

Corrosão Intergranular

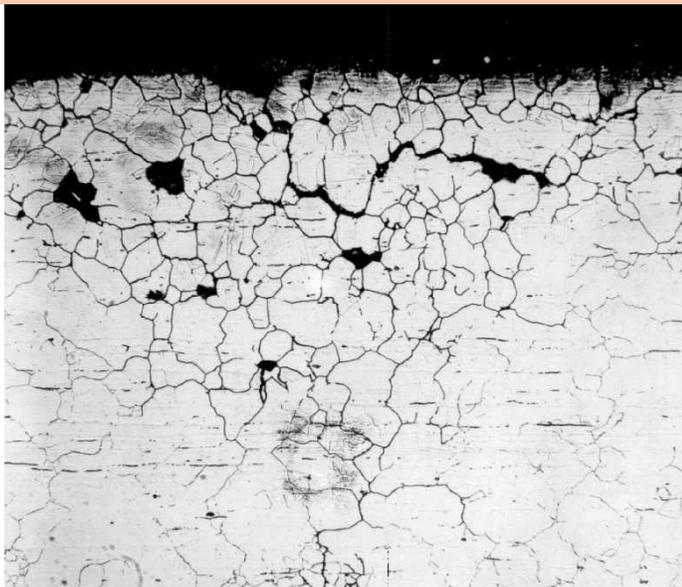
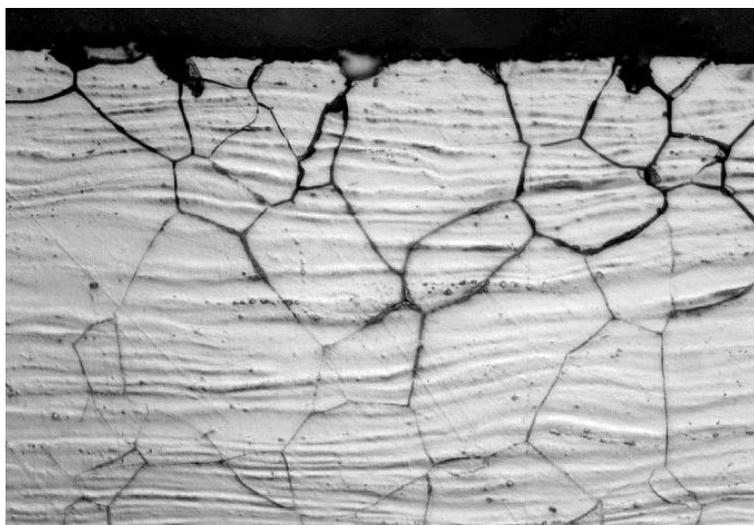


FIGURE 6.44 Typical intergranular stress corrosion cracks in cartridge brass (70 Cu, 30 Zn). Etched 30 percent H_2O_2 , 30 percent NH_4OH , 40 percent H_2O ($\times 75$) (*Corrosion Basics: An Introduction*, 2nd edn., NACE International, by permission)



720X ——— 20 μm

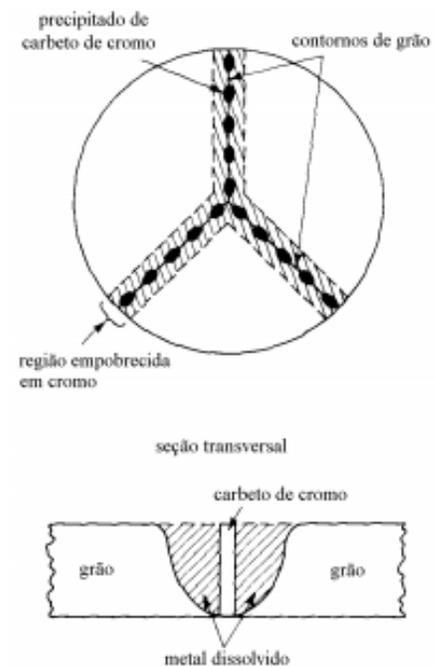


Figura 2.20.: Formação de carbeto de cromo no contorno de grão durante a sensibilização dos aços inoxidáveis austeníticos

Corrosão intergranular - FATORES

Fatores que mais contribuem para este tipo de ataque:

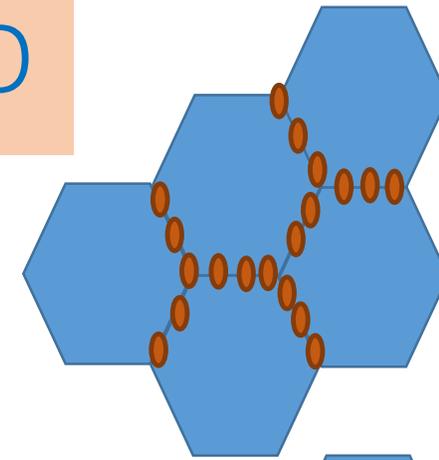
- Acúmulo de impurezas;
- Precipitação de fases—geralmente com dimensões submicrométricas;
- Enriquecimento de uma fina faixa da matriz em um determinado elemento de liga;
- Empobrecimento de uma fina faixa da matriz e um determinado elemento de liga.

Materiais nos quais o fenômeno é mais frequente:

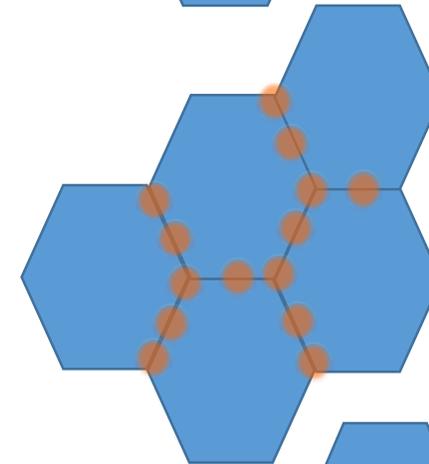
- Alumínio;
- Latões;
- Aço Inoxidável;

Corrosão intergranular - MECANISMO

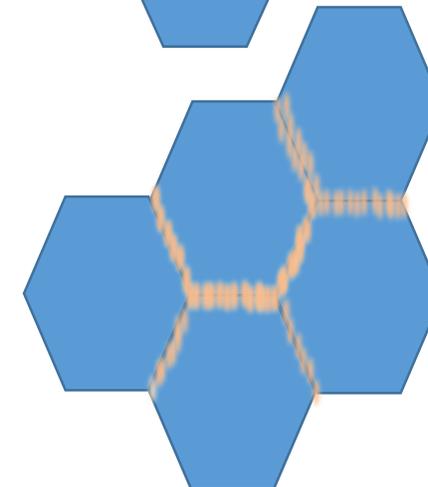
- A força motriz é a diferença no potencial de corrosão que se desenvolve entre uma zona fina do contorno de grão e o volume dos grãos adjacentes. D
- Dependendo do potencial de corrosão do constituinte precipitado, este pode ser anódico, catódico ou neutro em relação ao metal base ou à zona adjacente empobrecida no elemento de liga.
- Se o precipitado for **ANÓDICO** em relação à zona empobrecida, ele corrói preferencialmente, rede contínua ao longo do contorno de grão, sua remoção leva à formação de uma canal ou fissura.
- Se o precipitado for **CATÓDICO**, com relação à zona empobrecida, este permanece intacto e a células de ação local se desenvolvem entre a zona empobrecida e o constituinte intermetálico, levando à formação de trincas na zona empobrecida.



Precipitação intergranular



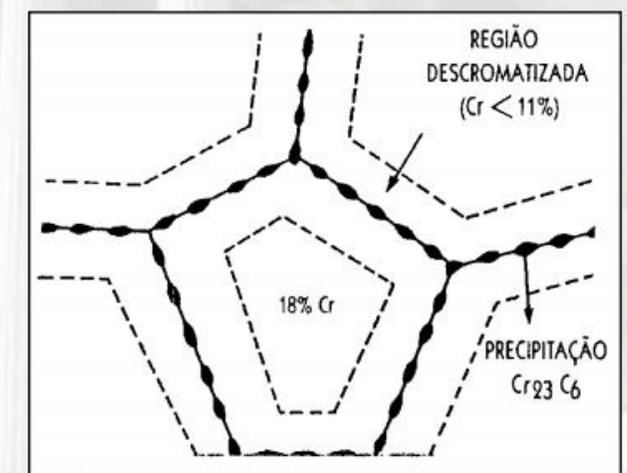
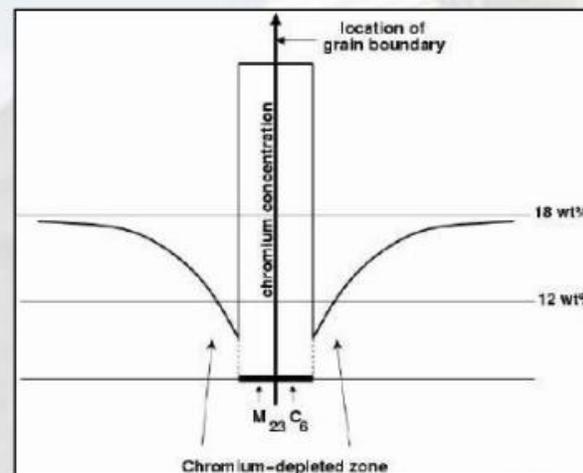
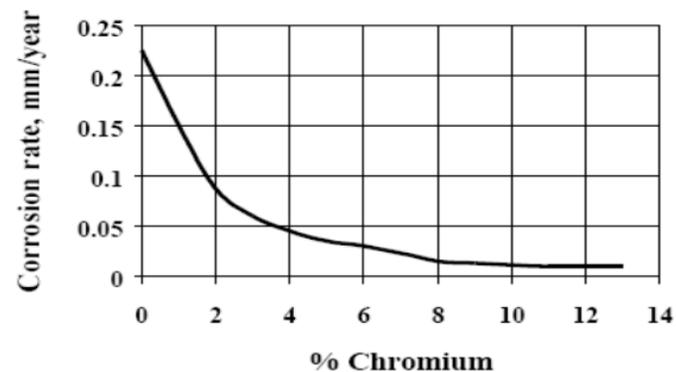
Dissolução dos precipitados



Corrosão intergranular

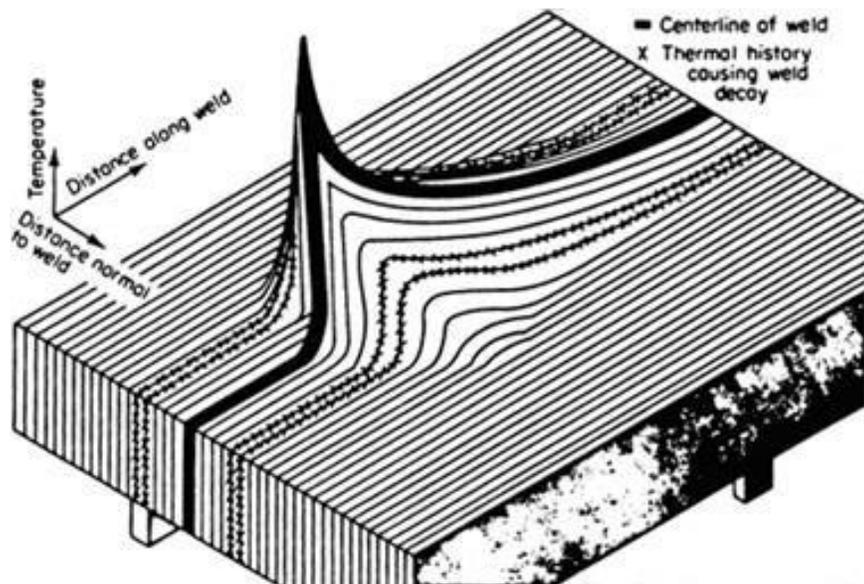
Corrosão Intergranular dos aços inoxidáveis austeníticos

- Estes aços se tornam sensibilizados ao serem aquecidos e mantidos na faixa de temperatura entre 550-850°C;
- SENSITIZAÇÃO: fenômeno durante uma certa faixa de temperatura ocorre a formação de precipitados frágeis e finos de um carbeto rico em cromo ($M_{23}C_6$), que precipitam nos contornos de grãos.
- Após a precipitação deste carbeto, a matriz adjacente aos contornos torna-se empobrecida em cromo e os teores caem abaixo de 12%, concentração necessária na solução sólida para conferir resistência a corrosão.

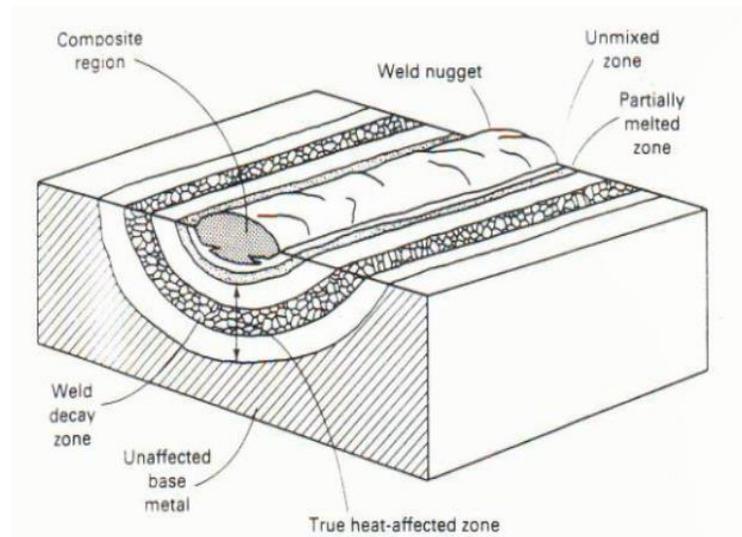
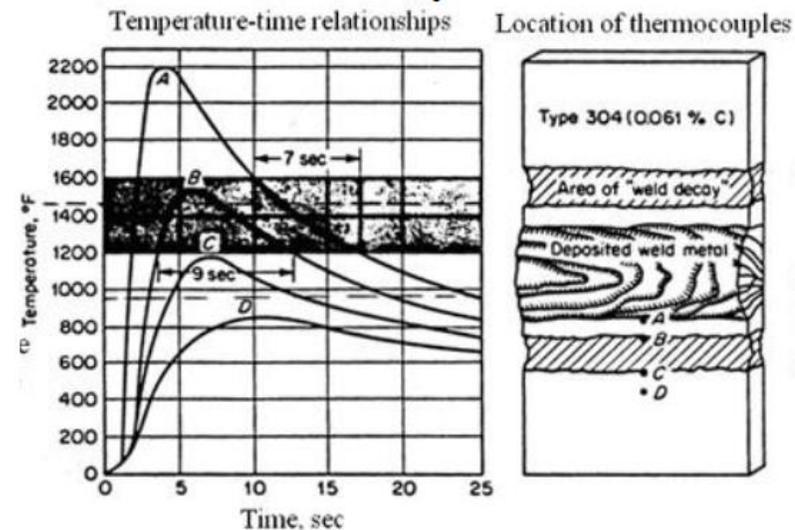


As regiões adjacentes aos contornos ficam preferencialmente anódicas

Corrosão intergranular – cordão de solda



Perfil de temperatura durante soldagem a arco elétrico de um aço inoxidável 304



Como evitar a corrosão intergranular?

- Evitar que as ligas permaneçam na região de sensibilização durante um longo tempo
- Tratamento térmico de solubilização dos carbeto de cromo
- Diminuição do teor de C.
- Utilização de elementos estabilizantes, no caso dos aços inoxidáveis austeníticos: Nb, Ti, V, que tem afinidade pelo carbono, formam carbonetos, preferencialmente a temperaturas acima da T_c .