

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS**  
**PLANO DE TRABALHO**

**I – IDENTIFICAÇÃO**

**DISCIPLINA:** ENG M39 - Durabilidade e Degradação das Estruturas de Concreto

**CARGA HORÁRIA:** 51 h (T 45 / P 06)

**CURSO:** Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil (PPEC/UFBA)

**HORÁRIO:** Sex (08h50 – 11h35)

**PROFESSOR:** Dr. Daniel Vêras Ribeiro

**ANO/SEMESTRE:** 2020.1

**II – EMENTA**

Conceituação de durabilidade. NBR 6118. Mecanismo de transporte de fluídos no concreto. Ação do meio ambiente sobre as estruturas de concreto. Mecanismos de degradação. Biodeterioração do concreto. Corrosão em Estruturas de Concreto Armado. Patologia e Reabilitação de estruturas.

**III - OBJETIVO DA DISCIPLINA**

Transferir os conhecimentos sobre os processos que levam à degradação da estrutura de concreto, buscando seu entendimento e incremento da vida útil das edificações.

**IV -CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

**TÓPICO I: MICROESTRUTURA DO CONCRETO:** Microestrutura do concreto, porosidade, Mecanismos, causas e conseqüências do transporte de substâncias agressivas ao interior do concreto.

**TÓPICO II: CONCEITOS DE DURABILIDADE E VIDA ÚTIL:** Ciclo de vida útil das estruturas de concreto. Conceituação de durabilidade e sua importância. Modelos de vida útil e Lei de Sitter

**TÓPICO III: EFEITOS DA AÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA TEMPERATURA AMBIENTE SOBRE O CONCRETO:** Efeitos do clima, da temperatura, da chuva, da umidade relativa, poluentes, etc. em diversos tipos de ambientes. Efeito da temperatura ambiental nas propriedades do concreto. Níveis de agressividade, conforme NBR 6118 e normas internacionais

**TÓPICO IV: CAUSAS E MECANISMOS DA DETERIORAÇÃO DO CONCRETO:** Mecanismos físicos (gelo-degelo, ação do fogo), químicos (RAA, ataque por sulfatos, carbonatação) e biológicos que levam à degradação das estruturas de concreto. Efeitos da carbonatação e da ação de cloretos sobre o concreto.

**TÓPICO V: CORROSÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO:** Serie Galvânica, Degradação da matriz cimentícia e corrosão das armaduras. Despassivação e diagramas de Pourbaix. Oxidação e Ação eletroquímica. Ensaio de avaliação da migração de cloretos e influência dos principais parâmetros de dosagem (relação a/c, teor de argamassa, presença de adições minerais, etc.). Carbonatação: Mecanismo, formas de identificação e mitigação.

**TÓPICO VI: PROJETO DE DURABILIDADE:** Níveis de abordagem, Etapas do Projeto de Durabilidade: Pré-projeto (concepção); Projeto Estrutural; Materiais Utilizados; Métodos de Proteção e Monitoramento Contínuo.

**TÓPICO VII: TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO, REABILITAÇÃO E MONITORAMENTO:** Potencial de Corrosão, Resistividade Elétrica, Reparo Localizado; Aplicação de Inibidores; Proteção Catódica; Dessalinização e Recalibração.

**V - METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas, visitas técnicas, ensaios de laboratório e realização de seminário.

**VI - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

O material distribuído pelo professor deverá servir apenas para orientação dos alunos. Existe bibliografia disponível nas bibliotecas da Universidade.

Será reprovado por frequência o aluno que atingir o limite de 25% de faltas das aulas ministradas.

Serão realizadas 02 (duas) avaliações parciais (AP), valendo de 0,0 (zero) a 10,0 (dez). A média final será calculada da seguinte forma: Média (= (N1 + N2)/2). Se a média for superior a 5,0 (cinco), o aluno será considerado aprovado. Se for inferior, reprovado por média.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS**

Provas e trabalhos:

Avaliações		Dia	Valor	Peso	Assuntos
1ª nota	Trabalho	24/04	2,0 (trabalho)	1	Conforme definido em sala
	Prova	08/05	8,0 (prova)		Tópicos I, II e III
2ª nota	Trabalho	10/07	2,0 (trabalho)	1	Conforme definido em sala
	Prova	11/07	8,0 (prova)		Tópicos III, IV e V
2ª chamada		15/07	Todos os tópicos (peso da prova perdida)		

Revisão de prova: deverá ser solicitada por escrito na Secretaria do Departamento em até 48h após a divulgação do resultado, indicando o item a ser revisto. Só será permitida se a prova for feita a tinta (caneta).

2ª chamada: só haverá se a solicitação for feita à Secretaria do DCTM dentro dos prazos legais e com a apresentação de atestado médico. A requisição para segunda chamada deverá ser feita por escrito, acompanhada de Atestado Médico, no máximo 2 dias após a realização da primeira chamada.

**VII - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – 02/03/2020 a 11/07/2020**

MÊS	DATA	CONTEÚDO
Março	Sex 06	Apresentação da Disciplina; Microestrutura do cimento
	Sex 13	Microestrutura do cimento; Conceitos de Durabilidade e Vida Útil
	Sex 20	Efeitos do Ambiente e da Temperatura; Causas e Mecanismos da Deterioração do Concreto Armado; Gelo-Degelo; Causas e Mecanismos da Deterioração do Concreto Armado;
	Sex 27	Mecanismos de Transporte; Conceitos de corrosão; Corrosão das Armaduras; Migração de Cloretos;
Abril	Sex 03	Carbonatação
	Sex 10	Não haverá aula (Feriado – Páscoa)
	Sex 17	Não haverá aula (CBPAT - Fortaleza)
	Sex 24	Apresentação dos Trabalhos
	Sab 25	1ª PROVA
Maio	Sex 01	Não haverá aula (Feriado – Dia do Trabalho)
	Sex 08	Ataque por sulfatos; RAA
	Sex 15	Não haverá aula (ENCORE, Lisboa)
	Sex 22	Não haverá aula (DEGRADA, Aveiro)
	Sex 29	Não haverá aula (Congresso, Brasília)
Junho	Sex 05	Projeto de Durabilidade (Pré-projeto, projeto estrutural, seleção de materiais)
	Sex 12	Projeto de Durabilidade (Métodos de Proteção; Armaduras Resistentes)
	Sex 19	Projeto de Durabilidade (Monitoramento Contínuo; Potencial de Corrosão; Resistividade Elétrica, EIE); Identificação das patologias e reabilitação das estruturas
	Sex 26	Identificação das patologias e reabilitação das estruturas
	Sab 27	Uso de Inibidores; Proteção Catódica; Dessalinização; Realcalinização
Julho	Sex 03	Apresentação dos Trabalhos
	Sex 10	2ª PROVA
	Qua 15	2ª CHAMADA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**DCTM – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS DE MATERIAIS**

**VIII – REFERÊNCIAS**

- RIBEIRO, D.V.; SALES, A.; SOUZA, CALDAS C.A.; ALMEIDA, F.C.R.; CASCUDO O.; TUTIKIAN, B.; CUNHA, M.P.T.; LOURENCO, M.Z.; HELENE, P. **Corrosão e Degradação em estruturas de concreto armado: Teoria, controle, métodos de análise e intervenção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2018. v. 1. 416p.
- RIBEIRO, D.V.; SALES, A.; SOUZA, CALDAS C.A.; ALMEIDA, F.C.R. ; CUNHA, M.P.T.; LOURENCO, M.Z.; HELENE, P. **Corrosão em estruturas de concreto armado: Teoria, controle e métodos de análise**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2013. v. 1. 244p.
- OLLIVIER, J.P.; VICHOT, A. **Durabilidade do Concreto**. São Paulo: IBRACON, 2014, 606 p.
- ISAIA, G.C. **Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações**, São Paulo: IBRACON, 2005, v 1 e v2. (Cap. 24-27; 29-31)
- CASCUDO, O. **O Controle da Corrosão de Armaduras em Concreto**. São Paulo: PINI, 1997.
- METHA, P.K., MONTEIRO, P.J.M. **Concreto: estrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: PINI, 1994.
- ABNT NBR 6118:2003 - **Projeto de Estruturas de Concreto Armado**. Procedimento. (Pág. 1-24)
- HELENE, P.R.L. **Corrosão e Armaduras para Concreto Armado**. IPT, 1986
- RIBEIRO, D.V. **Influência da Adição da Lama Vermelha nas propriedades e na corrosibilidade do concreto armado**. Tese de Doutorado em Ciência e Engenharia dos Materiais. São Carlos, SP, 2009. 222 p. (Pág. 1-65)
- ISAIA, G.C. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Engenharia de Materiais**, São Paulo: IBRACON, 2005, v 1 e v2.
- CALLISTER W.D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma introdução**. Editora LTC, 7ª. ed., Rio de Janeiro, 2008, 706 p.