



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ESTUDO E REDUÇÃO DOS DADOS COLETADOS PELOS ESPECTROFOTÔMETROS E RADIOSSONDAS

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
(PIBIC/CNPq/INPE)**

Harturo Praça Córdula de Oliveira (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: harturobr@hotmail.com

Dr. Manoel Jozeane Mafra Carvalho (CRN/INPE, Orientador)
E-mail: Manoel@crn.inpe.br

COLABORADOR

Francisco Raimundo da Silva (CRN/INPE, Co-Orientador)

Julho de 2006

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	3
1.1 O projeto	3
1.2 Objetivos	3
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 Dobson.....	4
2.2 Brewer.....	5
2.3 Radiossonda.....	5
2.4 Bio-Meter e GU.....	5
CAPÍTULO 3 – PROCESSO DE REDUÇÃO DE DADOS	6
3.1 DOBSON.....	6
3.2 BREWER.....	6
3.3 RADIOSSONDA.....	6
3.4 GU.....	7
3.5 BIO-METER.....	7
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS	8
4.1 Trabalhos futuros.....	8
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO	9
ANEXOS	10

Tabela de Siglas e Abreviaturas

1- INTRODUÇÃO

O projeto em vista propõe a redução dos dados coletados pelos espectrofotômetros Dobson e Brewer em Natal, e da radiossonda w9000 em Barra de Maxaranguape, além da redução dos dados do GUV e Bio-Meter.

Também está associada ao projeto, a disseminação desses dados para a população de modo geral, a fim de tornar viável a sua compreensão.

1.1 O projeto

Para a redução dos dados coletados pelos equipamentos são utilizados *softwares* importados. São eles: MS-DOS, EXCEL, NOTE PAD, GRAPHER, entre outros... Eles servem para organizar suas rotinas, organizar os dados, coletar ou simplesmente para apresentar seus dados.

Cada equipamento tem sua própria estação (computador) e nele estão suas funções e dados coletados ao fim do dia.

1.2 Objetivos

O objetivo principal do projeto é o aumento na precisão dos resultados obtidos pelos espectrofotômetros, radiômetros e pela radiossondagem, a fim de melhorar a compreensão e a rapidez com que esses resultados são coletados e informados à comunidade técnica e para a população em geral.

Assim contribuindo para a sociedade informando a importância, riscos e precauções quanto à radiação ultravioleta.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ozônio que é um elemento formado por três átomos de oxigênio (O_3) e é encontrado entre a troposfera e estratosfera terrestre, (10% na troposfera e 90 % na estratosfera) numa altitude compreendida entre 20 e 35 km. Essa região é chamada de *Camada de Ozônio*.

A *Camada de Ozônio* é o que nos protege da radiação solar, a ultravioleta. Essa radiação está compreendida entre o espectro visível e a radiação X. A radiação no laboratório é medida pelo GUV, pelo BREWER e também pela pequena estação climatológica. Ela se divide em três tipos principais: UV-A, UV-B e PAR.

A radiação UV-A não é muito prejudicial à saúde humana, pois não consegue ultrapassar totalmente a *Camada de Ozônio*, sendo absorvida. A radiação UV-B sim, consegue penetrar consideravelmente essa camada e pode causar transtornos para o planeta, ocasionando queimaduras na pele dos seres humanos, aumentando o nível da água em função do descongelamento nas calotas polares e conseqüentemente o aumento da temperatura.

É justamente nas calotas polares que, devido aos ventos, há uma concentração de O_3 menor do que o necessário para sua proteção natural. O O_3 é prejudicado quando gases provenientes da refrigeração, spray e queimadas são ocasionados pelo homem e por parte da natureza.

Mas a nossa preocupação sem dúvida, está em saber que índices de UV estamos expostos ao longo dos dias e anos e o que ainda pode ocorrer no futuro mediante a falta de instrução e consciência da população.

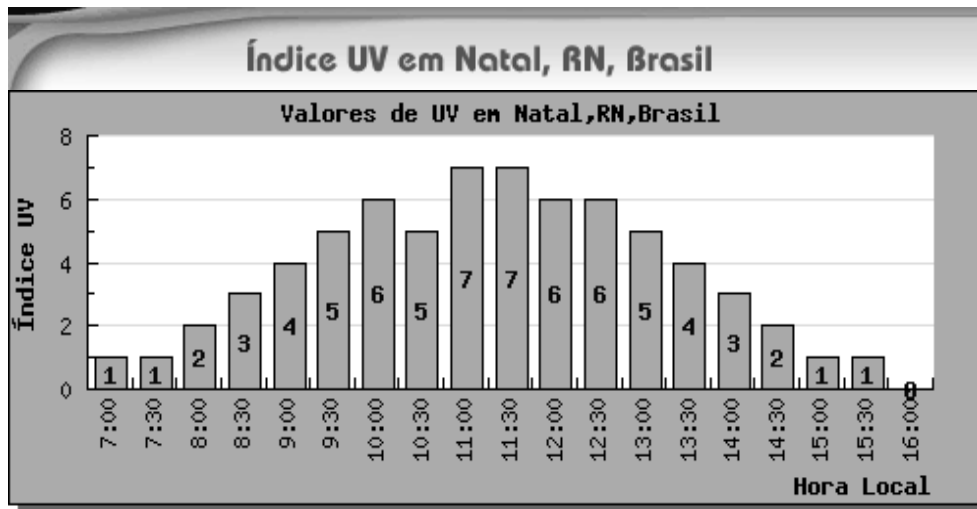
2.1 Dobson

O Dobson é um espectrofotômetro manual que serve para aferição dos dados obtidos com o Brewer. Ele apenas mede a coluna vertical de ozônio. Suas medidas são anotadas em uma folha para posteriormente serem transferidas para o computador.

Ele é calibrado no início do mês, no início do dia ou no final da tarde onde podemos manusear com temperaturas mais baixas, que são ideais no processo. A temperatura ideal no processo de calibração do Dobson no laboratório de ozônio é 25° C.

2.2 Brewer

O Brewer é um equipamento mais sofisticado e versátil, pois além de medir a coluna vertical de ozônio também mede as radiações UV-A, UV-B e PAR assim como a coluna vertical de SO₂ e NO₂. Seu funcionamento é totalmente automático cabendo aos responsáveis apenas redigir suas rotinas diárias. As medidas de UV por ele feitas são instantaneamente transmitidas para o site do inpe de Natal/RN.



Índice retirado do site dia 07/07/2006

2.3 Radiossonda

A radiossonda é utilizada nos lançamentos de balões realizado em Barra de Maxaranguape, litoral norte do RN. A sonda constitui-se de duas partes distintas; uma caixa contendo uma célula que suga o ozônio e outra que contém um rádio que transmite os dados obtidos na célula via GPS, informando também as condições enfrentadas e localização (direção e altura etc...).

2.4 Bio-Meter e GUV

Ambos são radiômetros, sendo o segundo mais versátil porque mede cinco frequências e o primeiro apenas uma. O Bio-Meter mede apenas a radiação UV-B e o GUV mede os comprimentos 305, 320, 440 e 380nm além da radiação PAR de 400 a 700nm.

3- PROCESSO DE REDUÇÃO DOS DADOS

Cada equipamento tem um computador e um programa específico para coleta e redução de seus dados, dando agilidade e precisão no processo da observação.

3.1 Dobson

Como o Dobson é um equipamento manual, o processo de observação, coleta e redução dos dados torna-se mais lento. Diariamente é feita a leitura da coluna vertical de O₃ com o equipamento, seus dados são anotados em uma folha e ao final do dia são digitados no programa DOBSON (versão IV) no DOS.

Após o lançamento dos dados, o programa faz a média dando um valor para cada medição. Juntando as medições é gerado um gráfico com a média diária e corrido 30 dias, o gráfico mensal.

As medições e gráficos são analisados e conferidos com os dados obtidos com o Brewer.

3.2 Brewer

O Brewer é um equipamento totalmente automático, cabendo aos responsáveis redigir suas rotinas no programa SCHEDIT, no DOS. A rotina é feita colocando passo-a-passo os comandos que ele tem que fazer.

Feita a rotina, o equipamento faz medições a cada 30 minutos, e uma das medições, a UV, é reduzida automaticamente e enviada para o site do INPE Natal.

3.3 Radiossonda

A radiossondagem feita em Barra de Maxaranguape é um processo delicado, pois se trata de um pequeno equipamento. Antes do lançamento, a célula utilizada tem que ser calibrada minuciosamente. Calibrada, fazemos as primeiras medidas coletadas ainda em superfície como teste, sendo o bico da célula protegido por um filtro de carvão ativado para não ocorrer contaminação nas soluções internas.

O programa utilizado nas sondagens é o ZEEMET, no DOS. Nele visualizamos as medidas transmitidas pelo rádio. Ainda em terra no início do lançamento, já visualizamos as primeiras medidas do ozônio.

Atingindo cerca de 31 km de altitude e passados 90 minutos, o balão estoura e assim finalizamos a coleta de dados. Esses dados colocados em disco removível são trazidos para o laboratório em Natal, para serem reduzidos e convertidos em gráficos. Como os dados são transmitidos via GPS, ficam algumas lacunas em aberto, por isso utilizamos o NOTE PAD para corrigir essas falhas.

Os dados de ozônio, pressão (hPa), umidade (%), direção (N/S, W/E) e velocidade (m/s) são colocados em função da altitude (km) no EXCEL, onde podemos inserir essas medidas no gráfico plt.

Alguns dados da sondagem são enviados para a NASA e os gráficos são aproveitados no INPE de São José dos Campos, para ambas instituições os arquivos são enviados via FTP.

3.4 GUV

O GUV faz medições durante todo o dia e suas medidas ficam arquivadas no computador em um pasta compartilhada. Essas medidas são retiradas em formato *ZIP* e a cada semana são feitos gráficos com as medidas das faixas.

São utilizadas três cores para diferenciação das faixas que medem 320nm, 305nm e a radiação PAR.

Os dados zipados com extensão *txt* são levados ao programa *GeraDat.exe*, para convertê-los em *dat*. Em seguida no *Gera24.exe* eles recebem atribuição de saída para serem lidos no *Análise.exe* e assim visualizamos o gráfico.

3.5 BIO-METER

A redução dos dados do Bio-Meter já é um pouco mais simples pois, ele só mede a radiação UV-B. Ainda assim é necessária muita atenção no processo. Seus dados também são zipados e é necessário o uso do NOTE PAD para verificar a coerência nos números e excluir notas irrelevantes contidas nos dados.

Para o processamento dos dados é utilizado o BIOMETER.BAT. Nele é colocado os dados da localidade do aparelho, o tempo de integração e o canal detector.

4- RESULTADOS

Com os dados da sondagem que mede a coluna vertical de ozônio, conferimos com os valores obtidos do Brewer e do Dobson e os valores dos radiômetros, chegando assim a uma conclusão lógica: A radiação está aumentando e causando mudanças nos hábitos da população de hoje.

Vários departamentos da UFRN estão usufruindo deste trabalho que tanto tem a colaborar a cerca da saúde pública, com o intuito de melhorar os segmentos da saúde e da engenharia nas áreas de climatologia.

4.1 TRABALHOS FUTUROS

Além da boa estrutura que o laboratório possui, com os medidores de O₃, os radiômetros e a pequena estação climatológica completa, ele ainda vai contar com uma nova estação climatológica.

Será uma estação mais ampla e moderna, aumentando a gama de observações e trabalhos relacionados à climatologia e radiação solar.

Anda em fase de execução uma nova plataforma de dados que será a fonte de consultas sobre a radiação na internet e em programas de uso das faculdades associadas.

5- CONCLUSÃO

Com a estrutura atual, o laboratório proporciona boa qualidade na análise e coleta de dados de radiação e ozônio.

O processo de redução e análise dos dados passa a se tornar mais eficiente e minucioso, visto que há uma otimização na confecção das planilhas, nas quais vemos o andamento das medições e corrigimos erros, principalmente quando ocorre falha na medição ou quando é detectada uma falha na função das planilhas em determinadas linhas.

Também depende da regrada calibração dos equipamentos os bons resultados obtidos no laboratório.

ANEXOS

1- TABELA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

O ₃	Ozônio
GUV	Radiômetro medidor da radiação UV-A, UV-B e PAR
UV-A	Ultravioleta A
UV-B	Ultravioleta B
PAR	Radiação Fotossinteticamente ativa