

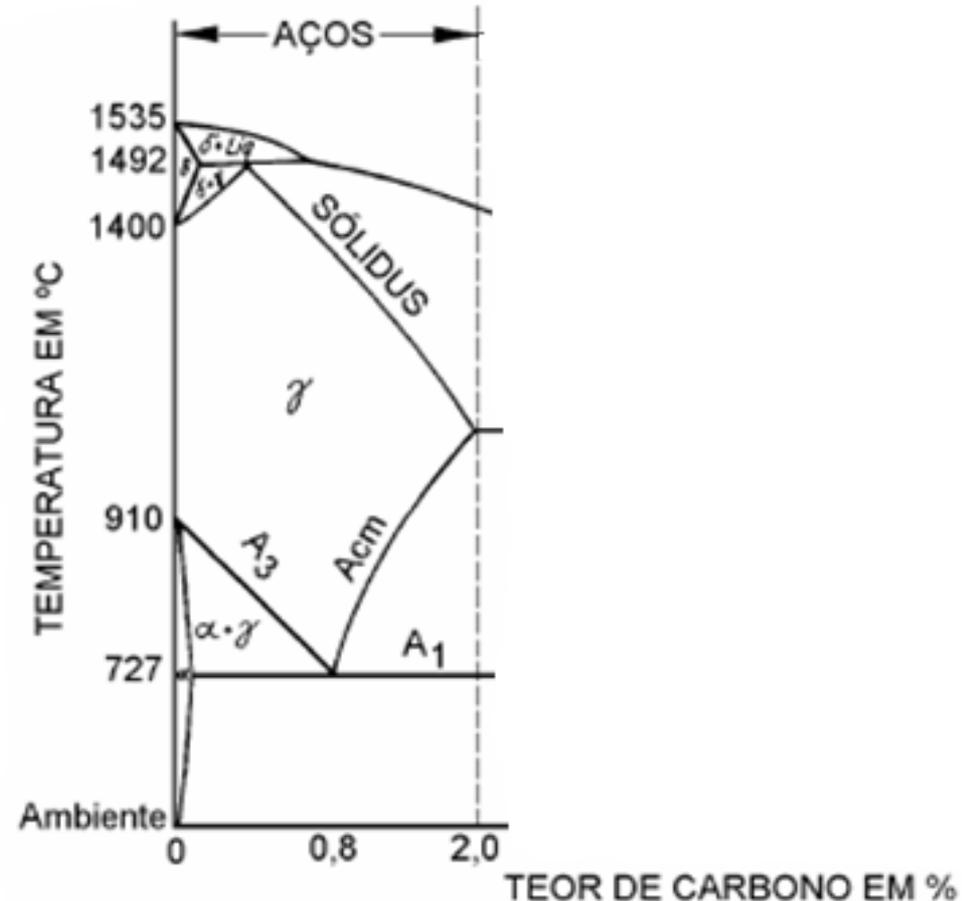


TRATAMENTO TÉRMICO

PARTE 3

Constituintes do Aço

Ferrita (α) - solução sólida de carbono em ferro CCC, existente até a temperatura de 912°C , caracteriza-se pela baixa solubilidade de carbono no ferro, chegando ao máximo de $0,0218\%$ a 727°C .



Constituintes do Aço

Austenita (γ) - solução

sólida de carbono em ferro

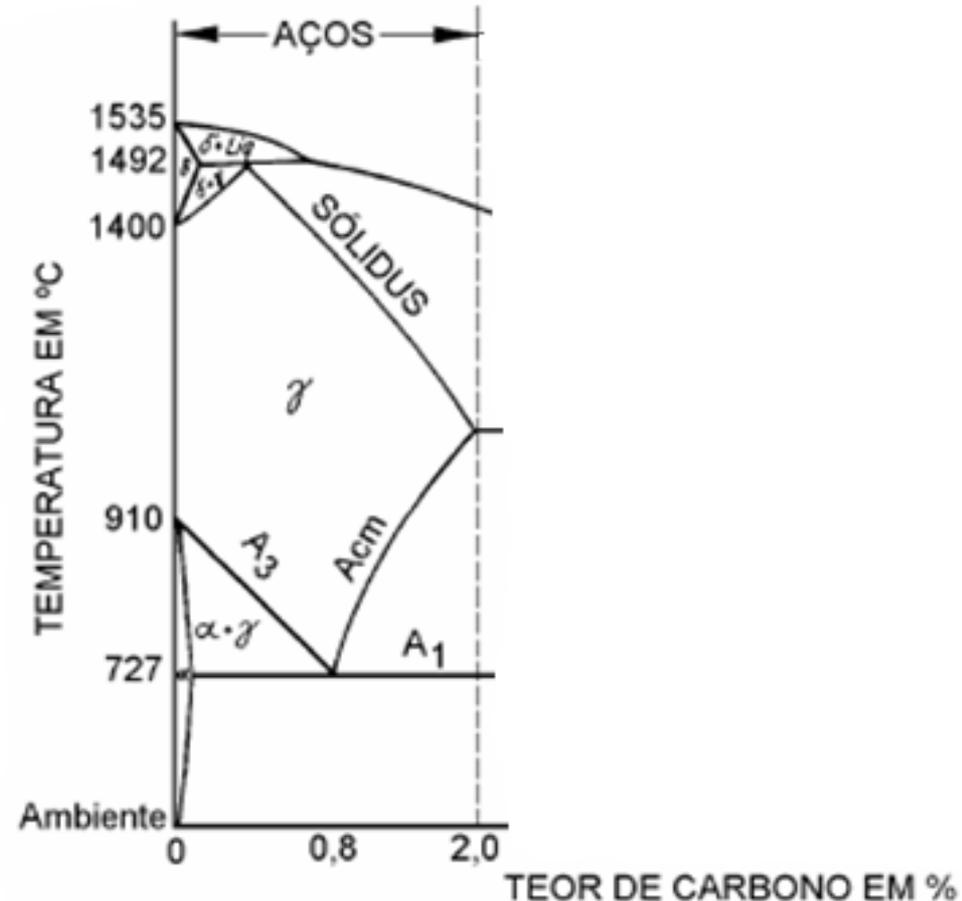
CFC, existindo entre as

temperaturas de 912°C e

1495°C, e com solubilidade

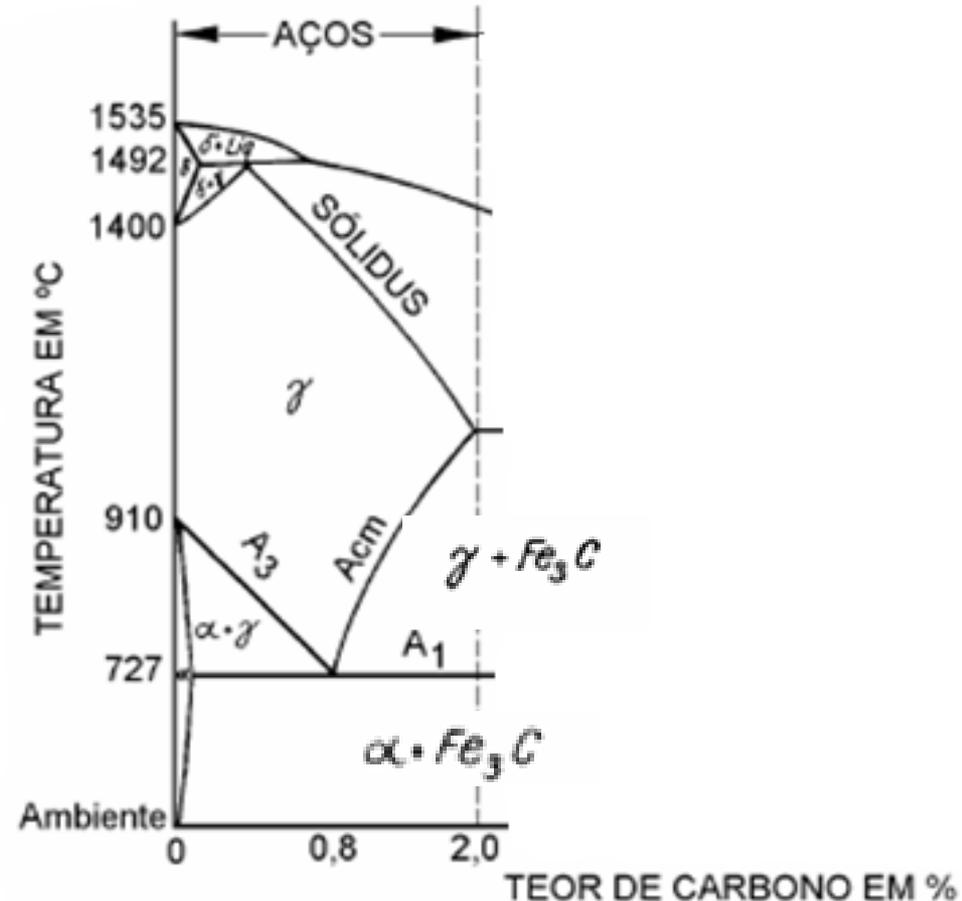
máxima de carbono no ferro

de 2,11% a 1148°C.



Constituintes do Aço

Cementita (Fe_3C) - é um carboneto de ferro de alta dureza com teor de carbono de 6,69% de carbono.



Constituintes do Aço

A estrutura da **cementita** constitui-se de 12 átomos de ferro e 4 átomos de carbono.

É um carboneto de ferro (Fe_3C) com dureza elevada, responsável pela dureza do aço.

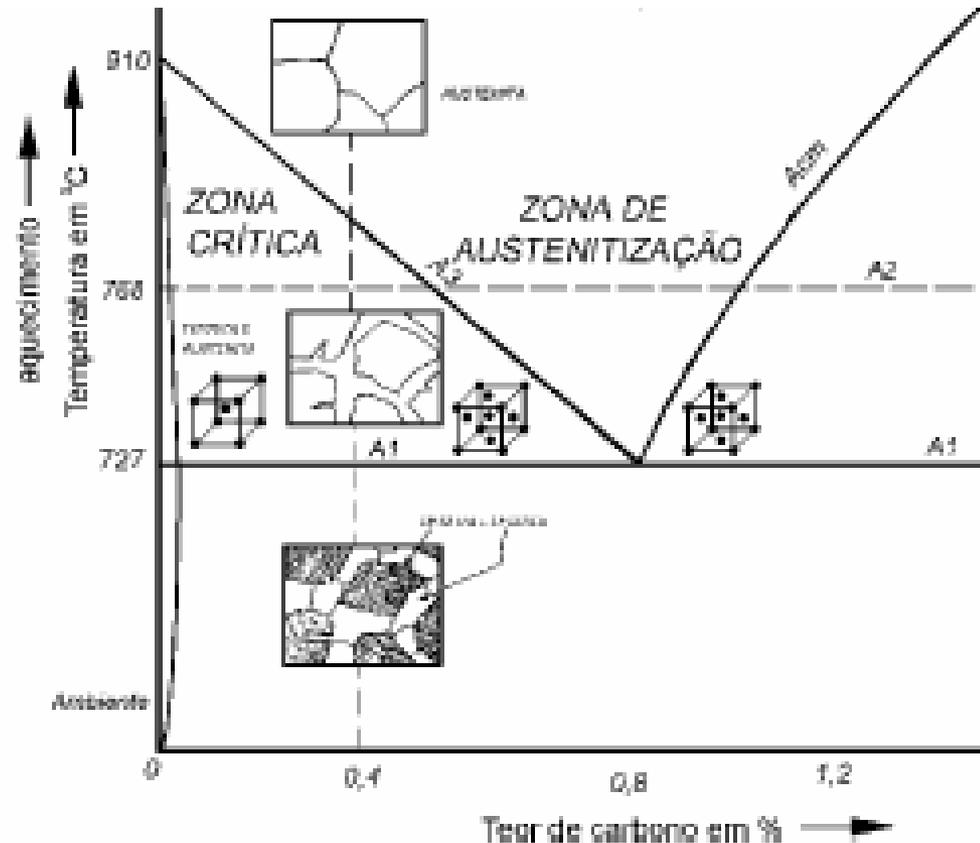
A estrutura da **perlita** (grãos escuros) é formada de lâminas alternadas com 88% de ferrita e 12% de cementita.

Aquecimento do Aço

Vamos pegar como exemplo um aço com 0,4% de carbono:

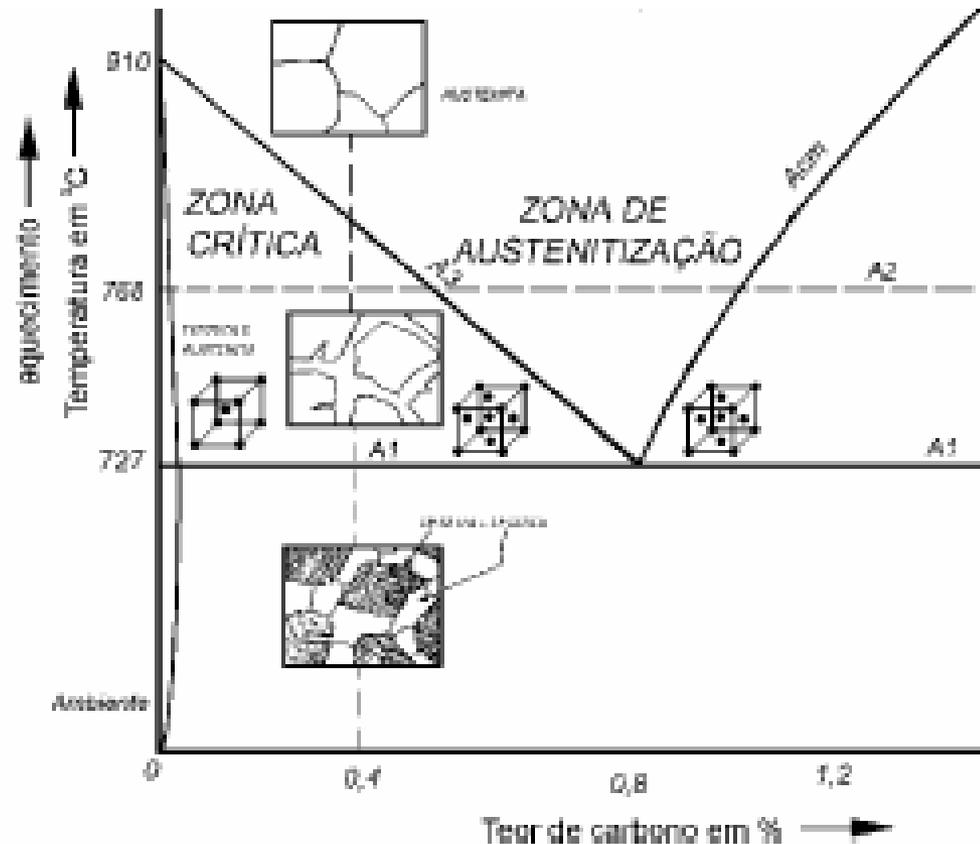
1. A uma temperatura de 300°C, a estrutura do aço é igual à sua estrutura na temperatura ambiente:

- ferrita (cor branca) e perlita (cor preta);



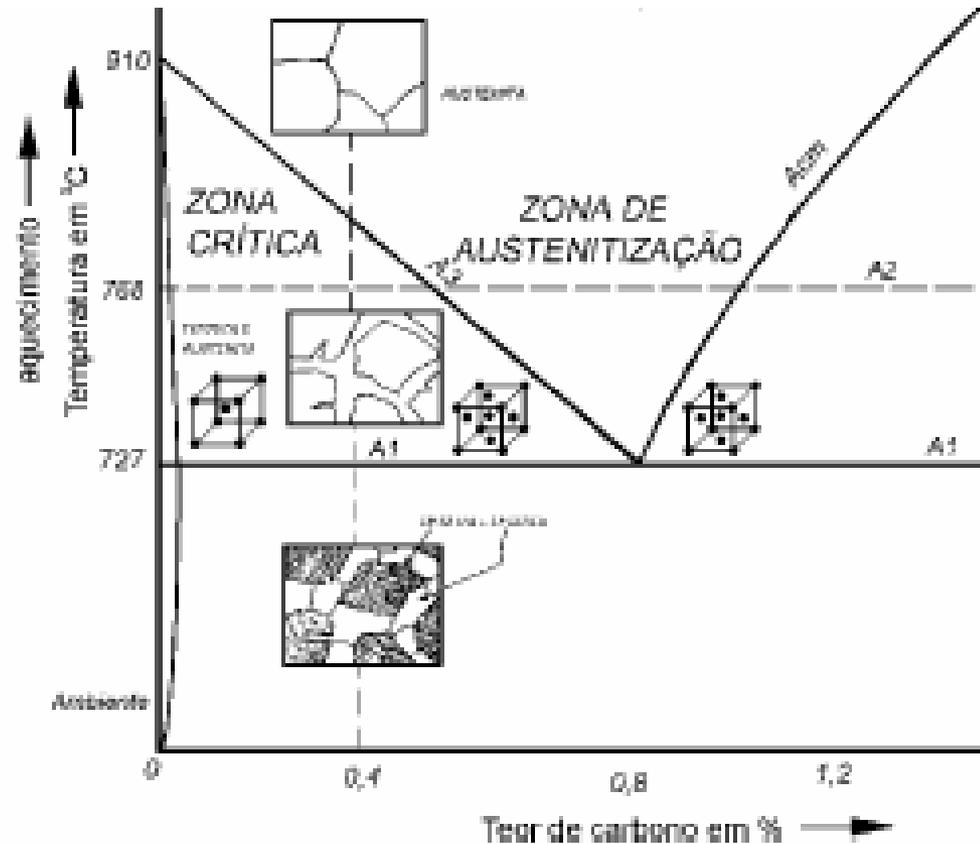
Aquecimento do Aço

2. A uma temperatura de 760°C, inicia-se uma transformação na estrutura do aço:
- perlita se transforma em austenita e a ferrita permanece estável;



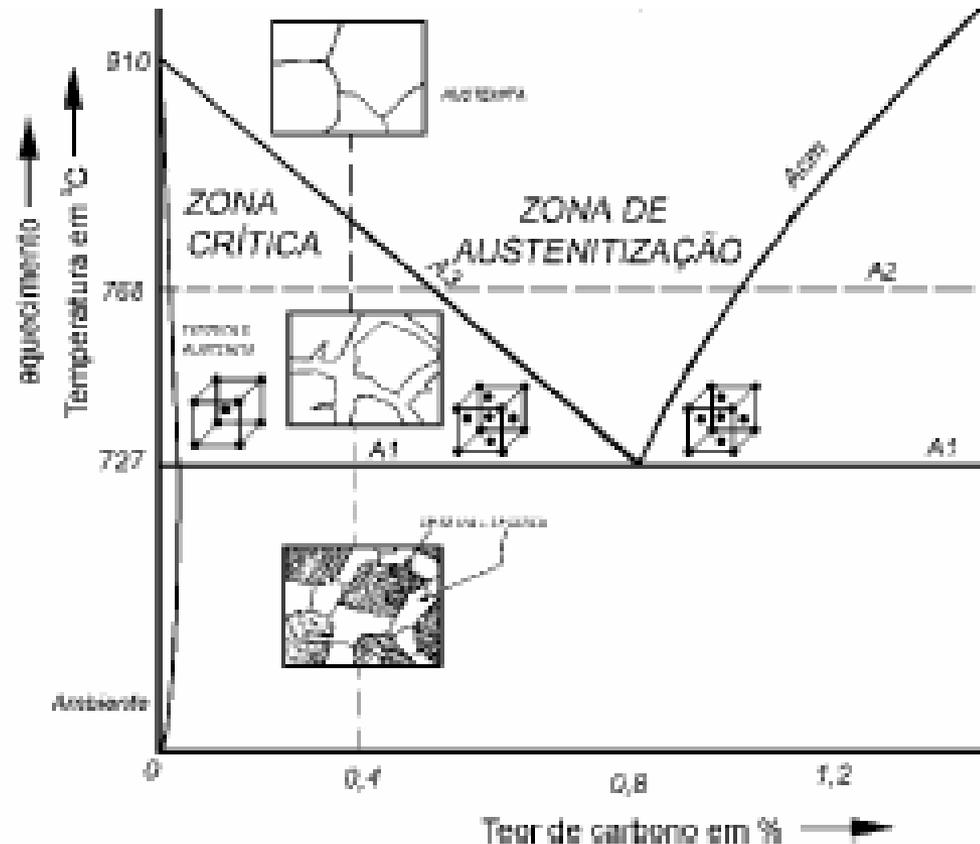
Aquecimento do Aço

3. A uma temperatura de 850°C, toda a estrutura do aço se transforma em austenita.



Aquecimento do Aço (Resumo)

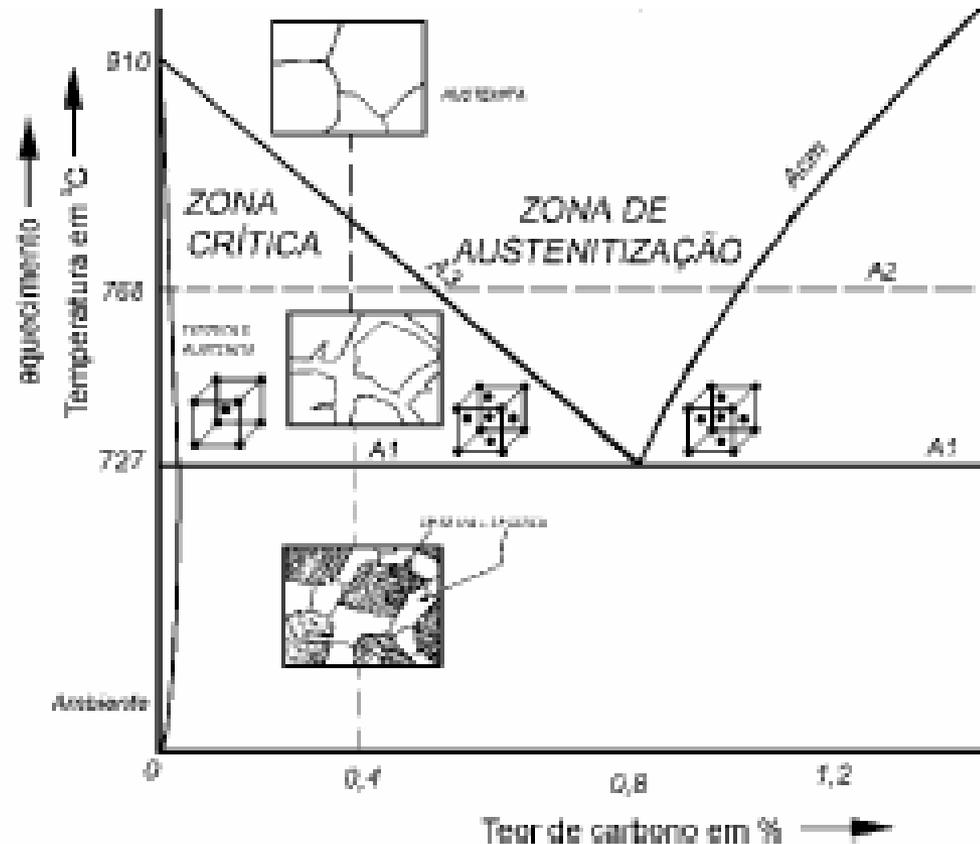
O gráfico ilustra uma região de mudança de fase num intervalo de temperatura: a ferrita e a perlita se transformam em austenita. Essa região é chamada zona crítica: área em que as células unitárias de CCC se transformam em CFC, durante o aquecimento do aço.



Aquecimento do Aço (Resumo)

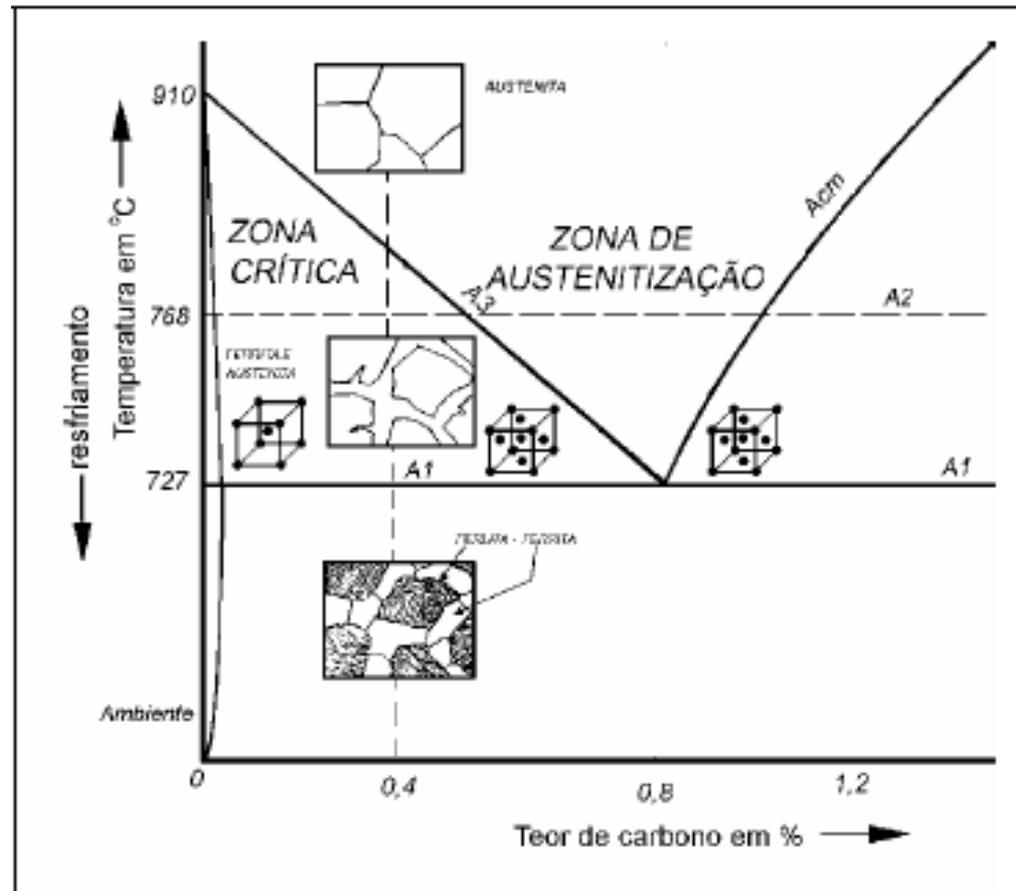
A austenita se forma na estrutura do aço submetido a temperatura elevada. Encontra-se na região acima da zona crítica, na zona de austenitização. A austenita apresenta menor resistência mecânica e boa tenacidade. Não é magnética.

Numa temperatura de 850°C, o aço apresenta um único constituinte, que é a austenita.



Resfriamento do Aço

O gráfico, a seguir, ilustra o que ocorre quando o aço com 0,4% de carbono é retirado do forno e vai se resfriando lentamente até chegar à temperatura ambiente.

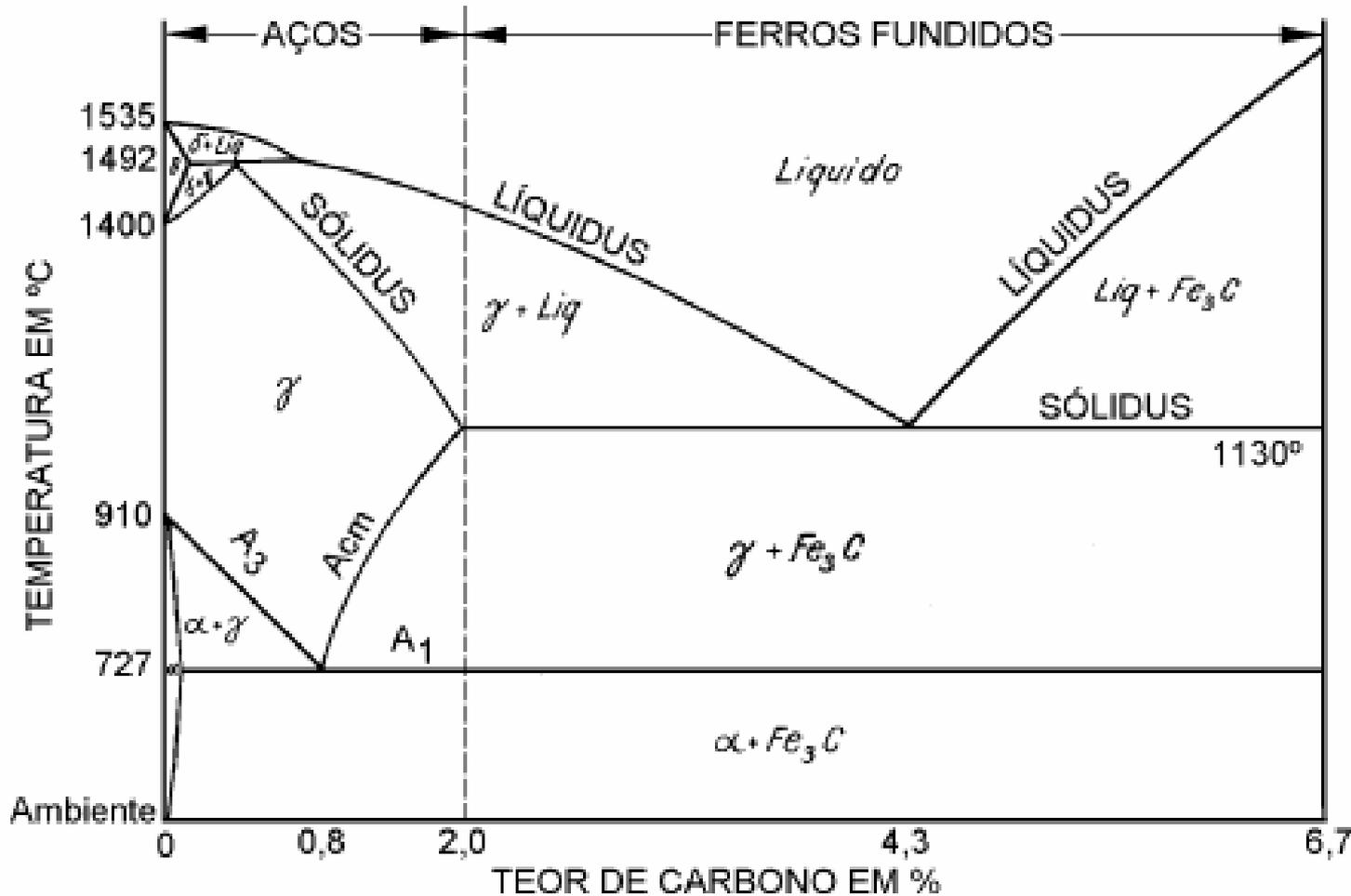


Resfriamento do Aço

1. A temperatura de 850°C , a estrutura do aço é austenita;
2. A temperatura de 760°C , parte da austenita desaparece, dando lugar à ferrita - permanecem, na estrutura, portanto, ferrita e austenita;
3. A temperatura de 700°C , toda a austenita se transforma em ferrita e perlita - portanto, o aço volta à sua estrutura inicial;
4. A temperatura ambiente, a estrutura continua ferrita e perlita.

Se o aço for resfriado bruscamente (por exemplo, na água), ele se transformará em **martensita**, um constituinte duro, que pode ser visto com auxílio de microscópio metalográfico.

Diagrama de Equilíbrio FeC



Fe₃C – É a fórmula do carboneto de ferro, chamado cementita.

Letras gregas:

γ (gama) – símbolo de austenita.

α (alfa) – símbolo de ferrita.

O ferro é capaz de dissolver, na temperatura ambiente, um teor de carbono máximo de ~ 0,008% (fase **ferrita**).

1. A quantidade que ultrapassa este valor forma uma outra fase junto com o ferro, a **cementita**.
2. A fase ferrita é macia e dúctil.
3. A fase cementita é dura e frágil.

A quantidade destas e de outras fases presentes, bem como a maneira como se distribuem,



formam a chamada “microestrutura”,



também influenciando no nível de resistência mecânica e propriedades do aço.