



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DISCIPLINA: Solidificação	
Vigência: a partir de 2023/1	Período letivo: eletiva
Carga horária total: 30 h	Código: SUP.3475
Ementa: Estudo dos fundamentos da solidificação aplicados à formação de materiais metálicos. Abordagem da redistribuição de soluto durante a solidificação, dos mecanismos de transferência de calor e da influência dos parâmetros térmicos e estruturais sobre a morfologia e a microestrutura das ligas metálicas. Análise dos efeitos da segregação e dos principais defeitos gerados durante o processo, visando à compreensão e ao controle da estrutura final solidificada. Ênfase no desenvolvimento de estratégias para otimizar a qualidade e o desempenho de peças metálicas.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução à Solidificação

- 1.1 A solidificação nos processos de manufatura
- 1.2 Estruturas de solidificação e propriedades
- 1.3 Exemplos de aplicações da solidificação

UNIDADE II – Nucleação e Crescimento

- 2.1 Ponto de fusão e intervalo de solidificação
- 2.2 Nucleação homogênea e heterogênea
- 2.3 Interface sólido/líquido

UNIDADE III – Redistribuição do Solute

- 3.1 Coeficiente de redistribuição
- 3.2 Solidificação em condições de equilíbrio
- 3.3 Solidificação fora do equilíbrio
- 3.4 Perfil do soluto

UNIDADE IV – Transferência de Calor na Solidificação

- 4.1 Modos de transferência de calor
- 4.2 Propriedades térmicas
- 4.3 Análise matemática da solidificação

UNIDADE V – Solidificação de Ligas Monofásicas

- 5.1 Estabilidade da interface S/L
- 5.2 Estruturas Celular e Dendrítica
- 5.3 Modelo de crescimento celular e dendrítico
- 5.4 Parâmetros térmicos de controle do crescimento celular ou dendrítico em condições de fluxo de calor transitório

UNIDADE VI – Solidificação de Ligas Polifásicas



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 6.1 Ligas eutéticas
- 6.2 Crescimento de eutéticos regulares
- 6.2 Estabilidade da interface eutética
- 6.2 Ligas peritéticas
- 6.2 Ligas monotéticas

UNIDADE VII – Macroestrutura de solidificação

- 7.1 Contração volumétrica na solidificação
- 7.2 Zonas coquilhada, colunar e equiaxial
- 7.3 A transição colunar-equiaxial
- 7.4 Controle da macroestrutura
- 7.5 Propriedades mecânicas de estruturas colunares e equiaxiais

UNIDADE VIII – Fluxo de líquido, segregação e defeitos

- 8.1 Fluidez de metais líquidos
- 8.2 Convecção no líquido
- 8.3 Fluxo de líquido interdendrítico
- 8.4 Microsegregação
- 8.5 Macrosegregação
- 8.6 Homogeneização
- 8.7 Defeitos originários da solidificação

Bibliografia básica

GARCIA, Amauri. **Solidificação: Fundamentos e Aplicações**. 2. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

MULLER, Arno. **Solidificação e Análise Térmica dos Metais**. Porto Alegre, RS. Editora da UFRG, 2002.

FLEMINGS, M. C. **Solidification Processing**. New York: McGraw-Hill, 1974.

Bibliografia complementar

DANTZIG, J. A.; RAPPAZ, Michel. **Solidification**. 2. ed. London: EPFL Press, 2017.

PORTER, David A., EASTERLING, Kenneth E. **Phase Transformations in Metals and Alloys**. 3. ed. London: Taylor & Francis, 2009.

AVNER, Sidney H. **Introduction to physical metallurgy**. New York: McGraw-Hill, 1974.

CAMPBELL, John. **Castings**. 2. ed. London: Butterworth-Heinemann, 2003.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ASM International. **Casting**. Vol. 15 da série ASM Handbook, ASM International, 2008.