



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

**ESTUDO DAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS DA ATMOSFERA
PARA MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO
CAMPUS CENTRAL DA UFRN**

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

Harturo Praça Cordula de Oliveira (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: harturo@crn.inpe.br

Francisco Raimundo da Silva (Orientador/LAVAT/INPE)
e-mail: fraimundo@crn.inpe.br

Junho de 2010

SUMÁRIO

1-	INTRODUÇÃO	3
1.1-	O PROJETO	3
1.2-	OBJETIVOS	3
2-	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
2.1-	DOBSON.....	4
2.2-	BREWER	4
2.3-	RADIOSONDA.....	5
2.4-	GUV	5
3-	PROCESSO DE REDUÇÃO DOS DADOS.....	6
3.1-	DOBSON.....	6
3.2-	BREWER	6
3.3-	RADIOSONDA.....	6
3.4-	GUV	7
4-	RESULTADOS.....	8
4.1-	TRABALHOS FUTUROS	8
5-	CONCLUSÃO.....	8

1- INTRODUÇÃO

O projeto em vista propõe o estudo e a redução dos dados coletados pelos espectrofotômetros Dobson e Brewer, junto com dados obtidos da estação Solarimétrica e da radiosonda w9000 em Maxaranguape, além da redução dos dados do GUV.

1.1- O PROJETO

Para a redução dos dados obtidos pelos equipamentos são utilizados softwares importados. Entre eles estão planilhas eletrônicas com visualização de gráficos (EXCEL, GRAPHER), bloco de dados para utilização geral (Note Pad), entre outros fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos.

Cada equipamento tem sua própria estação (computador), e nessa estação estão os programas, rotinas e dados coletados ao fim de cada dia.

1.2- OBJETIVOS

O objetivo principal deste projeto é o aumento na gama de resultados, obtendo-se maior precisão nos dados coletados pelos espectrofotômetros, radiômetros e sondas, melhorando a compreensão e a rapidez com que esses dados são coletados e informados à comunidade técnica além da população em geral.

Assim, contribui-se para a sociedade informando a importância, riscos e precauções referentes à radiação ultravioleta.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ozônio, que é um elemento formado por três átomos de oxigênio (O₃), é encontrado entre a troposfera e a estratosfera terrestre, sendo 10% encontrado na troposfera e 90% na estratosfera, em uma altitude compreendida entre 20 e 35 km. Essa região é mais conhecida como *Camada de Ozônio*.

A camada de Ozônio é o que nos protege da radiação solar, a ultravioleta (estudada nesse projeto). Esse tipo de radiação está compreendida entre o *espectro visível* e a *radiação X*. A radiação é medida no laboratório pelo GUV (atualmente em Caicó, interior do RN), Brewer, pela estação Davis e na estação Solarimétrica, sendo dividida em três categorias principais: UV-A, UV-B e PAR.

A radiação UV-B não é muito nociva à saúde humana, pois não consegue ultrapassar a camada de ozônio completamente, sendo espalhada ou filtrada. A radiação UV-A sim, consegue penetrar consideravelmente essa camada e pode causar transtornos para o planeta, ocasionando o aumento no nível das águas oceânicas devido ao descongelamento nas calotas polares, aumento de temperatura global e no que se refere aos seres humanos, vem causando queimaduras na pele.

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

Mas a nossa maior preocupação sem dúvida está em saber que índices de radiação estamos expostos, ao longo dos dias e anos e o que ainda pode ocorrer no futuro, mediante a falta de informação e consciência humana.

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 a cada início de mês, no início do dia ou no final da tarde, onde podemos manusear com temperaturas mais baixas, que são ideais no processo. A temperatura a ser atingida e mantida no processo de calibração 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 a radiação UV-A e UV-B, assim como a coluna de SO₂ e NO₂. Seu funcionamento é totalmente automático, cabendo aos técnicos responsáveis apenas redigir suas rotinas diárias. As medidas de UV feitas por ele são instantaneamente transmitidas para o sítio do INPE de Natal/RN

2.3- RADIOSONDA

A radiosonda é utilizada nos lançamentos de balões em Maxaranguape, litoral norte potiguar. A sonda é constitui-se de duas partes distintas: uma caixa contendo uma célula eletroquímica, que suga o ar, medindo a concentração de ozônio; outra que contém um rádio transmissor dos dados obtidos na célula via GPS, informando também as condições enfrentadas e localização (direção, altitude, etc.).

2.4- GUV

O GUV é um radiômetro que mede cinco tipos de frequências, mede os comprimentos 305nm, 320nm, 380nm 440nm além da radiação PAR (importante na absorção das plantas), que compreende a faixa de 400nm a 700nm.

Este equipamento também pode fornecer a dose de radiação diária no site do LAVAT, para isto, basta inserir um cálculo que corrige a diferença entre um equipamento e outro. Atualmente está em Caicó, interior do estado do Rio Grande do Norte.

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 são feitas as leituras da coluna vertical de ozônio com o equipamento. Seus dados são anotados em uma folha e posteriormente ao final do dia são digitados no programa DOBSON (versão IV) no DOS.

Transferidos os dados, o programa faz a média mostrando um valor para cada medição. Juntando as medições é gerado um gráfico com a média diária e corrido 30 dias de medições, a média mensal.

As medições e gráficos são analisados e conferidos com os dados obtidos com o Brewer e servem também na obtenção dos dados de Maxaranguape

3.2- BREWER

O Brewer é um equipamento totalmente automático, cabendo aos responsáveis redigir suas rotinas diárias no programa SCHEDIT, no DOS. A rotina é feita informando 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 computacionalmente reduzida e transmitida para o sítio do INPE Natal.

3.3- RADIOSONDA

A radiossondagem feita em Maxaranguape é um processo um pouco mais minucioso, pois se trata de um equipamento de pequeno porte. Antes do lançamento, a célula utilizada tem que ser calibrada minuciosamente. Após a calibração, são feitas as primeiras medidas ainda em superfície como teste estando o bico da célula protegida por um filtro de carvão ativado para não ocorrer contaminação nas soluções internas.

O programa utilizado nas sondagens até o início de 2006 foi o ZEEMET no DOS, hoje utilizamos o W9000 da ZEEMET. Nesse novo programa visualizamos os níveis de ozônio entre outros gases, visualizamos de forma mais clara a posição em relação ao laboratório (raio e altitude). Ainda em terra, no início do lançamento, já visualizamos as primeiras medidas de ozônio.

Atingindo cerca de 31 km de altitude e passados 90 minutos (em média), o balão estoura e assim é finalizada a coleta de dados. Esses dados são trazidos para o laboratório de Natal onde serão reduzidos e convertidos em gráficos e analisados. Como os dados são transmitidos via GPS, ficam algumas lacunas em aberto, por isso, utilizamos editores de texto ou planilhas para corrigir, apagando essas falhas.

Os dados de ozônio, pressão (hPa), umidade (%), direção (N/S, W/E) e velocidade (m/s) são relacionados 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. Atualmente estamos reduzindo esses dados, desde os iniciais trabalhados com DOS, até os de hoje que são colocados em um banco de dados no servidor do CRN.

3.4- GUUV

O GUV faz medições durante todo o dia e suas medidas ficam arquivadas no computador em uma 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 os gráficos que podem ser mensais ou semanais.

4- RESULTADOS

Com os dados de sondagem que medem o perfil de ozônio, conferimos com os valores obtidos do Brewer e do Dobson e os valores dos radiômetros (incluindo os da estação solarimétrica), chegando a uma conclusão que devemos divulgar mais esse trabalho, visando, mesmo de forma sensível, mudança nos hábitos da população.

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

4.1- TRABALHOS FUTUROS

O laboratório vem se modificando visando maior gama de pesquisa referente à radiação e clima na nossa região. Com a estação Solarimétrica, junto aos radiômetros e espectrofotômetros, vamos iniciar um estudo mais detalhado sobre a radiação e luminosidade durante todo o ano, buscando novos segmentos nas especificações referentes à pesquisa envolvida no laboratório. Além disso, estamos projetando um banco de dados que permita a visualização na internet de todos os dados obtidos no laboratório.

5- CONCLUSÃO

Com a estrutura atual de equipamentos, que vem melhorando os resultados e ampliando quantitativamente as medições, estamos nos aprimorando no quesito radiação, ozônio e na climatologia, na luminosidade, dados de vento e pluviometria para fins de divulgação tanto científica quanto em nível popular.