

Camada de Ozônio na Atmosfera da Cidade do Natal/Rn

Autor: Robival Alves Ribeiro – Aluno concluinte do Curso de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Orientador: Dr. Gilvan Luiz Borba

Resumo: A presente pesquisa teve como objetivo, analisar o comportamento da atmosfera na cidade do Natal, com relação à camada de ozônio. A amostra foi constituída de trinta e seis experimentos. Os referidos experimentos foram selecionados intencionalmente, sendo assim, procedeu-se de uma forma não probabilística intencional, para tal, usou-se o critério de um valor, com relação a pressão, menor ou igual a 10hpa, pois estes apresentam condições satisfatórias para análise. Os dados foram coletados realizando lançamentos de balões, junto com o mesmo uma sonda para medir o ozônio e recebendo as informações do satélite utilizando o sistema GPS. Verificou-se, após concluir a pesquisa que o ozônio apresenta-se de uma forma sazonal, portanto nos períodos em que a incidência da radiação for maior ocorre um aumento na camada. Na cidade do Natal não foi observados “buracos” na camada de ozônio, mas os dados mostram que a mesma vem diminuindo gradativamente, tendo como fator principal os aerossóis a base de flúor, bromo e cloro. Estes resultados revelam a alta incidência dos raios ultravioletas na cidade do Natal, portanto, deve-se evitar a exposição excessiva do corpo ao sol, pois agindo assim estamos nos protegendo, contra o câncer de pele, cataratas e envelhecimento precoce, dentre outros, desta maneira contribuimos para uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Natal; comportamento da atmosfera; incidência de raios ultravioleta.

Introdução

Nos últimos anos, a mídia, os consultórios, as academias, as áreas de lazer, vem realizando constantemente discussões sobre um assunto tão importante chamado ozônio. Partindo deste bombardeio de informações “desencontradas” é que realizamos uma pesquisa de caráter descritivo, tentando buscar respostas para essa nossa inquietação.

Justificativa

Entendemos que a camada de ozônio possui um papel muito importante para a vida na terra, foi baseado em tal relevância que realizamos esta pesquisa com o intuito de fornecer informações mais atualizadas para a ciência, ampliarmos o nosso

conhecimento com relação a este objeto de estudo e que a sociedade pudesse ter um pouco mais de informação para tomar determinadas precauções.

Objetivo geral

Analisar o comportamento da atmosfera da cidade do Natal, com relação a camada de ozônio.

Objetivos específicos.

- Discutir a situação da camada de ozônio, na cidade do Natal, durante o segundo e primeiro semestre dos anos de 2003 e 2004 respectivamente;
- Verificar o comportamento da temperatura, na atmosfera da cidade do Natal, quando se afasta da superfície da terra;
- Identificar a que altura a camada de ozônio apresenta uma maior concentração;
- Avaliar o comportamento da velocidade de ascensão do balão, com a “Sonda de Ozônio”, durante cada lançamento;
- Comparar a incidência da radiação ultravioleta da cidade do Natal, com a de outras cidades.

Revisão de Literatura

O ozônio está intimamente relacionado com a radiação UV-B. ele é um gás triatômico de oxigênio descoberto em 1840 pelo químico suíço C.F. Schonbein (da Silva, Antônio Abel Apud Whitten e Prasad, 1985) e presente na atmosfera terrestre a cerca de 1,5 bilhões de anos (da Silva, Abel Antônio Apud Walker, 1977; Lovelock, 1988; Mezaros, 1993).

É provável que há 500 milhões de anos já houvesse ozônio em quantidade suficiente na atmosfera para blindar a radiação UV de forma eficaz, permitindo que a vida pudesse se expandir na superfície terrestre. A Terra é o único planeta conhecido onde se encontra o ozônio. Ainda no século XIX provou-se que o ozônio era um constituinte atmosférico e que era um forte absorvedor de UV. No início do século XX comprovou-se a existência do ozônio em nível estratosférico, sendo que na década de

trinta deu-se início a investigação atmosféricas desse gás a partir de instrumentação em solo e sondagens com balões que podiam atingir algumas dezenas de quilômetros. Cerca de 10% do ozônio é encontrado na troposfera, enquanto que quase 90% se encontra na estratosfera formando a camada de ozônio. Ainda há um pequeno montante de ozônio, que é encontrado na mesosfera. O perfil de ozônio é resultado da atividade fotoquímica e dinâmica na atmosfera (Whitten e Prasad em 1985 e Warneck em 1988, Apud, da Silva, Abel Antônio).

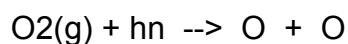
A camada de Ozônio

Cerca de 10% do ozônio é encontrado na troposfera, enquanto que quase 90% se encontra na estratosfera formando a camada de ozônio. Ainda há um pequeno montante de ozônio, que é encontrado na mesosfera. O perfil de ozônio é resultado da atividade fotoquímica e dinâmica na atmosfera (Whitten e Prasad em 1985 e Warneck em 1988, Apud, da Silva, Abel Antônio).

Como a composição da atmosfera nessa altitude é bastante estável, a camada de ozônio manteve-se inalterada por milhões de anos. Nas últimas décadas, entretanto, vem ocorrendo uma diminuição na concentração de ozônio, causada pela emissão de poluentes na atmosfera. O maior responsável é o cloro presente em clorofluorcarbonetos (CFCs). Ele é utilizado como propelente de sprays, em embalagens de plástico, chips de computador, solventes para a indústria eletrônica e, especialmente, em aparelhos de refrigeração, como geladeira e ar-condicionado.

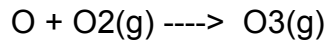
Como o Ozônio é produzido

É produzido naturalmente na estratosfera pela ação fotoquímica dos raios ultravioleta sobre as moléculas de oxigênio. Esses raios são suficientemente intensos para separar os dois átomos que compõem a molécula de O₂, produzindo assim o oxigênio atômico.



Onde $h\nu$ representa a energia correspondente à luz ultravioleta necessária para a ocorrência da dissociação.

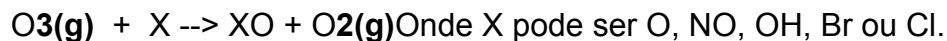
A produção de ozônio é realizada numa etapa imediatamente posterior, resultando da associação de um átomo de oxigênio e uma molécula de O₂ na presença de um catalisador (elemento necessário para manter o balanço de energia mas que não é consumido na reação).



Como é destruída a Camada de Ozônio

A destruição da camada de ozônio é um dos problemas bastante sério nos dias de hoje, ela afeta a vida de todos nós. A camada de ozônio gás encontrado na estratosfera, desempenha uma função de extrema importância: filtra cerca de 70 a 90% dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

O ozônio doa, com facilidade, moléculas de oxigênio para espécies de radicais livres como o nitrogênio, hidrogênio, bromo e cloro. Esses compostos ocorrem naturalmente na estratosfera a partir de fontes como o solo, vapores d'água e oceanos.



Está comprovado que emissões de enxofre, cloro, cinzas e calor decorrentes de fenômenos naturais (como erupções vulcânicas) contribuem para redução da camada de ozônio. Isso, porém, não livra o homem de sua parcela de responsabilidade do problema.

Compostos manufaturados são também, capazes de alterar o nível de ozônio na atmosfera.

Substâncias com CFCs e BrFCs podem atravessar intactas as camadas mais baixas da atmosfera e se acumularem nas camadas superiores onde a radiação UV é suficientemente forte para decompor as moléculas liberando bromo e cloro em quantidade suficiente para atacar a camada de ozônio.

Os CFCs são usados extensivamente em aerosóis, ar-condicionado, refrigeradores e solventes de limpeza. Os dois principais tipos de CFCs são o triclorofluorcarbono (CFC₁₃) ou CFC-11 e diclorodifluormetano (CF₂Cl₂) ou CFC-12.

O triclorofluorcarbono é usado em aerossóis, enquanto que o diclorodifluormetano é tipicamente usado em refrigeradores.

Radiação Ultra-violeta

A radiação ultravioleta é uma parte sui-generis do espectro solar, e pode ser separada em três partes: a radiação UV-A, que se estende desde 320 a 400 nanômetros (nm); a radiação UV-B, que vai de 280-320 nm; e a radiação UV-C, que vai de 280 a comprimentos de onda ainda menores. O UV-C é totalmente absorvido na atmosfera terrestre, e por isto não é de maior importância para medidas feitas da superfície da Terra. O UV-A é importante, porque não é absorvida pela atmosfera, a não ser por espalhamento nas moléculas e partículas, e porque tem efeitos sobre a pele humana. A radiação UV mais importante, sem dúvida, é a UV-B. Esta radiação é absorvida na atmosfera pelo ozônio, na estratosfera. A pequena quantidade que passa pela atmosfera e atinge a superfície é muito importante, porque excessos desta radiação causam câncer de pele, e são as grandes preocupações dos médicos dermatologistas. Como a camada de ozônio está ainda diminuindo, e vai continuar assim por mais algumas décadas, acredita-se que o UV-B vai aumentar sua intensidade no futuro.

Problemas decorrentes da destruição da Camada de Ozônio

O ciclo de destruição do ozônio estratosférico por radiação UVB desempenha um papel importante em favor da vida, pois diminui a quantidade de radiação UV que chega até superfície do planeta. A radiação UV, que bronzeia, seca e envelhece a pele, é prejudicial aos animais e plantas, principalmente porque pode danificar o DNA (ácido desoxirribonucléico). Essa molécula contém informações genéticas necessárias para reprodução e manutenção saudável dos seres vivos.

Danos causados ao DNA por exposição excessiva à radiação UV, aumentam a probabilidade de ocorrer uma mutação indesejável durante a reprodução celular, levando eventualmente a um crescimento tumeroso como, por exemplo, o câncer de pele. A destruição da Camada de Ozônio multiplicaria estes efeitos.

A redução da camada de ozônio causa maior incidência dos raios ultravioleta, o que diminui a capacidade de fotossíntese nos vegetais e afeta as espécies animais. Nos seres humanos compromete a resistência do sistema imunológico e causa câncer de pele e doenças oculares, como a catarata. A incidência de câncer de pele aumenta, desde que os raios ultravioletas sejam mutagênicos. Além disso, existe a hipótese segundo a qual a destruição da camada de ozônio pode causar desequilíbrio no clima, resultando no efeito estufa, o que causaria o descongelamento das geleiras polares e conseqüente inundação de muitos territórios que atualmente se encontram em condições de habitação. De qualquer forma, a maior preocupação dos cientistas é mesmo com o câncer de pele, cuja incidência vem aumentando nos últimos vinte anos. Cada vez mais aconselha-se a evitar o sol nas horas em que esteja muito forte, assim como a utilização de filtros solares, únicas maneiras de se prevenir e de se proteger a pele.

O Buraco na Camada de Ozônio

A camada de ozônio é uma "capa" desse gás que envolve a Terra e a protege de vários tipos de radiação, sendo que a principal delas, a radiação ultravioleta, é a principal causadora de câncer de pele. No último século, devido ao desenvolvimento industrial, passaram a ser utilizados produtos que emitem clorofluorcarbono (CFC), um gás que ao atingir a camada de ozônio destrói as moléculas que a formam (O₃), causando assim a destruição dessa camada da atmosfera.

Nas últimas décadas tentou-se evitar ao máximo a utilização do CFC e, mesmo assim, o buraco na camada de ozônio continua aumentando, preocupando cada vez mais a população mundial. As ineficientes tentativas de se diminuir a produção de CFC, devido à dificuldade de se substituir esse gás, principalmente nos refrigeradores, fez com que o buraco continuasse aumentando, prejudicando cada vez mais a humanidade.

A região mais afetada pela destruição da camada de ozônio é a Antártida. Nessa região, principalmente no mês de setembro, quase a metade da concentração de ozônio é misteriosamente sugada da atmosfera. Esse fenômeno deixa à mercê dos

raios ultravioletas uma área de 31 milhões de quilômetros quadrados, maior que toda a América do Sul, ou 15% da superfície do planeta.

Caracterização Metodológica.

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, já que trata de descrever as características dos fenômenos observados, analisar e fazer relações entre as variáveis pesquisadas no estudo (BISQUERRA, 1989).

População.

Todos os lançamentos realizados pelo INPE/Natal, para coletar informações sobre a camada de ozônio no período de julho de 2003 a junho de 2004, totalizando 47 lançamentos.

Amostra.

Amostra se caracteriza como não-probabilística intencional (MARCONI; LAKATOS, 2000), uma vez que do total de 47 lançamentos de balões, 36 foram selecionados para o presente estudo, já que apresentaram um comportamento satisfatório com relação ao hPa. Para analisar o nível de comportamento do ozônio, realizou-se uma análise da camada constando no mesmo uma sonda para medir o ozônio atmosférico. De acordo com Da Silva (2004), estes valores devem ser iguais ou menores a 10hPa, só assim apresentarão condições satisfatórias para análise, o qual foi considerado como um critério pré-estabelecido da amostra pelo pesquisador.

Procedimentos (coleta dos dados)

Durante toda a pesquisa, foram realizadas determinadas estratégias com objetivo de ter o maior número de informações possíveis.

- Através de uma “pesquisa bibliográfica”, coletamos informações, com relação à camada de ozônio; para isto foi necessário utilizarmos: livros, revistas, artigos, dissertações, teses, internet, entrevistas;

- Com a participação no lançamento de um balão, constando com o mesmo uma sonda para medir o ozônio, um rádio transmissor, usando o sistema de **GPS**, as informações adquiridas foram mais precisas e atualizadas;
- Durante o nosso estudo, também foi necessário analisar algumas variáveis, dentre elas podemos destacar: altitude, pressão, camada de ozônio, velocidade, temperatura, tempo.

Conclusão e Sugestões

Na realidade, várias pesquisas têm sido realizadas em todo o mundo, no sentido de verificar o comportamento do ozônio atmosférico, uma vez que o ozônio se comporta como filtro dos raios ultravioletas, podendo provocar danos para a saúde dos seres vivos.

Nesse sentido, os resultados dessa pesquisa, demonstraram através do processo de observação, que o ozônio apresenta uma sazonalidade e que essas variações se concretizam em função da radiação solar que atinge a nossa atmosfera. Sabemos que a camada de ozônio em Natal, não apresenta “buracos”, mas estudos relatam que a mesma vêm sofrendo diminuição ao longo do tempo, sendo assim as pessoas devem tomar algumas precauções, dentre elas podemos destacar: Uso do “bloqueador solar”, óculos que protejam contra os raios ultra-violeta, evitar a exposição excessiva do corpo ao sol, bem como, não fazer uso de produtos manufaturados, que sejam a base de flúor, cloro e bromo, (freons). Desta maneira estaríamos protegendo e evitando que os raios ultravioleta interfiram de uma forma destrutiva, a vida dos animais e vegetais da terra.

Abstract

To present research had as objective, to analyze the behavior of the atmosphere in the city of Natal, regarding layer of ozone. The sample was constituted of 36 experiments. Referred them experiments were selected intentionally, being like this, it was an intentional no probabilistic, for then the criterion of a value was used, regarding pressure, minor or equal to 10hpa, because these present satisfactory conditions for analysis. The data were collected accomplishing releases of balloons, with the even a probe to measure the ozone and receiving the information of the satellite using the system GPS. It was verified, after concluding the research that the ozone comes in a seasonal way, therefore in the periods of the incidence of the radiation goes larger it happens an increase in the layer. In the city of Natal it was not observed “holes” in the layer of ozone, but the data show that the same is reducing shortly, tends as main factor the

aerosols the fluorine base, bromine and chlorine. These results reveal the high incidence of the ultra-violet rays in the city of Natal, therefore, the excessive exhibition of the body should be avoided in the sun, because acting is protecting like this ourselves, against the skin cancer, waterfalls and precocious aging, among other, this way we contributed to a better life quality.

Key-words: Natal, behavior of the atmosphere, incidence of the ultra-violet rays.

Referências Bibliográficas

BAIRD, C. Química ambiental. 2 ed. Porto Alegre: Sagra, 2002.

BISQUERRA, R. Métodos de Investigación Educativa. Barcelona/España: Ceac, 1989.

BROWN, L. B. Química: Ciências central. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

DA SILVA, A. A. As espessura óptica de aerossóis na banda do UV-B. São José dos Campos – INPE, 2001.

Folha de São Paulo. Natal tem a maior incidência de ultra-violeta. São Paulo: nov. 2000.

GARRITZ, R, A. Química: Ciências Puras. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GOODY, R. M. & WALKER J. C. G. Atmosferas Planetárias. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1996.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E.M. Técnicas de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2000.

TURRA, M; *et all.* Planejamento de ensino e avaliação. 11 ed. Porto Alegre: Sagra, 1988.

