



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS (PPGCEM)
Rod. Washington Luís km 235 - SP-310, s/n - Bairro Monjolinho, São Carlos/SP, CEP 13565-905
Telefone: (16) 33518258 - <http://www.ufscar.br>

PG-CED-FCD nº 5/2025/PPGCEM/CCET/R

Ficha de Caracterização de Disciplinas

Programa de Pós-Graduação em:	Ciência e Engenharia de Materiais	
Início da Validade:	Ano:	2026
	Semestre:	1º

Objetivo da Ficha

Código da Disciplina:	PPG:	CEM		
	Número:	186		
Total de Créditos:	05			
Nome da Disciplina:	Oxidação de materiais metálicos em altas temperaturas			
Campos a Serem Alterados ⁽ⁱ⁾ :	()	Código da Disciplina	Código Anterior:	
	()	Nome da Disciplina		
	()	Créditos		
	()	Carga Horária		
	()	Requisitos		
	()	Ementa		
Justificativa:	A disciplina busca fornecer ao aluno uma introdução fundamental e rigorosa à ciência da degradação atmosférica de ligas metálicas em altas temperaturas, fenômeno que ocorre quando esses materiais são expostos a gases oxidantes como O2, SO2 e H2O em condições térmicas elevadas. Os estudantes serão apresentados aos princípios básicos do processo, iniciando pela termodinâmica, com ênfase no uso de diagramas de Ellingham, e avançando para a cinética, por meio do estudo das variações de massa em alta temperatura e de sua interpretação à luz do mecanismo de Wagner, baseado no transporte iônico e eletrônico através da camada de óxido. Também será examinada a natureza das camadas de óxidos, incluindo suas propriedades semicondutoras, defeitos cristalinos e integridade mecânica, destacando conceitos como a razão de Pilling–Bedworth. O curso abordará ainda estratégias de proteção contra a degradação, considerando o papel de atmosferas complexas e medidas para prolongar a vida útil das ligas, como seleção avançada de materiais e aplicação de revestimentos protetores. Por fim, serão discutidas técnicas de ensaio e caracterização voltadas à avaliação da resistência à oxidação, bem como o comportamento oxidativo de ligas metálicas avançadas projetadas para aplicações em altas temperaturas, como as ligas multicomponentes refratárias.			

Carga Horária da Disciplina

Aulas Teóricas:	55
Aulas Práticas:	05
Exercícios/Seminários:	15

Ementa da Disciplina

Assuntos

- 1) Introdução e termodinâmica da oxidação
- 2) Cinética, leis de cinética e o mecanismo de Wagner
- 3) Natureza das camadas de óxido e sua influência na resistência à oxidação
- 4) Integridade física das camadas de óxido e oxidação cíclica
- 5) Degradação em atmosferas complexas (S, CO₂, HCl)
- 6) Formas de proteção contra a degradação em altas temperaturas (seleção de materiais, mudança de atmosfera, revestimentos e barreiras térmicas)
- 7) Ensaios/Testes/Ferramentas de Caracterização
- 8) Oxidação em alta de temperatura de materiais metálicos avançados

Caráter da Disciplina

☐	Obrigatória para:	☐	Doutorado	☐	Mestrado	☐	Ambos
☐	Específica da Área de Concentração em:						
☒	Optativa para:	☐	Doutorado	☐	Mestrado	☒	Ambos

Disciplinas Pré-Requisitos, se Houver

	Código	Nome
1		
2		
3		
4		

Bibliografia Principal⁽ⁱ⁾

1	Young, David John. High temperature oxidation and corrosion of metals. Vol. 1. Elsevier, 2008.
2	McCafferty, Edward. Introduction to corrosion science. Springer Science & Business Media, 2010.
3	McGuire, Michael F. Stainless steels for design engineers. Asm International, 2008.
4	Richardson, Tony JA. Shreir's corrosion. Elsevier, 2009.
5	TRINDADE, Vicente Braz. Corrosão de ligas metálicas em altas temperaturas. Vila Velha: Above 2014 190 p. ISBN 9788582191460
6	BIRKS, N., MEIER, G.H. e PETTIT, F.S., Introduction to the high temperature oxidation of metals. Cambridge university press, 2006.
7	Kutz, Myer. Handbook of environmental degradation of materials. William Andrew, 2018.
8	Revie, R. Winston, ed. Uhlig's corrosion handbook. John Wiley & Sons, 2011.

Principais Docentes Responsáveis

		Vínculo com o PPG
1	Carlos Alberto Della Rovere	☒ Permanente ☐ Colaborador ☐ Visitante
2		☐ Permanente ☐ Colaborador ☐ Visitante
3		☐ Permanente ☐ Colaborador ☐ Visitante
4		☐ Permanente ☐ Colaborador ☐ Visitante

Aprovação da Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Número e Data da Reunião de CPG:	687ª CPG-PPGCEM de 17/12/2025
----------------------------------	-------------------------------

São Carlos-SP, 17 de dezembro de 2025.

Guilherme Zepón
Coordenador do PPGCEM



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Zepon, Coordenador(a)**, em 17/12/2025, às 18:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador **2117920** e o código CRC **7F6ADB0F**.

Referência: Caso responda a este documento, indicar expressamente o Processo nº 23112.009765/2023-48

SEI nº 2117920

Modelo de Documento: Pós-Grad: CED: Ficha de Caracterização, versão de 27/Março/2023