



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS**

Disciplina LOM-3016 – Introdução a Ciência dos Materiais

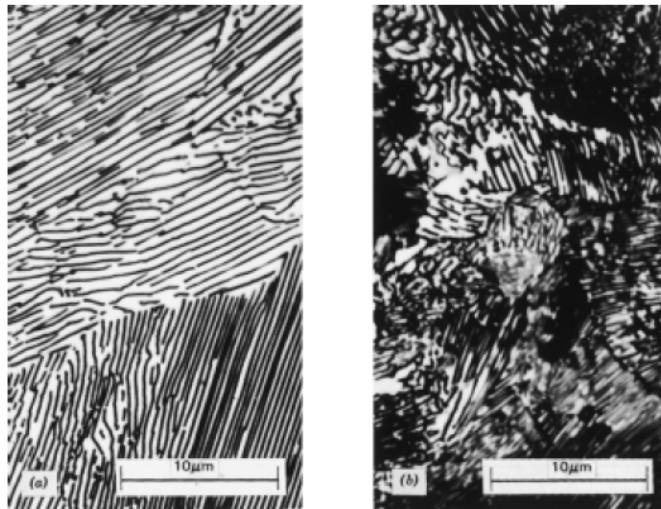
Professor Dr, Cassius Olívio Figueiredo Terra Ruchert (cassiusterra@usp.br)

7ª Lista:

Tratamento Térmico, Diagrama TTT e CCT

1 – Quais as diferenças entre os diagramas TTT e CCT?

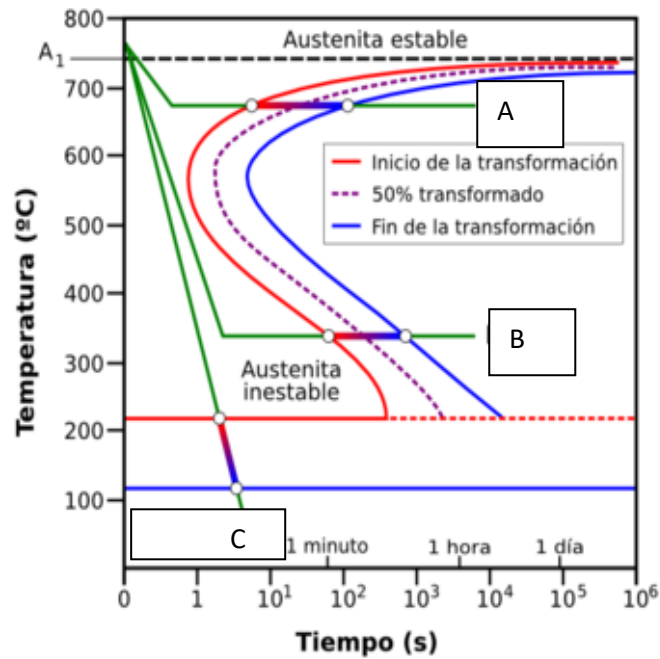
2 – A partir do desenho abaixo identificar as microestruturas em (a) e (b) e dizer claramente quais foram os tratamentos térmicos que geraram tais microestruturas e o porquê? Existe diferença de propriedade mecânica comparando as duas microestruturas? Qual delas apresentará maior dureza?



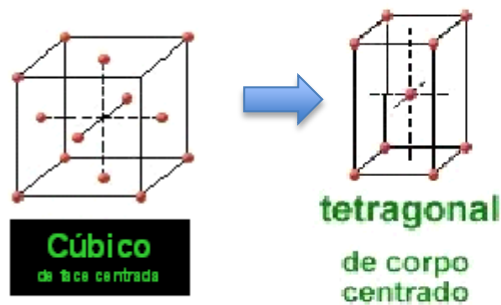
3 – O que é a bainita e desenhar um esquema do seu diagrama TTT para um aço eutetóide?

4 – Quais as diferenças entre a bainita e a martensita?

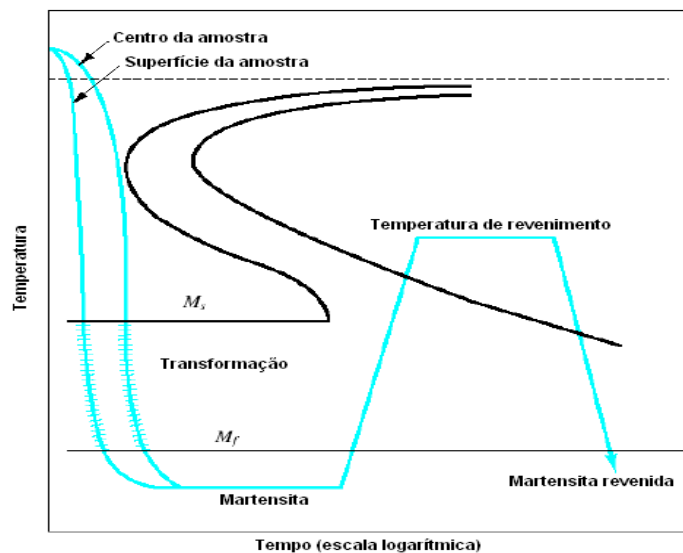
5 – Quais as microestruturas finais e seus percentuais obtidos das rotas A, B e C abaixo?



6 – Como se chama a transformação alotrópica abaixo e explique detalhadamente como se forma a microestrutura resultante com seu aumento de volume?



7 Explique o motivo do revenimento ter diferentes taxas de resfriamento comparando o centro da amostra e a superfície e para que serve o revenimento pós martensita?

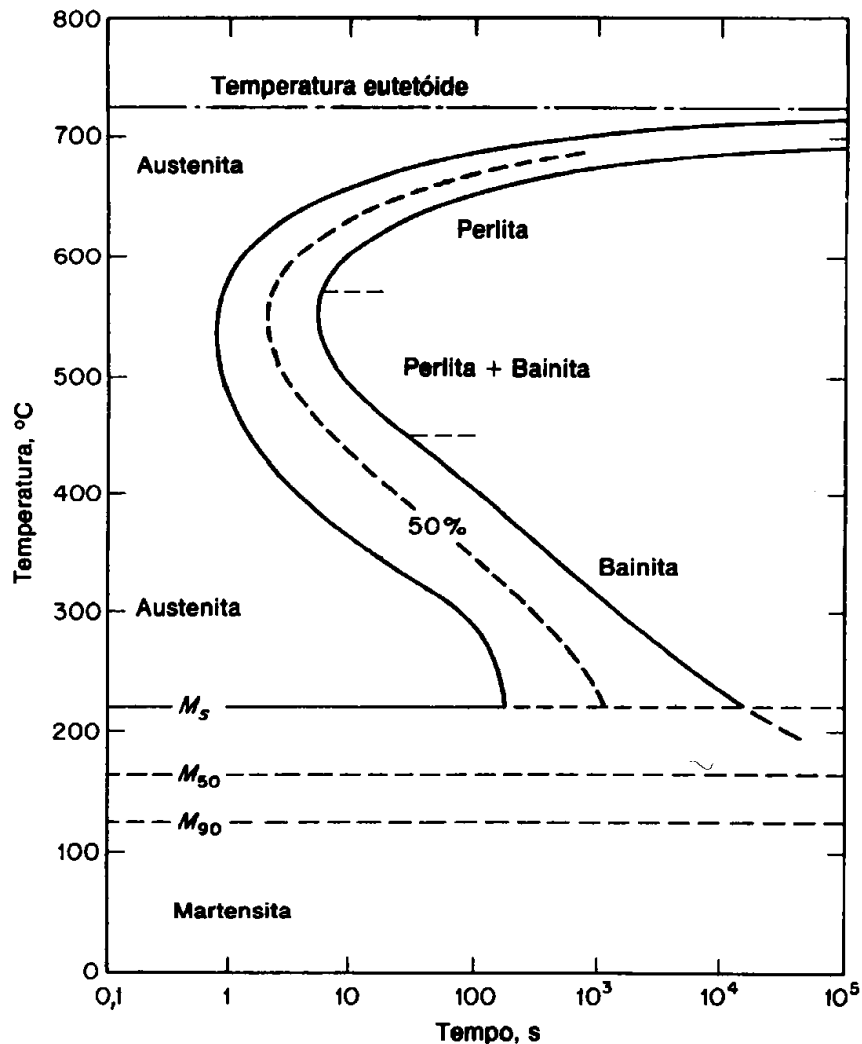


8 - Usando o diagrama de transformação isotérmica para uma liga Fe-C em composição eutetóide, especificar a natureza da microestrutura final de uma pequena amostra que foi submetida aos seguintes tratamentos térmicos tempo-temperatura.

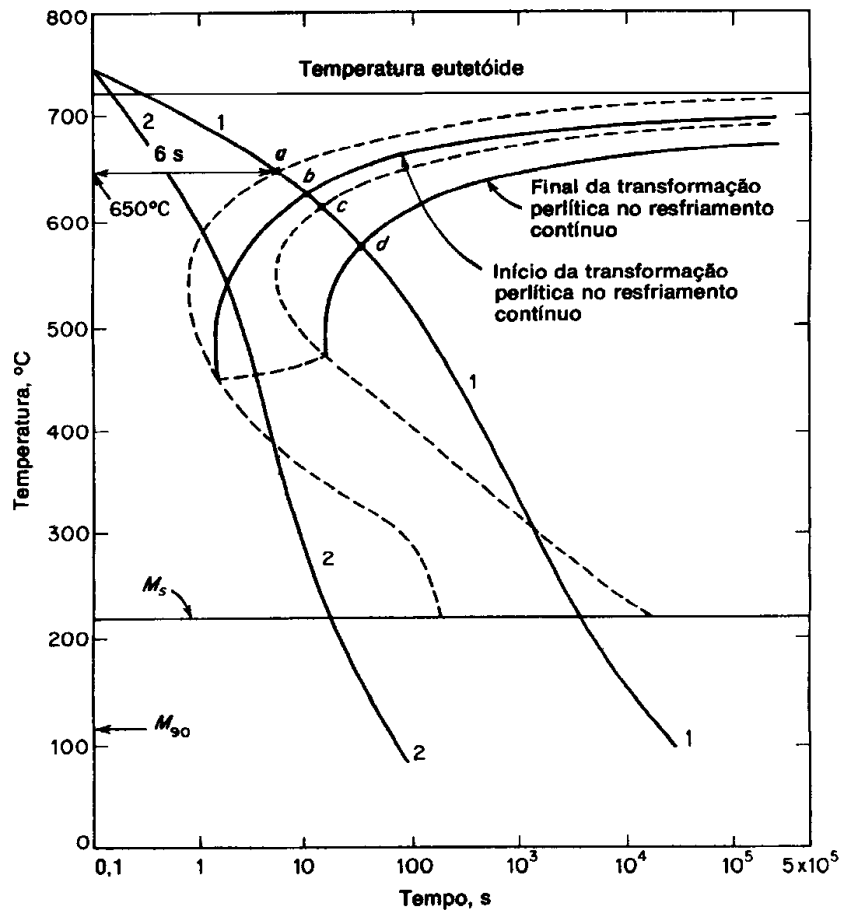
(a) Resfriamento rápido até 400 °C, manutenção nessa temp. durante 30 s, e a seguir resfriamento rápido até a temperatura ambiente;

(b) Resfriamento rápido até 250 °C, manutenção nessa temp. durante 10^3 s, e a seguir resfriamento rápido até a temperatura ambiente;

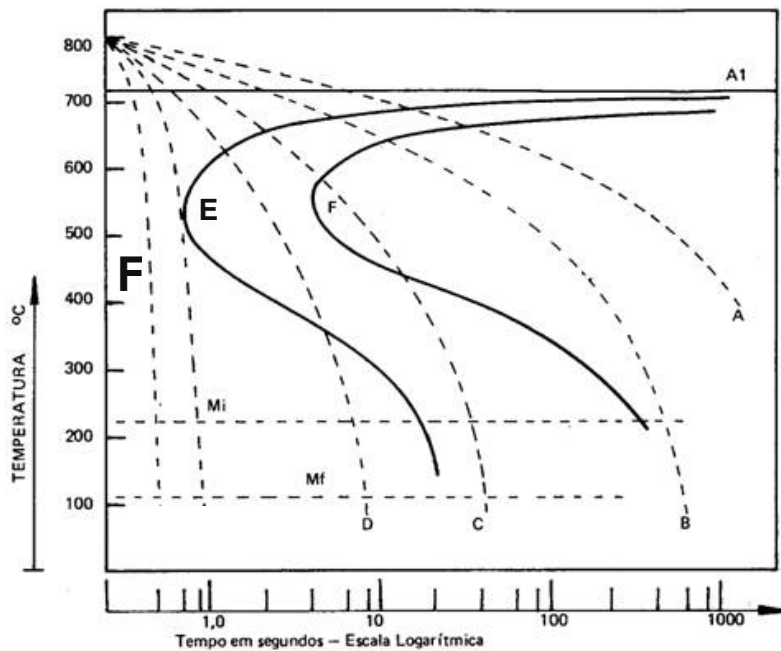
(c) Resfriamento rápido até 600°C, manutenção nessa temp. durante 8 s, e a seguir resfriamento rápido até 400°C, manutenção nesta temp. durante 990 s, a seguir resfriamento até a temperatura ambiente.



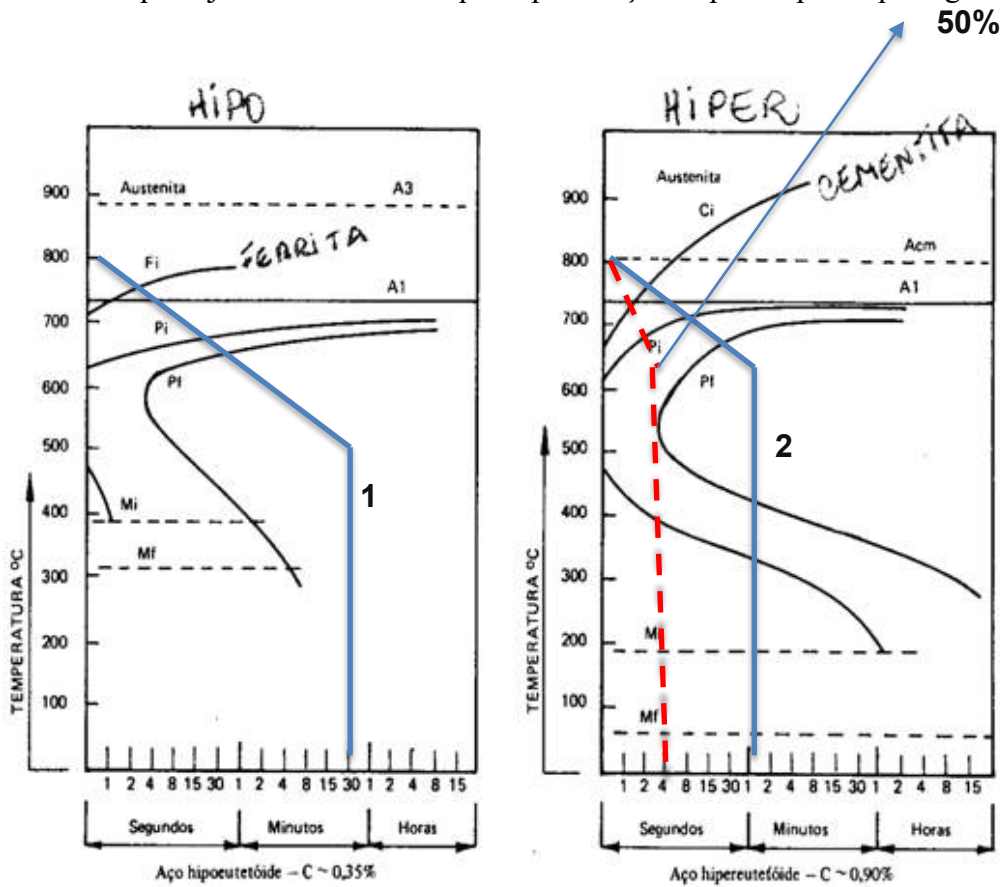
9 – O que significa os pontos de (a) a (d) da curva 1 da figura abaixo?



10 Quais os meios de resfriamento que geram as curvas de A a F da figura abaixo:



11 – A partir das curvas de resfriamento 1, 2 e 3 das figuras abaixo dizer quais as microestruturas resultantes das rotas de resfriamentos planejados e mencionar qual tipo de aço e hipo e hiper o que significa?



12 – Da rota de tratamento térmico da curva abaixo qual microestrutura resultante?

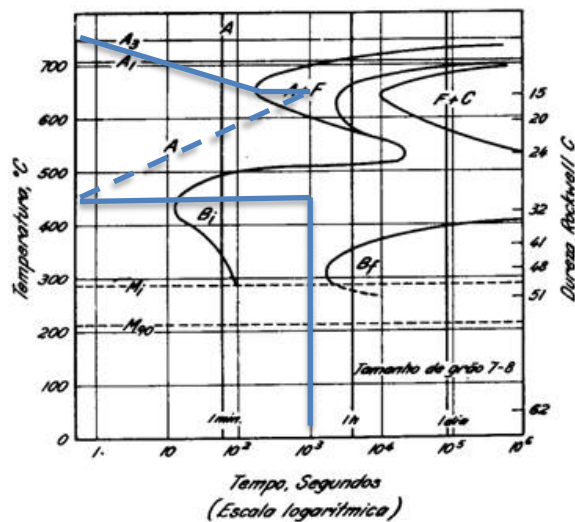
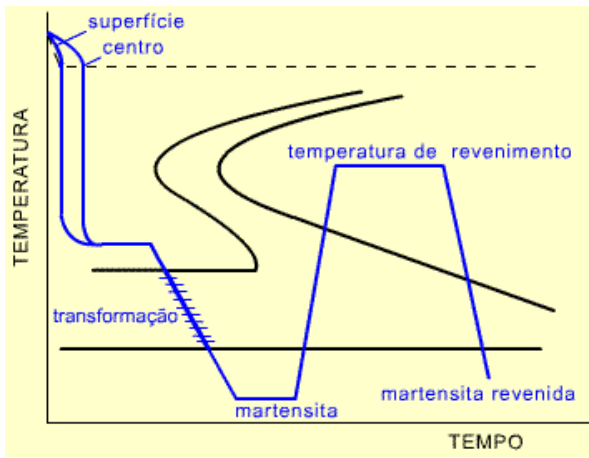
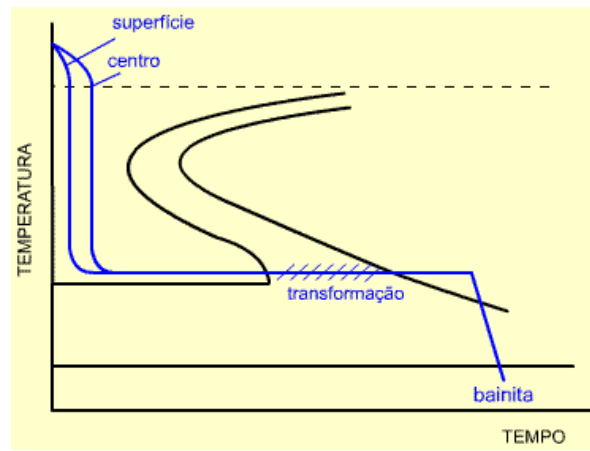


FIG. 28 — Curva TTT para aço AISI 4340 com 0,42% C, 0,78% Mn, 1,79% Ni, 0,80% Cr e 0,33% Mo.

13 – O que é Martempera e Austempera olhando os gráficos abaixo e os identifique? Para que serve estes tratamentos térmicos?



(a)



(b)