



SBPC - 76

PESQUISADORES DO INPE APRESENTAM 60 TRABALHOS

Foi em Brasília que se realizou, este ano, a 28.^a Reunião Anual da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), à qual compareceram cerca de 7.000 pessoas, elementos de praticamente todas as áreas do conhecimento. Pesquisadores ligados direta ou indiretamente ao INPE, enviaram 60 trabalhos para serem apresentados: 8 da parte de eletrônica e de telecomunicações, 37 de ciência espacial e da atmosfera, 10 de tecnologia educacional e 5 de engenharia de sistemas.

Apresentamos, a seguir, um resumo destes trabalhos.

ENGENHARIA DE SISTEMAS

TEIXEIRA, J. R. — O problema da agregação de modelos lineares envolvendo relações intersetoriais.

Sabe-se que existem diversas maneiras para se fazer agregação de dados econômicos e que as diferentes classificações podem levar a diferentes interpretações sobre o estado da economia. É também verdade que o grau de agregação a aplicar e os conceitos a serem usados dependem não só do problema que se deseja examinar como também da confiabilidade dos dados. No trabalho discute-se o problema de agregação exata de uma matriz de insumo-produto e mostra-se que as condições de agregação, evitando vies, são severas e altamente improváveis de serem encontradas em qualquer contexto econômico. Isto sugere a necessidade de procurar critérios para «agregação aproximada» que possam resolver problemas práticos. Alguns destes critérios são mostrados formalmente e é discutida a validade do uso de cada um deles. Finalmente é mostrada a aplicação de alguns critérios usando a matriz de insumo-produto relativa aos censos de 1960 e 1970 para a economia brasileira. Os resultados computacionais desafiam certas convenções existentes nos meios acadêmicos.

AZEVEDO, J. A. C.; DELFINO, W. C. D. — Abordagem sistêmica na procura, escolha e contribuição de tecnologia num meio ambiente com recursos limitados; discussão e proposição.
O trabalho procura apresentar e discutir uma certa abordagem em relação à procura

e escolha de tecnologia para uma região: um país, estado etc., ou até mesmo uma instituição. A preocupação maior é a introdução de uma atitude de «síntese», isto é, um modelo que poderá auxiliar os tomadores de decisão (da área em questão) a pesquisar pelas consequências que «conjuntos» de tecnologias, quando aplicados, poderão ter na região, consequências não encaradas como aumento da eficiência da região como um todo. Para isso assumimos a existência de recursos escassos, e definimos eficiência como o aumento da «produção» da região, considerando constantes os insumos à mesma. Sumariando, poderíamos dizer que com esta abordagem (a de sistemas), tentamos aumentar a «liberdade» de se produzir mais — dentro das limitações externas impostas — o que os tomadores de decisão local desejam além de se produzir o que o meio ambiente (da região ou instituição em estudo), exige ou espera. Pois, atualmente soluções de problemas dependem mais da atitude ou da maneira que os percebemos e os estruturamos, do que da falta de técnicas ou instrumentos (computadores, modelos matemáticos etc.) que poderiam ser utilizados na procura das soluções dos mesmos.

MANZO, A. P.; BARROS, M. S. S. — Modelo para análise de qualidade urbana.

Um modelo de análise de qualidade urbana foi desenvolvido no Instituto de Pesquisas Espaciais, utilizando fotos aéreas e técnicas de Computação e Engenharia de Sistemas na coleta e tratamento dos dados.

O modelo permite avaliar o nível de qualidade de vida de uma área urbana através de uma análise qualitativa de 28 parâmetros que refletem as exigências da área no que concerne a Edificações, Infra-estrutura Física e Infra-estrutura Social. Para cada parâmetro foram definidos padrões de qualidade numa escala de cinco níveis variando de péssimo a ótimo — conforme valores ditados pela teoria do urbanismo de organismos nacionais e internacionais atuantes em planejamento urbano. De acordo com a metodologia desenvolvida, analisa-se a textura urbana com auxílio da foto-interpretção, obtendo-se zonas homogêneas. Em cada zona homogênea identificada faz-se uma análise individualizada dos parâmetros empregando os padrões de qualidade definidos. Na obtenção de resultados parciais e globais da qualidade das zonas homogêneas, aplicam-se técnicas de análise de decisão para definir uma função utilidade que relaciona os níveis de qualidade com valores utilidade. Na análise dos resultados poderão ser atribuídos pesos representativos do grau de contribuição de cada parâmetro, ou grupo de parâmetros, ao sistema urbano geral, permitindo enfoques diversos, tais como: do urbanista, do usuário, do sanitarista, etc. Os resultados são apresentados em forma de mapas e gráficos conseguidos através do computador B-6.700 do INPE. Destaca-se que o modelo apresentou resultados satisfatórios ao ser testado em São José dos Campos que, na ocasião, contava com uma população de aproximadamente 270 mil habitantes.

Ciência Espacial e da Atmosfera

MEDRANO, B. R. A.; ARAÚJO, G. C. — Prótons solares no alisamento de linhas de campo magnético interplanetário.

Associado com a chegada de ondas de choque interplanetárias, induzidas por erupções solares, observa-se um aumento no fluxo de prótons solares energéticos em medições feitas com satélites. Supondo que esses prótons são de fato acelerados diretamente no Sol (Medrano, et al., J. Geophys. Res., 1975, 1975) precisa-se de um mecanismo que se encarregue de alisar as linhas de campo magnético a fim de facilitar a propagação dos raios cósmicos solares com um mínimo de difusão perpendicular às linhas de campo. Medrano (SBPC, 1975) propôs um modelo baseado na propagação de ondas MHD para uma determinada conformação do campo magnético interplanetário. Apresenta-se um mecanismo alternativo para qualquer conformação das linhas de campo baseado na pressão exercida pelos raios cósmicos sobre o campo magnético. Desenvolve-se um modelo simplificado do campo interplanetário para o cálculo de pressão em qualquer ponto do espaço. Desenvolve-se também, uma expressão para a pressão dos prótons solares em função dos parâmetros mensuráveis. Toma-se o caso limite do «pitch angle» das partículas e logo se aplicam os resultados a um evento bem conhecido (agosto de 1972). Os resultados numéricos deste evento revelam que a distância menor que 0.12 AU a pressão das partículas é maior que a do campo magnético. Isto implica que a estas distâncias as partículas poderiam ter modificado (alisado) a conformação microscópica do campo interplanetário.

RAO, K. R. — Periodicidades curtas da emissão solar «sem erupções» de raios X.

A produção de energia de raios X do sol é muito variável e é influenciada pelo aparecimento de erupções e regiões ativas do sol. Afora as variações de curta periodicidade devido às explosões de H α , uma componente de variação lenta de algumas horas até alguns dias, por causa do aparecimento e desaparecimento de regiões ativas, foi observado por alguns pesquisadores nos dados de raios X de satélites. Para verificar a existência de alguma periodicidade regular nesta variação, foram estudados no traba-

lho, dados de raios X nas faixas 1 — 8 Å e 8 — 20 Å, para o período de 1973. Valores horários de fluxo de raios X foram tratados para a eliminação de influência de erupções e o valor médio diário de fluxo «sem erupções» foi obtido em ambas as faixas. Esses dados foram analisados pelo espectro de potência. A faixa de 8 — 20 Å mostrou quatro periodicidades: 23,14 dias; 10,8 dias; e 2,53 dias; acima de 95% do nível de confiabilidades. A faixa de 1 — 8 Å mostrou somente duas periodicidades acima desse nível: 10,6 dias e 6,75 dias. A correlação entre o fluxo de raios X nessas duas faixas e rádio-fluxo de diferentes frequências, não foi muito forte, mas a análise de espectro de potência do rádio-fluxo mostrou algumas periodicidades comuns com o fluxo de raios X.

BUI-VAN, N. A.; MARTIN, I. M.; RAO, K. R. — Raios gama de baixa energia emitidos por Sco X-1.

Sco X-1 foi observada durante um voo de balão lançado em 20 de dezembro de 1974, de São José dos Campos. Um excesso de 3 gamas na razão de contagem cobrindo o intervalo de 0,2 — 5,0 Mev foi encontrado durante a passagem da fonte. O espectro medido ajusta-se a uma lei de potência. Apesar de ser difícil separar a contribuição da componente difusa «universal», a existência de uma componente de raios gama no espectro de Sco X-1 pode indicar a presença de matéria mais densa, que a que tem sido prevista a partir de observações de raios X.

MARTIN, I. M.; COSTA, J. M.; BUI-VAN, N. A.; MANDROU, P. — Observações de linhas de raios gama atmosféricos das latitudes geomagnéticas de 12° e 40°.

O trabalho apresenta uma comparação entre medidas de linhas de raios gama atmosféricos, no intervalo de energia de 0.3 — 10,0 Mev, realizadas nas latitudes de 12° e 40°. As medidas foram efetuadas a bordo de balões estratosféricos lançados em São José dos Campos e Aire-Sur-Adour, França. As linhas de 2,2, 4,4 MeV e outras linhas de origem nuclear são identificadas nos espectros medidos, em ambas as latitudes. As intensidades relativas dessas linhas de raios gama atmosféricos indicam a relação entre a razão de produção de raios gama

monoenergéticos na atmosfera e a rigidez de corte local.

BUI-VAN, N. A.; COSTA, J. M.; MARTIN, I. M. — Espectroscopia de raios gama de amostras radioativas de diversas regiões do Brasil.

Várias análises de amostras radioativas foram efetuadas utilizando-se de um espectômetro de NaI (Tl). A determinação das intensidades relativas das linhas de raios gama, emitidas pelos isótopos, permitiu estimar suas abundâncias relativas nas amostras. Alguns cuidados foram tomados, devido à interferências no espectro de raios gama pela radiação gama secundária produzida no detector e no meio-ambiente próximo. Com o objetivo de diminuir tais interferências e de melhor resolver o espectro das linhas de raios gama, foi usado um colimador e um espectômetro de NaI (Tl) com poder de resolução definido pelo teorema de Shannon. O método computacional usado para calcular as intensidades relativas das linhas, envolve uma combinação entre o método dos mínimos quadrados e uma técnica particular de inversão de matrizes. A aplicação deste método permitiu a determinação da concentração de urânio e tório em amostras tomadas em várias regiões do Brasil.

SENADOR, R.; COSTA, C. F.; SOUZA, R. N.; BUI-VAN, N. A. — Sensoriamento remoto para observações espectrométricas de raios gama.

A radioatividade natural emite raios gama de baixa energia. A observação por sensoriamento remoto desta radiação pode indicar a composição isotópica dos elementos dentro de uma área específica. Para tal fim, foi desenvolvido um experimento utilizando osciladores controlados a tensão e sistema analisador de amplitude de pulso, para a gravação em K7 comum e posterior análise. Os resultados obtidos em testes locais mostraram a alta sensibilidade do conjunto experimental.

MOREIRA LIMA, W.; CLEMESHA, B. R. — Poeira Estratosférica.

Os resultados de 5 anos de observações de poeira estratosférica, usando um radar de laser, são apresentados. As medidas foram obtidas em São José dos

(continua na pg. 3)

(cont. da pg. 2)

Campos durante o período de novembro de 1970 a dezembro de 1975. No trabalho procura-se explicar o aumento de aerosol estratosférico no período de fins de abril a meados de julho de 1975, através da hipótese de poeira vulcânica. Sabe-se que em meados de outubro de 1974, houve uma erupção vulcânica na Guatemala e que nos Estados Unidos, na França, na Inglaterra e Japão detectaram um aumento visível de poeira estratosférica, levando-se a acreditar na veracidade desta hipótese. Por outro lado, tenta-se explicar o retardamento da chegada dessa poeira ao Brasil, através da teoria de circulação estratosférica.

KANTOR, I. J. — Linha de plasma superior induzida por HF.

Desde 1970 é realizado no Observatório de Arecibo, em Porto Rico um experimento, chamado «aquecimento da ionosfera» no qual um sinal de rádio em HF (ondas curtas) de alta potência atinge a camada F da ionosfera. Quando esta onda se reflete na parte inferior da ionosfera, são observadas, na altura de reflexão, instabilidades paramétricas no plasma, que são chamadas «linhas de plasma». Em 1975 foram observadas linhas de plasma na parte superior da ionosfera, o que não era esperado, pois a onda de HF não atinge a parte superior da mesma. É estudada a hipótese de que esta instabilidade é excitada pelo traço Z, que se propaga através do acoplamento dos diversos modos de propagação de onda na altura de reflexão.

BATISTA, I. S.; ABDU, M. A. — Camada E esporádica como consequência da precipitação de partículas na região da anomalia geomagnética brasileira.

O objetivo do trabalho é examinar a importância da ionização durante tempo quieto devido a partículas carregadas precipitadas na região E da ionosfera, sobre a anomalia geomagnética brasileira. São analisados parâmetros da camada E esporádica, usando dados de ionossonda obtidos em São José dos Campos (23°12'S, 45°51'W) e Cachoeira Paulista (22°42'S, 45°01'W) para alguns meses no período 1973-74. Observa-se que a frequência de ocorrência de Es à noite, na região em estudo, é muito alta em comparação com resultados existentes de estações em latitudes médias. Foram cal-

culados vários perfis de camadas Es, usando a teoria da redistribuição de ionização por ventos neutros (ou teoria dos ventos de cisalhamento). Os resultados teóricos foram comparados com os valores experimentais, fazendo a variação de vários parâmetros tais como espectro de energia dos elétrons precipitados, velocidade do vento de cisalhamento neutro, coeficiente de recombinação dos íons. Foi determinado um limite mínimo no fluxo de elétrons capaz de explicar os resultados observados.

VIEIRA DIAS, L. A.; NAKAMURA, Y. — Oscilações eletrônicas em um plasma quente devido a distribuição não maxwellianas de velocidades.

Ao considerarmos um plasma quente, completamente ionizado, com distribuição de velocidades dos elétrons não maxwelliana, é visto teoricamente que dependendo da temperatura dos elétrons, pode haver oscilações. As principais oscilações são na frequência eletrônica do plasma, próximo à girofrequência e próximo à harmônicas desta última. Para vários tipos de funções de distribuição de velocidade é mostrada a influência da temperatura, provocando o deslocamento das frequências. Essa situação ocorre no aquecimento artificial da ionosfera, por meio de ondas de rádio de alta frequência. No caso da função ser maxwelliana, as oscilações se limitam à frequência eletrônica do plasma.

BATISTA, P. P.; CLEMESHA, B. R.; SIMONICH, D. M. — Observações de marés atmosféricas na mesosfera pela técnica do radar de laser.

A técnica do radar de laser tem sido utilizada desde 1972 para medir a densidade de átomos de sódio livres, na região entre 75 a 105 km de altitude, sobre São José dos Campos, (23°12'S, 45°51'W). Mudanças na estrutura da camada de sódio com o tempo mostram considerável efeito dinâmico nesta região, o que podemos atribuir às marés atmosféricas causadas pela absorção da energia solar pelo vapor d'água e pelo ozônio. Dados tomados durante 74 e 75 mostrando essas estruturas são apresentados. Cálculos teóricos do que é esperado na mesma região pela teoria clássica das marés atmosféricas também são apresentados, e esses resultados são comprovados e discutidos.

COSTA, J. M.; BUI-VAN, N. A.; MARTIN, I. M.; TRIVEDI, N. B.; DUTRA, S. L. G. — Linhas de raios gama atmosféricos entre 0,3-5,0 Mev na latitude de gama = 12°.

Linhas de raios gama atmosféricos entre 0,3 — 5,0 Mev foram observadas em dois vãos de balões estratosféricos na região de anomalia magnética do Atlântico Sul. Os balões foram lançados de São José dos Campos (23°12,7'S, 45°51,6'W) e um mesmo detector de NaI (Tl) foi utilizado em ambos os vãos. A identificação das linhas foi a partir da análise dos espectros de raios gama medidos em diversas alturas. O método de análise envolve a simulação Monte-Carlo de um conjunto de fontes de raios gama monoenergéticos e um ajuste linear pelo método dos mínimos quadrados. Os resultados obtidos mostram a presença das linhas de 0,511 Mev (aniquilação do par pósitron-elétron), 2,23, 4,4 Mev e várias outras linhas de origem nuclear.

TRIVEDI, N. B.; KANTOR, I. J.; BATISTA, I. S.; COSTA, J. M. — Variações geomagnéticas de baixa-frequência em Vassouras.

O trabalho apresenta um estudo do espectro de baixa frequência presente no campo geomagnético registrado em Vassouras (22°24'S 43°39'W), no período de 1957-1968. A análise do espectro de potência, revela uma predominância da variação semi-anual e das variações com períodos de $j/27$ dias, onde $j = 1, 2, 3$ etc. O estudo da amplitude e da fase indicam os diferentes mecanismos responsáveis pelas variações observadas no campo geomagnético. A variação semi-anual é associada a formação do «anel de corrente» a aproximadamente 3 RE na magnetosfera. As variações com períodos de $j/27$ dias são associadas ao período de rotação solar. Os resultados obtidos são comparados com os resultados obtidos por outros autores para estações geomagnéticas situadas no hemisfério norte.

VIANELLO, R. L. — Algumas considerações energéticas na atmosfera.

Para um perfeito entendimento da dinâmica da atmosfera, é de suma importância o entendimento das relações de energia que nela ocorrem, especialmente no que diz respeito aos fenômenos dos quais resultam as mudanças de tempo. O trabalho, em parte de pesquisa bibliográfica

(continua na pg. 4)

(continuação da pg. 3)

fica, tem por objetivo o tratamento global de todas as possíveis relações energéticas da atmosfera, desde as considerações preliminares que envolvem os diversos tipos de energia, passando pelo respectivo tratamento físico-matemático, até alcançar os mecanismos que permitem a conversão, geração, ou dissipação das diferentes formas energéticas. Mostra-se também que numa atmosfera adiabática sem fricção, a energia total se conserva ao longo do tempo, num processo de troca entre a energia potencial e a cinética. São derivados os termos representativos das diversas fontes, sumidouros, termos interativos etc., para a atmosfera, partindo das equações do movimento, continuidade e energia termodinâmica, bem como algumas aproximações válidas para os mecanismos atmosféricos e manipulações matemáticas convenientes. Mediante o uso de notação aproximada, elaboram-se diagramas de bloco, onde a visualização das interações e as demais contribuições torna-se tarefa bastante fácil, ao mesmo tempo que se visualizam os mecanismos energéticos das latitudes temperadas e altas, e as tropicais, bem como as interações entre aquelas regiões do globo. Particularmente, é mostrado o ciclo de energia dos distúrbios forçados por efeitos topográficos do hemisfério sul, bem como se faz uma avaliação quantitativa dos diversos termos presentes, particularmente para as latitudes de 30° e 70°.

VIANELLO, R. L. — Análise quantitativa de uma estiagem prolongada, via balanço hídrico (município de Juiz de Fora).

Apesar de ocorrer, em plena estação seca, 81 dias sem precipitação alguma submete um município a dias de expectativa e angústia: escassez de água para o abastecimento urbano, atividades rurais prejudicadas etc. São tomadas, às pressas, algumas providências técnicas e administrativas visando minimizar o problema. A prolongada estiagem é apontada, pelas autoridades, como causa exclusiva da situação. De fato, alguns mananciais têm seus níveis consideravelmente reduzidos; outros reduzem-se a filetes a correr sobre espesso lamaçal. As pastagens ressequidas levam a uma redução da produção de leite (principal atividade rural local); ao mesmo tempo que propiciam a proliferação das queimadas. Visando quantificar as causas no que se refere ao

aspecto meteorológico, elaborou-se o balanço local para o ano de 1975, comparando-o ao balanço anual médio (publicado pelo DNMET, 1972, baseado em médias climatológicas de temperaturas e chuvas, para vários períodos). O método usado foi o mesmo para os dois balanços (Thornthwaite). Os resultados apontaram uma deficiência hídrica em cifras bem mais elevadas que normalmente esperada. Entretanto, o constante desmatamento que a região vem sofrendo desde meados do século passado, e a atuação não planejada dos órgãos públicos encarregados, também são apontados como responsáveis pela situação que quase chega as raízes da calamidade pública, pois em anos anteriores, como por exemplo, o de 1974, tal situação também ocorreu. Finalmente, através de consulta a cartas sinóticas e fotos de satélites para os meses de julho, agosto, setembro e outubro de 1975, procurou-se apontar as causas meteorológicas da prolongada estiagem.

AZEVEDO, P. V.; VISWANADHAM Y. — Análise dos perfis de vento e temperatura próximos ao solo em uma atmosfera estável.

Perfis experimentais de vento e temperatura para um largo intervalo de condições estáveis na camada limite superficial são analisados no contexto da teoria da similaridade de Monin-Obukhov. Concluiu-se que as funções universais vento 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 ϕ 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). Também é mostrada 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.

LIMA, J. F.; GIELLOW, R. — Estudo de características estatísticas de precipitações pluviométricas no nordeste do Brasil.

Características estatísticas das precipitações pluviométricas em mesoescala para o nordeste do Brasil foram estudadas utilizando-se dados de superfície de estações pertencentes à rede climatológica principal, referentes ao mês chuvoso de março dos anos de 1962 a 1966. As estações foram subdivididas em três categorias: orográficas, litorâneas e neutras. As estações litorâneas apresentam maior número de dias chuvosos que as neutras, e estas por sua vez que as orográficas. A precipitação máxima contribui substancialmente para o total mensal, mas as pequenas precipitações são as mais frequentes; não obstante, a pluviosidade é bastante homogênea, sendo causada em sua maior parte por convecção organizada. A função densidade de probabilidade das intensidades de precipitação é uma função decrescente, tendo-se obtido um bom ajuste analítico de um arco de hipérbole à mesma. A maior frequência de um dia com chuva seguido de outro sem, indica a predominância do aquecimento local, sobre os sistemas de escala sinótica. A brisa aumenta a pluviosidade litorânea da costa leste. Já a orografia não exerce influência marcante nas pluviosidades locais; porém, fatores estritamente locais causam distorções na configuração das isoletas. Existem duas sub-regiões de alta precipitação, separadas por uma de mínimas. Mapas, figuras e tabelas mostram os resultados. Os programas de computador concernentes ao trabalho, são de natureza geral, destarte prestando-se para uso em novos estudos.

NUNES SOBRINHO, G.; GIELLOW, R. — Dispersão não transiente de poluentes emitidos na atmosfera por uma fonte linha.

Estudou-se o problema de dispersão bidimensional não transiente de um poluente a jusante de uma fonte na atmosfera próxima ao solo. A equação da difusão é integrada através de um método numérico em computador digital, considerando a dispersão turbulenta de poluente e o seu desaparecimento por reação química. Perfis verticais de vento e de difusividade turbulenta baseados em dados experimentais são utilizados, le-

(continua na pg. 5)

(continuação da pg. 4)

vando-se em conta os diferentes estados em que se encontra a atmosfera no que diz respeito à neutralidade ou não neutralidade da mesma. Os resultados da integração desviavam-se menos do que 10% dos encontrados com modelo bidimensional transiente e o campo de concentrações obtido compara-se bem com dados experimentais disponíveis. Outrossim, o modelo simplificado de Pasquill-Gifford mostrou-se inadequado para a simulação da presente situação. Concluiu-se, também, que a qualidade do ar à margem da via Dutra, no que concerne à poluição causada por dióxido de enxofre (SO_2) e monóxido de carbono (CO) de origem automotiva, é satisfatória.

RAO, N. J. M.; NUNES, G. S. S.; ABDU, M. A. — Correção do alcance de satélite através da utilização de dados de refratividade na troposfera coletados sobre alguns pontos do Brasil.

A recepção de sinais enviados por satélites é afetada pela refração que estes sinais sofrem na troposfera. A refração e, consequentemente, a determinação do alcance e da velocidade radial do satélite, dependem das condições meteorológicas sobre a estação rastreadora. Estudos preliminares, utilizando dados meteorológicos de altitude, coletados por radiosondagens em São José dos Campos, mostraram que a distribuição vertical da refratividade varia com a quarta potência da altura. Foi, então, desenvolvido um método, que usa dados meteorológicos de altitudes de vários pontos do Brasil, para estimar os erros, introduzidos na determinação do alcance e da velocidade radial do satélite, devido a refração troposférica em função do ângulo de elevação do satélite. Será discutida a aplicação desse método às passagens de satélite sobre o Brasil.

NICOLLI, D. — Fluxo de calor e massa na biosfera.

A biosfera compreende uma camada de ar de 50 a 100 m de espessura, imediatamente acima do solo, dentro da qual se iniciam as mudanças das propriedades da atmosfera pelos processos de aquecimento, evapo-transpiração, fotossíntese e, de modo geral, pela poluição de qualquer origem. O movimento do ar sobre o chão constitui um problema de interface no qual há escoamento turbulento (vento). O gradiente vertical de temperatura

e o cisalhamento do vento definem as condições de estabilidade atmosférica; os fluxos verticais dependem da estabilidade. W. C. Swinbank (1964), assumindo similaridade dos perfis de temperatura e vento propôs uma forma exponencial de perfil do vento com base na hipótese de que o cisalhamento pode ser expresso só em termos dos fluxos de calor e da tensão de escoamento do ar sobre o solo. Os inúmeros experimentos realizados para verificar a validade de sua hipótese resultaram insatisfatórios. No trabalho admitiu-se a hipótese mais geral que os perfis de temperatura e vento não são similares e que o número turbulento de Prandtl depende da estabilidade atmosférica. Foi deduzido um novo perfil exponencial do vento e criado um modelo para calcular o número de Prandtl em função da extensão característica do escoamento. O número de Prandtl, ou seu inverso, como se prefere em meteorologia, varia entre 0,90 e 1,90. Este intervalo engloba quase todos os resultados obtidos por outros pesquisadores, através de diferentes métodos e em diversas condições de estabilidade; para atmosfera neutra determinou-se, aqui, o valor de 1,35. Os perfis de temperatura e vento, são similares, às vezes. Em condições atmosféricas distantes da neutralidade, o fluxo de calor pode ser determinado só pelo perfil de vento. Na neutralidade e perto desta condição, os fluxos de calor horizontais ficam mais intensos que na direção vertical.

ARAGÃO, J. O. R. — Um estudo da estrutura das perturbações sinóticas no nordeste do Brasil.

Apresenta-se um estudo de algumas características das perturbações sinóticas que ocorrem na região nordeste do Brasil, visando contribuir para melhor conhecimento do clima regional. Três períodos foram escolhidos e classificados em perturbados e não perturbados, conforme a ocorrência ou não de precipitação na área. Cartas de linhas de corrente, 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, facilitando o mecanismo de precipitação. Contrariamente, no período não-perturbado, anticiclone subtropical do Atlântico Sul predomina em toda a baixa e média troposfera, e movimentos ascendentes e descendentes aparecem alternadamente nos vários níveis. Existem fortes inversões de temperatura com consequentes supressões de nebulosidade e precipitação.

GONZALEZ, A. L. C. — Análise ótica da estrutura hiperfina do 59 Co na região 4.000-43.000 Å.

Foi analisada a estrutura hiperfina de várias linhas do espectro de cobalto na região 4.000-43.000 Å, usando técnicas espectroscópicas de alta resolução. Como resultado, obteve-se o valor da constante hiperfina de acoplamento magnético para 32 estados energéticos. Também é proposta a designação para quatro, das linhas estudadas de acordo com a estrutura hiperfina observada.

BLANCO, F. G.; COSTA, C. F.; BUI-VAN, N. A. — Sistema de aquisição de dados para medidas de radiação do espaço.

O estudo das flutuações de fenômenos astronômicos em termos da emissão de raios X ou raios gama depende da precisão da referência de tempo na aquisição dos dados. O sistema de aquisição de dados desenvolvido pelos autores utiliza uma interface de entrada e saída de 16 bits do computador HP 2116 B e apresenta uma resolução de tempo melhor que um mili-segundo.

SCHNEIDER, E. M.; SOUZA, R. N.; BUI-VAN, N. A. — Codificação e decodificação de amplitude de pulso proveniente de radiação do espaço.

Uma das características dos cintiladores é a sua capacidade de fornecer informações sobre a natureza das radiações Gamma próximo ao topo da atmosfera. A distribuição de amplitudes de pulso resultante da detecção destes fótons foi digitalizada de uma forma conveniente para a sua transmissão para uma estação de terra. A análise desta distribuição de amplitudes de pulso foi obtida decodificando-se os sinais gravados num gravador de fita magnética. O emprego de tecnologia COS/MOS na eletrônica, resultou em um alto grau de confiabilidade dos dispositivos.

(continua na pg. 6)

(continuação da pg. 5)

GONZALEZ, W. D.; GONZALEZ, A. L. C. — Energética da magnetosfera terrestre e da magnetosfera em sistemas astrofísicos binários.

Fazendo uso de um modelo de magnetosfera aberta para o sistema binário Sol-Terra e assumindo que o processo dominante para estabelecer a topologia da magnetosfera terrestre é a conexão do campo magnético (interplanetário) do Sol com o campo geomagnético, são apresentadas algumas características energéticas da magnetosfera terrestre e extrapolações às magnetosferas de sistemas astrofísicos binários, com o objetivo de explicar a energia contida em radiação X emitida por estes sistemas.

OLIVEIRA, J. R.; RODRIGUES, V. — Um sistema de aquisição e processamento de imagens de alta resolução transmitidas por satélites meteorológicos.

Para fins de pesquisas meteorológicas foi desenvolvido um sistema de recepção e processamento de imagens obtidas por radiômetros de alta resolução a bordo dos satélites meteorológicos da série NOAA. O sinal transmitido pelo satélite contém uma subportadora de 99 KHz modulada em frequência pela informação de vídeo. Esse sinal é gravado e,

posteriormente, reproduzido a uma velocidade 4 vezes menor. A demodulação FM é feita pelo processo de detecção digital. Cada linha da imagem é digitalizada e armazenada na memória de um mini-computador. Simultaneamente, os dados estão sendo retirados dessa memória e enviados a um impressor fotográfico de precisão. O tambor do impressor gera um pulso que comanda a saída das linhas e sua rotação está sincronizada com o sinal de vídeo. O trabalho apresenta detalhes do sistema de processamento e as imagens obtidas em papel fotográfico.

MOLION, L. C. B. — Possíveis efeitos de um desflorestamento em grande escala no clima da Amazônia.

A avaliação da influência que florestas exercem sobre o clima é difícil devido a complexidade dos processos físicos diretos e de «feedback» envolvidos, a insuficiência do nosso conhecimento atual sobre o transporte de água através do sistema solo-planta-atmosfera e a variação natural (intrínseca) do clima. Os estudos sobre remoção de florestas, a maioria deles realizados para latitudes médias, não apresentam resultados conclusivos a respeito dessas influências. Contudo, é sabido que a mudança de florestas para campos cultivados ou pastagens altera,

localmente, o balanço de energia. O albedo (refletividade da superfície) geralmente aumenta nesse processo e a rugosidade aerodinâmica decresce. Turbulência e perfis de vento e de temperatura, nos baixos níveis, sofrem modificações drásticas. Por sua vez, a evapotranspiração é reduzida por um número de razões: drenagem dos campos antes do cultivo, «runoff» mais rápido, solo desnudo por períodos de tempo consideráveis e sistemas de raízes dos cultivos menos profundos que o das árvores. Estas considerações motivaram uma análise qualitativa dos termos componentes das equações de balanço de energia e de água visando determinar o sentido de variação que esses termos teriam após um desflorestamento em grande escala da Amazônia. Estudo do balanço hídrico, baseado em observações, mostrou que cerca de 44% da precipitação média anual provém de vapor de água que é transportado pelos ventos alísios para dentro da região, sendo os outros 56% provenientes da evapotranspiração local. Um desmatamento em grande escala diminuiria a evapotranspiração afetando não só o clima regional, pela consequente redução da precipitação, como possivelmente, o clima do globo pela redução da parcela de calor latente que a Amazônia fornece para a Circulação Geral da Atmosfera.

Eletrônica e Telecomunicações

MAMMOLI, M. — Eliminação do efeito Doppler em fotografias transmitidas por satélites meteorológicos.

O trabalho propõe a utilização de um «Phase Locked Loop» (PLL) a cristal, para obter pulsos de sincronismo a partir do sinal transmitido pelos satélites meteorológicos. O PLL em questão permite, além da eliminação do efeito Doppler, a detecção de pulsos de sincronismo estáveis, mesmo com a presença de ruído intenso de alta frequência na recepção. Os tempos de amarramento e armazenamento do PLL são obtidos a partir de um estudo de sua função de transferência.

MAMMOLI, M. — MODEM, com acoplamento acústico para transmissão de sinais analógicos e digitais.

O trabalho tem por objetivo a transmissão e recepção de sinais analógicos e digitais, via telefônica, pelo acoplamento acústico de um telefone e o MODEM. Os sinais analógicos são transmitidos com modulação FM simples e os digitais por modulação FM/FSK. Na recepção, a discriminação dos sinais é obtida utilizando-se demodulador do tipo «Phase Locked Loop».

PAULA JUNIOR, A. R.; TAKAHASHI, H. — Desenvolvimento de um interferômetro multicanal para medidas de luminescências atmosféricas.

A varredura da faixa do espectro eletromagnético onde se situam as linhas espectrais fracas (banda OH (8 — 3) das luminescências atmosféricas é realizado por um filtro de interferência tipo Fabry-Perot, sendo um de seus pratos sustentado por 3 cristais piezoelétricos que são submetidos a níveis de tensão em forma de escada. Fótons do comprimento de onda contidos na banda instantânea do filtro de interferência incidem sobre uma célula foto-multiplicadora que gera pulsos elétricos. Esses pulsos são contados por um contador BCD e armazenados por canal em uma memória. Após um determinado número de varreduras, as contagens dos totais dos pulsos de cada canal são impressas em uma impressora digital.

BERGAMO, M. A. — Desempenho de sistema de comunicação de dados em altas velocidades em presença de ruído gaussiano e interferência entre símbolos.

Na comunicação de dados em altas velocidades é crescente a importância de

sistemas que utilizam alfabetos bidimensionais com um número elevado de símbolos sinalizados através do chaveamento simultâneo da fase e da amplitude de uma dada portadora. O trabalho desenvolve um método geral para o cálculo da probabilidade de erro em sistemas de comunicação «M-ary PASK-M-ary Phase and Amplitude Shift Keying», em canais modelados por ruídos gaussianos aditivos e por um sistema linear qualquer (levando-se em consideração, portanto, na avaliação do desempenho do sistema, os problemas relacionados com a interferência entre símbolos). Particulariza-se os resultados para símbolos com iguais probabilidades «a priori» e alfabetos com uma estrutura tal que as regiões de decisão sejam retangulares («M-ary QASK — M-ary Quadrature Amplitude Shift Keying»). Determina-se os valores numéricos da probabilidade de erro para alfabetos e canais de transmissão representativos e realiza-se comparações entre os desempenhos de diferentes sistemas de comunicação digital em presença de interferência entre símbolos. Apresenta-se também as alterações sofridas por esses valores quando, na identificação do sím-

(cont. na pg. 7)

(continuação da pg. 6)

bolo transmitido em um dado intervalo de sinalização, subtrai-se os efeitos interferentes de símbolos transmitidos em determinados outros intervalos.

CORATO, L. C. P.; BATISTA, G. DO R. — Gravação de dados digitais em fitas «Cassette».

Descreve-se um sistema que permita a gravação de dados digitais em fitas «Cassette», por meio de um gravador comum de áudio-frequências, monofônico. Foram projetadas duas versões do equi-

pamento: a primeira, para utilização com um teletipo modelo ASR-33 e a outra para trabalhar diretamente acoplada à seção de entrada e saída («I/O Bus») de um computador HP-2116B da Hewlett-Packard Company. No primeiro caso, a velocidade de gravação e reprodução é a mesma do teletipo, qual seja, 10 palavras de 11 bits por segundo. Na segunda versão, a velocidade é de cerca de 1200 bits por segundo (palavras de 8 bits).

DE PAULA JUNIOR, A. R.; RECE-NA, J. G.; DA SILVA, J. F. M. — Programador digital multicanal — PDM.

Um programador digital foi construído para controlar até 16 canais de comando através de pulsos elétricos. Estes pulsos de comando são pré-codificados digitalmente com o auxílio do próprio programador digital para serem memorizados em um gravador de fita magnética (ex. Cassette). Na reprodução da fita os comandos nela gravados são decodificados pelo programador e acionam, dependendo do código, um dos 16 canais de comando externo. Uma programação sequencial de comandos pode acionar diversos canais para várias aplicações, entre elas, por exemplo, uma programação áudio-visual.

Tecnologia da Educação

RAMALHO, T. — Organização, ocupações e desenvolvimento de pessoal no projeto SACI/EXERN.

O trabalho pretende contribuir para o levantamento da problemática administrativa envolvida em projetos de teleeducação, especificamente no que se refere a aspectos de organização, ocupações e desenvolvimento de pessoal, levando a uma compreensão dos entraves à eficiência e à eficácia dos empreendimentos em teleeducação. Para tanto, baseia-se na avaliação de tais aspectos como ocorreram no experimento educacional do Rio Grande do Norte (EXERN) do projeto sistema avançado de comunicações interdisciplinares (SACI) que ofereceu um programa educacional de 1.º grau para alunos (missão II, 1973 e missão IV, 1974) e para professores (missão I, 1973 e missão III, 1974), através do rádio e da televisão. Revisão dos documentos do projeto, entrevistas e um questionário foram utilizados no levantamento de dados, hoje em fase de tratamento, visando descrever a organização do SACI/EXERN, em termos de sua estrutura e funcionamento, as ocupações que nele se caracterizaram e a eficácia do programa de desenvolvimento de pessoal adotado. O estudo abrangeu as etapas de conclusão do planejamento geral, desenvolvimento, produção, pré-operação, operação e início da avaliação global do projeto e focalizou os subsistemas de desenvolvimento de material instrucional, de planejamento e avaliação educacional, gerência e controle do projeto. O estudo espera que, como fruto da análise da experiência do SACI/EXERN, um modelo de programa de desenvolvimento de pessoal para organizações de teleeducação seja apresentado.

STONE, J. — Avaliação de custo-efetividade do projeto SACI/EXERN.

O estudo examina as implicações de custo-efetividade do sistema de tecnologia educacional do SACI/EXERN. Tendo como objetivo plena oportunidade educacional, foi feita uma comparação do custo de obtenção desse objetivo num nível estadual e regional, usando tecnologia educacional e a abordagem convencional. As projeções foram feitas baseadas na população e custos atuais. As variáveis que foram examinadas com vistas a uma possível implicação nas reduções de custo foram treinamento de professores, repetência e tecnologia. Os custos de tecnologia educacional caem rapidamente com um aumento de número de alunos no sistema. Se o sistema tecnológico pudesse reduzir repetência para 10%, o sistema tecnológico seria mais barato do que o sistema convencional. Este estudo faz parte da avaliação global dos efeitos da implantação do SACI/EXERN.

MORSE, S.; CASCAO, M. E. F.; HOLTZ, C. M. — Estudo de observação da interação em sala de aula, nas escolas do projeto SACI/EXERN. (Experimento Educacional do Rio Grande do Norte).

Trata-se de uma pesquisa avaliativa, feita através de um estudo exploratório para se verificar os efeitos do Experimento Educacional do Rio Grande do Norte, sobre a interação em sala de aula, a fim de compará-los com a interação existente em escolas convencionais sem a presença de tecnologia. Uma das técnicas observacionais utilizadas na pesquisa, foi baseada nos estudos de análise de interação de Flanders, com algumas adaptações. Outra técnica observacional utilizada, teve a finalidade de coletar da-

dos sobre a dinâmica existente na sala de aula, isto é, sobre as atividades desenvolvidas pelo professor em suas aulas e sobre os materiais por ele utilizados. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente, utilizando-se das seguintes técnicas: Coeficiente de Correlação de Kendall, «Duncan Multiple Range Test» Teste — T, Análise de Variância. O índice maior de interação foi encontrado para as classes da zona rural, na seguinte sequência: TV (7.29) e RA (7.12). Para a zona urbana, os resultados estão assim dispostos: TV (6.91), Convencional (6.77) e RA (5.27). Considerando-se as médias das três dimensões de Interação, através da combinação meio x zona, pode-se notar que realmente há um efeito estatisticamente significativo, em termos de interação em sala de aula, para as classes da zona rural e urbana onde há a presença de TV em comparação com o sistema convencional. Por outro lado, o RA, quando utilizado na zona rural, também apresenta um efeito estatisticamente significativo, em comparação com o sistema convencional. Já para a zona urbana, a utilização de TV ou RA, não produziu o mesmo efeito encontrado para a zona rural. Partindo disso, pode-se concluir que a interação em sala de aula é afetada tanto pelo meio instrucional utilizado como pela zona. A análise estatística dos resultados levou à aceitação da hipótese alternativa de que a presença da tecnologia instrucional (introduzida pelo EXERN) influencia a interação em salas de aula comparativamente com a situação de sua ausência (sistema instrucional convencional).

(continua na pg. 8)

(continuação da pg. 7)

MORSE, S.; BERGER, M. A. — Pesquisa sobre os fatores determinantes de atitudes na comunidade.

O projeto SACI planejado pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) é transmitido às escolas do Estado do Rio Grande do Norte, caracterizando-se pelo uso de tecnologia educacional (rádio, televisão e materiais de acompanhamento). Este projeto ainda em fase experimental se restringe às séries iniciais do ensino de 1º Grau, sendo que abrangeu desde 1972, 550 escolas da rede estadual e municipal. O objetivo do trabalho é o de verificar o envolvimento das pessoas não participantes formalmente do SACI/EXERN (mais sim como membros das comunidades) e as atitudes emergentes em relação ao projeto. O envolvimento foi definido como o nível de conhecimento que as pessoas tinham do projeto e a frequência de exposição a este, e considerado como fator de influência em atitudes, aspirações, expectativas e conhecimentos gerais dos elementos das comunidades. A metodologia proposta é essencialmente exploratória, sendo um estudo do tipo pós-facto, com o objetivo de analisar e testar as hipóteses a serem sugeridas pelos próprios dados obtidos. Os dados obtidos em campo, através da aplicação de instrumentais. A amostra consistiu de 660 pessoas selecionadas randomicamente nas comunidades. Os dados em fase de análise já apresentam alguns resultados significativos, tratando-se o estudo de um dos primeiros a serem feitos no Brasil envolvendo variáveis de atitudes e tecnologia educacional.

DE PAULA, M. T. D.; RAMOS, Y. C. — Uma aplicação do método Delphi na seleção de critérios para controle de qualidade de programas de televisão instrucional.

O trabalho apresenta os resultados de estudo realizado junto a especialistas em Tecnologia Educacional do INPE. É apresentada uma descrição do método Delphi e tratado o problema de avaliação de programas instrucionais. É apresentada uma descrição dos procedimentos seguidos nas diversas rodadas características do método utilizado, e que levaram a um consenso final entre os especialistas participantes do estudo, sobre os critérios em pauta. É apresentada uma lista final de critérios selecionados pelos espe-

cialistas como necessários a avaliação de um programa de televisão instrucional. Os autores apresentam recomendações sobre o uso de uma ficha para o controle de qualidade de programas de televisão instrucional, bem como do uso do método Delphi, sugerindo tópicos para estudos posteriores.

DE PAULA, M. T. D. — Pesquisa avaliativa de fatores atitudinais do uso de tecnologia educacional em escolas de 1º grau e formação de professores.

Pesquisa avaliativa desenvolvida entre professores do ensino convencional de 1º grau e professores de um projeto com uso de tecnologias educacionais (rádio, televisão e materiais de acompanhamento) no Rio Grande do Norte — Projeto SACI/EXERN. O objetivo foi determinar aspectos atitudinais relacionados com o uso da tecnologia educacional no ensino de 1º grau e na formação de professores. A amostra constitui-se de 293 professores escolhidos randomicamente entre os participantes do projeto SACI e das escolas convencionais daquele Estado. Efetuando-se medidas de fatores tais como auto-estima, controle externo-interno, aspirações, atitudes frente a tecnologia educacional, a análise tem-se dirigido no sentido de detectar diferenças entre os dois grupos de professores e correlacioná-las com a presença ou não de tecnologia educacional na formação do professor e no sistema de ministração de aulas. Variáveis tais como idade, zona de moradia, e outras, foram controladas pelo processo randômico de seleção.

SOUTHARD, M. F. C. — Uma base para avaliar modelos de análise de necessidades.

O estudo propõe uma base para avaliar modelos de necessidades. Uma adequada análise de necessidades possibilita uma fundamentação sólida quando sistemas educacionais defrontam-se com o problema de alocação de recursos em áreas consideradas críticas. O estudo propõe um modelo de análise de necessidades e uma estrutura para avaliar os modelos existentes. O modelo proposto compõe-se de 4 componentes básicos divididos em subcomponentes. Para cada subcomponente os passos necessários para sua execução são operacionalizados. Um instrumento foi desenvolvido contendo os principais componentes de um modelo de análise de necessidades. A lista de verificação de componentes (LVC) foi utilizada

para analisar nove modelos existentes na literatura americana. Os modelos foram analisados a partir de duas escalas. Pesos foram dados a componentes considerados essenciais. O estudo revelou que três dos nove modelos são incompletos para a condução de estudos de análise de necessidades. O estudo contém ainda uma revisão de literatura do problema de análise de necessidades. Alguns dos modelos revistos são: Kaufman, Eastmond, Sweigert, UCLA/CSE, EPIC/TUCSON etc.

STONE, V. I. — Avaliação dos efeitos educacionais do projeto SACI/EXERN.

O estudo avalia os efeitos, na aprendizagem dos alunos das três primeiras séries do 1º grau, do sistema educacional tecnológico do experimento educacional do Rio Grande do Norte (EXERN). O EXERN é a fase-piloto do projeto SACI (sistema avançado de comunicação interdisciplinares) conduzido no Rio Grande do Norte como um experimento preliminar durante os anos de 1973 e 1974. O estudo avalia o sistema tecnológico tanto no que diz respeito à aprendizagem do aluno (missão II, 1973; missão IV, 1974) como ao treinamento de professores (missão I, 1973; missão III, 1974). O foco da avaliação, para o ano de 1973, é a comparação com o sistema tradicional (avaliação comparativa) e em termos do atingimento dos objetivos instrucionais, para o ano de 1974 (avaliação absoluta). Porém, técnicas analíticas serão empregadas no estudo para permitir comparações internas, seja na forma de avaliação comparativa, seja na forma de avaliação absoluta. As variáveis estudadas para tais comparações são: 1. Zona; 2. tipo de escola; 3. dependência administrativa, para alunos e 1. Zona; 2. nível de escolaridade; 3. meio instrucional; 4. dependência administrativa, para professores. A técnica de análise utilizada é a de análise de variância e os resultados serão relatados em termos dos efeitos de cada uma das variáveis na aprendizagem, assim como os efeitos de sua interação. Serão feitas inferências, em termos comparativos para a missão II, resumindo os efeitos educacionais do sistema EXERN versus os do sistema tradicional; e em termos absolutos para a missão IV, resumindo os efeitos do sistema EXERN em relação ao atingimento dos objetivos instrucionais.