

# **EAMB7003 Camada-Limite Atmosférica e Modelos de Dispersão Atmosférica**

Prof. Nelson Luís Dias (Lemma, Centro Politécnico, 3320-2025)  
nldias@ufpr.br

Ensalamento e Horário

2<sup>as</sup> e 4<sup>as</sup> sala PF-12 13:30--15:10

## **Objetivos Didáticos**

Compreender a física da camada-limite atmosférica, e conhecer as principais grandezas que influenciam sua dinâmica. Entender conceitos básicos de turbulência, tanto do ponto de vista teórico quanto de medições. Entender como se mede, e como se estima ou parametriza os fluxos superficiais de massa, quantidade de movimento e energia, e como esses fluxos afetam a hidrologia e a dispersão de poluentes. Conhecer modelos simples de interação superfície-atmosfera. Conhecer modelos simples de dispersão de poluentes.

# Programa

Data	Conteúdo Previsto	Conteúdo Realizado
25/02/19	Fenomenologia da Camada-Limite Atmosférica. Turbulência. Decomposição de Reynolds.	Fenomenologia da Camada-Limite Atmosférica. Turbulência. Decomposição de Reynolds.
27/02/19	Professor em reunião do Conselho Setorial	
04/03/19	<b>Recesso</b>	
06/03/19	Quarta-feira de cinzas (Livre)	
08/03/19	Livre	
11/03/19	Diversos tipos de médias. (micraborta). Balanços integrais para fluxos de escalares. (micraborta)	
13/03/19	Termodinâmica: umidade atmosférica: definições. Temperatura virtual. Condições de contorno e fórmulas de cálculo.	
18/03/19	Termodinâmica: temperatura potencial e hidrostática.	
20/03/19	A aproximação de Boussinesq (mecturbii)	
25/03/19	Uma discussão qualitativa das equações de ordem 1 e 2. Dissipação.	
27/03/19	Uma discussão qualitativa da cascata de energia, e das escalas pertinentes em turbulência.	
01/04/19	<b>P1</b>	
03/04/19	Teoria de Similaridade de Monin-Obukhov (micraborta)	
08/04/19	Teoria de Similaridade de Monin-Obukhov (material adicional).	
10/04/19	Processamento de dados de turbulência. Estimativa da velocidade de atrito. Estimativa de erros.	
15/04/19	A correção WPL.	
17/04/19	Métodos indiretos de estimativa de fluxos: variância e dissipação.	
19/04/19	A sub-camada rugosa.	
22/04/19	O movimento da Terra em torno do Sol. Declinação. Ângulo Zenital. Radiação Solar Extra-Atmosférica.	
24/04/19	O Balanço de Energia na Superfície. Modelos para Radiação Solar, Radiação Atmosférica, Radiação emitida e fluxo de calor no solo. (duarte.dias.ea--assessing)	
26/04/19	O método do balanço de energia/razão de Bowen. O conceito de evaporação de equilíbrio. Priestley-Taylor. Penman-Monteith.	
29/04/19	Modelos climatológicos de evaporação e de evapotranspiração. Advecção-aridez, relação complementar, de Bouchet a Brutsaert passando por Morton.	
01/05/19	Modelos climatológicos de evaporação e de evapotranspiração. Seasonal Water Budget.	
03/05/19	<b>P2</b>	
06/05/19	Qualidade do Ar: Uma visão geral de poluentes atmosféricos. CONAMA. Padrões norte-americanos e europeus, etc..	
08/05/19	A teoria de difusão turbulenta de Taylor. Comparação com a solução Euleriana. Difusão turbulenta em função da escala integral lagrangeana.	
10/05/19	Soluções com taxas constantes de injeção.	
13/05/19	Cálculos práticos: Classes de Estabilidade de Pasquill. Morfologia de plumas.	
15/05/19	Método das imagens, alturas efetivas, estimativa de coeficientes de dispersão. Método de Briggs, altura da pluma.	
17/05/19	Modelos regulatórios de dispersão, estatísticas, processamento de dados.	

20/05/19		
22/05/19		
24/05/19	FIM DAS AULAS DA PÓS-GRADUAÇÃO.	

## Avaliação

A disciplina é trimestral. A avaliação da disciplina é contínua: haverá 3 exames parciais (P1, P2, P3) aproximadamente mensais.

## Referências bibliográficas

Beychok, M. R. Fundamentals of stack gas dispersion *Milton R. Beychok*, 1994.

Brutsaert, W. Evaporation into the atmosphere. *D. Reidel*, 1982.

Dias, N. L.; Gobbi, M. F. & Cunha, C. L. N. Estado da Arte em Ciclo do Carbono em Reservatórios (Jorge Machado Damázio, org.) Abordagens Micrometeorológicas para a estimativa de fluxos de gases de efeito estufa entre a superfície e a atmosfera. 1 ed. Rio de Janeiro. *CEPEL*, 2012, 1, 192-237.

Garratt, J. The atmospheric boundary layer *Cambridge University Press, U.K.*, 1994, 335 pp.

Stull, R. An Introduction to Boundary-Layer Meteorology. *Kluwer*, 1988.