



espaacial

CNPq — INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

MARÇO/ABRIL/MAIO, 1976 — ANO V — N.º 26

Fernando de Mendonça deixa o INPE e assume nova função em Brasília



FERNANDO DE MENDONÇA



NELSON DE JESUS PARADA

É o novo Diretor é Nelson de Jesus Parada

O novo diretor do INPE, Dr. Nelson de Jesus Parada é engenheiro eletrônico, tem 36 anos e até hoje dedicou-se principalmente à pesquisa, tendo já publicado mais de 70 trabalhos. Exerceu a maior parte de suas atividades na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde é professor titular do Instituto de Física. É também vice-presidente da FAPESP — Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, e foi até recentemente, assessor da presidência do CNPq.

O Dr. Parada declarou que, tanto ele quanto o presidente do CNPq, Dr. José Dion de Melo Teles, não pouparão esforços no sentido de dotar o INPE de todos os meios necessários ao seu crescimento, permitindo que continue a ocupar o lugar de destaque que lhe é devido. Adiantou ainda que as modificações que ocorrerem terão sempre em vista o desenvolvimento do Instituto como um todo, fazendo com que se mantenha dentro de seu objetivo básico: a pesquisa espacial.

QUEM É

O Dr. Nelson de Jesus Parada nasceu em Campinas, estado de São Paulo e realizou seus estudos até o nível colégio naquela cidade. Mais tarde ingressou no ITA, onde obteve o título de engenheiro eletrônico «cum laudae». Realizou estágios na Divisão de Eletrônica do Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento do CTA e foi professor no ITA, onde fez o mestrado.

Obteve o doutoramento em 1968, no MIT — «Massachusetts Institute of Technology», no Departamento de Engenharia Elétrica, onde foi assistente

de pesquisa e do qual é «Research Affiliate». Voltando para o Brasil, entrou como professor colaborador titular, para o Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP (hoje Instituto de Física), onde foi, inclusive, Coordenador da Comissão de Pós-Graduação. Neste Instituto obteve, em 1969, o título de Livre-Docente em Mecânica Racional, Celeste e Superior.

Em outubro de 1969 ingressou no Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas, como professor titular, para implantar o Grupo de Física do Estado Sólido e Ciência dos Materiais. Neste mesmo Instituto, estruturou os cursos de pós-graduação (mestrado e doutoramento) em março de 1970. Tornou-se Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação da UNICAMP, já em 1971, exercendo esta função até julho de 1975. Foi também presidente da Comissão Central de Pós-Graduação da UNICAMP e membro do Conselho Diretor daquela Universidade.

Foi presidente da Comissão Organizadora e Coordenadora do III Simpósio Nacional de Física do Estado Sólido e Ciência de Materiais, realizado na UNICAMP em julho de 1973, com mais de 300 participantes. A partir de janeiro de 1974 começou também a coordenar a implantação do Grupo de Física do Estado Sólido no Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia.

Já orientou inúmeras teses de mestrado e doutoramento, tendo sido designado para membro do Conselho Superior da FAPESP em 1971. Nessa mesma Fundação foi, em janeiro de 1976, designado vice-presidente e neste mesmo mês passou a ser assessor da Presidência do CNPq. Em abril, foi designado diretor do Instituto de Pesquisas Espaciais. É professor conferenciado do CNPq.

Ao Dr. Fernando de Mendonça, que em abril deixou a direção do INPE para assumir a Coordenação Executiva do II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, em Brasília, coube criar e dirigir esta instituição, ao longo de 13 anos. Mas talvez seu mérito maior tenha sido o de formar um grupo de pesquisadores e técnicos de alto nível, o que não deixa de ser uma vitória, num país tão carente de recursos humanos qualificados. «O que faz a ciência é gente. Quando há uma estrutura para se apoiar, tudo se torna mais fácil», declarou ele certa vez.

Além disso, sua visão e até certo ponto sua audácia, permitiram o desenvolvimento de projetos que hoje dão seus primeiros resultados. É o caso da recente aprovação do satélite brasileiro de comunicações, cuja idéia surgiu no INPE (então CNAE) em 1968, materializando-se depois nos três segmentos do projeto SACL. E dos estudos, que já se iniciaram, para a criação do primeiro satélite brasileiro de sensoriamento remoto.

FORMAÇÃO E ATIVIDADES

O Dr. Fernando de Mendonça nasceu a 2 de dezembro de 1924 em Guarimiranga, Ceará. Até o nível complementar de engenharia, sua instrução foi feita no Liceu do Ceará. Ingressou na Força Aérea Brasileira em 1943. De outubro de 1954 a dezembro de 1958 fez curso de engenharia eletrônica no ITA, recebendo menção «Summa cum Laudae». A pós-graduação foi realizada na Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, de 1959 a 1961, recebendo o título de doutoramento no ramo de rádio-ciência.

Em 1963 pôs em funcionamento o Laboratório de Física Espacial da antiga CNAE (Comissão Nacional de Atividades Espaciais). Em fins deste mesmo ano, assessorou o Estado-Maior da Aeronáutica na formação do Grupo de Estudos e Projetos Espaciais, tendo planejado e participado da construção do Campo de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno, no Rio Grande do Norte. Em 1965 conseguiu da NASA toda a instrumentação necessária para operação do campo de lançamento de foguetes, assim como estágio de instrução para elementos brasileiros em seus laboratórios.

(Continua na página 2)

Engenharia de Sistemas reformula seus projetos e áreas de ação

Em reunião realizada no dia 11 de maio último, o Dr. Nelson de Jesus Parada informou aos pesquisadores da Coordenadoria Adjunta de Engenharia de Sistemas que é intenção do CNPq manter, no INPE, somente os projetos e programas ligados à área espacial. Assim sendo, os projetos desta Coordenadoria deverão, gradualmente, ser reformulados, de tal modo que as atividades de Engenharia de Sistemas sejam concentradas na área de ação do INPE. De qualquer maneira, porém, o pessoal atualmente envolvido não deverá ser prejudicado, havendo várias alternativas no sentido de absorvê-lo nos projetos a serem desenvolvidos na área. Há, por exemplo, a possibilidade de alocar elementos em equipes de trabalho junto ao planejamento e controle de projetos ligados ao Sensoriamento Remoto, à Geodésia, à Engenharia de Sistemas Espaciais, à Pesquisa Operacional, à Administração e outros. Além disso, parte do grupo irá, em Brasília, sob a liderança do Dr. Fernando de Mendonça, prestar assessoria direta à Presidência do CNPq, no planejamento da área de Ciência e Tecnologia, a médio e longo prazo.

O Curso de Pós-Graduação em Análise de Sistemas, criado em 1970, também deverá ser reestruturado. O Dr. Parada afirmou que dará todo o apoio no decorrer do processo de transformação, levantando inclusive a hipótese de buscar auxílio em outras instituições se houver necessidade de assessoria ou orientação no desenvolvimento das teses de mestrado. Até agora, o Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas já formou 51 mestres, sendo o INPE reconhecido pelo CNPq como centro nacional de excelência nesta área. No momento, o curso encontra-se em fase de credenciamento pelo Conselho Federal de Educação, do MEC.

CRIAÇÃO E OBJETIVOS

A Coordenadoria Adjunta de Engenharia de Sistemas foi criada em 1968, com o propósito de assessorar as atividades do INPE no planejamento, acompanhamento e avaliação de projetos. Cabe-lhe ainda facilitar ao usuário, tanto

interno como externo, a transferência de informações decorrente de aplicações da tecnologia espacial e difundir técnicas eficientes de planejamento a órgãos públicos e privados.

O Documento «Metas e Bases para a Ação do Governo», publicado em setembro de 1970, consolidou o grupo dentro do Programa Espacial como projeto prioritário do Governo. Este documento determinou que o INPE, no início se dedicasse à aplicação da nova metodologia em áreas ligadas à Agricultura, Educação e Administração.

O Projeto SACI — Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares — foi um dos primeiros projetos do INPE a utilizar as técnicas de Engenharia de Sistemas, reunindo uma equipe de educadores, engenheiros, sociólogos, técnicos em comunicação e outros especialistas.

ALGUNS TRABALHOS — Desde sua implantação até hoje, a Coordenadoria já realizou 33 seminários destinados a ministérios, secretarias de estado e outros órgãos, além da empresa privada. Liderada por João Mello da Silva, doutor pela «Case Western Reserve University», ela conta agora com 59 pesquisadores. São 7 doutores, 11 mestres e 41 alunos de pós-graduação. Estes elementos estão divididos em cinco grupos funcionais: Administração de Projetos de Pesquisa, Metodologia de Planejamento, Pesquisa Operacional e Estatística, Análise Econômica de Projetos e Assuntos Especiais.

Entre os trabalhos desenvolvidos em 1975 destacam-se três grandes projetos: Planejamento Urbano (URBS); Seminários de Engenharia de Sistemas e Aplicações (SESA); e Seleção de Projetos e Alocação de Recursos (SEPAR). Atualmente, encontram-se em andamento sete projetos que se constituirão em tese a nível de mestrado: Discriminação entre Modelos Competitivos (DISC); Agregação de Conjuntos de Variáveis (AGRE); Economia Regional (ECOR); Algoritmos de Programação (ALPROG); Modelos de Economia de Educação e Recursos Humanos (MEDE); Análise de Sistemas de Transportes (ASTRA); e Custo-Benefício do Sensoriamento Remoto (C/B SERE).

Fernando de Mendonça...

Encarando a tecnologia espacial como instrumento revolucionário para o ensino...

ESPACIAL

É publicado pelo Setor de Relações Públicas do Instituto de Pesquisas Espaciais, órgão subordinado ao CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Coordenação: Celso Sacchi

Editoria e Redação: Lucília A. S. Medeiros

Reportagem e Diagramação: Maria Terezinha G. Castro

Fotografia: Manoel C. R. da Silva

Artes Gráficas: Luiz Antonio C. Burckauer

Desenhos: Carlos Roberto dos Santos e equipe

Composição e Impressão: Gráfica Cinelândia Ltda. - SP

Autoriza-se a publicação, total ou parcial, de qualquer matéria, desde que citada a fonte.

Correspondência para Caixa Postal 515 - S. José dos Campos.

no, a pesquisa dos recursos naturais, as comunicações e a meteorologia, entre outros campos, ele estruturou a maior parte dos projetos do INPE nestas áreas. E utilizando as modernas técnicas de engenharia de sistemas, que tinham atingido a maioria justamente com o desenvolvimento dos projetos espaciais, formou um grupo também neste setor.

Os cursos de pós-graduação foram uma decorrência da ampliação destes projetos, considerando-se que as instituições de ensino do país não ofereciam cursos nestes campos específicos. Os pesquisadores iniciavam aqui seus estudos, prosseguindo depois no exterior, formando-se, dessa maneira, a maior parte dos 50 doutores que o INPE tem atualmente.

Em 1969, o Dr. Mendonça declarava à revista VEJA: «A CNAE — um grupo que não pretende administrar os projetos que cria, mas apenas vender a idéia mais justa e mais avançada para um problema — sempre achou necessário destruir a imagem fantástica do brasileiro. No lugar da intuição, as modernas técnicas de decisão, estudo das alternativas, análise econômica; no lugar dos doidos geniais, economistas, sociólogos, físicos e engenheiros de alto quociente de inteligência».

Acreditamos que seu objetivo tenha sido plenamente atingido: muitos elementos cuja formação ele ajudou, se acham hoje colocados em altos postos, dentro e fora do INPE, dando uma significativa parcela de contribuição ao desenvolvimento deste país.

ARTIGOS PUBLICADOS

MARTIN, I. M.; DUTRA, S. L. G.; PALMEIRA, R. A.; Método de Monte-Carlo Aplicado ao Cálculo da Perda de Energia de um Fluxo Isotrópico de Raios Gama em um Cintilador Cilíndrico de NaI (TI) no Intervalo de Energia de 0,5 — MeV. *Revista Brasileira de Física*, 5: 75-99, 1975.

O principal objetivo é medir o espectro de raios gama de origem cósmica e atmosférica no intervalo de energia de 0,5 — 20 MeV. O elemento essencial do detector omnidirecional é um cintilador cilíndrico de NaI. O trabalho apresenta o método de cálculo, usando uma simulação do tipo «Monte-Carlo» para determinar a função de resposta do cristal, submetido a um fluxo de raios gama no espaço. Foi introduzida a técnica de simulação de um fluxo de fótons de raios gama incidindo isotropicamente no cintilador, e da perda de energia dos elétrons no cristal através de difusão múltipla e «bremsstrahlung». O espectro final da resposta obtido pela simulação, assim como o espectro medido no espaço, são comparados neste trabalho.

MARTIN, I. M.; DUTRA, S. L. G.; Determinação de Fluxo de Raios Gama de Baixa Energia de Origem Cósmica na Atmosfera. *Revista Brasileira de Física*, 5: 15-23, 1975.

O trabalho descreve a técnica e o resultado obtido na medida do espectro de raios gama de origem cósmica entre 1 e 15 MeV, utilizando um detetor omnidirecional a bordo de balão estratosférico. Descreve-se a comparação dessas medidas com as de outros experimentadores, e faz-se também previsões teóricas.

TEIXEIRA, N. R.; ANGREJI, P. D.; e SAHAI, Y. (INPE); TINSLEY, B. A. e CHRISTENSEN, A. B.; (Universidade do Texas em Dallas, U.S.A.); Emissão Tropical Crepuscular HeI 10830. *Planetary and Space Science*, 23: 1425 — 1430, 1975.

As observações da emissão crepuscular HeI 10830 A feitas no Brasil por mais de um ano, confirmam a variação periódica com as estações do ano encontrada anteriormente. As intensidades da linha 10830, tomadas simultaneamente com dados de ionosonda, são discutidas no contexto de recentes

cálculos teóricos das taxas de emissão. Um aumento com k_p é atribuído à variação das taxas de produção e perda de He 2 ³S com a variação da temperatura termosférica. As intensidades observadas ao amanhecer, são maiores que as do anoitecer. Isto se deve a muitos fatores, entre os quais, um importante, parece ser a maior taxa de perda, ao anoitecer, da energia dos foto-elétrons para os elétrons da região, devido às concentrações eletrônicas muito altas nos picos de ionização da Anomalia de Appleton.

HARPER, R. M.; WAND, R. H.; ZAMLUTTI, C. J.; e FARLEY, D. T.; Medidas de Deslocamento de Ions e de Ventos por Meio de Espalhamento Incoerente em Arecibo. *Journal of Geophysical Research*, 81: (1), 25-35, 1976.

Medidas de velocidades de íons e de ventos em Arecibo durante dois dias de inverno, foram analisadas com o objetivo de se estudar a estrutura dinâmica de larga escala da região E. Os ventos neutros em direção ao sul foram diretamente deduzidos da velocidade do íon, enquanto que o campo elétrico de direção sul foi obtido através de uma razoável extrapolação da medida de frequência de colisão íon-neutro. Os ventos que se dirigem para leste foram estimados com base num modelo de campos elétricos obtidos em medidas anteriores da região F em Arecibo. Os principais resultados foram os seguintes: (1) Amplas oscilações no deslocamento de íons, ventos neutros e temperaturas ocorreram nos dias de observação. As oscilações possuíam uma característica propagação de fase de cima para baixo e os períodos dominantes foram aproximadamente semi-diurnos; (2) As amplitudes de vento e temperatura foram respectivamente de 40-100 m/s e 30°-60° K. Os comprimentos de onda para o período semi-diurno foram de cerca de 50 km. Os campos elétricos apontados para o sul foram típicos dos de durante o dia na região F em Arecibo, de -1 a -2mV/m; (3) Os valores observados de amplitudes semi-diurnas, fases e comprimentos de ondas verticais dos ventos e das oscilações de temperatura não coincidiram muito bem com as previsões da teoria clássica de marés ou a Teoria de Lindzen e Hong que inclui dissipação e componentes de vento.

Notícias

— Visitaram o INPE, no dia 29 de abril último o Presidente da Telebrás, Gen. Antonio de Alencastro e Silva; o Secretário-Geral do Ministério das Comunicações, engenheiro Romulo Villar Furtado; o Presidente do CNPq, Dr. José Dion de Melo Teles e o Diretor do CNPq, Dr. Amílcar Figueira Ferrari.

Foi feita aos visitantes uma apresentação de projetos de interesse na área de telecomunicações.

— No dia 23 de abril estiveram no INPE, o Cel. Roberto Venerando Pereira, Diretor do Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET), o dr. Raymond Schneider, Sub-Secretário da Organização Mundial de Meteorologia, o Cel. Robert Freitas Caracciolo, Secretário da Comissão do GARP e funcionário do DNMET e dr. Oswaldo F. Canziani, representante regional da Organização Meteorológica Mundial (OMM) para assuntos da América Latina.

A visita teve dois objetivos: primeiro, verificar a possibilidade de obtenção de bolsas de estudo destinadas à formação, a nível de mestrado, de elementos ligados a instituições meteorológicas da América do Sul, e segundo, estudar com nosso pessoal, a eventualidade do Brasil ser a sede da pró-

xima reunião sobre o Uso de Satélites Meteorológicos e Disseminação de Dados, a ser realizada em meados de 1977.

— O dr. Oscar Saavedra, do Laboratório de Cosmo-Geofísica da Universidade de Turin, na Itália, fez uma palestra no INPE, no dia 29 de abril sobre Astronomia de Neutrinos: Uma Colaboração Científica a Nível Internacional.

— O dr. José Augusto Bittencourt, do INPE, esteve de 25 de fevereiro a 9 de abril último, na Universidade do Texas em Dallas, a convite dos doutores Brian A. Tinsley (seu ex-orientador) e William B. Hanson, Diretor do Centro para Ciência Espacial daquela Universidade e responsável pelos experimentos a bordo dos satélites «Atmosphere Explorer» C, D e E.

Na condição de «cientista visitante», ele participou de um trabalho conjunto de pesquisa, que envolveu a análise de medidas ionosféricas efetuadas pelo satélite «Atmosphere Explorer-C» e o desenvolvimento de modelos teóricos em Computador, visando o estudo da dinâmica da região F da ionosfera tropical. Todos os resultados obtidos serão publicados em revista especializada.

TESES E PROJETOS COLETIVOS

Clóvis Carlos Carraro, Lin Chan Chiang e Sérgio Kunio Yamagata — «Interpretação Geológica da Região do Alto e Médio São Francisco Baseada nas Imagens MSS do LANDSAT». — Área: Sensores Remotos e Aplicações. Orientação: Dr. Gilberto Amaral.

Pesquisa-se neste trabalho o uso de imagens produzidas pelo imageador multiespectral (MSS) do primeiro SATÉLITE DE TECNOLOGIA DOS RECURSOS DA TERRA — (ERTS-1, atual LANDSAT) ao mapeamento geológico da Região do Alto e Médio São Francisco. Na análise das imagens foram usadas técnicas convencionais de foto-interpretação com análise de padrão de drenagem, feições do relevo, tons de cinza, feições geomórficas características, vegetação e uso da terra. A análise dos elementos, associada à continuidade geomórfica, originou as unidades de interpretação, posteriormente correlacionadas com unidades estratigráficas de mapeamento convencional de superfície. As imagens provaram ser uma ferramenta efetiva no mapeamento geológico de reconhecimento.

Inez Staciari Batista — «Precipitação de Partículas e Efeitos Ionosféricos Associados na Região da Anomalia Geomagnética Brasileira». Área: Ciência Espacial e da Atmosfera. Orientação: Dr. M. A. Abdu.

O objetivo do trabalho é examinar a importância da ionização durante tempo quieto devido a partículas carregadas precipitadas na região. E sobre a Anomalia Geomagnética Brasileira. Foram usados dados de ionosonda para a camada E esporádica obtidos em São José dos Campos (23°12'S, 45°51'W) e Cachoeira Paulista (22°42'S, 45°01'W) em alguns meses do período 1973/74. Como o efeito de partículas precipitadas em tempo quieto, durante o dia, é superado pela ionização devido à radiação solar, o estudo foi restrito, principalmente, aos dados coletados à noite. O problema é abordado através do exame, com valores críticos, da necessidade de uma fonte de ionização noturna, diferente daquelas atualmente reconhecidas para baixas latitudes, com o objetivo de explicar os resultados obtidos à noite. O capítulo II apresenta os resultados da análise de alguns parâmetros da camada Es. Vê-se que a frequência de ocorrência de Es à noite nessa região é muito alta em comparação com resultados existentes de estações em latitudes médias. O capítulo III calcula a taxa de produção de pares de ions devido a elétrons precipitados para vários espectros de energia de elétrons baseados em medidas de satélites. Essas taxas de produção são usadas para calcular perfis de densidade eletrônica de camadas Es usando a teoria da redistribuição de ionização por ventos (ou teoria dos ventos de cisalhamento). São calculados vários perfis para valores diferentes de vento de cisalhamento neutro, coeficiente de recombinação, espectro de energia dos electrons. A densidade do pico das camadas obtidas são comparadas com a frequência de «blanketing» observada para a camada Es. É feita então uma discussão das restrições dos vários parâmetros a fim de determinar um limite mínimo no fluxo de elétrons necessários para explicar os resultados observados, baseado no mecanismo dos ventos de cisalhamento. Este fluxo mínimo encontrado é: $J = 1,6548 \exp(-E/20)$ elétrons/cm².s.ster.KeV.

José Oribe Rocha de Aragão — «Um Estudo da Estrutura das Perturbações Sinóticas do Nordeste do Brasil». — Área: Ciência Espacial e da Atmosfera. Orientação: Sra. Heloisa Moreira Torres Nunes, MSc.

Apresenta-se um estudo de algumas características das perturbações sinóticas que ocorrem na região Nordeste do Brasil. Três períodos foram escolhidos e classificados em perturbados ou em não perturbados, conforme a ocorrência ou não

de precipitação na área. Cartas de linhas decorrentes, isotacas e velocidade vertical (w) são apresentadas para os três períodos. O campo de velocidade vertical, calculado pelo método cinemático, apresenta boa concordância com a configuração das áreas de precipitação. Nos períodos perturbados verificou-se que na troposfera da região Norte-Nordeste do Brasil aparecem vórtices ciclônicos desde o nível de 700 mb até o nível de 300 mb e que movimentos ascendentes persistem em toda a troposfera. Contrariamente, no período não perturbado o anticiclone subtropical do Atlântico Sul predomina em toda a baixa e média troposfera e movimentos ascendentes e descendentes aparecem alternadamente nos vários níveis. Observou-se ainda que no período não perturbado existem fortes inversões de temperatura e consequentes supressões de nebulosidade e de precipitação. Verificou-se também que, mesmo nos períodos de ausência de precipitação, não existe «déficit» de umidade, o que permite conjecturar a inexistência de um mecanismo instabilizador.

Afonso da Silveira Mascarenhas Júnior — «Avaliação do Fluxo de Radiação Infravermelha da Atmosfera em Estações Oceânicas». — Área: Ciência Espacial e da Atmosfera. Orientação: Dr. Y. Viswanadham.

A radiação de onda longa proveniente do céu não pode ser representada de uma maneira simples. A avaliação deste parâmetro sobre vastas regiões oceânicas é difícil de ser obtida devido à falta de medidas radiométricas infravermelhas.

No trabalho, equações de regressão multivariacionais são obtidas relacionando os fluxos de onda longa, calculados, ao fluxo do corpo negro e à raiz quadrada da pressão de vapor, medidos à bordo como variáveis independentes. Na análise foram usadas medidas obtidas durante o «GARP ATLANTIC TROPICAL EXPERIMENT (GATE)», de julho a setembro de 1974.

O trabalho fornece referência explícita à influência da pressão de vapor d'água, sobre o fluxo de radiação infravermelho total proveniente da atmosfera e sobre a emissividade. A inclusão de uma variável da umidade fornece significantes informações estatísticas com relação ao fluxo de infravermelho proveniente da atmosfera devido ao vapor d'água, com altos níveis de confiança.

Pedro Vieira de Azevedo — «Estudo de Turbulência em uma Estratificação Estável Perto do Solo». — Área: Ciência Espacial e da Atmosfera. Orientação: Dr. Y. Viswanadham.

Perfis experimentais de vento e temperatura para um largo intervalo de condições estáveis na camada limite superficial foram analisados no contexto da teoria da similaridade de Monin-Obukhov. Concluiu-se que as funções universais de Monin-Obukhov para a quantidade de movimento e calor variam linearmente em todo o intervalo de estabilidade das observações. A razão dos coeficientes de difusividade turbulenta para o calor e a quantidade de movimento foi avaliada pelas funções e foi encontrada como sendo igual a 1,35 para condições quase-neutras. Essa razão decresce com o aumento da estabilidade e altura. Ela está em concordância com uma fórmula proposta por Businger através de medidas das flutuações do vento e da temperatura. O estudo mostra que a relação log-linear representa bem as observações em todo o intervalo de estabilidade selecionado (isto é, para um intervalo de n° de Richardson entre 0,004 a 0,21). Mostra também uma interação entre a «Lei da Potência» de Deacon e a teoria da similaridade de Monin-Obukhov. As taxas de dissipação turbulenta foram calculadas pelos perfis. Pela análise do balanço de energia cinética turbulenta verificou-se que a divergência na vertical do excesso de energia produzida pelo cisalhamento e pelas flutuações locais da temperatura pode ser desprezada.