |  |
| 200                        |         |      |      |      |      | 1.00 | 0.84 | 0.81 | 0.76 | 0.76 | 0.71 |  |
| 220                        |         |      |      |      |      |      | 0.89 | 0.86 | 0.81 | 0.81 | 0.82 |  |
| 240                        |         |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.92 | 0.86 | 0.86 | 0.87 |  |
| 270                        |         |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.94 | 0.94 | 0.93 |  |
| 280                        |         |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.97 | 0.96 |  |
| 310                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.98 |  |
| 330                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 |  |
| 360                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 |  |

### Efeito de distância da borda-corte

| Distância<br>Borda<br>(mm) | Ø Varão |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|----------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                            | 8       | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 40   |  |
| 40                         | 0.25    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 50                         | 0.44    | 0.30 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 60                         | 0.63    | 0.48 | 0.30 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 70                         | 0.81    | 0.65 | 0.44 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 80                         | 1.00    | 0.83 | 0.58 | 0.40 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 90                         |         | 1.00 | 0.72 | 0.53 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 100                        |         |      | 0.86 | 0.67 | 0.35 |      |      |      |      |      |      |  |
| 110                        |         |      | 1.00 | 0.80 | 0.44 |      |      |      |      |      |      |  |
| 125                        |         |      |      | 1.00 | 0.58 | 0.35 |      |      |      |      |      |  |
| 140                        |         |      |      |      | 0.72 | 0.46 | 0.44 | 0.30 |      |      |      |  |
| 160                        |         |      |      |      |      | 0.91 | 0.62 | 0.57 | 0.35 | 0.34 |      |  |
| 180                        |         |      |      |      |      | 1.00 | 0.77 | 0.69 | 0.46 | 0.41 | 0.33 |  |
| 200                        |         |      |      |      |      |      | 0.92 | 0.82 | 0.57 | 0.50 | 0.42 |  |
| 220                        |         |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.94 | 0.68 | 0.59 | 0.51 |  |
| 240                        |         |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.78 | 0.68 | 0.60 |  |
| 280                        |         |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.86 | 0.78 |  |
| 310                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 | 0.91 |  |
| 330                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 |  |
| 360                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.00 |  |

## TEMPOS DE CURA

| Temperatura do betão (°C)           | -10* | -5* | 5  | 15 | 25 | 35 |
|-------------------------------------|------|-----|----|----|----|----|
| Gel – Tempo de trabalho (min)       | 50   | 40  | 20 | 9  | 5  | 3  |
| Tempo de cura Min. em betão seco    | 240  | 180 | 90 | 60 | 30 | 20 |
| Tempo de cura Min. em betão molhado | x2   | x2  | x2 | x2 | x2 | x2 |

\* A temperatura da resina deve ser pelo menos 20°C.

- Cura completa em 24horas.

- Todas as especificações são baseadas na mistura fornecida.

## FAIXAS DE TEMPERATURA

| Faixa de temperatura | Temperatura de serviço em betão | Temperatura Máxima Longo Prazo em betão | Temperatura Mínima Curto Prazo em betão |
|----------------------|---------------------------------|---|---|
| Faixa I              | -40°C to +40°C                  | +24°C                                   | +40°C                                   |
| Faixa II             | -40°C to +80°C                  | +50°C                                   | +80°C                                   |

**Faixa de temperatura de serviço:** Faixa de temperatura ambiente após a instalação e durante a vida útil da âncora/resina.

**Temperatura de curto prazo:** Temperaturas dentro do intervalo de temperatura de serviço que variam em intervalos curtos, ex: ciclos dia/noite e ciclos de congelamento/descongelamento.

**Temperatura a longo prazo:** Temperatura, dentro da faixa de temperatura de serviço, que será aproximadamente constante durante períodos de tempo significativos. As temperaturas a longo prazo incluirão temperaturas constantes ou quase constantes, como aquelas experimentadas em câmaras frigoríficas ou próximas a instalações de aquecimento.

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

|                      | N/mm <sup>2</sup> | Método de teste       |
|----------------------|-------------------|-----------------------|
| Força de compressão  | 73.0              | EN ISO 604 / ASTM 695 |
| Força de flexão      | 25.0              | EN ISO 178 / ASTM 790 |
| Módulo de flexão     | 3850.0            | EN ISO 178 / ASTM 790 |
| Resistência à tração | 14.6              | EN ISO 527 / ASTM 638 |
| Módulo E             | 8029.7            | EN ISO 527 / ASTM 638 |
| Conteúdo VOC         | A+ Rating         | -                     |

## NOTAS

PAG 2 e 3:

### **Características típicas e desempenho de resistência do projeto com varão roscado classe 5.8 e dados de instalação**

**associados** Todos os dados fornecidos são baseados numa instalação correta – ver instruções

Sem influência de borda ou espaçamento

Espessura mínima do material base hef +30mm >100mm para M8 a M12 e para M16 a M30 hef +2d

hef intervalo mínimo ou 4d caso seja superior a 20d

Força do betão C20/25 -  $f_c$  cube = 25N/mm (25MPa)

Varão roscado classe 5.8

Faixa de temperatura i máxima longo/curto prazo +24/40oC

PAG 4 e 5:

### **Resistência do projeto com várias forças, materiais e varão**

Nota 1 para aço inox – resistência à tração é 500N/mm<sup>2</sup> (500MPa)

Note 2 for para aço inox – resistência à tração 700N/mm<sup>2</sup> (500MPa)

Os dados apresentados abaixo da profundidade mínima de embutimento são apenas de referência. Por favor consulte um fabricante para mais esclarecimentos

PAG 6 e 7:

### **Características e desempenho de resistência do projeto com base nas forças de ligação características p/ hef 4d (embutimento mín.) a 20d**

Todos os dados fornecidos são baseados numa instalação correta – ver instruções

Sem influência de borda ou espaçamento

Espessura mínima do material base hef +30mm >100mm para M8 a M12 e para M16 a M30 hef +2d

hef intervalo mínimo ou 4d caso seja superior a 20d

Força do betão C20/25 -  $f_c$  cube = 25N/mm (25MPa)

Faixa de temperatura i máxima longo/curto prazo +24/40oC

PAG 8:

### **Fatores de força de ligação**

Selecione a resistência do betão e as condições ambientais e aplique à tabela de fora de ligação.

PAG 10:

### **Propriedade do material para outras classes de varão roscado e vergalhão**

Todas as classes apresentadas para informação

Varão M30 pertence classe 8.8 em vez de 5.8

Varão M30 para classe A4-70 com resistência à tração de 500N/mm<sup>2</sup> (500MPa), em vez de 700N/mm<sup>2</sup> (700MPa)

Fator de segurança é de tensão 1.5 e corte 1.25 para todo aço carbono

Fator de segurança é de 1.87 para aço inox até M24, M27 e 2.86 para M36

Fator de segurança é de 1.56 para aço inox (corte) até M24, M27 e 2.37 para M36

Fator de segurança é de tensão 1.4 e corte 1.5 para classe vergalhão BSt 500

### **Fatores parciais de segurança pág. 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11:**

1.5 para todas as dimensões de varão

1.8 para todas as dimensões de vergalhão