

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CIDADES E INTERFERÊNCIAS COM O AQUECIMENTO GLOBAL

Teresinha de Maria Bezerra Sampaio Xavier¹, Augusto José Pereira Filho², Airton Fontenele Sampaio Xavier³, Pedro Leite da Silva Dias⁴

¹ ACECI - Academia Cearense de Ciências; UFC, Fortaleza, CE

² Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1226, São Paulo, SP, 05508-090

³ ACECI, MPCOMP-UECE-CEFET, Fortaleza-CE

⁴ LNCC, Av. Getúlio Vargas, 333, Quitandinha, Petrópolis, RJ – 25651-075

E-mails: txavier@secrel.com.br, apereira@model.iag.usp.br, axavier@secrel.com.br, pldsdias@lncc.br

1. INTRODUÇÃO

Parte-se da constatação que há cerca de um século, ou mais, ocorre aumento gradativo das temperaturas na Terra, mais nitidamente desde o início do Século XX, mas de forma exacerbada no decorrer dos últimos 30 anos. O aumento refere-se a temperaturas do ar nos dois hemisférios, com predominância do Hemisfério Norte (HN) e, ainda, em função de temperaturas das águas oceânicas. Tudo envolvendo, em conjunto, o “Aquecimento Global” (Xavier e Xavier, 2007).

É incontestável, em particular, que as cidades continuam aquecendo. Assim, a “ilha de calor” traduz-se por temperaturas mais altas quando se compara uma área urbana com áreas rurais vizinhas. O aquecimento refere-se não só às temperaturas de superfície, mas a todo um domo de calor sobre a cidade. A constatação de tal aquecimento urbano já data de quase dois séculos, desde Howard (1818-20) com estudos para Londres e com respeito à Paris, veja-se a monografia de Dettwiller (1970).

A seção central deste artigo trata de investigações próprias e/ou de colaboradores, sobre alterações climáticas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP); como no Ceará, para a Região Metropolitana de Fortaleza - RMF (Xavier (2001, 2007); Xavier et al. (2007); IAG/USP (2007)); remetendo a uma bibliografia complementar e a artigos dos autores dessa matéria em periódicos, anais de congressos, relatórios de pesquisa e conferências. Um documento

prévio refere-se à apresentação de Xavier (2008) na Mesa-Redonda de abertura do XV Congresso Brasileiro de Meteorologia. Discutem-se aspectos visando aclarar as relações gerais do clima nas cidades com o problema mais amplo do aquecimento global. Em cidades com maiores discrepâncias térmicas, estacionais e/ou diárias, os contrastes serão marcantes em certos trimestres do ano, ou horários. O aquecimento urbano pode receber influência dos ventos, cujos regimes nas cidades, não guardam relações estreitas com o aquecimento global. Finalmente, a ilha de calor costuma associar-se ilha de baixa umidade. Considera-se problemas correlatos, como o aumento do nível do mar.

2. DADOS OBSERVACIONAIS E METODOLOGIA

Esta seção trata das fontes dos dados de temperaturas de superfície e umidade relativa, e outros dados climáticos na RMSP e na RMF.

2.1. Dados Climáticos Para a RMSP e a RMF

Consideram-se dados diários/mensais de temperatura do ar, umidade relativa e vento (direção e intensidade) para 1936-2005, da Estação Meteorológica Automática (EMA) E3-036 do IAG/USP, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI)/Barra Funda, na Cidade de São Paulo, de

coordenadas 23° 39' S e 46° 38' W, situada a 799,2 m. O parque insere-se em extensa área verde. Por volta de 1933 e anos seguintes, podendo considerar-se “extra-muros” à cidade, isto é, de situação periférica com respeito à área urbana. Mas, gradualmente, englobado pela “urbe” e transformado em enclave verde circundado por áreas densamente construídas. Demais, ante a qualidade intrínseca dos seus dados, a EMA do IAG/USP considera-se laboratório natural no estudo de alterações ligadas à urbanização e poluição.

Para a RMF utilizaram-se dados de duas estações: 1º) do Campus do Pici/Universidade Federal do Ceará, mantida com apoio do INMET/WMO; 2º) da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH)/FUNCEME.

2.2. Metodologia

Aplicaram-se Análises de Variância (ANOVA) e Regressão (AR) linear e curvilínea, como técnicas complementares entre si (Xavier, 2001, 2006; Xavier et al., 2007). Por outro lado, utilizam-se recursos gráficos multivariados, a par do uso da Linguagem R (Xavier et al., 2007, op. cit. Anexo 1, p. 213-216). A ANOVA é raramente utilizada por meteorologistas no Brasil, apesar de ser procedimento clássico. Contudo, visitada por especialistas em agrometeorologia e agroclimatologia, em especial se oriundos da área agrônômica propriamente dita. Por outro lado, causa espécie que essas técnicas sejam muitas vezes aplicadas sem o apoio de testes de significância estatística, o que é obrigatório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Ilha de Calor e outras Mudanças em Áreas Urbanas

Gases e aerossóis na atmosfera são os principais fatores do aquecimento global. Aporte suplementar decorre das ilhas de calor sobre áreas urbanas. De fato, a junção dessas ilhas de temperaturas mais altas que no meio rural, pode representar contribuição importante ao acréscimo progressivo de temperaturas

na superfície terrestre. Trata-se de mecanismo pouco explicitado na literatura científica, decerto por se referir a uma origem local; sem dúvida, omissão imperdoável. Na verdade o aquecimento nas cidades é fenômeno intra-urbano, decerto ocorrendo desde os primórdios da civilização, em função de como as cidades são criadas, envolvendo agressões ao meio natural. Sabe-se que uma ilha de calor sempre se associa à cidade, independente de seu tamanho. Ou seja, mesmo um pequeno aglomerado urbano ou qualquer ajuntamento de edifícios, de pedra ou concreto, costuma criar sua “mini” ilha de calor.

De fato, é difícil separar a contribuição da própria cidade para seu aquecimento “intra-muros”, daquela proveniente do aquecimento regional, hemisférico ou global. Por ser difícil separar tais distintas contribuições, seria incorreto querer comprovar o aquecimento global a partir de medidas exclusivamente em meio urbano. Como se tem visto, para Campinas, Piracicaba ou mesmo São Paulo e seu entorno metropolitano. No caso, caberia efetuar investigações paralelas, com base no que ocorre em estações climáticas fora das cidades, em meio rural ou floresta.

Por último, uma vez que nas cidades são produzidos tanto gases como aerossóis poluentes, em última análise os habitantes de centros urbanos acabam partícipes, para não dizer também grandes responsáveis pelo aquecimento global.

3.1.1. Temperaturas de Superfície na Estação do IAG/USP-Barra Funda (1936-2005)

São relatados a seguir alguns resultados sobre a variação de dados envolvidos na ilha de calor extraídos de IAG/USP (2008) e Xavier et al. (2008 a).

Na Figura 1a denota-se aumento progressivo das temperaturas médias mensais, em **JANEIRO** (1936 a 2005), com 4 (quatro) classes consecutivas de 18, 17, 18 e 17 anos, respectivamente, através da ANOVA, cuja probabilidade de erro é $p=0,0002$. Os segmentos verticais representam, para as várias classes, intervalos

de confiança ao nível probabilístico de 95%. Na Figura 2 b, em **JANEIRO**, o aumento é ainda significativo, com $p=0,0005$; agora, considerando sete classes ou décadas: 1936-45, 1946-55,, 1996-2005. No caso, o aumento de temperatura é mais importante nas duas últimas décadas. Denota-se análogo comportamento em **FEVEREIRO** (não mostrada), com $p=0,0001$, para 4 e 7 classes, respectivamente; e **MARÇO** (não mostrada), com $p=0,0000$, também para 4 e 7 classes, respectivamente. Por fim, nos **TRIMESTRES 2, 3 e 4**, com $p=0,0000$ e 7 classes.

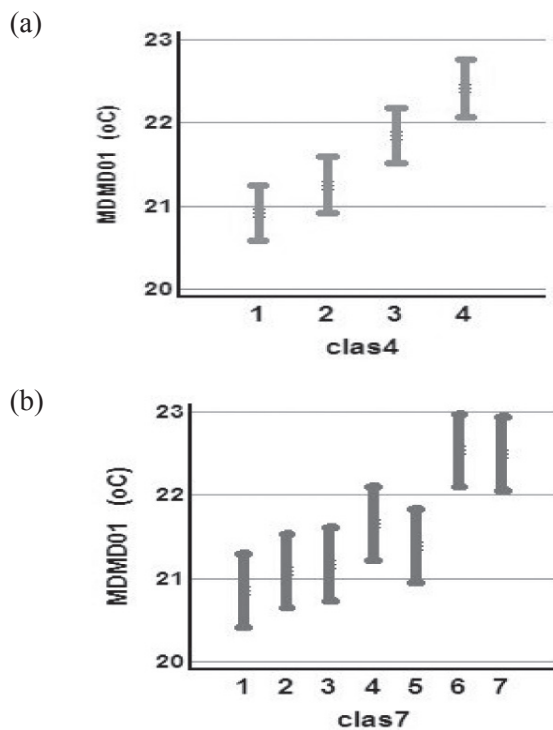


Figura 1: Evolução da temperatura média em **JANEIRO (1936 a 2005)** pela ANOVA, com: a) $k = 4$ (quatro classes consecutivas, $p=0,0002$) de 18, 17, 18 e 17 anos, respectivamente, b) $k=7$ (sete classes ou décadas, $p=0,0005$), IAG/USP/Parque do Estado/Barra Funda/Cidade de São Paulo.

Mostra-se, agora, como o incremento das temperaturas pode ser avaliado pela Regressão. Conforme as Figuras 2 a e b, respectivamente. Na Figura 2 a, verifica-se que a regressão é altamente significativa, com $p=0,0000$. Obtida a equação de regressão linear: $y = - 56,045 + 0,0383 x$, esta revela incremento médio das temperaturas médias,

nesse trimestre, da ordem de $0,0383^{\circ} \text{C/ano}$. Donde aumento estimado, no período 1936-2005, igual a $70 \times 0,00383 = 2,68^{\circ} \text{C}$. Na Figura 2b, verifica-se que a regressão revela uma observação anômala (*outlier*) ou ponto isolado, próximo ao eixo das abscissas. Note-se que, claramente, a ANOVA e a AR funcionam como procedimentos fornecendo informações complementares, entre si.

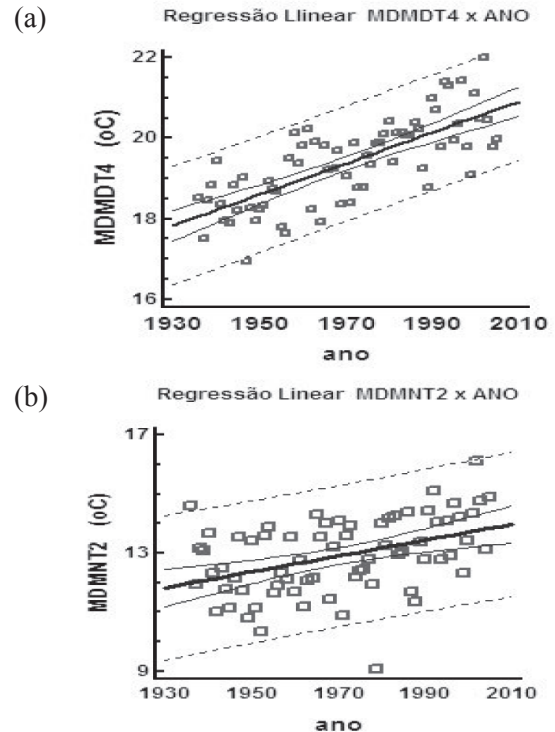


Figura 2: Evolução da temperatura média (**1936 a 2005**) pela AR Linear, como procedimento complementar à ANOVA, para: a) **TRIMESTRE 4** (out.-nov.-dez.), com $p=0,0002$, b) **TRIMESTRES 2** (abr.-mai.-jun.), com $p=0,0005$, para IAG/USP/Parque do Estado/Cidade de São Paulo.

3.1.2. Umidade Relativa na Estação do IAG/USP Barra Funda (1936-2005)

Nas Figuras 3 a, b e c, respectivamente comprova-se queda da umidade relativa na área urbana (“ilha de baixa umidade”); em função, não só das temperaturas mais elevadas na cidade porém, ainda, pela diminuição do “verde”. Finalmente, também foi feita uma avaliação do decréscimo da umidade relativa poderia ser empreendida pela Regressão (gráfico omitido).

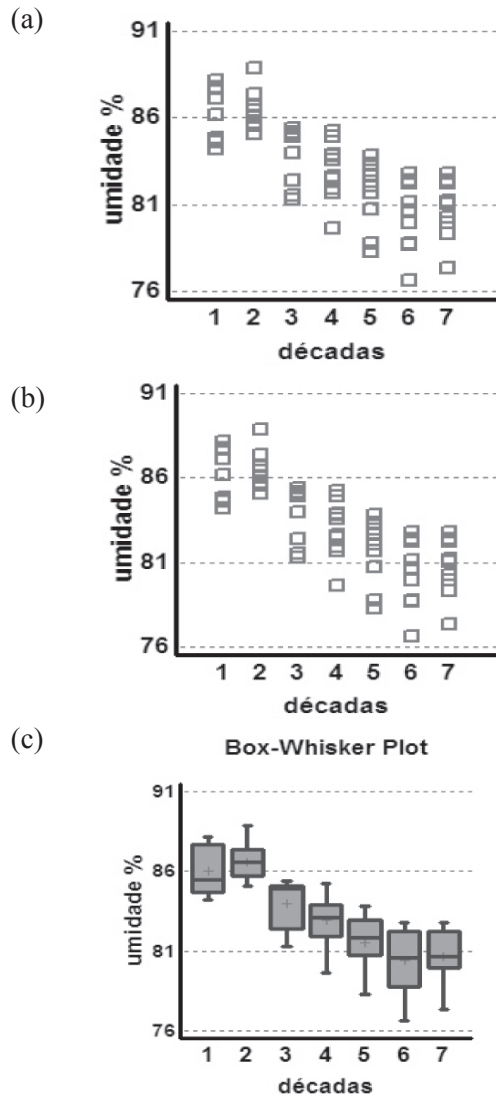


Figura 3: Evolução da umidade relativa (1936-2005), para o TRIMESTRE 4, para intervalos de confiança na ANOVA, $k=7$ classes (décadas), com erro $p=0,0000$ (IAG/USP/Parque do Estado/Cidade de São Paulo) utilizando distintos recursos gráficos, com informações complementares, entre si, para: a) intervalos de confiança na ANOVA, b) observações individuais, nas várias classes, c) "Box e Whisker Plot".

3.1.3. Intensidade do Vento na EM do IAG/USP-Barra Funda (1936-2005)

Nas Figuras 4 a e b, tem-se a análise da queda da velocidade do vento, em **MARÇO**, por regressões linear e quadrática, com $p=0,000$. Na verdade, é possível que esta queda no Parque do Estado ocorresse em função, seja da sua barragem por construções

mais altas no entorno próximo ao parque, seja a maior "rugosidade" em área circundante mais extensa, como resultante do veloz processo de urbanização: IAG/USP (2007), Xavier, Pereira e Silva Dias (2008 b).

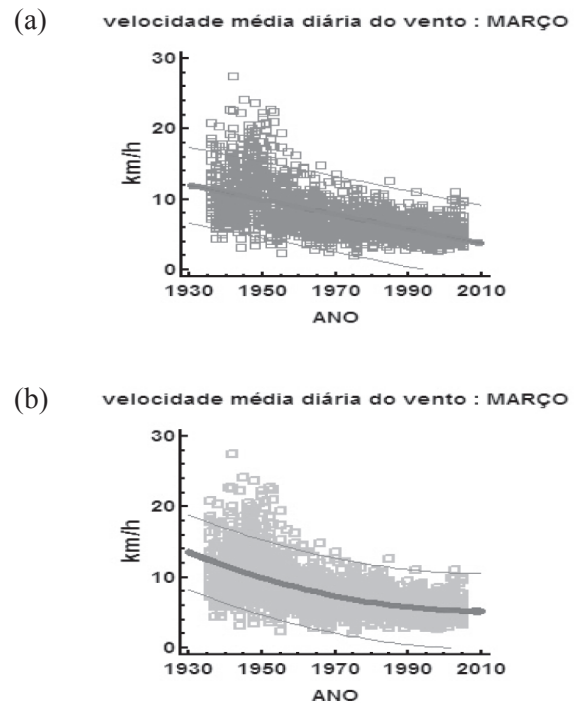


Figura 4: Evolução da velocidade (intensidade) média do vento em março (1936 a 2005) pela AR linear e quadrática, com $p=0,0000$. IAG/USP/Parque do Estado/Cidade de São Paulo.

3.1.4. O Vento em Cidades Litorâneas

Em urbes litorâneas, como Fortaleza-CE e outras cidades à beira-mar, a "ilha de calor" e o "desconforto térmico" podem intensificar-se devido à "verticalização" urbana, máxime na orla marítima, como decorrência da especulação imobiliária que promove a construção de edifícios muito elevados e territorialmente adensados. Ou seja, formando falésias artificiais que servem de barreira à penetração da brisa (Xavier, 2001, Cap. 12, p. 385–407).

De julho a dezembro, em 1974-2005, a queda da intensidade do vento alcança até 50%, ao comparar as medidas na orla com aquelas dentro da cidade. Ao contrário, espaços entre os blocos de edifícios podem constituir *canyons* nos quais a velocidade do vento alcança valores muito grandes, inclusive com rajadas

de certa intensidade. Porém, ventos muito fortes no litoral podem ainda resultar da penetração de ondas de leste ligadas, em geral, a mudanças climáticas no Oceano Atlântico intertropical nas proximidades da costa africana.

3.2. Papéis dos dois Hemisférios para o Aquecimento Global

O aquecimento com origem no somatório das “ilhas de calor” é decerto mais importante no Hemisfério Norte, bem mais continental que o Hemisfério Sul. Além disso, a contribuição à poluição atmosférica também é mais importante nos países industriais do norte, em vista da elevada concentração de plantas industriais e, ainda, em função da circulação automotora, etc. Ou seja, processos ligados à queima de combustíveis fósseis, como carvão, gás natural e petróleo. Mas não é apenas a continentalidade que contribui para maior aquecimento, ao norte. De fato, o somatório das “ilhas de calor” seria ainda mais importante no referido hemisfério; pois, ali, maior adensamento de centros urbanos pode se constatar por imagens de satélite mostrando a distribuição de pontos brilhantes correspondendo à iluminação artificial, noturna, das cidades (colagem de imagens parciais de todo o planeta, no mesmo horário noturno). Uma imagem da NASA mostra que o aquecimento resulta realmente bem maior, ao norte (ao norte, de 1°C a 4°C ; ao sul, de $0,2^{\circ}\text{C}$ a 1°C). Conforme a Figura 5. Demais, a poluição da neve no hemisfério norte é outro fator. Com efeito, a neve suja (escura) [dirty snow] absorve calor, já a neve não poluída (branca) reflete a radiação solar (ver Figura 6). Já na Figura 7, mostra-se a distribuição dos teores de CO na atmosfera, resultante de queimadas, numa imagem recobrimdo parte das Américas e da África. Observe-se que as maiores concentrações ocorrem no Hemisfério Sul, pelas queimadas na Amazônia e no sul da África. Na Figura 8, imagem análoga, global, não comentada.

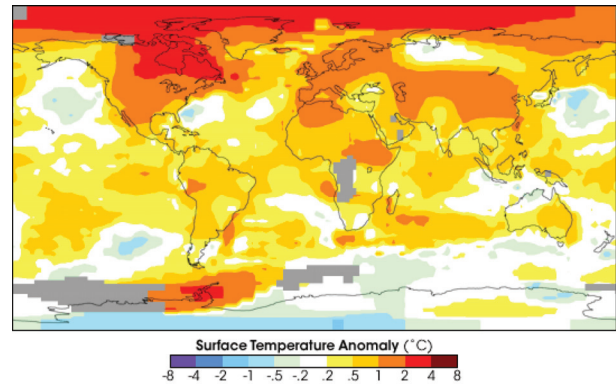


Figura 5: Aquecimento no Hemisfério Norte e Hemisfério Sul.
Fonte: NASA.

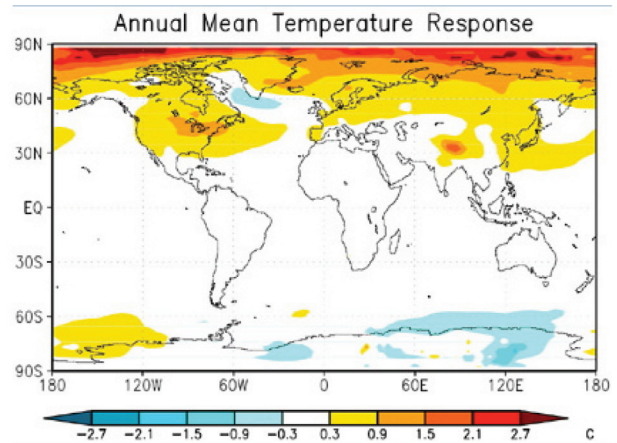


Figura 6: Contribuição da Neve Suja.
Fonte: University of California Irving/C. Zender.

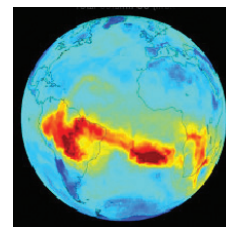


Figura 7: Distribuição de CO₂, pela Imagem AIRS do Satélite Aqua.
Fonte: Mission News, NASA, de 25/07/2007.

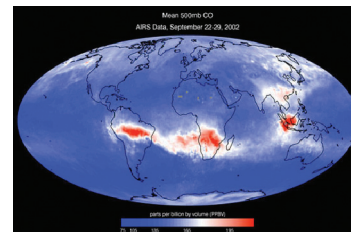


Figura 8: Distribuição Global de CO₂, pela Imagem AIRS do Satélite Aqua.
Fonte: JPL, NASA, 25/07/2007.

Tais imagens são apresentadas para evidenciar que, embora seja o Hemisfério Norte o principal responsável pelo aquecimento global, também cabe aos habitantes do Hemisfério Sul (e respectivos governos) assumirem sua parcela de responsabilidade. Com efeito, os mesmos mecanismos “predatórios” são aí também exercidos, embora em menor escala. À parte de parâmetros já expressivos no tocante a uma agressão à cobertura vegetal (bosques e florestas), inclusive para fins agrícolas e de pastoreio. Somem-se, pois, as agressões à floresta amazônica, ao cerrados, ao pantanal, ao semi-árido, através de queimadas, derrubadas, etc.

3.3. A Questão do Nível do Mar

Embora a tendência de aumento do nível do mar, segundo prognósticos do IPCC e de acordo com recentes constatações científicas (degelo no ártico, etc.) seja dificilmente contestada, não obstante, tem sido questão explorada de forma incorreta ou exagerada, na mídia, ou até por “especialistas”. Não se deseja polemizar, donde não serem citadas fontes envolvendo tal tratamento impróprio, principalmente se de origem supostamente “científica”. Entre os exageros, atribuir ao “aquecimento global” eventos de diversas naturezas, apresentados como se fossem situações de aumento real do nível do mar: a) efeito de ressacas ou marés excepcionais; b) acomodação da linha de costa, por motivos naturais, seja em função de diferentes obras de engenharia, com uma sub-seqüente alteração das correntes litorâneas e movimentação de sedimentos; c) subida aparente do nível do mar por “afundamento geológico” (seria o caso ocorrido em Macaé/RJ); etc. Com efeito, embora prognósticos do IPCC apontem para um aumento significativo do nível do mar, a partir das próximas décadas, contudo, as alterações até agora detectadas são ainda de pequena monta. Embora se devesse reavaliar o papel, a médio e longo prazo, de recentes episódios de degelo exacerbado no Ártico e Antártida. Demais, como se sabe, a medida real do “nível do mar” é questão tecnicamente difícil (mesmo dispondo de medidas por satélite), pois exige comparação com medidas em áreas marítimas geologicamente estáveis, além de considerar o efeito das marés, a ação de “marés da crosta”, etc.

Em particular, avanços mais significativos do mar nas costas cearenses, até o presente, costumam se dar, realmente, por causas já mencionadas acima. Em

Fortaleza, lembre-se o caso das destruições pelo mar na praia de Iracema (década de 40), em decorrência de vários fatores, como alterações das correntes em função do grande espigão para o porto de Fortaleza. Posteriormente, na praia do Pacheco e depois no Icaraí e outras praias no litoral a oeste de Fortaleza, por motivos análogos. Contudo, fatos desta natureza não são novos, pois há relatos de “ressacas” de grande altura em passado mais recuado. Como em “Nota” na “Rev. do Instituto do Ceará” (1901, p. 107-109, sob o título “A Grande Maré”).

3.3.1. Eventos no Litoral da Zona da Mata (litoral leste do Nordeste brasileiro)

Em todo o litoral leste do Nordeste, na zona da mata (desde parte do Rio Grande do Norte, como também em Recife e Olinda, até ao Recôncavo baiano) eventos de chuvas fortes trazidas por ondas de leste, decerto se acompanham de vagas poderosas, impulsionadas pelo vento, capazes de provocar estragos e até danos maiores em edificações e estruturas à beira-mar. Trabalho recente, assinado por oceanógrafos (não citado, também para evitar polêmica) atribui fatos desta natureza, sem dúvida erroneamente, ao problema do “aumento do nível do mar” (em Recife, Olinda, etc).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É claro que no futuro, no litoral leste do Nordeste, a conjunção de fatores [ondas fortes impulsionadas por ondas de leste mais o aumento real do nível do mar] poderá vir a causar problemas ainda maiores. Na verdade, com a tendência do aquecimento crescente na costa da África, no Golfo de Guiné e ao sul da linha equatorial, possa vir a se intensificar o fenômeno das ondas de leste donde resultar bem maiores os desgastes na linha litorânea. Veja-se a respeito Xavier et al. (2000), Xavier (2005), Xavier et al. (2006, a-b), Xavier et al. (2006, c).

Por outro lado, o aquecimento das cidades litorâneas poderá se tornar problema ainda mais preocupante, devido à crescente especulação imobiliária. Em particular, Fortaleza é uma cidade com grande atraso no trato de tais questões ambientais, a partir de um código municipal equivocado quanto ao uso do espaço

geográfico, comparativamente a outras cidades, Aracaju, Maceió e João Pessoa. Caberia aos responsáveis pela construção civil propugnarem por construções inteligentes capazes de criar condições mais humanas de vida. Embora algumas mudanças sejam atualmente percebidas no setor, provavelmente pela exigência da população por mais áreas verdes nos novos condomínios habitacionais, horizontais ou verticais.

Adendo importante refere-se ao fato de que aridez completa para todo o Nordeste, como indicam certos prognósticos, muito provavelmente, também constitui um exagero. Com efeito, o aquecimento continuado de áreas do Oceano Atlântico intertropical na costa da África, implicará em chuvas também crescentes para o litoral leste da região e, provavelmente, para outras áreas do Nordeste setentrional, em particular no Ceará.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dettwiller, J. Evolution Séculaire du Climat de Paris – Influences de l'Urbanisation. **METEO Nationale**, France, 1970, 83pp.

Howard, L. The Climate of London (deduced from Meteorological Observations made in the Metropolis and various places around), Volumes 1 e 2, 1818-1820.

IAG/USP Evolução do Tempo e do Clima na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo , 2007, 282pp. [Cap.6 Xavier e Pereira Fº, “Análise das Medições e Observações Meteorológico-Climáticas de Superfície”, p.123-231; Cap.7 – Pereira Fº. e Xavier, “Monitoramento Espacial do Tempo e do Clima na Região Metropolitana de São Paulo”, p. 233-263], 2007.

Xavier, T.de Ma. B. S., Xavier, A. F. S.; Silva Dias, P. L. Temperature Changes at São Paulo -Brazil. Conf. on Environmemtrics on Brazil/7th Internat. Conf. of Quantitative Methods on Environmental Sci., Inst. Math. and Statistics, USP, July 22-26, **Anais**. 1996, 3 p.

Deixou-se de considerar aspectos de ordem nosológica, com a tendência do alastramento e ampliação geográfica do palco de doenças infecciosas, vectoriais ou não, em especial se de predomínio em áreas urbanas, como dengue, leptospirose e outras, sob impacto de mudanças climáticas. Caso particular é a *melioidose* que até agora, no Ceará, atingiu áreas predominantemente rurais. Porém, esta, é uma entidade mórbida que também se instala em áreas urbanas, como ocorre em Singapura e na Austrália, e ainda na Índia, Hong-Kong, etc. Assim, no Ceará, poderia chegar a atingir cidades de médio e mesmo de maior porte, inclusive na RMF, o que seria completo desastre. Com efeito, se no caso do vetor do dengue já é difícil controlar caixas d'água e outros depósitos onde as larvas proliferam, seria virtualmente impossível esterilizar todo o solo, habitat natural da *bulkholderia pseudomallei*, seu principal agente bacteriano.

Xavier, A. F. S., Xavier, T. de Ma. B. S.; Alves, J. Ma B. Evidências de variações climáticas no Atlântico Intertropical no período 1964-1999. XI CBMET. **Anais**. CD-ROM, Rio de Janeiro, 2000.

XAVIER, T. de Ma. B. S. **TEMPO DE CHUVA - Estudos Climáticos e de Previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional**. ABC Editora, Fortaleza-Ceará, 2001, 478 pp.

Xavier, T. de Ma. B. S.; Xavier, A. F. S. Aumentos dramáticos da TSM/SST em áreas e sub-áreas do Atlântico Intertropical Leste: 1950/64: I Simpósio Internacional de Climatologia. **Anais**. CD-ROM, 2005, 8 p.

Xavier, T. de Ma. B. S. Avanços na área de climatologia no Brasil: algumas considerações. **BSBMET**, vol. 30, nº 2-3, p. 53-61, 2006.

Xavier, A. F. S.; Xavier, T. de Ma. B. S.; Alves, J. Ma. B. Mudanças climáticas no Atlântico e sua análise exploratória pela 'Linguagem' R: 1. TSM nas adjacências da Costa Africana 1964-2005; 2. TSM nas proximidades das Américas 1964-2005. XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis, Nov. 2006 a-b. **Anais**. CD-ROM.

Xavier, T. de Ma. B. S., Xavier, A. F. S.; Silva Dias, P. L. da; Silva Dias, Ma. A. F. Aumentos dramáticos da TSM/SST em áreas do Atlântico Intertropical na costa africana, 1950/64-2005”, **1ª Conferência Lusófona sobre o Sistema Terra**, Lisboa, 22-24 de março, 2006 c [Org. Comitê Nacional para o IGBP – Portugal/Resumos].

Xavier, T. de Ma. B. S. Perspectivas de Sustentabilidade do Semi-árido Nordeste e Aspectos da sua Hidro-Climatologia”, 2007, p.186-210. In: Mendes, B. V., Org. **Grandes Idéias para o Desenvolvimento do Semi-Árido**, Univ. Fed. Rural do Semi-Árido UFRSA/impressão: Ed. Livro Técnico, Mossoró, RN, 214 p.

Xavier, T. de Ma. B. S., Xavier, A. F. S.; Alves, J. Ma B. **Quantis e Eventos Extremos – Aplicações em Ciências da Terra e Ambientais**. RDS Editora, Livrarias Livro Técnico, Fortaleza-Ceará, 2007, 278 p.

Xavier, T. de Ma. B. S.; Xavier, A. F. S. O Planeta Terra: Aquecimento Global e Mudanças Climáticas. **BSBMET**, Vol. 30, No. 4, p. 73-79, 2007.

Xavier, T. de Ma. B. S. Mudanças Climáticas e as Cidades, Mesa-Redonda 1, **XV Congr. Bras. Meteorologia**, São Paulo, 2008 [apresentação em *power-point*, 46 slides].

Xavier, T. de Ma. B. S., Pereira Fº, A. J.; Xavier, A.F.S., 2008-a, Ilhas de Calor e de Baixa Umidade no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga / Estação Meteorológica do IAG-USP /São Paulo-SP: 1936-2005. XV Congresso Brasileiro de Meteorologia, São Paulo, **Anais**. CD-ROM, 5 p.

Xavier, T. de Ma. B. S., Pereira Fº, A. J.; Silva Dias, P. L. Vento de superfície na Estação Meteorológica/ IAG/USP, no Parque do Estado/Cidade de São Paulo: Mudanças relacionadas com o meio urbano (1936-2005). XV Congresso Brasileiro de Meteorologia, São Paulo, **Anais**. CD-ROM, 2008 b, 5 p.