

MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ANÁLISE DE DOIS PONTOS DE VISTA

Luciana de Almeida Miranda

Graduanda em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo/ISECENSA/RJ
Lucianamiranda93@gmail.com

Ronaldo de Sousa Araújo

Doutor em Gestão e Valoração Urbana/PUC/Barcelona/Espanha
r.saraujo@terra.com.br

RESUMO

O assunto das mudanças climáticas há alguns anos tem se tornado importante e bastante discutido por cientistas do mundo inteiro, além de abordar algumas polêmicas, nas quais os cientistas discutem. Este artigo tem como objetivo esclarecer algumas questões relacionadas ao aquecimento global e às mudanças na temperatura do planeta, e também levantar discussões acerca do assunto. Cientistas do mundo inteiro discutem sobre as causas dessas mudanças. Alguns defendem a ideia de que o aquecimento global seja causado pelas ações antrópicas, outros, acreditam que essas alterações climáticas são naturais, sendo a ação humana irrelevante. Portanto, foram realizadas pesquisas para abordar os diferentes pontos de vistas sobre o assunto, apontando possíveis causas e suas consequências posteriores para a humanidade. Com base nessas pesquisas, pode-se concluir que independente do planeta estar aquecendo ou esfriando, isso influenciará o modo de vida da população mundial.

Palavras-chave: aquecimento global; mudanças climáticas; esfriamento global.

ABSTRACT

The subject of climate change a few years ago has become an important and widely discussed by scientists around the world, as well as address some controversy in which scientists discuss. This article aims to clarify some issues related to global warming and changes in the temperature of the planet, and raise discussions on the subject. Scientists around the world discuss the causes of these changes. Some advocate the idea that global warming is caused by human actions, others believe that these climate change are natural, with an irrelevant human action. Therefore, research was carried out to address the different views on the subject, pointing possible causes and its subsequent consequences for humanity. Based on these search it can be concluded that regardless of the planet is warming or cooling, this will influence the way of life of the world's population.

Keywords: global warming; climate change; global cooling.

1. INTRODUÇÃO

O clima da Terra tem variado naturalmente ao longo de sua existência, seja por agentes externos ou internos (MOLION, 2008c).

Segundo Molion, no final da década de 40, após o término da Segunda Guerra Mundial, com o processo da globalização, e com a evolução acelerada das indústrias gerou um consumo maior de energia, logo, as taxas de emissão de carbono aumentaram significativamente. Em contrapartida, nesse mesmo período, a temperatura

média global diminuiu cerca de 0,2°C entre 1947 e 1976, conforme figura abaixo (MOLION, 2008).

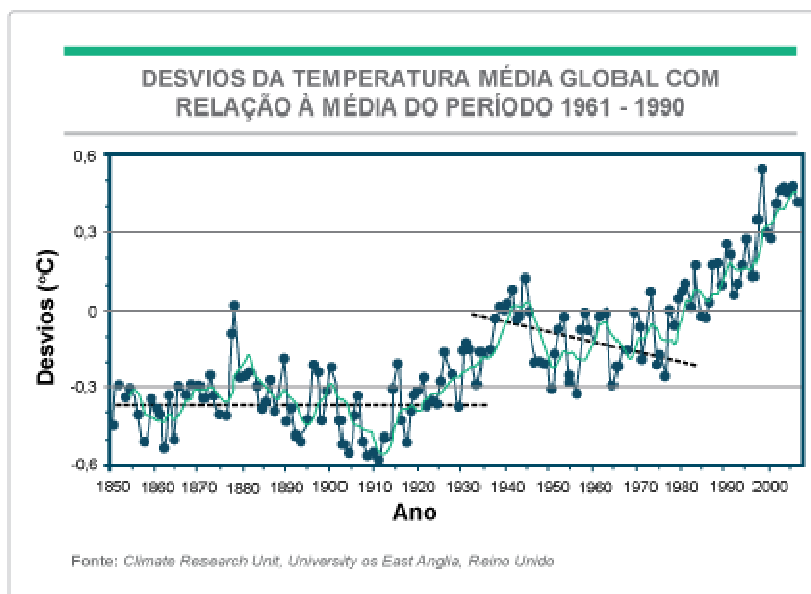


Figura 1: Desvios da Temperatura Média Global. Fonte: Climate Resarch Unit, University of East Anglia, Reino Unido.

Há evidências de que o clima já esteve mais quente que o atual entre os anos 800 a 1200 dC, também conhecido como "Período Quente Medieval", nessa época os vikings colonizaram o norte do Canadá e em uma ilha que foi denominada como Groelândia (Terra Verde), que hoje está coberto de gelo. Entretanto, aproximadamente entre 1200 – 1350 até 1800 – 1900, ocorreu a "Pequena Idade do Gelo (Little Ice Age), onde partes do Atlântico Norte congelaram, e as geleiras em expansão bloquearam muitos caminhos importantes nas montanhas da Europa (CHRISTOPHERSON, 2009).

2. AQUECIMENTO OU RESFRIAMENTO

Cada história do clima do planeta, sejam períodos mais quentes ou mais frios, apresentam características específicas de distribuição de energia e composição da atmosfera. (NUNES, 2008)

Recentemente, vários cientistas divergem no entendimento do clima atual, divididos entre duas correntes: a do aquecimento global decorrente das ações antropogênicas, e a do resfriamento global gradativo, no qual considera-se as ações humanas irrelevantes nas mudanças climáticas.

A primeira corrente de pensamento liderada pelo IPCC, defende que as mudanças climáticas têm como origem as ações humanas, como a emissão excessiva de gases do efeito estufa, desmatamentos, queimadas, entre outros, elevando a temperatura global e influenciando diretamente o equilíbrio do planeta. (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014).

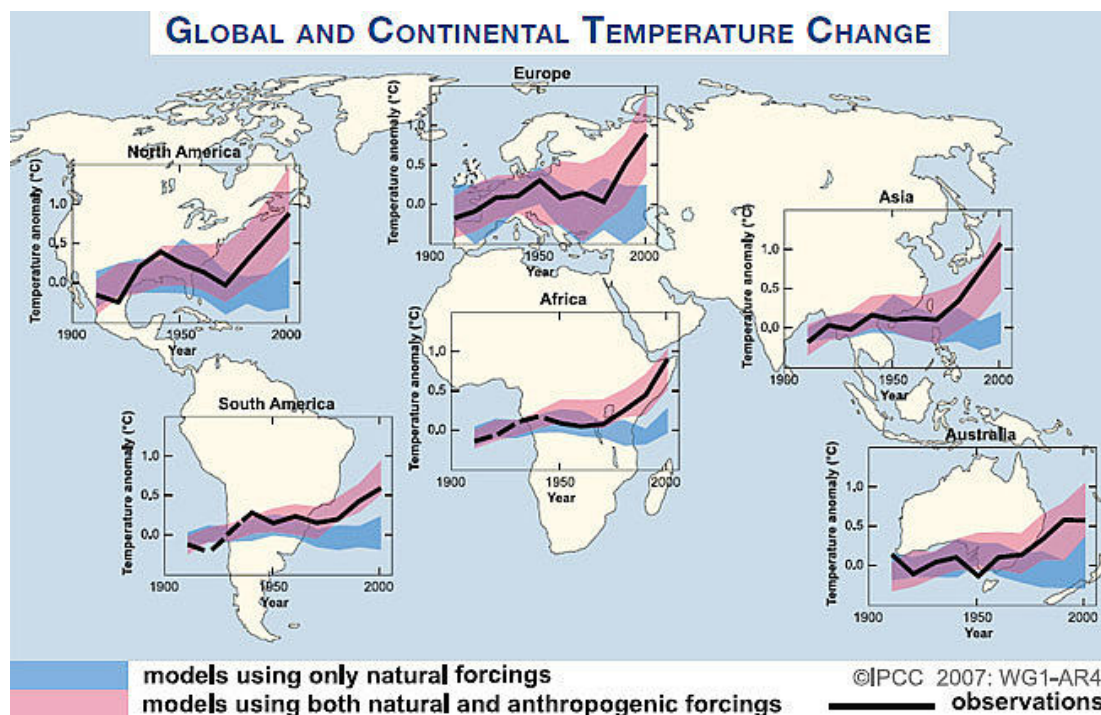


Figura 2: Mudança da Temperatura Global e Continental. Fonte: IPCC

Esses gráficos, do relatório de Resumo para Tomadores de Decisão 2007 do IPCC, comparam temperaturas médias reais nos continentes e no mundo de 1901 a 2000 com diferentes situações climáticas. A linha preta mostra temperaturas reais desse período. A faixa azul representa simulações de modelos climáticos que incluem mudanças nas atividades solares (como erupções solares) e vulcões. A faixa rosa mostra simulações de modelos climáticos que incluem mudanças naturais (como na faixa azul) mais mudanças de outras fontes.

A segunda corrente de pensamento, defende a tese de que o planeta está passando por um resfriamento gradativo natural, que sofre influência de forçantes climáticas, como o sol e os oceanos, sendo a ação humana insignificante a nível global. (MOLION, 2014b). Contudo, a nível local ações humanas podem influenciar no clima, criando zonas de calor, por exemplo.

A mudança climática é um assunto complexo, pois há muita dinâmica envolvida. Há algum tempo o tema aquecimento global abriu discussões no qual o foco esteve em descobrir se a responsabilidade pelo mesmo era da humanidade ou se o clima global estaria sujeito a ciclos naturais.

Em 1988, a Organização Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme – Unep) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM), criaram o IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Changes, cujo objetivo era fornecer as avaliações sobre as mudanças climáticas e seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos (IPCC, 2007).

3. IPCC

O IPCC, em um de seus relatórios, conclui que a temperatura média da atmosfera tem aumentado em $0.6^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ durante o século 20. Os modelos globais do IPCC têm mostrado que entre 1900 e 2100 a temperatura

global pode aquecer entre 1.4 e 5.8°C. (MARENGO, 2006)

A figura 1 mostra as variações da temperatura observadas no período de 1850 a 2005.



Figura 3: Variações da temperatura no período entre 1850 a 2005. Fonte: IPCC – 2007

Podemos conferir que as mudanças são significativas pelas diferenças com relação às medidas do período 1961 – 1990 em valores absolutos (escala à direita). As áreas sombreadas simulam os intervalos de incerteza, pode-se considerar como faixa de erro.

De acordo com o último relatório do IPCC, que foi divulgado dia 31 de Março de 2014 em Yokohama, no Japão, o aumento global da temperatura tem como origem as atividades humanas, afetando diretamente a biosfera com consequências inevitáveis, pois a ação antropogênica é um fator determinante ao aquecimento, com a formação de ilhas urbanas de calor e aumento de gases do efeito estufa. Contrapondo-se ao IPCC, o climatólogo Luiz Molion explica que essas ilhas urbanas de calor aparecem apenas em grandes cidades, onde a urbanização e a industrialização são maiores, e não deve ser considerada a nível global.

No mesmo documento o diretor do IPCC afirma que as mudanças climáticas vão afetar a habitação, a saúde humana, a agricultura, os ecossistemas e a segurança da população do planeta. Ninguém está imune aos impactos das mudanças climáticas. Independente de aquecimento ou esfriamento, todas as mudanças afetam a humanidade de modo geral, portanto devemos estar preparados para quaisquer mudanças, seja no aumento da temperatura ou não.

“Para diminuir esses riscos, a redução substancial das emissões globais de gases de efeito estufa deve ser feita juntamente com estratégias e ações para melhorar a preparação contra os desastres, bem como para reduzir a exposição a eventos causados pelas alterações climáticas inteligentes”, disse Ban Ki-moon, secretário-geral da ONU (IPCC, 2014).

O relatório analisa quatro possíveis cenários sobre as mudanças climáticas até 2100. Na hipótese mais otimista, a temperatura subirá 0,3°C e, na hipótese mais pessimista, 4,8°C na comparação com a temperatura média do período 1986-2005. A variação da temperatura dependerá da quantidade de emissão de gases que

provocam o efeito estufa na atmosfera nas próximas décadas. A temperatura terrestre já aumentou quase 0,8°C desde a época pré-industrial (IPCC, 2014).

O IPCC também revisou em alta as previsões sobre o aumento do nível do mar, uma das principais consequências do aquecimento global: os cientistas acreditam agora que o nível pode subir entre 26 e 82 cm durante o século 21, contra a estimativa de subir entre 18 e 59 cm feita em 2007.

Conti (2005), fundamenta-se na hipótese de que o aquecimento global, causado pela emissão de gases que afetam o efeito estufa, seria controlado mediante o compromisso internacional de uma gradativa redução dessas substâncias na atmosfera. O Protocolo de Kyoto por exemplo, é um dos meios criados para controlar a emissão dos gases que afetam o efeito estufa.

Para Wagner Costa Ribeiro, ainda há incertezas quanto as reais consequências do aquecimento global, e não se sabe ao certo qual seria a variação positiva da temperatura e nem como ocorreriam alterações no regime de chuvas, por exemplo. Segundo o autor não se pode prever qual seria a variação da temperatura e como isso afetaria o planeta.

Segundo Lucí Hidalgo Nunes, em um de seus artigos, uma série de fatos comprovam mudanças significativas nas características climáticas em três níveis escalares (zonal, regional a sub-regional e a local) e como as transformações no ambiente têm repercutido no clima nesses níveis. E, embora os controles atmosféricos de cada escala sejam distintos, os vários níveis escalares estão interligados, afetando-se indistintamente. Diferentemente do IPCC, que julga as mudanças climáticas a nível global, Lucí as divide em níveis para o melhor entendimento, e estes estão interligados.

4. DESMISTIFICANDO O AQUECIMENTO GLOBAL

De acordo com Marengo (2008), o continente já experimentou, nos últimos anos, uma sucessão de acontecimentos radicais, como chuvas, inundações, secas, tempestades e furacões.

Segundo Molion (2014), climatólogo, professor da Universidade Federal de Alagoas e representante da América Latina na Organização Mundial de Meteorologia (OMM), a variabilidade do planeta é um processo natural, influenciado por agentes externos – oscilações da atividade solar, vulcânica, e dos parâmetros orbitais terrestres e internos – como variação de temperatura, de superfícies dos oceanos e cobertura das nuvens. Sendo o sol principal fonte de energia para os processos físicos que ocorrem na atmosfera, os agentes físicos que atuam sobre o sistema terra-atmosfera-oceano é que determinam as condições de tempo e clima no planeta, dessa forma a ação humana exerce pouca ou nenhuma influência sobre o clima da terra.

“Aquecimento e resfriamento são eventos cíclicos: há períodos em que o planeta esfria e outros em que se aquece. Portanto, com base em dados, e não em simulações e modelos de clima, que são imperfeitos, a maior probabilidade é que volte a ficar frio agora e que nesses próximos 15 ou 20 anos a temperatura global diminua 0,2 graus centígrados. (MOLION, 2014).

Vários pesquisadores consideram que o aquecimento global não pode ser atribuído às ações antropogênicas. LEROUX (2014), MARUYAMA (2009), MOLION (2014), nessa mesma linha de pensamento, explicam que a influência da ação antrópica é insignificante, pois o aumento da concentração de CO₂ nos últimos 150 anos são naturais, cerca de 97% são provenientes dos oceanos, vegetação e solo, cabendo ao ser humano menos de 3%, total que seria responsável por uma mínima fração do efeito estufa atual algo em torno de

0,12%. Não há bases sólidas para afirmar que o homem seja responsável pelo aquecimento global (MOLION, 2014a).

Apesar de rebater a tese do aquecimento global antropogênico, Molion destaca a importância da mudança da relação do ser humano com a natureza. “O que estou afirmando não justifica o fato de termos uma cultura de desenvolvimento predatória. A conservação do planeta é necessária, mas não com a justificativa das mudanças climáticas”.

Não há nenhuma prova concreta de que o CO₂ é responsável pelas mudanças climáticas, mas é certo que o Sol e a água (nuvens, vapor d'água, cristais de gelo) condicionam a temperatura e o clima na Terra. O IPCC e seus 2.500 cientistas, porém, culpam o CO₂ (MOLION, 2014b).

Lomborg (2002) defende que as condições naturais do planeta estão melhorando, e segundo ele, as organizações mundiais distorcem as estatísticas para nos convencer de que as coisas estariam piorando.

Nos últimos 11 anos, a Terra tem esfriado, e não esquentado, apesar do aumento de dióxido de carbono. As temperaturas ainda estão abaixo daquelas observadas durante o quente período medieval, e não há evidência alguma de que estamos entrando numa era de significativa alteração climática (DEMING, 2009).

Bjorn Lomborg, em seu artigo “Global Warning: Are we Doing the Right Thing?”, faz uma leitura crítica dos relatórios do IPCC e minimiza os riscos apresentados pela maioria dos cientistas.

De acordo com John Mc Lean, uma prática comum entre os cientistas que estudam o clima é comparar a saída de seus modelos climáticos a dados históricos de observações meteorológicas.

Além disso, há o interesse político-econômico-ambiental por trás de todas as discussões envolvendo as mudanças climáticas, pois juntamente com as indústrias, governos, mídia e uma sociedade leiga neste assunto e com medo, dão combustível para que o aquecimento global continue amedrontando o mundo inteiro (FELÍCIO, 2012).

O clima de uma região é determinado por fatores climático, que atuam tanto na escala global, como na escala local. Os mais importantes são a circulação geral da atmosfera (CGA), a topografia local, a cobertura vegetal, o ciclo hidrológico e a influência de correntes oceânicas (MOLION, 1987).

Marcovicht (2006), em seu livro, expõe de forma bem clara, essas divergências com relação ao clima global. O autor fundamenta-se na visão dos cientistas do IPCC, mas também salienta a opinião dos cientistas que divergem sobre o assunto.

“O novo pacto internacional revigora o conceito de que o homem também habita o mundo, e não somente sua casa, cidade ou país. A consciência planetária ganha dimensão maior e, por mais que insistam os céticos, o ambientalismo evolui para outros patamares” (MARCOVICHT, 2006).

Martin Keely, geólogo e professor da University College of London, que se contrapõe ao protocolo de Kyoto e agride veementemente a tese de que o desequilíbrio tem fatores antrópicos (In: MARCOVICHT).

“Não encontrei nenhuma prova conclusiva de que a poluição humana causou qualquer mudança climática. [...] A única prova de mudança climática antropogênica é que a industrialização ocidental causou um aumento de temperatura. [...] A questão real não é se mudanças climáticas e o nível do mar estão acontecendo e se isso seria bom ou ruim. Elas vêm ocorrendo naturalmente há bilhões de anos.”

5. ESTUDOS PALEOCLIMÁTICOS

A reconstrução do clima do passado é imprescindível para entender o clima atual, a Paleoclimatologia é a ciência responsável por esses estudos, as pesquisas têm permitido observar claramente as mudanças no clima. Os paleoclimatólogos utilizam algumas técnicas e diversos estudos para se determinar o clima no passado, a citar o estudo das geleiras, das árvores petrificadas, sedimentos e rochas, estudo dos corais, entre outros. Tais técnicas têm sido utilizadas como indicadores paleoclimáticos.

Outro indicador são os anéis de crescimento das árvores, representado no gráfico 2, muito usado pelos paleoclimatólogos, nas informações acerca da variação anual da temperatura e precipitação, onde a densidade da madeira varia inversamente ao total pluviométrico em regiões tropicais.

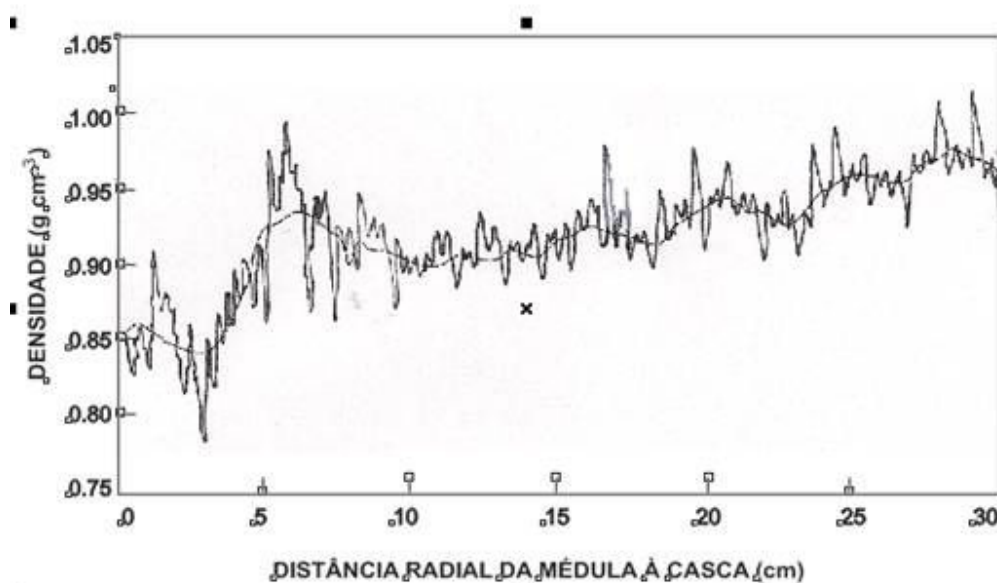


Figura 4: Variação radial da densidade da madeira dos anéis de crescimento de um jatobá-mirim, colhido em Balbina, a 170km a noroeste de Manaus. Fonte: Ferraz et. al., Densidade da madeira e flutuações climáticas na Amazônia.

Ferraz et.al 1993, analisando a densidade da madeira de um Jatobá-mirim, colhido na Amazônia Central, concluíram que houve um aumento significativo na densidade esses últimos 400 anos. A variação da chuva é o fator ambiental mais importante no crescimento de uma árvore no meio de uma floresta. Inferiu-se que o jatobá durante esse período esteve submetido a um clima regional que, naturalmente, vai se tornando mais seco. Nessas condições, essa análise conclui que o clima só poderia estar se resfriando.

6. CONCLUSÃO

De fato, ao longo do período da existência do planeta, houve grandes variações na temperatura como foi mostrado nos gráficos 1, 2 e 3 deste, porém não foram apenas os fatores naturais que causaram tais variações.

As duas correntes que divergem no assunto possuem fortes argumentos para defender suas ideias. A primeira delas, liderada pelo IPCC, defende o ponto de vista no qual essas mudanças climáticas acontecem por causas antropogênicas, ou seja, por causa de atividades humanas. Os cientistas que defendem a segunda corrente, explicam que tais mudanças são causadas por fatores naturais, no qual o planeta sofre ciclos de esfriamento e

aquecimento.

Considerando que as mudanças climáticas sejam causadas pela ação humana, os grandes governos ainda podem tomar providências para diminuir este aquecimento. No outro ponto de vista, a Terra sofrerá consequências das ações naturais, e isso influenciará o modo de vida de todo o planeta.

7. REFERÊNCIAS

CONTI, J.B. **Considerações sobre as mudanças climáticas globais**. 2005. Disponível em: http://www.anpege.org.br/downloads/revista2/consideracoes_mudancas_climaticas.pdf. Acesso em: 29/05/2014.

CHRISTOPHERSON, Robert. W. **Geossystems: An Introduction to Physical Geography**, 2009.

DEMING, David. **O aquecimento global é uma fraude**. 2009. Disponível em: <http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=324>. Acesso em: 15/05/2014.

FELÍCIO, Ricardo. **Aquecimento global é uma grande mentira**. São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.dei.com.br/sao-paulo/aquecimento-global-e-uma-grande-mentira,-diz-doutor-em-climatologia-da-usp-id294697.html>. Acesso em 12/05/2014.

FELDMANN, Fábio. **Rumo à nova arquitetura geopolítica**. 2007. Disponível em: <http://terramagazine.terra.com.br/interna/0,,OI1613787-EI6586,00.html>. Acesso em: 12/05/2014.

FERRAZ, E.S.B., H. OLIVEIRA, E. A. D. FERNANDES and M.A Bachi, 1993. **Densidade da madeira e flutuações climáticas na Amazônia** (Treering density and climate fluctiacion in Amazon), VII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, July 27-3, Porto Alegre, RS, Brasil.

IPCC. **Organization History**. Disponível em : https://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml. Acesso em: 27/05/2014

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Disponível em: <http://ipcc-wg2.gov/AR5/> Acesso em: 27/05/2014

LEROUX, M. **Aquecimento global: uma impostura científica**. Disponível em: http://www.resistir.info/climatologia/impostura_cientifica.html Acesso em 22/05/2014.

LOMBORG, Bjorn. **O ambientalista Cético**. Editora Campus, 2002.

LOMBORG, Bjorn. **Global Warning: Are we Doing the Right Things?**. Disponível em: <http://www.fringer.org/wp-content/writings/warming.pdf>. Acesso em: 29/05/2014

MARCOVICHT, Jacques. **Para mudar o futuro: Mudanças Climáticas, Políticas Públicas e Estratégicas Empresariais**. São Paulo. Editora Saraiva, 2006.

MARENGO, José A. **Água e Mudanças Climáticas**. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a06.pdf>. Acesso em: 29/05/2014

MARENGO, José A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade**. Brasília - DF, 2006.

MARUYAMA, S. **Aquecimento global?** São Paulo: Oficina de textos, 2009.

MC LEAN, John. **Fallacies about Global Warning.** 2007. Disponível em: <http://scienceandpublicpolicy.org/images/stories/papers/originals/mclean/agwfallacies.pdf>. Acesso em: 25/05/2014.

MOLION, L.C.B. **Aquecimento Global, manchas solares, EL niños e Oscilação Decadal do Pacífico.** Disponível em: <http://www.geocities.ws/zuritageo/aquecimentoglobal.html> Acesso em: 26/05/2014. (a)

MOLION, L.C.B. **Climatologia Dinâmica da Região Amazônica: Mecanismos de Precipitação.** Revista Brasileira de Climatologia. 1987.

MOLION, L.C.B. **Desmistificando o Aquecimento Global.** Disponível em: http://www.lgmh.ufpe.br/biomol/AGA/molion_desmist.pdf. Acesso em: 23/06/2014 (b)

MOLION, L.C.B. **A terra pode estar esfriando.** 2008. Disponível em: www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/terra-pode-estar-esfriando. Acesso em: 11/07/2014

NUNES, L. H. **Mudanças climáticas: Impactos físicos e socioeconômicos.** Revista Plenarium. 2008.

NUNES, L. H. **Repercussões globais, regionais e locais do aquecimento global.** Terra Livre. São Paulo, 2003.

ONU. **Mudanças climáticas aumentam riscos globais de fome, inundações e conflitos, alerta IPCC.** Disponível em: <http://www.onu.org.br/mudancas-climaticas-aumentam-riscos-globais-de-fome-inundacoes-e-conflitos-alerta-ipcc/> Acesso em: 27/05/2014.

RETRATO DO BRASIL. **Energia: O debate do aquecimento global.** 2007. Disponível em: http://www.scribd.com/fullscreen/7913102?access_key=key-14b7bxt3sfhl2kacjk50. Acesso em: 12/05/2014.

SCHNEIDER, E. K.; Fan, M.; KIRTMAN, B. P. and Dirmeyer P. (2006). **“Potential effects of Amazon deforestation on tropical climate”**, Cola Technical Report, 226, 1-41.

WAGNER, Costa R. **Impactos das Mudanças Climáticas em Cidades no Brasil.** Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima.../file/publicacoes/metropoles/ribeiro_impactos.pdf. Acesso em: 29/05/2014.