



COLETÂNEA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS – AÇO INOXIDÁVEL

Composição química e aplicações dos aços inoxidáveis

Composição química dos aços inoxidáveis austeníticos

Composição química, % máxima

| Tipo de aço ABNT | C | Mn | Si | P | S | Cr | Ni | Outros |
|------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 201 | 0,15 | 5,50 | 1,00 | 0,060 | 0,030 | 16,00 | 3,50 | N |
| | | 7,50 | | | | 18,00 | 5,50 | 0,25 |
| 202 | 0,15 | 7,50 | 1,00 | 0,060 | 0,030 | 17,00 | 4,00 | N |
| | | 10,00 | | | | 19,00 | 6,00 | 0,25 |
| 205 | 0,12 | 14,00 | 1,00 | 0,060 | 0,030 | 16,50 | 1,00 | N |
| | 0,25 | 15,50 | | | | 18,00 | 1,75 | 0,32/0,40 |
| 301 | 0,15 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 16,00 | 6,00 | |
| | | | | | | 18,00 | 8,00 | |
| 302 | 0,15 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 17,00 | 8,00 | |
| | | | | | | 19,00 | 10,00 | |
| 302 B | 0,15 | 2,00 | 2,00 | 0,045 | 0,030 | 17,00 | 8,00 | |
| | | | 3,00 | | | 19,00 | 10,00 | |
| 303 | 0,15 | 2,00 | 1,00 | 0,20 | 0,15 | 17,00 | 5,00 | M0 (A) |
| | | | | | mín. | 19,00 | 10,00 | 0,60 |
| 303 Se | 0,15 | 2,00 | 1,00 | 0,20 | 0,060 | 17,00 | 8,00 | Se |
| | | | | | | 19,00 | 10,00 | 0,15 mín. |
| 304 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 18,00 | 8,00 | |
| | | | | | | 20,00 | 10,50 | |
| 304 L | 0,030 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 18,00 | 8,00 | |
| | | | | | | 20,00 | 12,00 | |
| 304 N | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 18,00 | 8,00 | N |
| | | | | | | 20,00 | 10,50 | 0,10/0,16 |
| 305 | 0,12 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 17,00 | 10,50 | |
| | | | | | | 19,00 | 13,00 | |
| 308 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 19,00 | 10,00 | |
| | | | | | | 21,00 | 12,00 | |
| 309 | 0,20 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 22,00 | 12,00 | |
| | | | | | | 24,00 | 15,00 | |
| 3095 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 22,00 | 12,00 | |

| | | | | | | | | |
|--------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| | | | | | | 24,00 | 15,00 | |
| 310 | 0,25 | 2,00 | 1,50 | 0,045 | 0,030 | 24,00 | 19,00 | |
| | | | | | | 26,00 | 22,00 | |
| 3105 | 0,08 | 2,00 | 1,50 | 0,045 | 0,030 | 24,00 | 19,00 | |
| | | | | | | 26,00 | 22,00 | |
| 314 | 0,25 | 2,00 | 1,50 | 0,045 | 0,030 | 23,00 | 19,00 | |
| | | | 3,00 | | | 26,00 | 22,00 | |
| 316 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 16,00 | 10,00 | M0 |
| | | | | | | 18,00 | 14,00 | 2,00/3,00 |
| 316 L | 0,030 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 16,00 | 10,00 | M0 |
| | | | | | | 18,00 | 14,00 | 2,00/3,00 |
| 316 F | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,20 | 0,10 | 16,00 | 10,00 | M0 |
| | | | | | mín, | 18,00 | 14,00 | 1,75/2,50 |
| 316 N | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 16,00 | 10,00 | M0 2,00/3,00 |
| | | | | | | 18,00 | 14,00 | N 0,10/0,16 |
| 317 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 18,00 | 11,00 | M0 |
| | | | | | | 20,00 | 15,00 | 3,00/4,00 |
| 317 L | 0,030 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 18,00 | 11,00 | M0 |
| | | | | | | 20,00 | 15,00 | 3,00/4,00 |
| 321 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 17,00 | 9,00 | Ti >= |
| | | | | | | 19,00 | 12,00 | 5 x C |
| 329 | 0,10 | 2,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 25,00 | 3,00 | M0 |
| | | | | | | 30,00 | 6,00 | 1,00/2,00 |
| 330 | 0,08 | 2,00 | 0,75 | 0,040 | 0,030 | 17,00 | 34,00 | |
| | | | 1,50 | | | 20,00 | 37,00 | |
| 347 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 17,00 | 9,00 | Nb + Ta >= |
| | | | | | | 19,00 | 13,00 | 10 x C |
| 348 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 17,00 | 9,00 | Nb + Ta >= 10 x C |
| | | | | | | 19,00 | 13,00 | Ta 0,10 máx. |
| | | | | | | | I | C0 0,20 máx. |
| 384 | 0,08 | 2,00 | 1,00 | 0,045 | 0,030 | 15,00 | 17,00 | |
| | | | | | | 17,00 | 19,00 | |

(A) Opcional.

Martensíticos

Composição química, % máxima

| Tipo de aço ABNT | C | Mn | Si | P | S | Cr | Ni | Outros |
|------------------|------|------|------|-------|-------|----------------|----|--------|
| 403 | 0,15 | 1,00 | 0,50 | 0,040 | 0,030 | 11,50 13,00 | | |

| | | | | | | | | |
|---------------|--------------|------|------|-------|--------------|----------------|--------------|--|
| 405 | 0,08 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 11,50 14,50 | | Al 0,10/0,30 |
| 410 | 0,15 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 11,50 13,50 | | |
| 414 | 0,15 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 11,50 13,50 | | Ni 1,25/2,50 |
| 416 | 0,15 | 1,25 | 1,00 | 0,060 | 0,15 min. | 12,00 14,00 | 0,60 (A) | |
| 416Se | 0,15 | 1,25 | 1,00 | 0,060 | 0,060 | 12,00 14,00 | | Se 0,15 min. |
| 420(B) | 0,15 min | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 12,00 14,00 | | |
| 420F | 0,15 min | 1,25 | 1,00 | 0,060 | 0,15 min. | 12,00 14,00 | 0,60 (A) | |
| 422 | 0,20 0,25 | 1,00 | 0,75 | 0,025 | 0,025 | 11,00 13,00 | 0,75 1,25 | Ni 0,50/1,00 V 0,15/0,30 W 0,75/1,25 |
| 431 | 0,20 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 15,00 17,00 | | Ni 1,25/2,50 |
| 440 A | 0,60 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 16,00 18,00 | 0,75 | |
| 440 B | 0,75 0,95 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 16,00 18,00 | 0,75 | |
| 440 C | 0,95 1,20 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 16,00 18,00 | 0,75 | |
| 501 | 0,10 min | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 4,00 6,00 | 0,40 0,65 | |
| 502 | 0,10 | 1,00 | 1,00 | 0,040 | 0,030 | 4,00 6,00 | 0,40 0,65 | |

(A) Opcional

(B) O aço tipo ABNT 420 pode ser solicitado objetivando carbono nas faixas 0,15/0,35 e 0,35/0,45 caso se destine a'uso geral ou aplicação em cutelaria respectivamente,

Ferríticos

Composição química, % máxima

| Tipo de aço ABNT | C | Mn | Si | P | S | Cr | Ni | Outros |
|------------------|------|------|------|-------|-------|----------------|----------|------------------------|
| 409 | 0.08 | 1.00 | 1.00 | 0.045 | 0.045 | 10.50 11.75 | | Ti>=6xC Ti 0.75 máx |
| 429 | 0.12 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 14.00 16.00 | | |
| 430 | 0.12 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 16.00 18.00 | | |
| 430F | 0.12 | 1.25 | 1.00 | 0.060 | 0.15 | 16.00 | 0.60 (A) | |

| | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|-------|-------|----------------|--------------|------------------------|
| | | | | | min | 18.00 | | |
| 430FSe | 0.12 | 1.25 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 16.00 18.00 | | Se 0.15 min |
| 434 | 0.12 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 16.00 18.00 | | |
| 436 | 0.12 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 16.00 18.00 | 0.75 1.25 | Nb+Ta>=5xC 0.70 máx |
| 442 | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 13.00 23.00 | 0.75 1.25 | |
| 446 | 0.20 | 1.50 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 23.00 27.00 | | N 0.25 |

(A) Opcional

8. Propriedades mecânicas dos aços inoxidáveis austeníticos

| Tipo de Aço ABNT | Estado | Resistência à tração N/mm ² | Limite de escoamento à 0,2% N/mm ² | Alongamento em 50,8 mm percentual | | | Dureza Rockwell | Dobramento livre | Limite de resistência à fadiga N/mm ² | |
|------------------|----------|--|---|-----------------------------------|--------------------|-------------|-----------------|---------------------|--|-------|
| | | | | e ≤ 0,38 mm | 0,38 < e < 0,76 mm | e ≥ 0,76 mm | | | | |
| | | | | | | | | Angulo* Fator(1) | | |
| 201 | recozido | 665,0 | 315,0 | 40 | 40 | 40 | B 90 | 180 | 1 | - |
| | ¼ duro | 875,0* | 525,0* | 20* | 20* | 20* | C 25 | 180 | 2 | - |
| | ½ duro | 1050,0* | 770,0* | 9* | 10* | 10* | C 32 | 180 | 8 | - |
| | ¾ duro | 1225,0* | 945,0* | 3* | 5* | 7* | C 37 | - | - | - |
| | duro | 1295,0* | 980,0* | 3* | 4* | 5* | C 41 | 90 | - | - |
| | | | | | | | | 2,5 | | |
| | | | | | | | | 90 | | |
| | | | | | | | | 3,5 | | |
| 202 | recozido | 630,0 | 315,0 | 40 | - | - | B 90 | 180* | - | -- |
| | ¼ duro | 875,0* | 525,0* | 12* | - | - | C 25 | 180* | 1 | |
| | | | | | | | | 180* | 2 | |
| 301 | recozido | 770,0 | 280,0 | 60* | - | - | B 85 | - | - | 245,0 |
| | ¼ duro | 875,0* | 525,0* | 25* | - | - | C 25 | - | - | - |
| | ½ duro | 1025,0* | 770,0* | 18* | - | - | C 32 | 180* | - | - |
| | ¾ duro | 1225,0* | 945,0* | 12* | - | - | C 37 | 180* | 1 | - |
| | duro | 1295,0* | 980,0* | 9* | - | - | C 41 | 180* | 2 | 560,0 |
| | | | | | | | | 180* | 3 | |
| | | | | | | | | 180* | 4 | |
| 302 | recozido | 630,0 | 280,0 | 50 | - | - | B 85 | 180 | - | - |
| | ¼ duro | 875,0* | 525,0* | 12* | - | - | C 25 | 180 | - | - |
| | | | | | | | | - | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-------|-------|----|---|--|------|-----|-------|
| 302B | recozido | 665,0 | 280,0 | 55 | - | | B 85 | 180 | - |
| 304 | recozido | 588,0 | 294,0 | 55 | - | | B 80 | 180 | 245,0 |
| 304L | recozido | 567,0 | 273,0 | 55 | - | | B 79 | 180 | - |
| 305 | recozido | 595,0 | 266,0 | 50 | - | | B 80 | 180 | - |
| 309 | recozido | 630,0 | 315,0 | 45 | - | | B 85 | - | - |
| 310 | recozido | 665,0 | 315,0 | 45 | - | | B 85 | 180 | - |
| 314 | recozido | 700,0 | 350,0 | 40 | - | | B 85 | 180 | - |
| 316 | recozido | 588,0 | 294,0 | 50 | - | | B 79 | 180 | 273,0 |
| 316L | recozido | 567,0 | 294,0 | 50 | - | | B 79 | 180 | - |
| 317 | recozido | 630,0 | 280,0 | 45 | - | | B 85 | 180 | - |
| 321 | recozido | 630,0 | 245,0 | 45 | - | | B 80 | 180 | - |
| 347 | recozido | 665,0 | 280,0 | 45 | - | | B 85 | 180 | - |

* Valor mínimo

Notas:

1) Fator é o número pelo qual se deve multiplicar a espessura nominal da chapa para se obter o diâmetro do cutelo a ser empregado no ensaio do dobramento (Exemplo: se o fator é igual a 3, o diâmetro do cutelo deverá ser igual a 3 vezes a espessura da chapa a ser ensaiada).

2) Os valores das propriedades mecânicas apresentadas sem asteriscos (*) na Tabela acima são médios.

3) As propriedades podem variar consideravelmente em função da composição química, dimensão, estado do aço ensaiado e métodos de tratamentos térmicos ou mecânicos.

4) As propriedades mecânicas dos produtos planos variam em função da relação entre a direção testada e a direção de laminação. Por exemplo: ductilidade (é maior quando o eixo de dobramento for transversal à direção da Laminação).

Martensíticos

| Tipo de Aço ABNT | Estado | Resistência à tração N/mm ² | Limite de escoamento à 0,2% N/mm ² | Alongamento em 50,8 mm percentual | | | Dureza Rockwell | Dobramento livre | Limite de resistência à fadiga N/mm ² |
|------------------|----------|--|---|-----------------------------------|--------------------|-------------|-----------------|------------------|--|
| | | | | e ≤ 0,38 mm | 0,38 < e < 0,76 mm | e ≥ 0,76 mm | | | |
| 403 | recozido | 490,0 | 315,0 | 25 | - | - | B 80 | 180 | - |

| | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-------|-------|----|---|---|------|-----|---|
| | | | | | | | | - | |
| 405 | recozido | 455,0 | 280,0 | 25 | - | - | B 75 | - | - |
| 410 | recozido | 490,0 | 315,0 | 25 | - | - | B 80 | 180 | - |
| 420 | recozido | 665,0 | 350,0 | 20 | - | - | B 92 | - | - |
| 440A | recozido | 700,0 | 420,0 | 20 | - | - | B 95 | - | - |

Notas:

1) Fator é o número pelo qual se deve multiplicar a espessura nominal da chapa para se obter o diâmetro do cutelo a ser empregado no ensaio do dobramento (Exemplo: se o fator é igual a 3, o diâmetro do cutelo deverá ser igual a 3 vezes a espessura da chapa a ser ensaiada).

2) Os valores das propriedades mecânicas apresentadas sem asteriscos (*) na Tabela acima são médios.

3) As propriedades podem variar consideravelmente em função da composição química, dimensão, estado do aço ensaiado e métodos de tratamentos térmicos ou mecânicos.

4) As propriedades mecânicas dos produtos planos variam em função da relação entre a direção testada e a direção de laminação. Por exemplo: ductilidade (é maior quando o eixo de dobramento for transversal à direção da Laminação).

Ferríticos

| Tipo de Aço ABNT | Estado | Resistência à tração N/mm ² | Limite de escoamento à 0,2% N/mm ² | Alongamento em 50,8 mm percentual | | | Dureza Rockwell | Dobramento livre | Limite de resistência à fadiga N/mm ² |
|------------------|----------|--|---|-----------------------------------|--------------------|-------------|-----------------|------------------|--|
| | | | | e ≤ 0,38 mm | 0,38 < e < 0,76 mm | e ≥ 0,76 mm | | | |
| | | | | | | | | Angulo* Fator(1) | |
| 430 | recozido | 525,0 | 350,0 | 25 | - | - | B 85 | 180 | - |
| 446 | recozido | 560,0 | 350, | 20 | - | - | B 83 | - | - |
| 502 | recozido | 490,0 | - | 30 | - | - | B 75 | 180 | - |

Notas:

1) Fator é o número pelo qual se deve multiplicar a espessura nominal da chapa para se obter o diâmetro do cutelo a ser empregado no ensaio do dobramento (Exemplo: se o fator é igual a 3, o diâmetro do cutelo deverá ser igual a 3 vezes a espessura da chapa a ser ensaiada).

2) Os valores das propriedades mecânicas apresentadas sem asteriscos (*) na Tabela acima são médios.

3) As propriedades podem variar consideravelmente em função da composição química, dimensão, estado do aço ensaiado e métodos de tratamentos térmicos ou mecânicos.

4) As propriedades mecânicas dos produtos planos variam em função da relação entre a direção testada e a direção de laminação. Por exemplo: ductilidade (é maior quando o eixo de dobramento for transversal à direção da Laminação).

12. Usos típicos dos aços inoxidáveis

Quatro fatores aumentam cada vez mais a tendência do uso do aço inoxidável. São eles:

Aparência;

Resistência a corrosão;

Resistência a oxidação;

Resistência mecânica.

A aparência brilhante atraente dos aços inoxidáveis, que se mantêm ao longo do tempo com simples limpeza, associada a resistência mecânica, torna esses materiais adequados aos usos na construção arquitetônica, na fabricação de móveis e objetos de uso doméstico e a outros semelhantes.

A resistência a corrosão dos aços inoxidáveis aos diversos meios químicos permitem o seu emprego em, recipientes, tubulações e componentes de equipamentos de processamento de produtos alimentares e farmacêuticos, de celulose e papel, de produtos de petróleo e de produtos químicos em geral.

A resistência a oxidação, em temperaturas mais elevadas, torna possível o seu uso em componentes de fornos, câmaras de combustão, trocadores de calor e motores térmicos.

A resistência mecânica relativamente elevada, tanto à temperatura ambiente como as baixas temperaturas, faz com que sejam, usados em componentes de máquinas e equipamentos nos quais se exige alta confiabilidade de desempenho como, por exemplo, partes de aeronaves e mísseis, vasos de pressão, e componentes estruturais menores como parafusos e hastes.

Abaixo temos as principais aplicações dos aços inoxidáveis:

Austeníticos 301

Fins estruturais; correias transportadoras; utensílios domésticos; ferragens; diafragmas; adornos de automóveis; equipamentos para transporte; aeronaves; ferragens para postes; fixadores (grampos, fechos, estojos); conjuntos estruturais onde alta resistência é exigida; em aeronaves; automóveis, caminhões I e carrocerias, carros ferroviários.

302

Gaiola de animais; guarnições arquitetônicas, exteriores arquitetônicos; garrafas térmicas e esterilizadores; equipamentos para recozimentos; pias; lavadores de pratos; utensílios domésticos; equipamentos hospitalares; tanques de gasolina; equipamentos para fabricação de sorvetes; congeladores; guarnições para portas; equipamentos para laticínios; maquinaria para engarrafamento; tanques de fermentação; equipamentos para armazenagem e processamento de produtos alimentícios; dobradiças, refinarias de açúcar; carros ferroviários.

302 B

Peças resistentes ao calor; elementos de aquecimento de tubos radiantes; caixas de recozimento; suportes de tubos; aplicações onde exija resistência à oxidação a temperaturas até 926oC e para serviço intermitente envolvendo resfriamento rápido a temperaturas até 870oC (ex.: partes de fornos, seções de queimadores, abafadores de recozimento) .

303

Parafusos; porcas; pregos; eixos; cabos; fechaduras; componentes de aeronaves; buchas; peças produzidas em máquinas automáticas de parafusos e outros equipamento de máquina ferramenta.

304

Utensílios domésticos; fins estruturais; equipamentos para indústria química e naval; indústria farmacêutica; indústria têxtil; indústria de papel e celulose; refinaria de petróleo; permutadores de calor; válvulas e peças de tubulações; indústria frigorífica, instalações criogênicas; depósitos de cerveja; tanques de fermentação de cerveja ; tanques de estocarem de cerveja; equipamentos para refino de produtos de milho; equipamentos para leiteira; cúpula para casa de reator de usina atômica; tubos de vapor; equipamentos e recipientes para usinas nucleares; peças para depósito de algumas bebidas carbonatadas; condutores descendentes de águas pluviais; carros ferroviários; calhas.

304 L

revestimento para trajas de carvão, tanques de pulverização de fertilizantes líquidos; tanques para estoque de massa de tomate; quando se faz necessário um teor de carbono menor que o tipo 304 para restringir a precipitação de carbonetos resultantes da solda, particularmente quando as peças não podem ser tratadas termicamente após a solda; carros ferroviários.

305

Peças fabricados por meio de severas deformações a frio.

308

Fornos industriais; válvulas; vergalhões para a solda; soluções de sulfeto a alta temperatura.

309

Aplicações a altas temperaturas; suportes de tubos; abafadores; caixas de sementação; depósitos de bebidas; partes de queimadores a óleo; refinarias; equipamentos para fábrica de produtos químicos; partes de bombas; revestimento de fornos; componentes de caldeiras; componentes para fornalha de máquinas a vapor; aquecedores, trocadores de calor; peças para motores a jato;

310

Aquecedores de ar; caixas de recozimento; estufa de secagem; anteparos de caldeira de vapor; caixa de decantação; equipamentos para fábrica de tinta; suportes para abóbada de forno; fornos de fundição; transportadores e suportes de fornos; revestimento de fornos; componentes de turbinas a gás; trocadores de calor; incineradores; componentes de queimadores a óleo; equipamentos de refinaria de petróleo; recuperadores; cilindros para fornos de rolos transportadores; tubulação de soprador de fuligem; chapas para fornalha; chaminés e comportas de chaminés de fornos; conjuntos de diafragma dos bocais para motores turbojatos; painéis de cristalização de nitratos; equipamentos para usina de papel.

314

Caixas de recozimento; caixas de cementação; acessórios para tratamentos térmicos; tubos de radiação.

316

Peças que exigem alta resistência à corrosão localizada; equipamentos de indústrias químicas, farmacêutica, têxtil, petróleo, papel, celulose, borracha, nylon e tintas; peças e componentes diversos usados na construção naval; equipamentos criogênicos; equipamentos para processamento de filme fotográfico; cubas de fermentação; instrumentos cirúrgicos;

316 L

Peças de válvulas; bombas; tanques; evaporadores e agitadores; equipamentos têxteis condensadores; peças expostas à atmosfera marítima; adornos; tanques soldados para estocagem de produtos químicos e orgânicos; bandejas; revestimento para fornos de calcinação.

317

equipamentos de secagem; equipamentos para fábricas de tintas.

321

Para estruturação soldadas e peças sujeitas a aquecimento na faixa de precipitação de carbonetos; anéis coletores de aeronaves; revestimentos de caldeiras; aquecedores de cabines; parede corta-fogo; vasos pressurizados; sistema de exaustão de óleo sob alta pressão; revestimento de chaminés; componentes de aeronaves; superaquecedor radiante; foles; equipamentos de refinaria de petróleo; aplicações decorativas.

347

Tubos para superaquecedores radiantes; tubo de exaustão de motor de combustão interna;

tubulação de vapor a alta pressão; tubos de caldeiras; tubos de destilação de refinaria de petróleo; ventilador; revestimento de chaminé; para estruturas soldadas e peças sujeitas, a aquecimento na faixa de precipitação de carbonetos; tanques soldados para transporte de produtos químicos; anéis coletores; juntas de expansão; resistores térmicos.

Martensíticos

410

Válvulas; bombas; parafusos e fechaduras; tubo de controle de aquecimento; chapa para molas; cutelaria (facas, canivetes etc.); mesa de prancha; instrumentos de medida; peneiras; eixos acionadores; maquinaria de mineração; ferramentas manuais; chaves; para aplicações que exigem boa resistência à oxidação à elevada temperatura tais como as partes de fornos, queimadores etc.; equipamentos rodoviários; sedes de válvulas de segurança para locomotivas; plaquetas tipográficas; apetrechos de pesca; peças de calibradores; fixadores.

416

Parafusos usinados; porcas; engrenagens; tubos; eixos; fechaduras;

420

Cutelaria; instrumentos hospitalares, cirúrgicos e dentários; régua; medidores; engrenagens; eixos; pinos; rolamentos de esferas; bolas de milho; disco de freio.

440 A B C

Eixos; pinos; instrumentos cirúrgicos e dentários; cutelaria; anéis.

442

Componentes de fornos; câmara de combustão.

446

Caixas de recozimento; chapas grossas para abafadores; queimadores; aquecedores; tubos para pirômetros; recuperadores; válvulas e conexões; aplicações a altas temperaturas quando necessária resistência a oxidação.

Ferríticos

403

Lâminas de turbina sujeitas à corrosão e desgaste por abrasivo e corrosão úmida; anéis de jatos; seções altamente tensionadas em turbina à gás.

405

Caixas de recozimento

409

Sistemas de exaustão de veículos automotores; tanques de combustível; banco de capacitares.

430

Adornos de automóveis; calhas; máquinas de lavar roupa; revestimento da câmara de combustão para motores diesel; equipamentos para fabricação de ácido nítrico; fixadores; aquecedores; portas para cofres; moedas; pias e cubas; baixelas; utensílios domésticos; revestimentos de elevadores.