



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**CAMADAS-LIMITE NATURAIS E TRANSPORTE DE POLUENTES**  
FICHA Nº 1 (permanente)

Disciplina: <b>CAMADAS-LIMITE NATURAIS E TRANSPORTE DE POLUENTES</b>		Código: <b>TEA757</b>
Natureza: ( ) obrigatória (X) optativa	Semestral ( ) Anual ( ) Modular (X)	
Pré-requisito:	Co-requisito:	
Modalidade: (X) Presencial ( ) EaD ( ) 20% EaD		
C.H. Semestral Total: 45h C.H. Semanal da Disciplina: 4h  PD: 4h LB: 00 CP: 00 ES: 00 OR: 00		
<b>EMENTA (Unidades Didáticas)</b>		
<p>Revisão das equações de Navier-Stokes e das equações de transporte para temperatura e para um escalar passivo ou ativo; simplificações e soluções analíticas de problemas laminares, incluindo escoamento sob pressão em tubos, e escoamento com superfície livre em canal unidimensional. As equações de camada-limite de Blasius: soluções numéricas para escoamentos laminares. Turbulência: o conceito estatístico de escala turbulenta; escala integral; micro-escalas de Kolmogorov; micro-escala de Taylor; as equações de Reynolds de ordem 1 e 2; modelos de fechamento. Camadas-limite turbulentas: transferência convectiva de momentum, calor e massa. Transferência de calor por radiação. Escoamentos turbulentos em tubos: obtenção semi-analítica das equações de perda de carga (Diagrama de Moody). Escoamentos em canais: obtenção semi-analítica da equações de perda de carga (Manning). A Camada-Limite Atmosférica e a Camada-Limite Oceânica: efeitos de flutuabilidade, número de Richardson e comprimento de estabilidade de Obukhov.</p>		
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		
<p>G. K. Batchelor, "Introduction to Fluid Dynamics", Cambridge University Press, Cambridge, 1967; H. Schlichting, K. Gersten, "Boundary Layer Theory", Springer, 2000; Kundu, "Fluid Mechanics", Academic Press, San Diego, 1990. H. Tenenkes, J. L. Lumley "A First Course in Turbulence", MIT Press, Cambridge, 1975; A. A. Townsend, "The structure of turbulent shear flow", Cambridge University Press, Cambridge, 1976; P. A. Davidson, "Turbulence – An Introduction for Scientists and Engineers", Oxford University Press, Oxford, 2004. Bird, Lightfoot e Stewart. "Transport Phenomena", Wiley, 2007.</p>		
<b>Chefe de Departamento:</b>		
<b>Assinatura:</b> _____		

Legenda:

Conforme Resolução 15/10-CEPE: PD- Padrão LB – Laboratório CP – Campo ES – Estágio  
OR - Orientada