

## POSSÍVEIS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO LITORAL ORIENTAL DO RN

POSSIBLE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE EASTERN COAST OF RN

Aguiar, Leonlene<sup>1</sup>; Amaro, Venerando.<sup>1</sup>  
*leonlene@gmail.com*

---

### 1. INTRODUÇÃO

Tem sido registrado o aumento da concentração do dióxido de carbono, metano e por último o óxido nítrico na atmosfera, o que tem sido justificado nas discussões sobre mudança climática, como sendo o motivo da rápida elevação da temperatura global, principalmente pela emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) pelas atividades antropogênicas e seu poder de influência na temperatura (NOBRE, REID e VEIGA, 2012), por influência no fenômeno do efeito estufa.

O efeito estufa é um fenômeno natural que decorre da interação de componentes da Troposfera com a energia emitida pela superfície terrestre ao se resfriar, e é um dos principais responsáveis pelo aquecimento do ar nessa camada da atmosfera. Os componentes do efeito estufa são os gases de vapor d'água, dióxido de carbono, ozônio, óxido nítrico, metano e outros gases, que juntos são responsáveis por reter o calor perdido a partir da superfície terrestre (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

O efeito estufa natural gerado por esses gases contribui para acrescentar aproximadamente 33°C à temperatura da superfície da Terra, que segundo Nobre, Reid e Veiga (2012), contribuem cada um com as seguintes proporções respectivas: vapor d'água com 20°C, dióxido de carbono com 7°C, Ozônio com 2 a 3°C, óxido nítrico com 1,4°C, metano com 0,8°C e demais gases com 0,6°C.

Diante das afirmações sobre mudanças climáticas, este trabalho além de

---

<sup>1</sup> UFRN/CENTRAL-NATAL, Laboratório de Geoprocessamento (GEOPRO), Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica (PPGG), Natal-RN.

analisar as publicações do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC do inglês), sob uma ótica mais global, passou pela análise de elementos mais regionais, em especial sobre as afirmações para o que se espera para a região Nordeste do Brasil, tomando como base os dados do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC).

Buscou-se apresentar contrapontos como forma de análise crítica ao modelo apresentado pelo IPCC, que considera uma elevação gradual para a temperatura do planeta ao longo do século XXI, justificando a emissão de gases do efeito estufa pelo homem, em especial o dióxido de carbono.

Na pesquisa foram evidenciados os outros elementos necessários que podem contribuir para alterações climáticas em nível global, sendo encontrados autores que se opõe ao modelo do IPCC, por apontarem a existência de outras variáveis e fenômenos que podem influenciar no clima e que ainda neste século poderão ocorrer oscilações com quedas de temperaturas.

Apesar das críticas, foram encontrados fortes indícios de elevação da temperatura global nas últimas décadas, e que tal efeito traz como resultado alguns impactos sobre as zonas costeiras, que podem continuar a ser uma tendência caso se confirmem as previsões do IPCC e do PBMC.

Diante disto foram buscados os principais efeitos que podem vir a ocorrer na zona costeira do Litoral Oriental do RN, sob a ótica teórica.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é levantar, sob uma ótica teórica, quais os principais efeitos que uma possível mudança climática possa proporcionar na zona costeira do Litoral Oriental do RN.

Faz parte da inicialização dos trabalhos no âmbito do projeto “Valoração de Serviços Ambientais Aplicados à Vulnerabilidade Costeira” (VALSA), cuja etapa inicial passa pelo levantamento bibliográfico.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Pelo fato do presente trabalho tratar-se de uma abordagem teórica, a metodologia adotada se pautou na revisão bibliográfica das principais obras que apontam para mudanças climáticas ao longo do século XXI.

Foram analisados os dados publicados pelo IPCC, que indicam elevação global da temperatura do planeta até o ano 2100 e uma série de consequências como efeito da mudança climática, tal qual a elevação do nível do mar, que promove impactos sobre as zonas costeiras.

Foi feito um apanhado dos dados mais recentes apresentados pelo PBMC, com seleção das informações regionais apontadas como tendência para a região Nordeste do Brasil.

Investigações críticas foram realizadas, encontrando-se argumentos que consideram variáveis com influência sobre o clima do planeta que vão além da discussão sobre gases do efeito estufa. Em tais análises, se vislumbram possibilidades de quedas de temperatura e da possibilidade do homem não ser a causa das mudanças climáticas.

Finalmente foram apontados os principais efeitos que uma possível mudança climática poderia ocasionar na zona costeira do Litoral Oriental do RN.

#### **4. RESULTADOS**

Mudanças climáticas naturais ocorrem, e os principais fatores que as induzem são a deriva dos continentes, as variações da quantidade de radiação solar e raios cósmicos que chegam a Terra, as variações dos seus parâmetros orbitais, a quantidade de aerossóis naturais (provenientes de fontes minerais, incêndios florestais de origem natural e o sal marinho), os gases do efeito estufa, as erupções vulcânicas, influências do campo geomagnético e fenômenos climáticos que podem modificar o clima localmente, tais como: furacões, tempestades violentas e os fenômenos El Niño e La Niña (TASSARA, 2008; MARUYAMA, 2009).

Contudo, segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC do inglês) da Organização das Nações Unidas (ONU), a influência humana sobre o sistema climático é clara, e o registro de emissões antrópicas de gases do

efeito estufa recentes é o maior da história (IPCC, 2014), o que elevou e continuará a elevar a temperatura do planeta no processo chamado de aquecimento global.

O IPCC (2014) apresenta que o aquecimento do sistema climático é inequívoco e ocorre acentuadamente desde os anos 1950 se comparados aos precedentes ao longo de décadas e milênios. Com isso há o aquecimento do sistema atmosfera-oceânico, redução das quantidades de neve, acidificação do oceano, elevação do nível do mar e mudanças na frequência, intensidade e duração de eventos meteorológicos e climáticos extremos, tais como excesso de calor e frio, eventos de seca e excesso de chuva, sem contar com os impactos socioeconômicos. Foi calculado que o aquecimento global foi de 0,85°C durante o período 1850-2012.

O cenário mais otimista prevê que o aumento da temperatura terrestre poderia variar entre 0,3 °C e 1,7 °C de 2010 até 2100 e o nível do mar poderia subir entre 26 e 55 centímetros ao longo deste século. Já o pior cenário, no qual as emissões continuam a crescer em ritmo acelerado, prevê que a superfície da Terra poderia aquecer entre 2,6 °C e 4,8 °C ao longo deste século, fazendo com que o nível do oceano aumente entre 45 e 82 centímetros. O IPCC afirma ainda que o nível dos oceanos subiu em média 20 centímetros entre 1900 e 2012, elevando as tendências de erosão costeira.

Maruyama (2009) contesta que não se pode entender o sistema real de mudança climática da Terra se o enfoque se fixar somente nos gases estufa antrópicos lançados na atmosfera. Através de projeto interdisciplinar e baseando-se na previsão da estrutura da ciência de fluídos, foi apresentada pelo autor uma comparação com o modelo de elevação de temperatura apontado pelo IPCC, demonstrando a probabilidade de ocorrer um resfriamento na temperatura global ao contrário do que tem sido apontado nas atuais projeções da maioria dos pesquisadores.

Sua análise foi reforçada sob os argumentos de que as influências sobre o clima passam pela intensidade da atividade solar, o campo geomagnético e os raios cósmicos, a erupção vulcânica, a órbita terrestre e os gases estufa.

Não é uma realidade no Brasil a análise dos elementos apontados por

Maruyama nas avaliações sobre mudanças climáticas. Dessa forma, aqui são apresentadas as tendências de mudanças climáticas para a região Nordeste do país, no contexto do bioma Mata Atlântica, caso do Litoral Oriental do RN.

A previsão climática é de aumento relativamente baixo nas temperaturas entre 0,5° e 1°C e decréscimo nos níveis de precipitação em torno de 10% até 2040, mantendo a tendência de aquecimento entre 2° e 3°C e diminuição pluviométrica entre 20% e 25% em meados do século (2041-2070). Para o final do século (2071-2100) estimam-se condições de aquecimento intenso (aumento de 3° a 4°C) e diminuição de 30% e 35% das chuvas (PBMC 2013a).

Diante das tendências e modelos quanto às mudanças climáticas, os principais efeitos verificados como impactos na zona costeira são: a) elevação do nível do mar; b) aumento de frequência ou intensidade de tempestades e de mudanças no clima de ondas; c) mudança dos ventos; d) intrusão salina em estuários e aquíferos; e) evolução de manguezais; f) inundação de áreas emersas; g) danos a recifes de corais, e finalmente; h) danos às estruturas das cidades litorâneas e edificações humanas (NEVES e MUEHE, 2008; FURTADO, PRIORI JR e ALCÂNTARA, 2015), indo de encontro às previsões do PBMC (2013b).

No Litoral Oriental, os efeitos seriam mais reduzidos em áreas próximas a estuários e quando da presença de falésias e recifes, e mais representativas nas praias arenosas e planícies mais planas e baixas, seguindo entendimento de Neves e Muehe (2008).

## **5. DISCUSSÃO**

Existem divergências quanto ao real motor que tem apontado o aumento da temperatura global e seus consequentes efeitos, avaliando como insignificante a atuação humana, e ainda contrariando todas as teorias de que até o final do século XXI haverá contínuo aquecimento, não sendo justificado ainda tal efeito por emissão de gases estufa pelo homem.

Avalia-se como relevante a posição de Maruyama (2009) quando se manifestou sobre a necessidade das pesquisas sobre a mudança climática tornarem-se mais interdisciplinares, o que é tido como positivo, pois uma variedade de

outros elementos que exigem a análise de especialidades além da meteorologia (geologia, física cósmica, paleoclimatologia, ciências biológicas), são cada vez mais necessárias, dada a quantidade de possíveis fenômenos envolvidos e o interesse em previsões futuras para o planejamento e gestão.

Diante do cenário de mudanças, o efeito esperado e que mais tem sido discutido e abordado nas produções científicas refere-se à elevação do nível do mar, sendo avaliado como o impacto que tem alcançado maior destaque, inclusive sendo objeto de discussão por equipes associadas à gestão e planejamento no Brasil, tal como a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE, 2015), onde se buscam soluções para as vulnerabilidades e formas de adaptação. A preocupação é válida, pois com a elevação do nível do mar a resposta da zona costeira a este impacto ocorre imediatamente sob a forma de erosão costeira e inundação de áreas emersas.

O Litoral Oriental do RN apresenta várias cidades, inclusive a capital, Natal, com infraestrutura e investimentos ao longo da zona costeira, além de estuários que poderão sofrer diretamente à uma elevação do nível do mar, sendo apontados em diversos seguimentos da costa os resultados de processos erosivos. Mudanças climáticas que possam promover além da elevação do nível do mar, a alteração do clima de ondas, mudanças de ventos e aumento da temperatura da superfície do mar, seriam rapidamente percebidas na região, dada a condição física do litoral sob efeito dessas forçantes, bem como os efeitos que poderiam acometer os manguezais e corais existentes.

## **6. CONCLUSÃO**

Ainda são necessários monitoramentos de longo prazo no Nordeste com ênfase na zona costeira, pois não existem medições da variação do nível do mar, com raras e pontuais medições descontínuas em algumas cidades.

Apesar dos relatos sobre erosão em maior número que progradação, ainda não é possível se afirmar que isto é uma tendência, sendo necessárias maiores investigações sobre os motivos que tem proporcionado mudanças na zona costeira e qual o quadro de vulnerabilidade diante à situação.

## 7. REFERÊNCIAS

- FURTADO, Fátima; PRIORI JR, Luiz; ALCÂNTARA, Edinéa. **Mudanças climáticas e resiliência de cidades**. Recife: Pickimagem, 2015.
- IPCC. **Climate Change 2014**: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014. 151 p.
- MARUYAMA, Shigenori. **Aquecimento global?**. Tradução Kenitiro Suguio. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Texto, 2007.
- NEVES, Claudio Freitas; MUEHE, Dieter. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira**. Parceiras Estratégicas: Brasília-DF, nº 27, 2008.
- NOBRE, Carlos A.; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas**. São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012. 44p.
- PBMC. **Base científica das mudanças climáticas**: contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Sumário Executivo GT1. PBMC, Rio de Janeiro, Brasil, 2013a.
- \_\_\_\_\_. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação**: contribuição do Grupo de Trabalho 2 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Sumário Executivo GT2. PMBC, Rio de Janeiro, Brasil, 2013b.
- TASSARA, Eda Terezinha de Oliveira Tassara (Cord.). **Mudanças climáticas e mudanças socioambientais globais**: reflexões sobre alternativas de futuro. Emília Wanda Rutkowski (Org.). Brasília: UNESCO, IBECC, 2008.