



INSTRUÇÕES:

Leia atentamente as instruções abaixo:

Este caderno de prova consta de 5 (cinco) questões discursivas que avaliarão a extensão e a profundidade de conhecimentos dos candidatos para a respectiva área de atuação docente, cada uma com o valor de 2,0 pontos.

QUESTÃO 1 (Valor: 2,0 pontos)

Considere o aço 1040 (ABNT 1040) em uma temperatura imediatamente abaixo da temperatura eutetóide e a Figura do diagrama de equilíbrio desta liga mostrado abaixo.

- a) (0,5Pt.) Se esta liga se encontra em temperatura ambiente, há alguma fase proeutetóide? Caso sim, diga qual a fase.
- b) (0,5Pt.) Calcule a fração da fase proeutetóide (se houver) e a(s) fração(ões) da(s) fase(s) eutetóide(s) em uma temperatura imediatamente abaixo da temperatura eutetóide.
- c) (1,0Pt.) Em um teste de laboratório, o aço da liga 1040 foi comparado ao aço da liga 4140 (ABNT 4140). Após o ensaio Jominy, ensaio utilizado para aferir a temperabilidade das ligas, foi constatado que o aço 1040 apresentou dureza similar ao aço 4140 na superfície do corpo de prova (barra cilíndrica). Contudo, o aço da liga 4140 apresentou maior temperabilidade do que o aço da liga 1040. Pretende-se produzir uma peça com um destes aços. Se a peça a ser produzida com um destes aços deva ser resistente ao desgaste na superfície e possuir a maior tenacidade possível em seu interior, qual dos dois aços seria o mais adequado? Justifique sua resposta.

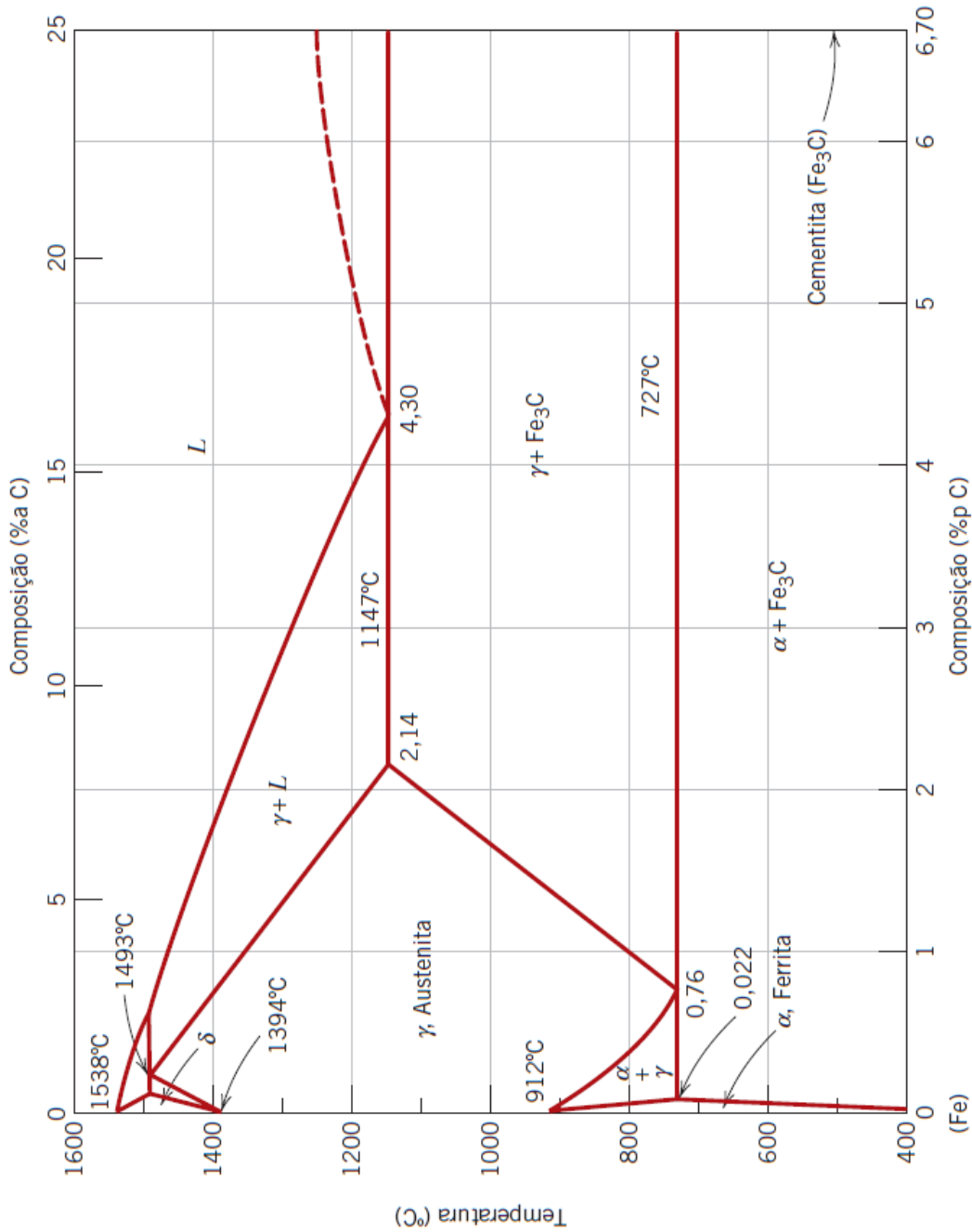


Diagrama de fases ferro-carbeto de ferro. [Adaptada da Figura 9.24 de D. Callister, Jr; Willian e G. D. Rethwisch, Ciência e Engenharia de Materiais. Uma introdução, 9a., (2016).



QUESTÃO 2 (Valor: 2,0 pontos)

Componentes que constituem um produto têm forma e massa; suportam cargas; conduzem calor e eletricidade; são expostos a desgastes e a ambientes corrosivos; são feitos de um ou mais materiais; e devem ser fabricados. Estes materiais têm limitado projetos desde que, pela primeira vez, o homem fabricou roupas, construiu abrigos e se envolveu em guerras. Hoje, a variedade de materiais e processos para dar forma a itens manufaturados está se expandindo rapidamente. Essa expansão cria novas oportunidades, mas também traz problemas. Nós utilizamos agora mais materiais e em maiores quantidades do que nunca, e fazemos isso em modos que — no presente — geram desperdícios.

- a) (0,5Pt.) Com base na química e na estrutura atômica, como são Classificados os Materiais?
- b) (0,5Pt.) Descreva como no processo de seleção de materiais ocorre a interação entre função, material, processo e forma.
- c) (1,0Pt.) Informe como um engenheiro que obteve conhecimento acerca da ciência e tecnologia dos materiais podem abordar Questões Econômicas, Ambientais e Sociais em projetos de produtos.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENADORIA DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Unidade Itaguaí – Engenharia Mecânica (Perfil 3)
PROVA ESCRITA – PE



QUESTÃO 3 (Valor: 2,0 pontos)

Explique os critérios de escoamento mais utilizados para materiais dúcteis (considerando materiais isotrópicos).



QUESTÃO 4 (Valor: 2,0 pontos)

Dispõe-se de uma barra (cilíndrica) feita de liga de latão, previamente sem deformação. A barra foi trabalhada a frio por estiramento de tal modo que seu diâmetro sofreu uma redução de 15% em comparação ao diâmetro inicial. Em seguida, a amostra passou por um tratamento térmico em 475°C por tempo suficiente para que, depois deste tratamento térmico, fosse observado que os grãos da liga apresentaram menor tamanho médio do que os apresentados pelo material original e eram equiaxiais.

- a) (0,5Pt.) Calcule o percentual de trabalho a frio (%TF);
- b) (1,0Pt.) compare a resistência mecânica, a dureza e a ductilidade da liga depois do trabalho a frio e de depois do tratamento térmico, descrevendo em cada etapa o mecanismo de aumento de resistência mecânica associado;
- c) (0,5Pt.) e por fim diga, ainda, qual foi o tratamento térmico utilizado e por quê.

Dados da barra:

- Diâmetro inicial: 22 mm
- Comprimento inicial: 40 mm



QUESTÃO 5 (Valor: 2,0 pontos)

Os ensaios não destrutivos possuem grande importância nos processos de fabricação de equipamentos ou peças, assegurando a qualidade da produção. Considere o seguinte cenário: deseja-se produzir uma determinada peça de liga metálica a partir do processo de fundição em areia. O metal no estado líquido foi vazado no molde e após a solidificação da liga a peça foi retirada do molde (desmoldagem), sendo realizadas as operações de corte de canais, rebarbação e limpeza. Após estas etapas, foi necessária a inspeção da peça produzida. Se a única técnica disponível para a inspeção for a técnica de radiografia. Responda:

- a) (0,5Pt.) Qual o princípio de funcionamento da técnica de radiografia?
- b) (0,5Pt.) Seria possível realizar a inspeção de defeitos como poros, inclusões e trincas de forma a assegurar a qualidade da peça?
- c) (1,0Pt.) Considere agora que a peça tenha sido soldada a um outro componente feito da mesma liga e colocada em uso. Cite três limitações da técnica de radiografia para a inspeção dos defeitos nesta condição e compare a técnica de radiografia com a técnica de ensaio não destrutivo por líquido penetrante.

