

## AQUECIMENTO GLOBAL: MITOS SOBRE O ACELERAMENTO ANTROPOGÊNICO

Hilquias Sabino Barros<sup>1\*</sup>; Lindemberg Ventura de Sousa<sup>1</sup>; Luiz Di Souza<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, Campus central, Costa e Silva, Mossoró, RN, 59610-090, Brasil.

### RESUMO

As recentes discussões sobre as alterações climáticas têm retratado a atividade humana como uma das principais responsáveis pelo aumento do aquecimento global. Porém, tais modificações fogem da capacidade humana, sendo que este evento é propício do próprio sistema do planeta terra e os principais causadores são devidos a interação dos eventos naturais no decorrer da história. Os dados foram coletados através do levantamento das fontes bibliográficas, por meio de publicações científicas relacionado ao clima e aos seus principais modificadores, totalizados em 14 artigos científicos, 1 relatório internacional, 2 duas teses e 1 trabalho publicado em anais de congresso nacional. O material foi agrupado para a discussão em duas abordagens: Principais fenômenos do aquecimento da terra e atividades antropogênicas e aquecimento da terra. A conclusão indica que a participação do homem no aquecimento global é mínima e que esse evento é mais um fenômeno natural que ocorre no planeta.

**Palavras-chave:** aquecimento global; atividade humana, fenômenos naturais.

\*E-mail: [hilquiassabino@gmail.com](mailto:hilquiassabino@gmail.com)

## GLOBAL WARMING: MYTHS ABOUT ACCELERATING ANTHROPOGENIC

### ABSTRACT

Recent discussions on climate change have portrayed human activity as a major responsible for increased global warming. However, such changes are beyond human capacity, and this event is conducive of the planet earth system itself and the main causes are due to interaction of natural events throughout history. Data were collected through a survey of literature sources, through weather-related and principal modifiers, totaled an international IPCC report and 15 articles scientific publications. The material has been grouped for discussion into two approaches: Major phenomena of the earth warming and anthropogenic activities and warming the earth. The conclusion indicates that the participation of man in global warming is minimal and that this event is more a natural phenomenon that occurs on the planet.

**Keywords:** global warming; human activity, natural phenomena.

### INTRODUÇÃO

A atual situação climática do planeta é decorrente de uma série de fenômenos naturais e que esses têm ocasionado grandes problemas ao homem. O aumento contínuo da sua temperatura é um dos principais problemas que a humanidade tem encarado nos últimos anos e que este fenômeno tem sido motivo de grande repercussão mundial pelos os principais meios de comunicação, indicando a atividade humana como um dos principais causadores desse aquecimento.<sup>[1-2]</sup>

De acordo com os dados divulgados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC<sup>[3]</sup> principal órgão de representação mundial responsável em divulgar dados sobre as alterações climáticas no mundo, ressalta que o aumento da temperatura média global é causado pelos gases de efeito estufa originários da atividade humana e pode trazer como consequência a elevação do nível do mar. Diante destes dados preocupantes divulgado pelo IPCC, surgem

outros trabalhos que abordam sobre essa mesma temática divulgando que o homem é um dos responsáveis pelo o crescente aquecimento global.<sup>[4-5-6]</sup>

Apesar de muitos pesquisadores considerarem este fenômeno como algo negativo, é ele quem desempenha papel fundamental para a existência da vida na terra, pois mantém as condições necessárias para que se possam conservar as mais variáveis formas de vidas existentes no planeta. Porém, nos últimos anos este fenômeno tem enfrentado o crescimento contínuo e que muitos pesquisadores têm pregado que o maior contribuinte para que esse evento ocorra seja o homem com o grande consumo de combustíveis fósseis e pela perda da vegetação devido às queimadas. Na verdade, o que acontece de forma contrária a esse conceito, pois as atividades antropogênicas colaboram de forma mínima para o aumento desse efeito, sendo os principais contribuintes do efeito estufa, os próprios eventos naturais que ocorre no planeta dentre eles, os oceanos e seus fenômenos naturais nele existente.

As modificações climáticas mais acentuadas que acontecem no planeta, ocorre de forma natural com processos externos ao planeta, derivada das oscilações das tempestades solares. Tais tempestades têm influenciado diretamente com o aumento da temperatura da terra, como descrito na literatura <sup>[7]</sup>, que foi verificado por um período de 11 anos, que quando ocorriam essas tempestades no sol, a temperatura na terra também modificava. Também os fenômenos internos da terra influenciam, sendo que dentre estes, os principais causadores do aumento da temperatura são aos grandes espelhos de águas presentes na superfície do planeta, o que ocasiona grandes quantidades de vapor d'água na atmosfera, sendo este o principal retentor de temperatura que contribui para o aumento do efeito estufa.

Assim, este trabalho teve como objetivo mostrar que as emissões de gases de efeito estufa antropogênico, principalmente o gás carbônico, não são os principais responsáveis pelo aquecimento global, uma vez que tais modificações não são causadas, em sua grande maioria, por ações realizadas pelo homem.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de Revisão Bibliográfica de natureza crítica reflexiva, realizada entre os meses de setembro a outubro de 2014, no qual realizou a coleta de dados através do

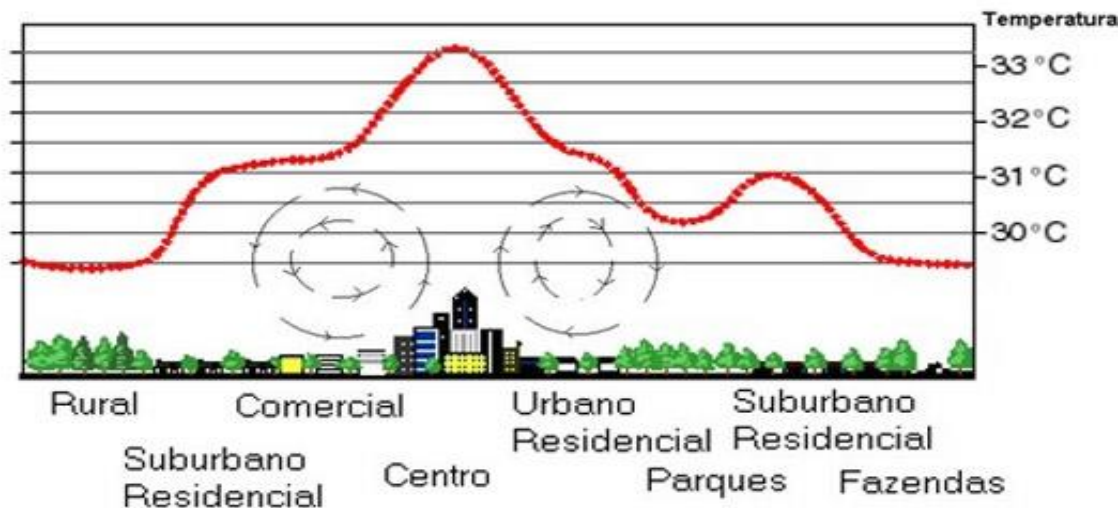
levantamento bibliográfico de publicações científicas e textos técnicos nos principais sítios de pesquisas científicas (IBICIT; Portal da CAPES; SciELO; Science). A busca nesses bancos de dados foi realizada utilizando as palavras chaves: alteração climática, efeito estufa, atividades antropogênicas. Os critérios para a inclusão de estudos sobre as alterações climáticas levaram em consideração os efeitos naturais e seus comportamentos modificadores do clima no decorrer da história do planeta. Em seguida, buscou-se estudar e compreender como ocorre o efeito estufa e as causas da sua intensificação bem como, analisar como as atividades humanas tem colaborado no agravamento desse fenômeno. Nesta pesquisa foram selecionados 14 artigos científicos e 1 relatório internacional, 2 duas teses e 1 trabalho publicado em anais de congresso nacional, todos relacionados ao clima e os seus principais eventos responsáveis por sua alteração. Este tipo de estudo possibilita ter uma visão científica do que pensam os pesquisadores do clima e com base neles, inferir quais são os verdadeiros fatores que tem sido aceito como causadores do aquecimento global verificado.

## **PRINCIPAIS FENÔMENOS DO AQUECIMENTO DA TERRA**

### **Ilhas de Calor**

Este fenômeno é considerado como a principal interferência humana no clima dos grandes centros urbanos.<sup>[8]</sup> As ilhas de calor são produzidas a partir da elevação das temperaturas dos centros urbanos, devido à substituição da vegetação por grandes quantidades de casas e prédios, viadutos, ruas e calçadas pavimentadas, juntamente com a alta concentração de poluentes, causando o aumento da irradiação de calor na atmosfera.<sup>[9]</sup>

Na literatura<sup>[10]</sup>, é caracterizado as ilhas de calor como uma cúpula de ar quente que cobre a cidade, manifestada pelo aumento das temperaturas devido a uma alta densidade de construções e ao uso e ocupação do solo como mostra a Figura 1.

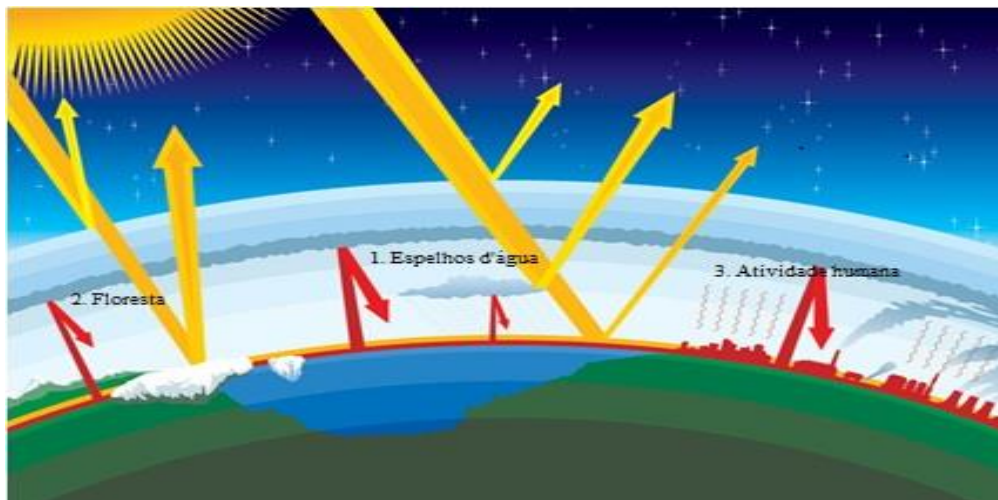


**Figura 1:** Modificação climática ocasionada pelas ilhas de calor nas grandes cidades.

A ação humana realizada nos centros urbanos traz como consequência a formação desse fenômeno de aquecimento das cidades, gerando grande desconforto climático. As grandes construções de edifícios, pavimentação, deficiência de arbórea, baixa umidade e os elevados teores de poluição do ar, propiciam a retenção de calor formando as ilhas de calor, havendo o decréscimo desse evento nas partes mais externas das cidades, o que é possível notar que esse efeito proporciona o aumento mais severo da temperatura apenas no centro urbano.

### Efeito Estufa

Dentre os fenômenos que influenciam na temperatura do planeta, o mais conhecido e divulgado nas pesquisas científicas está o efeito estufa. Este é um processo natural realizado pelo planeta terra para manter sua temperatura média em aproximadamente 15 °C, o que mantém a terra isolada das temperaturas frias do espaço.<sup>[11]</sup> Nesta faixa de temperatura, ocorre o equilíbrio ideal para manter a vida das mais diversas espécies no planeta terra. A Figura 2 descreve como esse efeito acontece na superfície da terra e os principais contribuintes para o seu agravamento.



**Figura 2:** Principais contribuintes para o aumento do efeito estufa

Os raios solares ao chegarem à superfície terrestre têm uma divisão, sendo que uma parte retorna para o espaço e outra permanece na atmosfera, fazendo com que o clima se mantenha numa temperatura propícia para a vida. Porém, acontecem alguns eventos que, de forma natural ou antropogênica, tem feito com que esse efeito se torne mais intenso elevando da temperatura da terra.<sup>[11]</sup> Isso ocorre devido ao acúmulo de alguns gases que possuem capacidade de reter calor e que ao se juntarem na atmosfera aumentam a temperatura e intensificando efeito estufa natural.

Gases de efeito estufa originário da atividade humana estão relacionados, principalmente, à: 1- emissão de CO<sub>2</sub> durante a combustão dos derivados fósseis e queima vegetal; 2- ao metano produzido pelo acúmulo de material orgânico proveniente do seu descarte nos aterros, a atividade petrolífera e a agricultura.

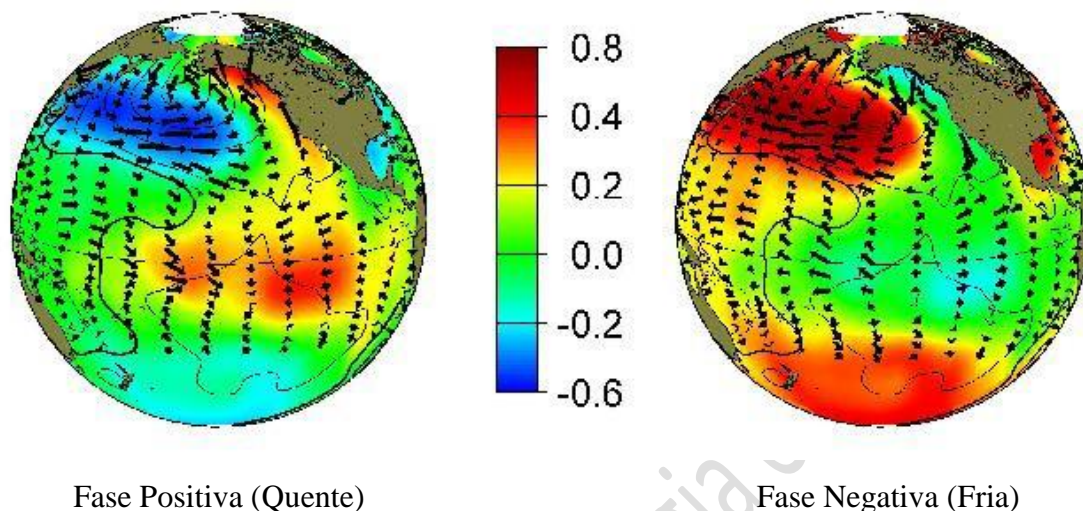
Já os que acontecem de forma natural, é majoritariamente vapor d'água produzido pelos reservatórios de água (oceanos, lagos, rios, barragens) e a decomposição da vegetação proveniente das florestas.

### Oscilação Decadal do pacífico

A Oscilação Decadal do Pacífico – ODP é um fenômeno climático natural ocorrido no Oceano Pacífico que possui uma variação contínua de aproximadamente 20 anos. Este fenômeno acontece de forma semelhante ao El Niño, mas com prazos mais longos de duração



que persistem por 20 a 30 anos, enquanto no El Niño a variação é de 6 a 18 meses.<sup>[7]</sup> A ODP apresenta duas fases distintas, a positiva e a negativa como mostra a figura 3.



**Figura 3:** Fases da ODP.

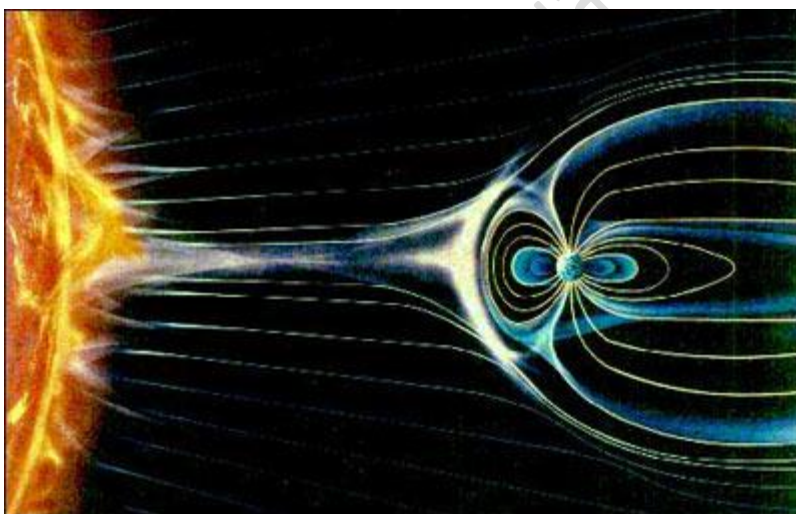
Em sua fase positiva, há o aumento de ocorrências de El-Niños, ocasionando o aumento de anos secos. Na fase negativa acontece o contrário, pois diminui as temperaturas com a elevação da umidade do ar e aumento das chuvas, favorecendo a ocorrências do La Niña. As regiões que enfrentavam secas passam a presenciar períodos chuvosos com invernos mais frios. A literatura<sup>[7]</sup> complementa que entre os anos de 1925 e 1946, houve um aumento da temperatura do oceano na região tropical. De 1947 a 1976, houve a inversão, o Pacífico entrou na fase fria da ODP, retornando o aquecimento a partir 1977 até 1998. Ele ainda concluiu sobre a existência de um ciclo de 50-60 anos, pois durante o primeiro evento houve o resfriamento por aproximadamente 25-30 anos e seguido por uma nova temporada com também aproximadamente 25-30 de resfriamento. Essas variações estão relacionadas a fatores como correntes marinhas, vulcanismos no fundo do oceano e principalmente, a atividade solar. Assim, em virtude do fato do oceano Pacífico ocupar cerca de um terço da superfície terrestre, as variações da ODP influenciam diretamente o clima dos continentes.<sup>[12]</sup>

## Tempestades solares

A terra e o sol estão separados por aproximadamente 150 milhões de quilômetros, entretanto há uma forte conexão entre eles pelo fluxo de energia do sol, que sustenta e permite a existência de vida na terra.<sup>[13]</sup> Devido a sua elevada atividade, o sol tem a capacidade de modificar de forma direta ou indireta o clima de tudo que está ao seu raio de alcance.

O sol envia energia, na forma de radiações eletromagnéticas visíveis (luz) e invisíveis (raios-x, ultravioleta, infravermelhos e microondas), para a terra e para outros planetas de nosso sistema solar bem como vento que formam o vento solar.<sup>[14]</sup> É uma grande usina de fusão nuclear e literalmente, muito explosivo.

Ainda de acordo com a literatura,<sup>[15]</sup> a atividade solar pode interferir indiretamente, através da interação do vento solar com o campo magnético terrestre (Figura 4).



**Figura 4:** Impacto dos ventos solares na magnetosfera terrestre.

As rajadas de vento solar produzem violentas ondas de choque, ou marés, na magnetosfera terrestre, o que resulta em uma variação de torque que faz com que a rotação da Terra sofra pequenos abalos na sua rotação. Como a crosta terrestre é formada por placas tectônicas, se uma delas estiver pronta para se deslocar, basta um pequeno abalo para que provoque violentos abalos sísmicos e erupções vulcânicas de grande proporção, as quais afetam o clima global.



## ATIVIDADES ANTROPOGÊNICAS E AQUECIMENTO GLOBAL

Dos principais fenômenos do aquecimento da terra em apenas um, o homem tem participação direta na modificação climática. A ilha de calor é um evento ocasionado diretamente pela ação humana nos centros urbanos, sendo que a atividade do homem é fator predominante para que esse fenômeno antropogênico aconteça. Mesmo assim, a existência deste evento compromete apenas o clima local, ocasionado principalmente nos centros da cidade com grandes fluxos de atividade humana e poluição atmosférica.

Os demais fenômenos acontecem de forma natural, ocasionado pelo próprio sistema do planeta. O efeito estufa, ao contrário do que muitos dizem, que o homem é um dos principais causadores do seu aumento, sendo que a participação antropogênica na verdade é mínima. O principal gás causador desse efeito é o vapor da água atmosférico ( $H_2O_{(g)}$ ), responsável por cerca de dois terços do efeito natural,<sup>[16-17]</sup> seguido do gás carbônico ( $CO_2$ ), com influência de 30 a 200 vezes inferior a do vapor de água, efeitos que é complementado com o gás metano ( $CH_4$ ), ozônio ( $O_3$ ), óxido nitroso ( $N_2O$ ) e compostos de clorofluorcarbono (CFC).<sup>[7]</sup>

Sabendo que o vapor da água é o principal gás de efeito estufa e que 71% de toda a superfície terrestre ser composta por água, indica que o principal responsável por esse efeito são os oceanos e grandes espelhos de águas superficiais. O gás carbônico, citado como o principal gás antropogênico de efeito estufa, participa com uma representatividade bem inferior ao do vapor da água, e mesmo assim, 97% das emissões desse gás ocorrem de formas naturais, provenientes dos próprios oceanos, vegetação e solos, cabendo ao produzido pelo homem a menor participação correspondente a apenas 3%.<sup>[18]</sup> Isso descreve a baixa interferência do homem, tanto no efeito estufa, como no aquecimento global e que estes fenômenos tem caráter natural, ocasionado pelos fenômenos planetários, sendo constatado que a influência das emissões antrópicas no clima do planeta é mínima, e que considerar o aquecimento global como sendo antropogênico é um equívoco.

As Oscilações decadal do Pacífico é outro evento que ocorre de forma natural ocasionado pela estrutura inconstante do planeta. Este evento está diretamente ligado com as tempestades solares. Uma vez que ocorra a junção desses dois eventos, acontecem atividades vulcânicas no fundo do mar, alterando a temperatura da superfície do oceano e, conseqüentemente, a modificação do clima. O referencial bibliográfico<sup>[7]</sup> ainda relata que a alteração climática é

promovida por esse evento, ao considerar que a atmosfera terrestre é aquecida por debaixo, tornando os oceanos como condição de contorno inferior mais importante para o clima, sendo o oceano Pacífico o principal, por ocupar um terço da superfície terrestre.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teórico tornou possível compreender como acontecem os fenômenos responsáveis pelo aquecimento global. Foi constatado que a maior parte desses eventos ocorre de forma natural e que o evento em que a atividade humana interfere de forma direta, tem proporções apenas locais, sendo estas ações responsáveis com apenas 3% do aquecimento global. Todos os outros eventos acontecem por ações do próprio planeta, tanto devido a eventos externos, como a eventos internos. Isso indica que o homem tem pequena participação na alteração do clima local, além de não ser é o responsável pelo o aceleração do aquecimento global.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WANG, C. et. Al. CO<sub>2</sub> mitigation scenarios in China's road transport sector. **Energy Conversion and Management**. v. 48, n. 7. 2007. p. 2110-2118.
- [2] CAMPOS, C.P. **A conservação das florestas no Brasil, mudanças do clima e o mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Quioto**. Tese (Ciências em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ. 2001.
- [3] IPCC-TAR 2001. **Climate Change 2001: the scientific basis**. Contribution of working group I to the third assessment report of the intergovernmental Panel on climate Change. Cambridge University Press.
- [4] GOLDEMBERG, J. et al. Energias renováveis: um futuro sustentável. **Revista USP**. n. 72. 2006. p. 6-15.
- [5] DIYA'UDDEEN, B.H. et al. Performance evaluation of biodiesel from used domestic waste oils: a review. **Revista Process Safety and Environmental Protection**.n.90. 2012. p. 164-179.
- [6] DUFOUR, J. et al. Life cycle assessment of biodiesel production from free fatty acid-rich wastes. **Revista Renewable Energy**.n. 38. 2012. p. 155-162.

- [7] MOLION, L.C.B. Aquecimento Global, El Niños, manchas solares, vulcões e oscilação decadal do Pacífico. **Revista Climanálise**. ano 3, n. 1. 2005. p. 1-5
- [8] MAGALHÃES FILHO, L.C.A. **Ilha de calor urbana, metodologia para a mensuração:** Belo Horizonte, uma análise exploratória. Tese (Doutorado em Geografia). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. 2006.
- [9] MOREIRA, J.C. SENE, E. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Editora Scipione, 2004.
- [10] AMORIM, M.C.C.T. et al. Características das ilhas de calor em cidades de porte médio: exemplos de Presidente Prudente (Brasil) e Remes (França). **Confins**. n. 7. 2009. p. 1-16.
- [11] DNR – Department of Natural Resources - 2013. **Climate change impacts to natural resources in South Carolina**. Disponível em: <<http://www.michigan.gov/dnr>>.
- [12] COSTA, M.N.M.; BECKER, C.T.; BRITO, J.I.B. Análise das séries temporais de precipitação do semiárido paraibano em um período de 100 ano – 1911 a 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 6. n. 4. 2013. p. 680-696.
- [13] PINHEIRO, K. **Tempestades magnéticas e seus efeitos nas comunicações**. Magnetismo da Terra: curso on-line. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2011.
- [14] REIS, N.T.O. et al. Métodos de projeção para observação segura de eclipses solares. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 26, n. 1. 2012. p. 81-113.
- [15] MOLION, L.C.B. **Atividade solar e a variabilidade climática: a conexão Júpiter**. Anais do Congresso Brasileiro de Meteorologia. 2006.
- [16] KIEHL, J.T. et al. Earth's annual global mean energy budget. **Bulletin of the American Meteorological Society**. v. 78. n. 2. 1997. p. 197-208.
- [17] WAGNER, T. et al. **Global long term data sets of the atmospheric H<sub>2</sub>O column derived from Gome and Aciamachy – anomalies** during the strong El-Niño event 1997/1998. Universidade de Heidelberg, Hildelber. 2004. p.6.
- [18] HARRISON, E.F., et al. Radiative climate forcing by Mount Pinatubo eruption, **Science** **259**. 1993. p.1411-1415.