

Análise dos registros de 61 anos de dados de temperaturas no município de Seropédica, RJ, Brasil.

Analysis of the 61 years records of temperatures data in Seropédica city, RJ, Brazil.

Cleber Barreto Espíndola*, Gilmara Ferreira Alvim, Wagner de Souza Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Nilópolis (IFRJ). Rua Coronel Délio Menezes Porto, 1045, Nova Cidade, Nilópolis, RJ. CEP: 26.530-060

*Autor para correspondência: cleber.espindola@ifrj.edu.br.

Recebido em: 01/12/2017. Aceito em: 18/07/2018. Publicado em: 05/12/2018.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22407/1984-5693.2018.v10.p.143-149>

RESUMO

O assunto “aquecimento global” tem ganhado proporções cada vez maiores no mundo, de forma que, independentemente da sua origem (natural ou antropogênico), deve-se levar em consideração que ele está ocorrendo de fato e poderá causar impactos em diversos ecossistemas do planeta. Este trabalho analisa estatisticamente os dados referentes às temperaturas mínimas, máximas e médias e temperaturas absolutas disponibilizados pela Estação Agrícola de Seropédica-RJ, registradas entre os anos de 1941 a 2001. Foi estudada a média das temperaturas mínimas, máximas e médias para os períodos de 41 a 50, de 51 a 60 de 61 a 70, de 71 a 80, de 81 a 90 e de 91 a 2001 e retirada a normal climática do período como um todo. Apesar de, aparentemente, apresentar alterações mínimas, os resultados obtidos nos mostram que a temperatura está de fato, aumentando. Fato que se pôde comprovar na diferença da média do primeiro período e do último estudado que revela a elevação 1,73 °C na média das temperaturas mínimas, a elevação de 0,49 °C na média das máximas e de 1,11 °C de diferença entre as temperaturas médias, porém mais estudos são necessários para comprovar os verdadeiros efeitos desta mudança na biota e no ecossistema local.

Palavras-chave: aquecimento global, clima, mudança climática

ABSTRACT

The subject of "global warming" has gained increasing proportions in the world, so that, regardless of its origin (natural or anthropogenic), one should take into consideration that it's actually occurring and may cause impacts on various ecosystems around the planet. This study analyzes data statistically related to minimum, maximum and average temperatures and absolute available from Estação Agrícola de Seropédica-RJ, recorded between 1941 and 2001.

We studied the average minimum temperature, maximum and average for the periods from 41 to 50, 51 to 60, 61 to 70, 71 to 80, 81 to 90 and 91 to 2001 and got the normal climate of the period as a whole. Although, apparently, have minimal changes, the results show us that the temperature is actually increasing. Fact was demonstrated in the difference of the average of the first period and the last study that reveals high 1.73 °C in average temperatures, rising by 0.49 °C in mean maximum and 1.11 °C difference between average temperatures, but more studies are needed to confirm the real effects of this change on the biota and the ecosystem.

Keywords: global warming, climate, climate change

INTRODUÇÃO:

O aquecimento global, as mudanças climáticas e os possíveis impactos que as alterações no padrão climático podem gerar no cotidiano da sociedade, constantemente permeiam a mídia, afetando o mundo científico e o público comum permitindo o surgimento, de modo geral, de duas hipóteses de pensamentos: aqueles que acreditam que estes fenômenos são processos normais e cíclicos, oriundos de uma variabilidade natural de processos terrestres e cósmicos e os chamados “aquecimentistas” – que acreditam que o aquecimento global e suas consequências são de responsabilidade humana, sendo produtos da sociedade industrial, cuja matriz energética é baseada nos combustíveis fósseis, aumentando os níveis dos gases de efeito estufa (CONTI, 2005; MENDONÇA, 2007; MOLION, 2008; RODRIGUES, 2009).

De acordo com Silva & Paula (2009), o planeta Terra está em constante desenvolvimento desde sua origem, tendo passado por inúmeras alterações climáticas. Algumas dessas mudanças foram tão drásticas que muitos organismos não tiveram a capacidade de se adaptar e foram extintos, como mostram os abundantes registros fósseis. Nesse processo de desenvolvimento natural existem ciclos de aquecimento global devido à atuação combinada dos fatores internos: as massas continentais, por exemplo, em função do movimento tectônico de placas, estão em constante movimento, e as mudanças de latitude e longitude afetam o clima nas mesmas. Desta forma, observa-se que o planeta já experimentou alternância de climas, ou seja, eras glaciais e períodos mais quentes, como a Era Mesozóica (que durou cerca de 160 milhões de anos), cuja temperatura média do planeta ficou em torno de 33°C como se comprova pela presença de flora e fauna tropicais em altas latitudes (JENKYNS, 2013).

Por outro lado, Nobre (2008), afirma que apenas as forças naturais não conseguem explicar o aquecimento atmosférico das últimas décadas, evidenciando que os gases de efeito estufa de origem antrópica são responsáveis pela maior parte do aquecimento atmosférico global, observado após a Revolução Industrial. Segundo Passos (2009), a crise ambiental ocorre desde a década de 1960 e os constantes desequilíbrios ambientais desencadearam a preocupação da comunidade científica, quando, na década de 1970, a comunidade internacional começou a se mobilizar em defesa do meio ambiente. Conforme Silva & Paula (2009), desde então, estudos foram publicados e outros ainda estão em desenvolvimento, nos mostrando que a ação antrópica pode ter influência nestes mecanismos, mas é difícil medir a dimensão desta influência diante da breve passagem humana pela Terra e da grandiosidade da própria Natureza.

Com a Revolução Industrial ocorrida no século XVIII, as emissões de gases poluentes aumentaram em grande escala e com o modelo vigente de crescimento das cidades, estes níveis tendem a aumentar ainda mais, elevando os riscos para o homem e o meio ambiente diante dos possíveis impactos das mudanças climáticas (IPCC, 2001).

O objetivo deste trabalho é analisar dados referentes às temperaturas máximas, médias e mínimas do período de 1940 a 2001, da Estação Agrícola de Seropédica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e despertar a discussão sobre a realidade do aquecimento global na região do Centro Sul do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado através da análise de dados climáticos disponibilizados pela Estação Agrícola de Seropédica - RJ. Foram contabilizadas informações referentes às temperaturas mínimas, máximas, médias, máximas absolutas e mínimas absolutas, da umidade relativa, da nebulosidade, precipitação e insolação dos anos de 1941 a 2001. Para análise dos dados foi calculada a normal climática de cada década e de todo o período.

O tratamento estatístico foi realizado através dos testes de D'Agostino para determinação da normalidade dos dados e do teste de Mann-Whitney, para comparação das temperaturas mínimas, máximas, médias, máximas absolutas e mínimas absolutas, ano a ano e entre as décadas.

RESULTADOS

A média das temperaturas máximas para o período de 1941 a 2001 foi de 29,00 °C, já a média das mínimas foi de 18,92. Para a Umidade relativa foi registrado a média anual foi de 62,94, o mês com maior umidade relativa foi outubro com 65,19% e o que apresentou a menor umidade relativa foi o mês de julho com 60,33%, para a precipitação foi registrado 922,83 mm no ano, sendo janeiro o mês com maior precipitação com 140,20 mm e o mês de julho o mês de menor precipitação com 26,29 mm. Já para a insolação e a nebulosidade foram registrados respectivamente 1.887,47 horas (ano) e 7,7 (média) (Tabela 1).

A média das temperaturas mínimas entre os anos de 1941 a 1950 foi de 18,00 °C, apresentando uma clara tendência de elevação ao longo do período estudado e culminando com 19,73 °C entre os anos de 1991 a 2001 (diferença de 1,73 °C entre as normais climáticas) (Figura 1).

Já para as temperaturas máximas, a tendência de aumento não foi tão evidente, mas apresentou diferença entre as normais do período de 1941 a 1950 e do período de 1991 a 2001 de 0,49 °C (Figura 2).

Tabela 1. Média da temperatura do ar, umidade relativa, nebulosidade, precipitação e insolação coletadas na Estação Agrícola de Seropédica-RJ entre os anos de 1941 a 2001.

MESES	TEMPERATURA DO AR			Umidade Relativa	Nebulosidade (0-10)	Precipitação Altura Total (mm)	Insolação
	Média das Máximas	Média das Mínimas	Média ponderada				
Jan	31.78	21.99	26.88	63.24	9.23	140.20	167.15
Fev	32.69	22.21	27.45	61.42	9.19	108.71	158.96
Mar	31.56	21.57	26.57	62.50	8.58	116.61	175.16
Abr	29.08	19.41	24.24	64.52	7.87	75.40	160.25
Mai	27.63	17.44	22.54	62.85	6.75	42.27	174.73
Jun	26.70	16.09	21.40	62.66	5.90	26.46	165.70
Jul	26.50	15.48	20.99	60.33	5.89	26.29	171.45
Ago	27.45	16.30	21.87	61.57	6.05	35.50	169.18
Set	27.41	17.32	22.36	61.95	7.08	43.86	130.87
Out	28.05	18.59	23.32	65.19	8.49	73.46	130.25
Nov	28.74	19.61	24.17	64.47	8.94	100.38	137.04
Dez	30.36	21.05	25.71	64.63	9.31	133.68	146.74
ANO	29.00	18.92	23.96	62.94	7.77	922.83	1887.47



Figura 1. Média por década e normal climática das temperaturas mínimas coletadas na Estação calculada por períodos entre os anos de 1940 a 2001.

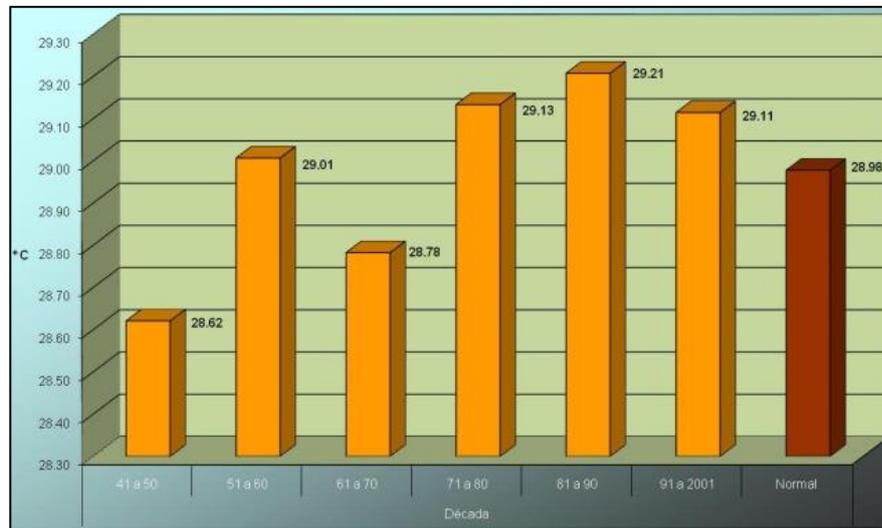


Figura 2. Média por década e normal climática das temperaturas máximas coletadas na Estação Agrícola de Seropédica-RJ, calculada por períodos entre os anos de 1940 a 2001.

Para as temperaturas médias, houve aumento de 1,11 °C entre os períodos de 1941 a 1950 e 1991 a 2001 (Figura 3).

Ao analisar as máximas absolutas e as mínimas absolutas do período de 1941 a 2001, verificou-se que as máximas absolutas não apresentaram tendência de aumento, já nas mínimas absolutas esta tendência ficou clara, isto indica que provavelmente está ocorrendo diminuição da amplitude térmica no período estudado (Figura 4).



Figura 3. Média por década e Normal Climática das temperaturas médias coletadas na Estação Agrícola de Seropédica-RJ, calculada por períodos entre os anos de 1941 a 2001.



Figura 4. Temperaturas máximas absolutas e mínimas absolutas coletadas na Estação Agrícola de Seropédica-RJ, no período entre os anos de 1941 a 2001.

DISCUSSÃO

As projeções para os impactos das mudanças de clima incluem mudanças diretas em muitos aspectos da biodiversidade, de modo que sistemas humanos e naturais irão adaptar-se até certo ponto à mudança climática de maneira autônoma, sendo vulneráveis quando expostos ou sensíveis à mudança de clima se as opções de adaptação forem limitadas. O clima e as mudanças climáticas podem causar impactos sobre os ecossistemas e a biodiversidade de várias maneiras tais como sobre populações tradicionais e indígenas (GITAY *et al.*, 2011), sobre a distribuição e a especiação de plantas (PENNINGTON *et al.*, 2004) e até mesmo sobre a distribuição em larga escala de ecossistemas terrestres complexos (EMANUEL *et al.*, 1985).

Segundo as considerações de Vale *et al.* (2009), os impactos das variações climáticas sobre a biodiversidade ocupam um nível preocupante e estão relacionados à modificação das paisagens, muitas vezes provenientes da ação humana.

As mudanças relacionadas à perda da biodiversidade incluem a migração de determinadas espécies, ocasionando a extinção de algumas e predomínio de outras; o prejuízo a centenas de culturas agrícolas, em função de inundações e períodos de calor extremo; à busca por melhores condições de sobrevivência dos humanos, ocasionando aumento dos problemas sociais (fazendo surgir uma nova classe: os refugiados ambientais). Nos oceanos, os problemas também são graves: ambientes que já sofrem com a poluição descontrolada, estão ameaçados com a destruição dos manguezais, passíveis de ser alagados pela elevação do nível do mar, e os corais, que podem sofrer pela mudança de acidez da água e a diminuição da sua calcificação (RIEBESSELL, 2000).

Já a pesca é outro segmento que pode ser prejudicado, gerando problemas econômicos a centenas de famílias (PEARCE, 2002; MENDONÇA, 2007, ARINI, 2008).

Não foi intenção deste trabalho defender um ou outro ponto de vista, de forma a inocentar ou culpar o homem pelas mudanças climáticas do planeta. Apesar de ter sido verificado o aquecimento de 1,73 °C em um período de 61 anos no município de Seropédica - RJ, mais estudos são necessários para comprovar os verdadeiros efeitos desta mudança na biota e no ecossistema local e as verdadeiras causas desta mudança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARINI, J. Como o aquecimento global vai afetar o Brasil. **Revista Época**, 2008. Disponível em: <<http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/1,EDG76861-5990,00.html>>. Acesso em 09/04/2010.
- CONTI, J.B. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia, USP**, São Paulo, 2005. Disponível em:<http://www.geografia.ffe.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_16/Jos%C3%A9_Bueno_Conti.pdf.html> Acesso em 29/04/2010.
- EMANUEL, W.R.; SHUUGART, H.H.; STEVENSON, M.P. Climate changes and the broad scale distribution of terrestrial ecosystem complex. **Climate change**, 7: 29-43. 1985.
- GITAY, H.; LOVERA, M.; SUAREZ, A.; TSUBAKI, Y.; WATSON, R. **Mudança de clima e biodiversidade: impactos observados e projetados**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2011.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2001: the scientific basis**.
- HOUGHTON, J.T.; DING, Y.; GRIGGS, D.J.; NOGUER, M.; VAN-DER-LIDEN, P.J.; DAI, X.; MASKELL, K.; JOHNSON, C.A. (Ed.) **Cambridge University Press**, 2001a. 881p.
- JENKYN, H.C. Evidence for rapid climate change in the Mesozoic–Palaeogene greenhouse world. **Phil. Trans. R. Soc. London. A**. 2003. 361, 1885–1916.
- MENDONÇA, F. Aquecimento global e suas manifestações globais e locais: alguns indicadores da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, Paraná, 2007. Disponível em: <http://www.conferenciaestadualdomeioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/MC_na_regiao_Sul_Chico_Mendonca_07.pdf.html> . Acesso em 28/03/2010.
- MOLION, L.C.B. Aquecimento global: natural ou antropogênico? Alagoas, 2008.
- NOBRE, P. Aquecimento global, oceanos e sociedade. **Revista de gestão integrada em saúde do trabalho e meio ambiente**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/132_pdf.html>. Acesso em 28/03/2010.
- PASSOS, P.N.C. de. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais e Democracia**. Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/.../195.pdf.html>>. Acesso em 30/03/2010.
- PEARCE, F. **O aquecimento global. Causas e efeitos de um mundo mais quente**. 2ª ed. São Paulo, SP: Publifolha, 2002.
- PENNINGTON, R.T.; LAVIN M.; DARIE Ñ E.P.; PENDRY, C.A.; PELLAND, S.K.; BUTTERWORTH, C.A. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. **Phil. Trans. R. Soc. Lond. B**. 359, 515–537, 2004.
- RIEBESSELL, U.; ZONDERVAN, B.R.; TORTELL, P.D.; ZEEBE, R.E.; MOREL, F.M.M. Reduced Calcification of marine plankton in response to increase atmospheric CO₂. **Nature** 407:364-367. 2000.
- RODRIGUES, G P. A farsa do aquecimento global. São Paulo, 2009.
- SILVA, R.W.C.; PAULA, B.L. **Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural**. São Paulo. 2009.
- VALLE, M.M.; ALVES, M.A.S.; LORINI, M.L. Mudanças climáticas: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade brasileira. Rio de Janeiro: 2009. Disponível em: <www.ppgeologia.biologia.ufrj.br/oecologia.html>. Acesso em 10/08/2010