

# Estudo e análise de partículas suspensas na atmosfera com um sistema LIDAR e correlação com eventos de inversão térmica

Caio Alencar de Matos e Eduardo Landulfo  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

## INTRODUÇÃO

A camada convectiva ou de mistura (CM) é uma subcamada da camada limite de extrema importância, sendo esta caracterizada por uma grande movimentação vertical das parcelas de ar [1]. Nesta há a ocorrência de inversões e muitos autores [2], não diferenciam a camada limite da camada de mistura, pois no ápice de seu crescimento, esta última ocupa a camada limite inteira, não existindo nenhuma distinção entre as duas neste momento. Porém como um dos objetivos é justamente monitorar a evolução da camada de mistura, será feita distinção entre as duas.

Como existe uma inversão térmica no topo da camada de mistura, esta acaba determinando o volume de atmosfera aonde os poluentes serão diluídos. Foram então desenvolvidos inúmeros métodos para a determinação da altura da CM, através dos dados coletados pelo sistema Lidar. O último método concluído foi o da função idealizada, porém o que melhor se adequou a nossas exigências foi o método do logaritmo.

Como a altura da CM determinará o quanto os poluentes serão diluídos, é importante desenvolver um modelo em que se possa prever o crescimento da CM. Foi então iniciado um trabalho em parceria com um grupo do IAG, no qual está sendo desenvolvido um modelo para a previsão do crescimento da CM, sendo este modelo validado pelos dados obtidos do sistema Lidar.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é identificar o melhor método para a determinação da altura da CM e utilizar estes dados para iniciar um possível modelo de previsão da evolução da mesma.

## METODOLOGIA

O método da função idealizada consiste em aproximar uma função de retroespalhamento

idealizado [3] (equação 1) aos nossos dados, sendo seus parâmetros tirados a partir dos dados coletados.  $B(z)$  é o perfil de retroespalhamento idealizado,  $B_m$  é a média do coeficiente de retroespalhamento na camada de mistura,  $B_u$  é a média do coeficiente de retroespalhamento imediatamente acima da camada de mistura,  $z_m$  é a altura da camada de mistura e  $s$  é a espessura da camada de entranhamento. A função erf é uma função erro (equação 2). Para gerar este foi utilizado o programa Mathematica.

$$B(z) = (B_m - B_u)/2 - [(B_m - B_u)/2] \operatorname{erf}((z - z_m)/2) \quad (1)$$

$$\operatorname{Erf}[z_0, z_1] = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{z_0}^{z_1} e^{-t^2} dt \quad (2)$$

Para testar um modelo prévio desenvolvido pelo IAG foram utilizados dados dos dias 26, 27 e 28 de março de 2007. Para iniciar o modelo era necessário alguns dados iniciais, entre estes a altura da camada de mistura na parte da manhã.

## RESULTADOS

Foram utilizados os dias 30/04/2004 (o gráfico do ajuste pode ser visto na figura 1) e 09/09/2004 para o método da função idealizada. Estes dias foram escolhidos por serem dias com perfis bem variados de aerossol, sendo o dia 30/04/2004, um dia limpo com baixa concentração de aerossol e o dia 09/09/2004 com alta concentração de aerossol. A partir das outras análises obteve-se uma altura da camada de mistura para o dia 30/04/2004 de 1230m e para o dia 09/09/2004 de 640m, já o método da função idealizada 515m e 745m respectivamente, o que não é compatível em nenhum dos dois casos.

[2] V.A. Kovalev e W.E. Eichinger, Elastic Lidar: Theory, Practice and Analysis Methods.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC

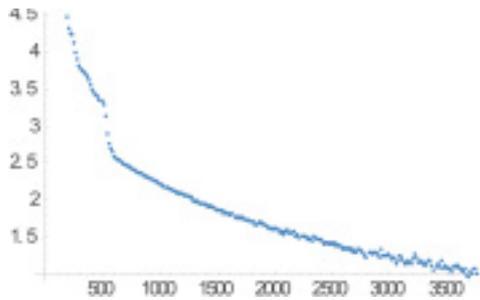


Figura 1: Gráfico do ajuste da função idealizada no dia 30/04/2004

Para fazer a modelagem foram utilizados dados do Lidar além de outros parâmetros obtidos de estações meteorológicas e outros equipamentos. A figura 2 mostra a previsão do modelo junto com os dados obtido do Lidar. Como se pode observar os dois gráficos ficam próximos até cerca de 18h, porém após este horário há uma discrepância entre os dois dados. Isto se deve ao fato do programa não estar preparado para dados após as 18h.

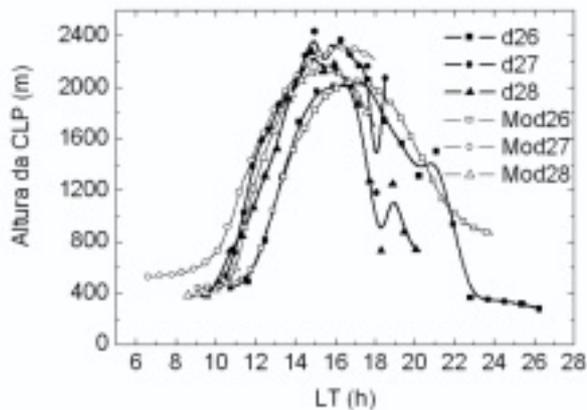


Figura 2: Comparação da evolução da CM obtida pelo modelo (linha tracejada) e pelo Lidar (linha contínua) nos dias 26, 27 e 28 de março de 2007

## CONCLUSÕES

O método da função idealizada mostrou uma certa discrepância com relação a outros métodos já desenvolvidos, não sendo um método confiável.

O modelo desenvolvido pelo IAG, mostrou uma certa compatibilidade devendo se ser melhorado para horários após as 18h. Entretanto, já é um grande avanço tendo em vista que um bom modelo da evolução da camada de mistura pode ajudar na previsão de qualidade do ar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] R.B. Stull, An Introduction to Boundary Layer Meteorology (1998).