

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
Centro de Laser e Aplicações - CLA

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é o de encontrar uma relação entre os dados coletados com radiossondagem pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) e os obtidos por um sistema de sensoriamento remoto a laser, denominado LIDAR (Light Detection and Ranging) localizado no laboratório de Aplicações Ambientais a Laser (LAAL), no Centro de Lasers e Aplicações do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. A partir do estudo desta relação pode-se determinar a altura das camadas de inversões térmicas com um sistema LIDAR.

METODOLOGIA

O método de medida é a partir de um sistema LIDAR, que é composto de um laser emitindo no comprimento de onda de 532nm. Este laser é enviado à atmosfera, então coleta-se os sinais de interação do laser com a atmosfera, que são coletados por um telescópio que vai enviar uma parte do sinal luminoso para uma fotomultiplicadora. Antes da luz chegar a esta fotomultiplicadora ela passa por um filtro para eliminar comprimentos de onda diferentes de 532nm. O sinal gerado na fotomultiplicadora é mandado para um sistema de aquisição, que armazena os dados em um computador. Após a análise desses dados tem-se uma distribuição vertical de aerossol na atmosfera, que pode ser visualizada através de um gráfico de distribuição de aerossol pela altura, sendo a altura determinada a partir do tempo de ida e retorno do pulso laser (da velocidade da luz).

A obtenção dos gráficos permite realizar uma estimativa, não analítica, da altura da camada limite (Planetary Boundary Layer – PBL) [1]. Pode-se realizar as mesmas estimativas analiticamente. Assim compara-se os dois resultados alcançados pelos métodos citados e verifica se eles são compatíveis. Se o forem, então a camada limite é confirmada. Caso contrário faz-se uma segunda análise no intervalo temporal e verifica-se a sua compatibilidade novamente.

A partir dos dados encontrados fez-se uma tabela com a altura da camada limite e seu horário, possibilitando a observação da camada limite versus a altura e a variação temporal.

Realizou-se também uma análise para a determinação da altura das nuvens, sendo esta análise feita apenas por visualização.

As análises feitas até agora são de dados, em sua maioria, obtidos por uma campanha em Bauru, servindo principalmente para a familiarização e aprendizado da técnica.

RESULTADOS

Um exemplo dos gráficos obtidos pode ser visto na figura 1, sendo a ordenada, a altura e a abscissa a distribuição de aerossol. Este gráfico foi obtido no dia 8/02/2004 em Bauru às 21:05h. O final da camada limite deste gráfico está localizado em aproximadamente em 2669(100)m.

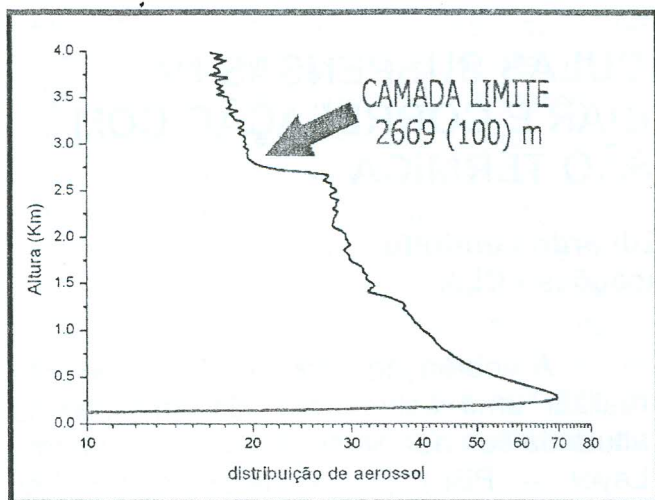


Figura 1.: Gráfico da altura pela concentração de aerossol.

A tabela 1, mostra a altura da camada limite do dia 02/08/2004. Pode-se observar que no cair da tarde a camada limite começa a ficar mais baixa devido à conversão [1], ocorrendo em alturas baixas da camada limite na parte da manhã, e altas no decorrer do dia.

A partir da determinação da altura das nuvens, observou-se que algumas ficam em alturas próximas da camada limite, acompanhando-a. Foram observadas nuvens em diferentes altitudes em relação à camada limite.

Tabela 1.: Altura da camada limite.

LOCAL TIME - BRAZIL

| Day | Hour(hhmm) | PBL(m) |
|----------|------------|--------|
| 8/2/2004 | 21:05 | 2669 |
| 8/2/2004 | 21:10 | 2666 |
| 8/2/2004 | 21:13 | 2649 |
| 8/2/2004 | 21:16 | 2609 |
| 8/2/2004 | 21:20 | 2618 |
| 8/2/2004 | 21:23 | 2342 |
| 8/2/2004 | 21:26 | 2391 |
| 8/2/2004 | 21:30 | 2336 |
| 8/2/2004 | 21:33 | 2303 |
| 8/2/2004 | 21:36 | 2369 |
| 8/2/2004 | 21:40 | 2421 |
| 8/2/2004 | 21:43 | 2454 |

CONCLUSÕES

Este trabalho ainda está em andamento, portanto não se estudou até o presente uma correlação entre os dados do LIDAR e a altura da camada de inversão [2].

Os resultados até agora obtidos estão conforme o esperado, pois pode-se observar que a variação da altura da camada limite obtida experimentalmente está de acordo com a teoria [3,4].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Roland B. Stull, 1998
- [2] Estudo do perfil vertical de aerossóis na troposfera utilizando a técnica de LIDAR, Tese de Mestrado, Renata Fernandes de Souza, 2004.
- [3] Laser Monitoring of the Atmosphere, E.D. Hinkley, 1976.
- [4] Laser Remote Sensing, Raymond M. Measures, 1987

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) – Bolsa de formação de Pesquisador de Iniciação Científica (PIBIC), processo Nº: 101037/2004-8