

ANALISE PRELIMINAR DE RESULTADOS E DESCRIÇÃO DOS
EXPERIMENTOS METEOROLÓGICOS I E II REALIZADOS
NO CENTRO EXPERIMENTAL ARAMAR

LESLIE DE MOLNARY

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN/SP
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES - IPEN
CP 11049 (PINHEIROS) - CEP 05499 - SÃO PAULO - BRASIL

RESUMO

Este trabalho apresenta uma descrição do programa experimental em execução no Centro Experimental Aramar relativo ao levantamento das condições meteorológicas de altitude e de circulação regional para fins de licenciamento e de monitoração ambiental. Uma análise dos primeiros resultados coletados durante os Experimentos Meteorológicos I e II também são apresentados e discutidos.

INTRODUÇÃO

Os estudos de modelos conceituais e de simulação numérica sobre a evolução espacial e temporal da Camada Limite Planetária (CLP) tem recebido muita atenção de pesquisadores e meteorologistas durante os últimos anos devido, principalmente, aos diversos estudos que tem demonstrado a conexão de alguns fenômenos meteorológicos de pequena escala com os fenômenos que ocorrem em mesoescala, assim como, para a determinação de alguns parâmetros físicos utilizados na inicialização de modelos numéricos de grande escala.

O interesse em diagnosticar a evolução da CLP está diretamente relacionado ao estudo da dispersão de poluentes atmosféricos, pois a dispersão de materiais gasosos e de alguns particulados na atmosfera estará limitada, na maioria dos casos, pela altura da camada de inversão térmica, de modo que, o problema de estimar-se a taxa de evolução da base da inversão térmica é de grande relevância. Entre os diversos estudos encontrados na literatura sobre CLP e técnicas de amostragem experimental destacam-se os trabalhos de Deardorff [1] Yamada e Mellor [2], Oliveira [3], ApSimon et al. [4], e Bahmann et al. [5].

Atualmente, o estudo da evolução da CLP tem-se mostrado importante não apenas para os modelos de previsão em meso e grande escala, como também, para auxiliar na elaboração dos diagnósticos ambientais de grandes complexos industriais potencialmente poluidores da atmosfera e do meio ambiente local em que estão sendo implantados. Para permitir um diagnóstico mais realista possível, a legislação ambiental tem exigido que considerações a respeito da evolução temporal e espacial da CLP, assim como, de sua climatologia para o local de estudo, estejam incorporados aos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA).

No processo de licenciamento de plantas nucleares de potência ou do ciclo do combustível a aplicação da legislação tem por finalidade analisar os impactos químicos e radiológicos decorrentes das liberações atmosféricas em operação normal ou em acidentes. Para tanto, o Centro Experimental Aramar implantou e vem desenvolvendo um programa experimental com a finalidade de caracterizar a CLP da região em que se encontra o empreendimento.

APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA EXPERIMENTAL

A necessidade de informações a respeito da climatologia e dos fenômenos meteorológicos predominantes sobre a região do Centro Experimental Aramar (CEA) para fins de análise de local e licenciamento de suas instalações nucleares e plantas químicas, conforme exigência das normas CNEN NE 1.22 [6] e USNRC RG 1.23 [7], determinou a concepção e realização de uma série de experimentos de campo para auxiliar no levantamento das características meteorológicas da região em conjunto com o programa de medidas meteorológicas operacional que está baseado na torre meteorológica instrumentada em diversos níveis instalada no CEA.

A execução dessa série de experimentos além de procurar determinar os parâmetros meteorológicos médios e extremos para o Relatório de Análise de Local (RAL) e Relatório de Análise de Segurança (RAS), também tem por objetivos fornecer informações que possam ser utilizadas em um grande número de códigos computacionais que modelam a dispersão atmosférica de radionuclídeos e cálculo de doses, destacando-se os códigos AIRDOS [8] e CRAC-2 [9], assim como, fornecer treinamento para a formação de equipes que saibam operar adequadamente os equipamentos de radiossondagem e de anemometria sônica e radiação solar.

O programa experimental em desenvolvimento foi particionado desde sua concepção em dois sub-programas denominados respectivamente Climatologia de Ar Superior (CAS) e Climatologia de Baixos Níveis (CBN).

Programa CAS

O programa CAS tem por finalidade fazer o levantamento das características dinâmicas e termodinâmicas da atmosfera e da CLP observadas nas primeiras centenas de metros da superfície para a região em torno do CEA visando complementar os estudos meteorológicos da região. A técnica experimental está baseada na utilização dos sistemas de sondagem vertical com balão-cativo e radiossonda.

Ainda são objetivos do programa CAS o levantamento de informações que visam os seguintes projetos de pesquisa:

1) intercomparações entre os diversos sistemas de sondagem utilizados durante as campanhas de campo, assim como, com o serviço de radiosondagem operacional instalado no Aeroporto de Congonhas, São Paulo-S.P,

ii) aplicar os modelos teóricos e os modelos numéricos para CLP e dispersão atmosférica de poluentes ao banco de dados coletado durante as diversas campanhas de campo,

iii) determinar a influência da topografia em torno do CEA quando utilizado os modelos numéricos de dispersão de poluentes,

iv) caracterizar o regime de circulação diurna e noturna em torno do CEA em função do sistema sinótico de mesoescala e de grande escala, e considerando-se a variabilidade das estações do ano, e

v) caracterizar o raio de representatividade das sondagens com o sistema de balão-cativo e/ou radiosonda visando a futura implantação de uma rotina operacional com esse sistema dentro do CEA.

Programa CBN

O programa CBN se constitui em um programa complementar ao programa CAS e objetiva basicamente caracterizar os processos turbulentos que se observam no interior da CLP.

Este programa está dividido em duas fases distintas, sendo a primeira estritamente observacional, e a segunda que irá procurar simular numericamente os dados coletados. O programa CBN está sob co-responsabilidade do Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, e uma descrição detalhada do programa experimental e das técnicas de medição é apresentado por Oliveira e Sakai [10].

Os parâmetros amostrados são coletados através de uma torre micrometeorológica onde estão instalados um anemômetro sônico, um hi-

grômetro e um termômetro de arame fino para medir, respectivamente, velocidade vertical, densidade do vapor de água e temperatura com frequência de amostragem de até 10 Hz. Estão disponíveis ainda sensores para medidas de radiação solar, radiação líquida, fluxo de calor no solo, temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e precipitação pluviométrica.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Centro Experimental Aramar (CEA) está sendo implantado às margens do Rio Ipanema afluente do Rio Sorocaba, com cotas variando de 540 a 620 m em relação ao nível médio do mar, e suas coordenadas são latitude $23^{\circ}24' S$ e longitude $47^{\circ}35' W$.

O aspecto da topografia em torno do CEA é de relevo levemente acidentado sem obstruções ou canalizações que possam alterar sensivelmente o campo de vento médio da região circunvizinha ao CEA. Entretanto, uma análise mais detalhada da microescala local parece indicar que algumas configurações topográficas próximas podem influenciar o escoamento local, principalmente nas situações de domínio de um anticiclone polar, e nas noites mais frias de inverno quando existe a possibilidade de formação de inversões térmicas de subsidência provocadas pela descida do ar mais frio sobre a Serra de Araçoiaba em direção ao vale do Rio Ipanema.

A Figura 1 apresenta uma esquematização da topografia em torno do CEA através de um mapa temático do IBGE escala 1:50.000, folha de Boituva. A Figura 2 apresenta uma simulação tridimensional da Figura 1 para uma área de aproximadamente $10 \times 10 \text{ Km}^2$, estando o CEA localizado no centro de cada projeção.

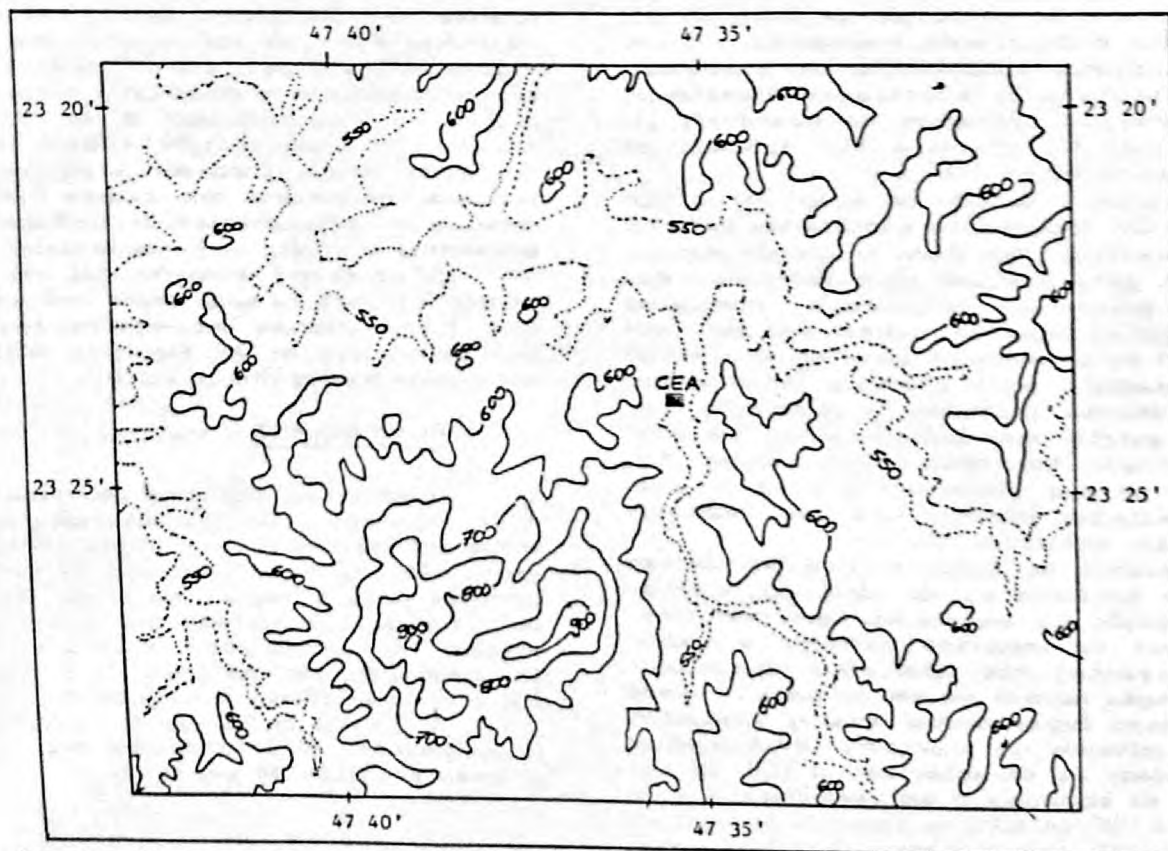


Fig. 1: Mapa com detalhamento da topografia e respectivas cotas em torno do Centro Experimental Aramar (CEA). (Fonte: Mapa Temático IBGE escala 1:50.000 - Folha de Boituva).

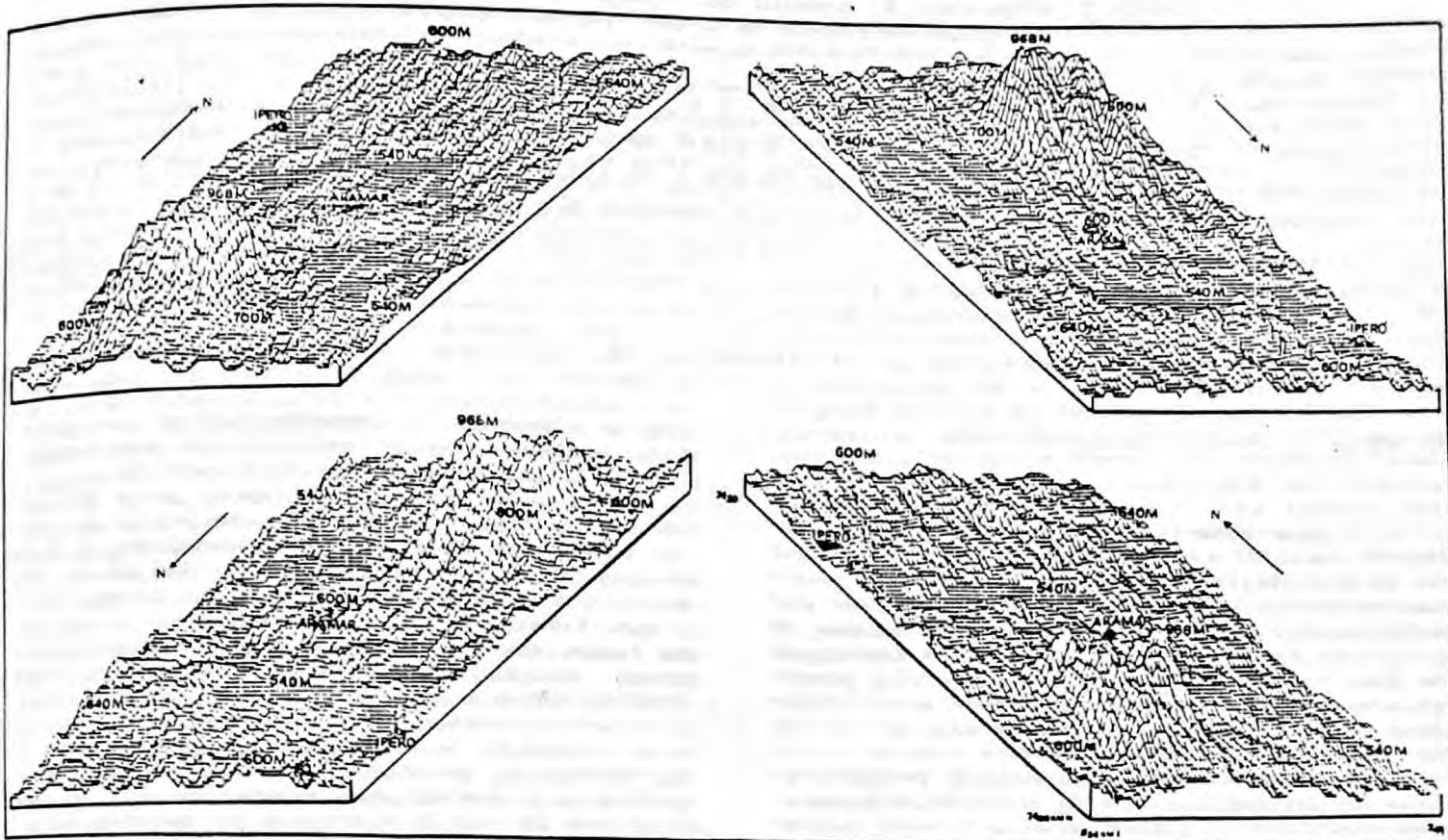


Fig. 2: Mapa com detalhamento tridimensional da topografia e principais elevações em torno do Centro Experimental Aramar a partir da Fig. 1

Climatologia do Local

A região em que se localiza o CEA é caracterizada por apresentar um clima subtropical quente e úmido com inverno seco. Durante a estação de inverno a característica sinótica é dominada pela passagem da massa polar atlântica sobre o Estado de São Paulo, e a passagem da frente fria associada a massa de ar frio é acompanhada de chuvas mais intensas no litoral e mais moderadas no interior. Durante a estação de verão observa-se o enfraquecimento do fluxo de ar polar, pois a massa polar atlântica sofre um processo intenso de aquecimento durante sua passagem pelo continente até alcançar o interior do Estado de São Paulo, sendo que este aquecimento responde em grande parte pela gênese das chuvas que ocorrem durante este período.

De modo que, a circulação sobre o CEA e região, assim como, para a porção oriental do Estado de São Paulo é caracterizada, nos níveis próximos da superfície, por um elevado índice de ventos dos quadrantes S, SE e NW. Outra contribuição importante para os ventos na direção N-S, pode estar associada ao efeito da canalização dos ventos ao longo do vale do Rio Ipanema, que se alinha na direção N-S.

As temperaturas médias mais baixas são observadas durante os meses de Junho e Julho, enquanto as temperaturas médias mais elevadas ocorrem durante os meses de Dezembro e Janeiro. A amplitude térmica entre os meses de verão e inverno oscila em torno de $7,6^{\circ}$ na temperatura média mensal, e em torno de $20,2^{\circ}$ entre a temperatura máxima e mínima média.

As pressões médias mensais mais altas se verificam durante os meses de Junho a Agosto, devido a passagem em maior número e

intensidade de centros anticiclônicos de alta pressão durante a estação de inverno. As pressões médias mais baixas ocorrem durante os meses de Dezembro a Março quando a região sofre maior influência devido aquecimento local por radiação solar e como consequência formações convectivas bastante intensas.

Os valores médios mensais de umidade relativa apresentam duas situações distintas. O período de verão é mais úmido, e o período de inverno é mais seco. O valor médio anual de umidade relativa se encontra em torno de 70 %, tendo o mês mais úmido em média 80 % e o mês mais seco em média 65 %.

O regime pluviométrico da região é caracterizado basicamente por intensas chuvas convectivas durante o verão, e por chuvas devido a sistemas pré-frontais que antecipam a entrada de sistemas de baixa pressão durante o inverno. Os índices pluviométricos médios são da ordem de 10 mm mensais durante o mês de Julho, e da ordem de 160 mm mensais durante o mês de Dezembro.

A distribuição da frequência e velocidade média do vento a 10 m por setor durante os meses de verão, outono, inverno, primavera e média anual estão apresentadas na Tabela 1. O período de análise está compreendido entre Janeiro de 1984 a Dezembro de 1988 e utiliza os dados da Estação Meteorológica da Fazenda Ipanema, localizada próxima ao CEA. A direção do vento predominante é de S durante o decorrer do ano, apresentando velocidade média de 2,6 m/s e frequência de 22,6 %, seguindo da direção SE com velocidade média de 3,9 m/s e frequência de 18,0 %. A menor ocorrência de ventos é observada para fluxos de E com frequência de 0,4 %.

Tabela 1. Distribuição Sazonal da Frequência e Velocidade Média do Vento em Função do Setor. Período Jan/84 a Dez/88.

Estação do Ano	C		N		NE		E		SE		S		SW		W		NW	
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	
Verão	29.2	2.4	13.3	2.3	5.1	1.2	0.9	3.7	18.2	2.2	20.3	3.0	2.9	1.6	1.2	2.1	8.9	
Outono	39.3	2.0	9.4	1.6	1.5	0.0	0.0	3.1	13.6	2.2	24.3	2.4	3.6	0.8	1.0	1.5	7.3	
Inverno	37.5	2.1	14.0	1.5	2.6	0.1	0.3	3.4	17.9	2.8	16.8	2.4	2.0	1.0	0.5	2.3	8.4	
Primavera	27.2	2.3	7.8	2.5	3.3	0.1	0.2	5.3	22.4	3.4	29.0	3.6	4.3	0.8	0.7	2.3	5.1	
Méd. Anual	33.3	2.2	11.1	2.0	3.1	0.4	0.4	3.9	18.0	2.6	22.6	2.8	3.2	1.0	0.9	2.0	7.4	

V: velocidade média (m/s)

F: frequência (%)

EXPERIMENTO METEOROLÓGICO I

O Experimento Meteorológico I foi realizado durante o período de 27 de Julho a 09 de Agosto de 1990 e teve por finalidade básica caracterizar a evolução temporal da CLP sobre a região do CEA conforme objetivos do programa CAS, sendo que, durante a realização do Experimento I foram realizadas 32 sondagens com o equipamento radiosonda e 63 sondagens com o equipamento balão-cativo, totalizando um total de 95 sondagens.

Adicionalmente às sondagens procurou-se fazer o acompanhamento da evolução dos sistemas sinóticos de grande escala de modo a possibilitar a análise entre o campo de escala regional descrito pelas sondagens e o campo de grande escala diagnosticado através das fotos do satélite meteorológico e das cartas com parâmetros diagnosticados e prognosticados fornecidas pelo Instituto de Pesquisas Meteorológicas-Radar Meteorológico de Bauru, São Paulo.

As primeiras análises dos dados coletados durante o Experimento I mostraram que a camada de mistura durante condições de subsidência intensa e atuação de sistemas anticiclônicos durante o inverno pode atingir ou até mesmo superar os 1000 m de altura acima da superfície durante o período diurno. Para o período noturno observa-se constantemente a formação de uma camada de inversão térmica a partir da superfície até os níveis compreendidos entre 100 e 200 m. Constata-se também, a presença de jatos noturnos em baixos níveis para alturas entre 200 e 400 m atingindo velocidades superiores a 14 m/s, e que durante a ocorrência do jato noturno de baixos níveis a camada de inversão deixa de existir dando origem a uma camada com perfil isotérmico decorrente da mistura mecânica provocada pela presença do jato.

EXPERIMENTO METEOROLÓGICO II

O Experimento Meteorológico II foi realizado durante o período de 11 a 22 de Março de 1991, e teve por finalidade dar prosseguimento ao programa CAS, assim como, iniciar a primeira campanha de experimentos do programa CBN. Devido as características de estudo envolvido na segunda campanha experimental do programa CAS não foram realizadas sondagens com o equipamento radiosonda, no entanto, foram realizadas 88 sondagens com o equipamento de balão-cativo.

Para o programa CBN objetivou-se durante o Experimento II determinar a evolução temporal das componentes do balanço de ener-

gia na superfície, e através destas componentes descrever as características aerodinâmicas, térmicas e radiativas da superfície.

Os instrumentos utilizados para determinar os fluxos verticais turbulentos de calor sensível e latente foram instalados a 5 m da superfície e cerca de 1,5 m distantes da estrutura metálica da torre. Os fluxos verticais turbulentos de calor sensível e latente foram determinados a partir da covariância entre as flutuações de velocidade vertical (medido com o anemômetro sônico), de temperatura (medida com o termômetro de arame fino), e da densidade de vapor de água (medida com o higrômetro de Krypton). Os instrumentos utilizados e a análise dos resultados obtidos no programa CBN estão descritos em maiores detalhes em Oliveira e Sakai [10].

A análise dos perfis verticais das sondagens com o balão-cativo mostra que a evolução da camada de mistura, assim como, para o Experimento I, comporta-se de acordo com os padrões esperados durante o decorrer do dia, ou seja, desenvolve-se uma camada de temperatura potencial constante ($\partial\theta/\partial z=0$) a partir da superfície atingindo alturas superiores a 1000 m, apesar do parâmetro razão de mistura dificilmente apresentar uma evolução tão definida quanto a temperatura potencial.

Para o período noturno observa-se que a formação de uma nova camada de mistura inicia-se desde a superfície atingindo os níveis de 300 a 400 m, sempre associada a ocorrência de pequenos jatos noturnos de baixos níveis com velocidades da ordem de 6 a 8 m/s com máximos observados de até 10 m/s.

ESTUDO DE CASO: DIAS 03/04 DE AGOSTO DE 1990

Para o dia 03 de Agosto verifica-se às 00h00m (Figura 3) um perfil isotérmico originado do dia anterior, definindo-se claramente dois pequenos jatos de baixos níveis com velocidades de 6 m/s, com direção do vento de SE até o nível de 500 m e de N acima deste nível. Este perfil térmico e dinâmico é observado durante toda a noite e início do período diurno. As 08h05 já pode ser observado um aquecimento das camadas mais próximas da superfície e a formação de uma pequena camada de mistura até o nível de 200 m com temperatura potencial média (θ) de 286 K e razão de mistura média (q) de 8 g/Kg e velocidade do vento (v) de 2 a 3 m/s, a direção predominante é de SW até os 100 m de altura, de SE até os 400 m e novamente de SW até os 600 m.

Durante as sondagens das 09h00m (Figura 4), 11h00m e 12h55m a altura do topo da camada de mistura desenvolve-se alcançando respectivamente 250, 400 e 550 m, com perfis de

vento caracterizados por diversas camadas com cisalhamento, com as direções oscilando entre SW e NW e velocidades entre 2 a 4 m/s, observa-se ainda, um intenso processo de secagem acima de 400 m para as três sondagens. Para a sondagem das 14h55m (Figura 5) a camada já se encontra misturada com $\theta=298$ K, $q=8-9$ g/Kg e $v=2-4$ m/s com direção de SW até 600 m e de SE acima deste nível. Durante as sondagens das 16h00m e 17h00m mantem-se a estrutura da camada de mistura observada em torno das 15 horas. As 17h55m o processo de inversão térmica nas primeiras dezenas de metros acima da superfície tem início, observando-se um processo moderado de secagem abaixo do topo da inversão. As 18h45m (Figura 6) a camada de inversão intensifica-se com um gradiente vertical de aproximadamente $+6$ °C/100 m, a umidade não se altera de maneira acentuada e a camada de mistura originada durante o período diurno ainda se sustenta acima do topo de inversão até o nível de 1000 m com vento fraco em toda a vertical, e direção de SE.

As 00h00m do dia 04 de Agosto o topo da inversão eleva-se até o nível de 200 m apresentando um gradiente vertical de $+5$ °C/100 m sendo que, a camada de mistura se mantém até o nível de 850 m com ventos bastante fracos em toda extensão vertical e direção predominante de SE. O perfil termodinâmico mantem-se durante as sondagens das 03h00m e 06h00m (Figura 7), alterando apenas o padrão de circulação do vento, onde observa-se ventos fracos de SE até o nível de 200 m e de NE acima deste nível. Na sondagem das 08h00m tem ini-

cio o processo de aquecimento das primeiras camadas acima da atmosfera, sendo que a camada de mistura do dia anterior ainda se mantém acima do topo da inversão, a velocidade do vento oscila entre 1 a 4 m/s com direção preferencial de SE até o nível de 700 m e direção de SW para os níveis acima. A sondagem de 09h30m não define claramente a camada de inversão, sendo que ela está compreendida entre a camada de mistura originada na superfície logo nas primeiras horas da manhã e a camada de mistura residual do dia anterior, o perfil de vento é bastante complexo com diversas camadas de cisalhamento nos primeiros 200 m, apresentando a seguir uma componente preferencial de S. As sondagens das 11h30m (Figura 8) até as 15h10m já apresentam uma camada de mistura que supera os 1000 m com $\theta=302$ K e $q=7$ g/Kg, os perfis de vento ainda se apresentam bastante complexos não dispondo de uma direção preferencial. As 16h30m observa-se a definição de um novo topo de inversão em torno dos 50 m. As 18h00m (Figura 9) a inversão térmica é intensificada e a velocidade apresenta um perfil bastante intenso logo acima do topo da inversão e chegando a registrar velocidades entre 6 a 7 m/s.

As 00h00m do dia 05 de Agosto (Figura 10), o gradiente vertical de temperatura intensifica-se para $+8$ °C/100 m, e verifica-se ainda durante esta sondagem a presença de um jato em baixos níveis que apresentou velocidades superiores a 14 m/s acima de 400 m de altura com direção de E-SE, e que provocou a perda do balão-cativo e sua respectiva sonda.

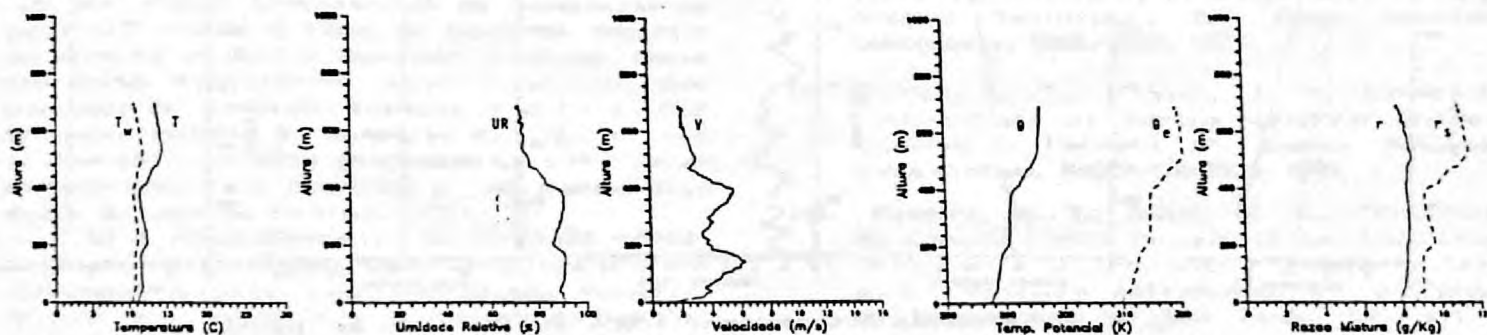


Fig. 3: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 03/08/90 as 00h00m.

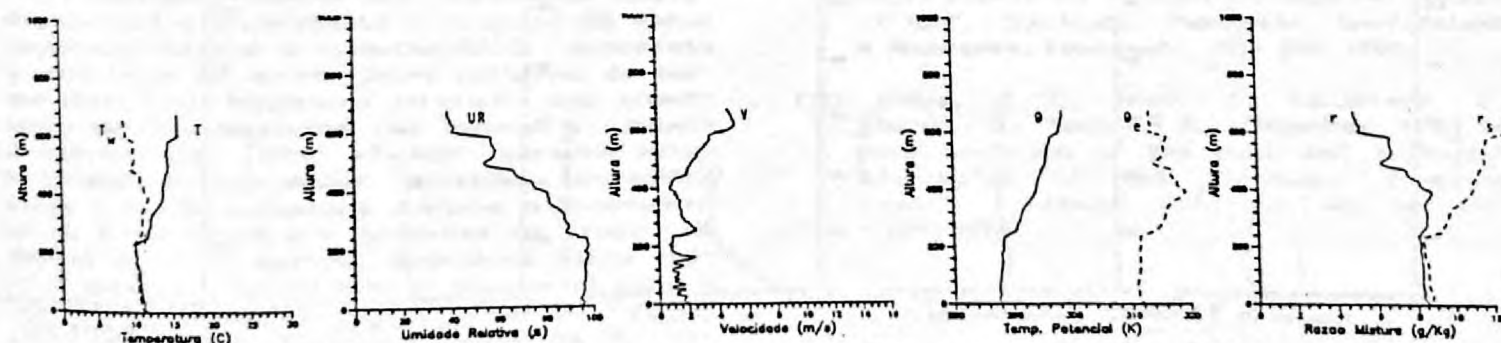


Fig. 4: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 03/08/90 as 09h00m.

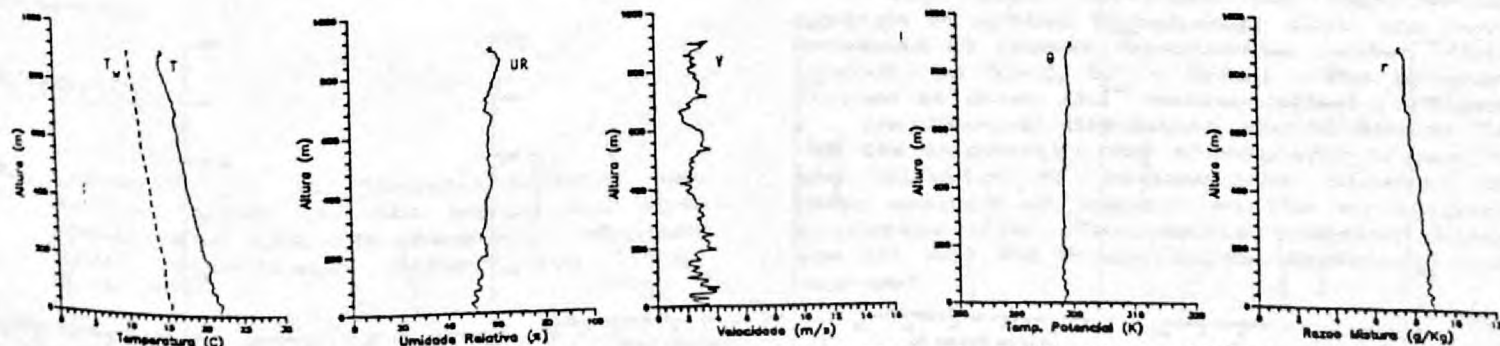


Fig. 5: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 03/08/90 as 14h55m.

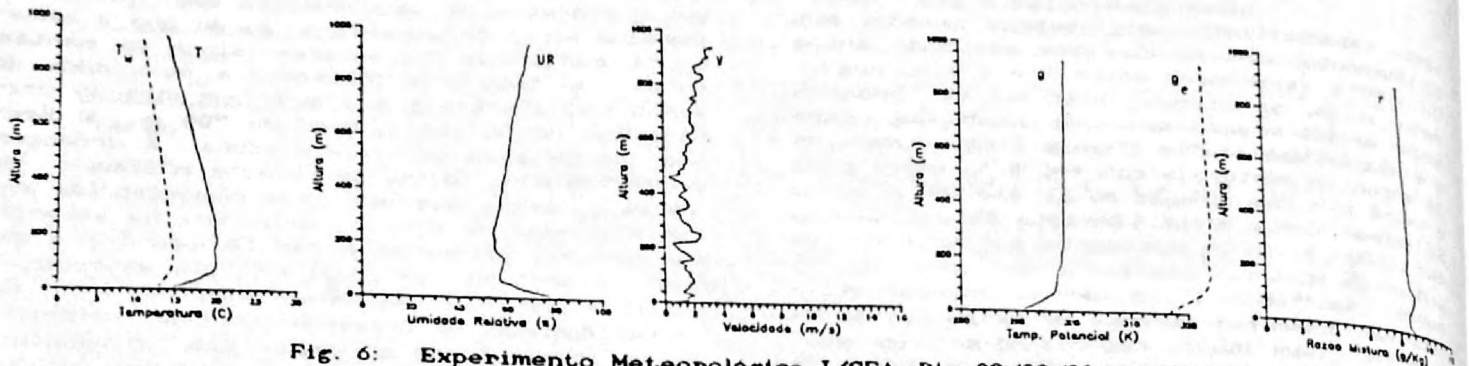


Fig. 6: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 03/08/90 as 18h45m.

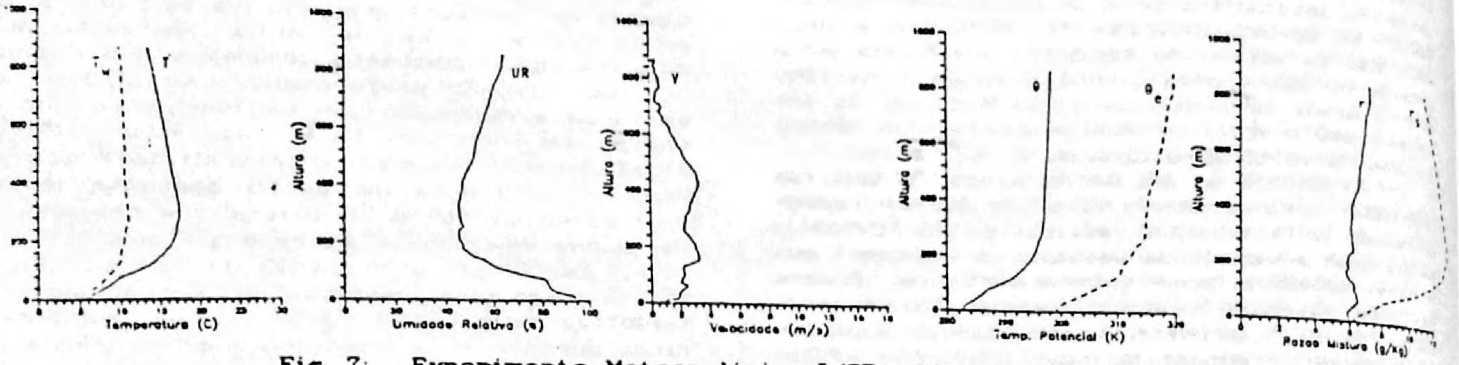


Fig. 7: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 04/08/90 as 06h00m.

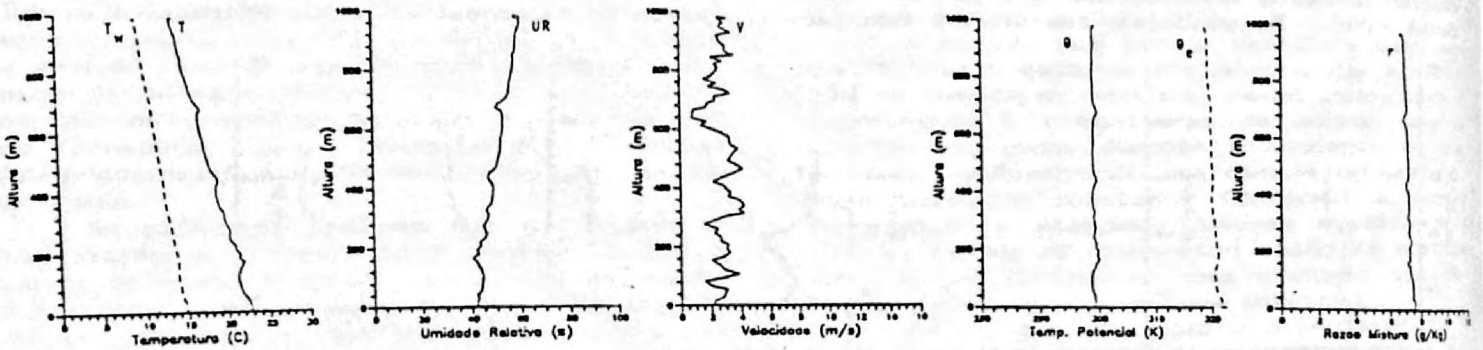


Fig. 8: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 04/08/90 as 11h30m.

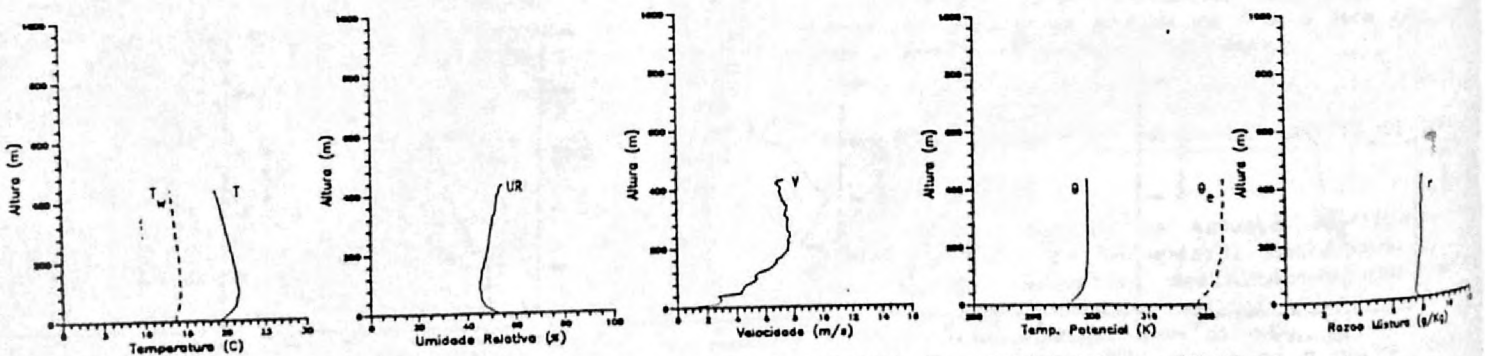


Fig. 9: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 04/08/90 as 18h00m.

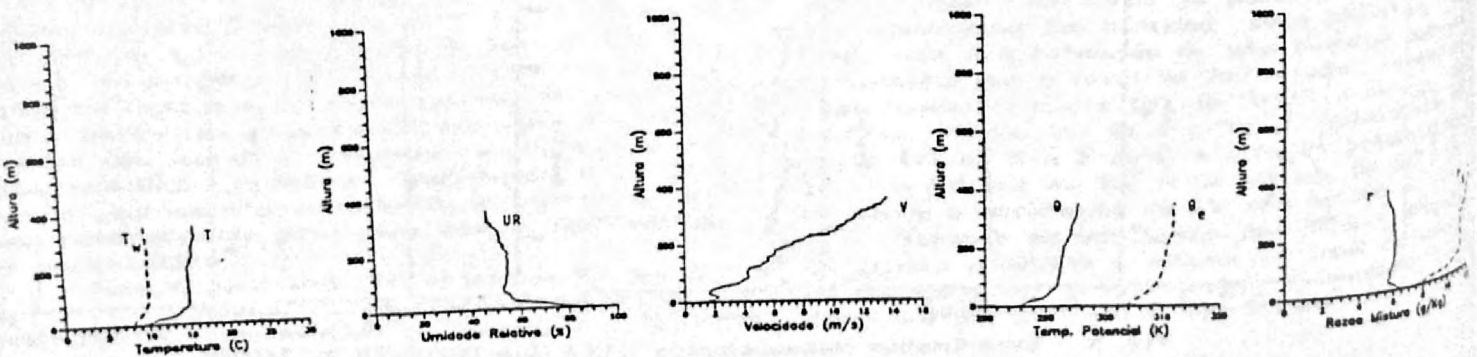


Fig. 10: Experimento Meteorológico I/CEA. Dia 05/08/90 as 00h00m.

As análises preliminares das sondagens realizadas durante os Experimentos I e II mostrou que o perfil médio de evolução da CLP caracteriza-se pelo desenvolvimento, durante o período diurno através da quebra da inversão térmica existente nas primeiras centenas de metros acima da superfície, enquanto que, para o período noturno caracteriza-se pela formação de uma nova inversão térmica abaixo da camada de mistura originada durante o período diurno. O modelo teórico que pode ser aplicado a este ciclo diurno de evolução da camada de mistura é apresentado em detalhes no trabalho de Oliveira [3], e de uma forma mais simplificada em Molnary [11], sendo que, ambos os trabalhos aplicam a conceituação de camada de mistura discutida originariamente por Andre et al [12], em que durante as 24 horas de evolução desta camada mais baixa da atmosfera, pode-se comumente distinguir dois períodos característicos e as transições entre eles, ressaltadas as condições de contorno como, por exemplo, nebulosidade, topografia, aquecimento radiativo, e subsidência.

Na prática os períodos diurno e noturno podem ser descritos pelos seguintes tipos de fenômenos:

a) o período convectivo da CLP é caracterizado por uma grande produção turbulenta próximo ao solo, e como essa turbulência é transferida para camadas superiores da atmosfera, ela favorece uma grande mistura de temperatura potencial e umidade. Esse processo pode ser melhor compreendido se considerar-se que a CLP recebe o fluxo de calor da superfície durante o dia, e que por diversas vezes tem parte significativa desse fluxo bloqueado pelo topo da inversão térmica, e como a CLP se aquece durante o decorrer do dia, o topo da inversão eleva-se gradualmente por causa da turbulência que entranha o ar quente logo abaixo do topo da inversão.

b) o desenvolvimento da inversão térmica noturna é governada tanto pela transferência radiativa como pela turbulência mecânica, de modo que, estes dois processos influenciam na evolução do perfil de temperatura e geralmente na própria estrutura da CLP.

Comparativamente aos resultados coletados durante o Experimento I, o campo de vento observado durante o Experimento II apresenta a ocorrência de alguns jatos noturnos de baixos níveis com magnitude inferior aos observados durante condições de inverno e subsidência intensa. Estes efeitos parecem estar associados a uma maior atividade convectiva sobre a região observada durante o Experimento II, o que facilita o processo de troca de momentum com a vertical, diminuindo dessa forma a quantidade de momentum disponível para o transporte horizontal, assim como, os gradientes térmicos e dinâmicos dentro da CLP não se mostram tão intensos devidos a maior intensidade das trocas turbulentas observadas na vertical.

REFERENCIAS

[1] Deardorff, J. W., "Three-dimensional numerical study of the height and mean structure of a heated planetary boundary layer", *Bound.-Layer Meteor.*, vol. 7, pp. 81-106, 1974.

- [2] Yamada, T., Mellor, G., "A simulation of the Wangara atmospheric boundary-layer data", *J. Atmos. Sci.*, vol. 32, pp. 2309-2339, 1975.
- [3] Oliveira, A. P., "Evolução da Camada Limite Planetária e Implicações na Qualidade do Ar", Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- [4] ApSimon H. M., Goddard, A. J. H., Wrigley J., "Long-range atmospheric dispersion of radioisotopes - I: The MESOS Model", *Atm. Environ.*, vol. 19, pp. 99-111, 1985.
- [5] Bahmann, W., Becker, K., Frank, J., Oetz, W., Polster, G., Veroustraete, F., "Third field experiment on atmospheric dispersion around the isolated hill Sophienhöhe in august/september 1988: Methods/Experiments/Data Bank", KFA - Forschungszentrum Jülich GmbH, Jül-2388, 1990.
- [6] Comissão Nacional de Energia Nuclear, "Programa de Meteorologia de Apoio de Usinas Nucleoelétricas", CNEN-NE 1.22, Rio de Janeiro, 1989.
- [7] U.S. Nuclear Regulatory Commission, "Proposed Revision 1 to Regulatory Guide 1.23 - Onsite Meteorological Programs", Washington, 1980.
- [8] Moore, R. E., Baes, C. F., McDowell-Boyer L. M., Miller, C. W., "AIRDOS-EPA: Estimation of Radiation Doses Caused by Airborne Radionuclides in Areas Surrounding Nuclear Facilities", Oak Ridge National Laboratory, ORNL-5532, 1979.
- [9] Ritchie, L. T., Johnson, J. D., Blond, R., "Calculations of Reactor-Accident Consequences - Version 2", Sandia National Laboratories, NUREG/CR-2326, 1983.
- [10] Oliveira, A. P., Sakal, R. K., "Dinâmica da Camada Limite Planetária em Latitudes Tropicais e Subtropicais - Relatório Técnico", Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo, Dez/1991.
- [11] Molnary, L., "Modelagem Numérica da Evolução Diurna da Camada de Mistura Atmosférica", Instituto Pesquisas Energéticas e Nucleares, Publicação IPEN 296, 1990.
- [12] Andre, J. C., Moor, G., Lacarrere, P., Therry, G., Vachat, R., "Modeling the 24 hour evolution of the mean and turbulent structures of the Planetary Boundary Layer", *J. Atmos. Sci.*, vol. 35, pp. 1861-1883, 1978.

SUMMARY

This paper describes the experimental program in Applied Meteorology that has been developed at Aramar Experimental Center (CEA) located in Ipero, SP - Brazil. The program intends to study the meteorological systems and the regional circulation around Aramar to use the information in atmospheric transport and diffusion of radionuclides studies, as soon, analysis of impacts on the environment at Aramar site. The results collected during the 1st and 2nd Meteorological Experiment are examined.