

DERIVAÇÃO DE UMA ESCALA DE TEMPO DE DESCORRELAÇÃO LAGRANGIANA PARA UMA CAMADA LIMITE ESTÁVEL

Virnei Silva Moreira², Gervásio Annes Degrazia^{1,*}, Débora Regina Roberti¹,

Silvana Maldaner¹

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria, RS-Brasil

²Universidade Federal do Pampa/UNIPAMPA, Itaqui, RS, Brasil

*gervasiodegrazia@gmail.com

ABSTRACT

In the present study a new formulation for the lagrangian decorrelation time scale in the stable boundary layer (CBL) is proposed. This new model is compared with a well-known relation proposed by Sorbjan(1989).

INTRODUÇÃO

Uma quantidade fundamental para caracterizar a dispersão de contaminantes na Camada limite estável (CLE) é a escala de tempo de decorrelação Lagrangiana. Esta escala representa o efeito de memória associado aos padrões de turbulência existentes em uma Camada Limite Planetária (Degrazia et al., 2012). Desta forma, o desempenho dos modelos de dispersão depende diretamente de uma parametrização adequada desta escala de tempo. Assim, o objetivo deste trabalho é propor uma nova parametrização para a escala de tempo decorrelação lagrangiana para uma CLE. Esta escala de tempo é determinada a partir de estudos anteriores de Degrazia et al. (2000) e comparada com a parametrização proposta por Sorbjan (1989).

Uma escala de tempo de decorrelação lagrangiana, para todas as condições de estabilidade, foi derivada por Degrazia et al. (2000):

$$T_L = \frac{z}{\sqrt{c_i}} \left\{ \frac{0,14 \left[\left(\frac{-L}{z_i} \right) \frac{z_i}{L} \right]^{1/2}}{\left[(fm^*)^{n+s} \right]^{2/3} w_* (w_*^c z / z_i)^{1/3}} + \left[\frac{0,059}{(fm^*)_i^c \left(\phi^{n+s} \right)^{2/3} u_*} \right] \right\}$$

Na expressão proposta por Degrazia et al.(2000) é necessário indicar expressões para $w_*, u_*, \phi_\varepsilon^{n+s}, (fm^*)_i^c, (fm^*)_i^{n+s}$ Para uma CLE estes parâmetros podem ser definidos de acordo com o apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros para a camada limite estável

ϕ_ε^{n+s}	$\phi_\varepsilon^{n+s} = \phi^n (1 + 3.7 z / \Lambda)$	Sorbjan (1989)
ϕ_ε^n	$\phi_\varepsilon^n = 1.25$	Degrazia e Moraes (1992)
Λ	$\Lambda = L(1 - z/h)^{(1.5\alpha_1 - \alpha_2)}$ $\alpha_1 = 1.7$ $\alpha_2 =$	
u_*	$u_*^2 = (u_*^2)_0 (1 - z/h)^{\alpha_1}$	Wyngaardet al. (1974)

Substituindo-se as expressões apresentadas na Tabela 1 na Eq.(1) e utilizando-se a expressão geral para a variância turbulenta proposta por Degrazia et al. (2000), as seguintes expressões para a escala de tempo podem ser obtidas:

$$T_{Lu} = \frac{0.83z}{\left(1 + 3.7 \frac{z}{L \left(1 - \frac{z}{h} \right)^{1.25}} \right) (u_*) \left(1 - \frac{z}{h} \right)^{0.75}}$$

$$T_{Lv} = \frac{0.31z}{\left(1 + 3.7 \frac{z}{L \left(1 - \frac{z}{h}\right)^{1.25}}\right) (u_*) \left(1 - \frac{z}{h}\right)^{0.75}}$$

$$T_{Lw} = \frac{0.19z}{\left(1 + 3.7 \frac{z}{L \left(1 - \frac{z}{h}\right)^{1.25}}\right) (u_*) \left(1 - \frac{z}{h}\right)^{0.75}}$$

3. Resultados e conclusões

Neste trabalho, uma escala de tempo para uma CLE baseada em argumentos de similaridade foi obtida. As expressões encontradas para $T_{Lu,v}$ são comparadas graficamente com as expressões propostas por Sorbjan (1989), Figura 1.

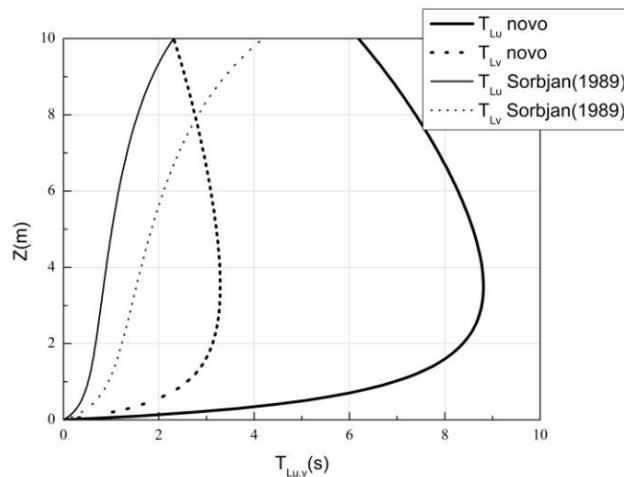


Figura 1. Comparação dos $T_{Lu,v}$.

Observa-se que a nova expressão possui magnitude muito maior do que a proposta inicialmente por Sorbjan(1989). Assim, como trabalho futuro pretende-se empregar tais expressões em um modelo de dispersão lagrangiano.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES, ao CNPq e a FAPERGS.

REFERÊNCIAS

SORBJAN, Z, 1989. **Structure of the atmospheric boundary layer**. Prentice Hall, 316 pp.

DEGRAZIA, G.A., MORAES, O.L.L. A model for eddy diffusivity in a stable boundary layer. **Boundary-Layer Meteorology** 58, 205-214,1992.

WYNGAARD, J.C., COTE, O.R., RAO, K.S., 1974. Modelling of the atmospheric boundary layer. **Advances in Geophysics**, V.18A. Academic Press, New York, pp. 193-212, 1974.