



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## **Aporte Teórico-Methodológico para o Estudo da Pluviosidade em Ambientes Urbanos Vulneráveis: Estudo de Caso do Clima Urbano de Duque de Caxias/RJ**

Antonio Carlos da Silva Oscar Júnior<sup>1</sup>; Ana Maria de Paiva Macedo Brandão<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bacharelado em Geografia pela UFRJ e Bolsista FAPERJ. E-mail: [thony.oscar@gmail.com](mailto:thony.oscar@gmail.com)

<sup>2</sup> Professora Associada do Departamento de Geografia da UFRJ. E-mail: [anabrandao@globo.com](mailto:anabrandao@globo.com)

Artigo recebido em 30/08/2011 e aceite em 15/09/2011

### **RESUMO**

Hodiernamente as ciências do tempo e do clima assumem protagonismo no meio científico devido às questões e polêmicas atuais acerca das mudanças climáticas. Tendo em vista esse novo espaço, esse trabalho tem como objetivo trazer uma contribuição teórico-metodológica para aqueles que desejam se debruçar sobre essas novas questões que afligem o mundo moderno. Para aprofundar as discussões deste artigo, abordaremos o caso de Duque de Caxias, localizado na Baixada Fluminense do Rio de Janeiro, usando a também como caso exemplo para explicar como as dinâmicas socioeconômicas, deixando suas marcas no território intensificam os riscos naturais e aprofundam as vulnerabilidades sociais. No aflorar dessa nova agenda de pesquisas é papel dos Geógrafos aprofundarem suas análises em prol de um ordenamento territorial, e gestão do espaço condizente com as novas necessidades da sociedade.

Palavras-Chave: Clima Urbano, Mudanças Climáticas, Planejamento Urbano.

### **Theoretical and Methodological Rain for the Study of Vulnerable in Urban Environments: a Case Study of Urban Climate Duque de Caxias-RJ**

#### **ABSTRACT**

Today the sciences of weather and climate took center stage in the middle due to scientific issues and controversies about the current climate. In light of this new space, this work aims to bring a theoretical and methodological contributions for those Who wish to dwell on these new issues that plague the modern world. For further discussion of this article, we discuss the case of Duque de Caxias, located in the Baixada Fluminense in Rio de Janeiro, also using as a case example to explain how socio-economic dynamics, leaving it's mark in the territory of natural hazards intensify and deepen the vulnerabilities social. Flourishin this new research agenda is the role of geographers deepen their analysis in favor of a use and land management consistent with the changing needs of society.

Keywords: Urban Climate, Climate Change, Runoff, Urban Management

#### **1. Introdução**

A partir de 1980, principalmente, com a assinatura da convenção-quadro da ONU para mudanças climáticas, as ciências ligadas ao clima e tempo ganharam destaque nas agendas de pesquisa dos grandes centros de produção técnico - científica no mundo. A partir daí o termo “Mudanças Climáticas”

entra em cena como um dos mais importantes do século XX e XXI, marcando presença não só nos artigos científicos, mas também rotineiramente em capas de Jornais e Revistas e em vários debates nas mais diversas mídias.

Reconhecendo a importância do tema, o que devemos analisar criticamente é que a cada notícia de uma nova catástrofe meteorológica, o termo parece ganhar mais

\* E-mail para correspondência: [thony.oscar@gmail.com](mailto:thony.oscar@gmail.com)  
(Oscar Júnior, A. C. S.).

força, como se na história da humanidade esses nunca tivessem ocorrido. Os estudos de Brandão (2009) nos fazem lembrar bem, no caso da cidade do Rio de Janeiro, que desde 1613 os impactos pluviais vêm causando danos à vida e ao espaço carioca, ou então os estudos de Gonçalves (2003) para o caso de Salvador que sofre com a consequência das intensas pluviosidades desde pelo menos 1549, ou seja, eventos anteriores a ênfase a tais mudanças.

Contudo os impactos pluviais ainda parecem estar longe de deixar o protagonismo dos danos ao espaço e a população, haja visto o balanço feito por Smith (1992) apud Monteiro (2008), sintetizados na Tabela 1 e as previsões do IPCC/ONU que apontam para uma tendência de aumento da precipitação horária e sua frequência em várias porções do planeta, sobretudo nas áreas mais úmidas, mesmo em um quadro de poucas décadas (Sen Roy, 2009).

**Tabela 1.** Principais tipos de catástrofes mundiais entre 1964 e 1998

<b>Evento</b>	<b>Número de Registros</b>	<b>Representatividade (%)</b>
Inundações	456	33
Ciclone Tropical	298	21
Seca	205	15
Tempestade	115	8
Movimento de Massa	65	5
Ondas de Calor	29	2
Vaga de Frio	28	2

Fonte: Adaptado de Smith (1992) apud Monteiro (2008:10)

Quanto a essas previsões, ressalvas devem ser feitas já que a pluviosidade é um dos elementos climáticos com maior dificuldade ao estudo e modelagem devido a sua grande variabilidade, assumindo, portanto esse conceito, extrema importância aos estudos desta natureza. Roncato et al (2002) advoga que a variabilidade climática é melhor representada como sendo a maneira pela qual os parâmetros climáticos variam no interior de um determinado período de registro.

Complementando o conceito,

Sant'anna Neto (1998:122 e 123) salienta que, “a extrema variabilidade dos fenômenos meteorológicos, antes de ser encarada como anormalidade, é a essência da própria irregularidade natural do clima”, sendo assim “flutuações que ocorrem de ano para ano, condições de tempo severas ou estações mais quentes ou secas do que o usual, por exemplo, fazem parte da variabilidade climática, sendo apenas menos frequentes” (Nunes, 2009:56), deste modo, como avalia Brandão (1987:26) “tão importante quanto a definição dos

termos, é a questão da escala de tempo considerada no estudo da variabilidade climática.”

Hermann Flohn (1977) apud Brandão (1987:26) nos apresenta uma importante distinção entre os três conceitos de suma importância para a climatologia, e que nesse momento de maior vislumbre das questões climáticas, acabam pela rotineira utilização sendo vulgarizados. Segundo ele o termo mudanças climáticas deve ser restrito a mudanças maiores, enquanto que variação climática deverá ser empregada no que se refere às mudanças, as quais têm sido observadas usando médias de um período de trinta anos (normais climatológicas). Já o termo flutuações climáticas tem melhor aplicação para os desvios de curta duração.

O homem em meio a essas mudanças, oscilações e flutuações climáticas merece destaque, sobretudo por sua capacidade de alterar os atributos climáticos (temperatura, pluviosidade, umidade, radiação) de um determinado lugar, que podem afetar cumulativamente a escala regional (Farias, 2006), mas nunca alterando as características genéticas daqueles (Monteiro, 1976).

Kandel (2002) ajudando a desmistificar grande parte dos mitos e lendas associados às Mudanças do Clima, nos dá uma valorosa contribuição ao afirmar que a vida das pessoas não mudou por causa do (re)aquecimento, mas antes em virtude das novas tecnologias de produção industrial, transporte e telecomunicações, dos progressos

nas áreas de saúde pública e da medicina, do desenvolvimento econômico e das guerras. Em meio a esses, o espaço urbano emerge então como valioso espaço para estudar as inter-relações desses fatores na construção de um ambiente antrópico, em muitos aspectos diferenciado daquele ambiente natural de outrora, sobretudo quanto aos aspectos climáticos.

## 2. Metodologia

Com intuito de oferecer um subsídio teórico e metodológico aos estudos de climatologia e às discussões das mudanças climáticas no âmbito da Geografia, este trabalho baseando-se na revisão bibliográfica dos principais trabalhos nacionais e internacionais, discute a partir de uma análise crítica, um tema tão em voga atualmente, que devido a todo esse vislumbre leva por muitas vezes à vulgarização de conceitos fundamentais para uma discussão idônea e imparcial em torno de uma questão tão polêmica e que por tanto merece atenção.

Com tudo, pela grande bagagem teórico-conceitual adquirida pelo Geógrafo através da Climatologia Urbana, essa escala de análise assume um caráter singular para a reflexão da participação do homem em todo esse contexto, por isso usa-se o município de Duque de Caxias e a Baixada Fluminense, Região onde esse se insere, como plano de Fundo para as discussões deste artigo, o que fomentará também as discussões acerca da produção do espaço e do território, que

notoriamente interferem nas dinâmicas físicas e naturais, sendo esses também derivadores dos problemas ambientais atuais.

### 3. O clima urbano no contexto ambiental

Na segunda metade do século XIX a climatologia urbana já chama a atenção de alguns pesquisadores como Luke Howard e Émilien Renou. Surgem então os estudos clássicos da Climatologia Urbana, para tentar compreender como a atmosfera responde/interage ao fator urbano. Dentre esses se destacam os trabalhos: *The Climate of London* e *The Urban Climate*, que contribuem para as primeiras tentativas de analisar essa dinâmica climática peculiar nas cidades.

A primeira obra de autoria de Chandler (1965) apesar de apresentar uma excessiva fragmentação no tratamento dos elementos climáticos, o que dificulta a visão holística

dessas componentes - mesma crítica compartilhada por Monteiro (1976) - é de valiosa contribuição à medida que relata para o caso da Grande Londres que os núcleos urbanos observados apresentaram dias de chuva, tempestades e precipitação total maiores que o seu entorno.

O segundo trabalho, assinado por Landsberg (1981) quantifica, de maneira aproximada, essas diferenças entre cidade e campo quanto aos aspectos atmosféricos, conforme Tabela 2. Com esta obra o autor mostra que o meio urbano caracteriza-se pela maior concentração de poluentes, uma menor radiação, maior nebulosidade e precipitação pluviométrica, além das maiores temperaturas, todas essas explicadas pela capacidade do homem de promover alterações na baixa atmosfera e no ambiente como um todo.

**Tabela 2.** Características do Clima Urbano

	Elemento	Comparando a ambientes rurais
Poluentes	Núcleos de Condensação	10 vezes mais
	Particulados	10 vezes mais
	Misturas Gasosas	5 a 25 vezes mais
Precipitação	Quantidades	5 a 15% mais
	Dias com menos de 5 mm	10% mais
	Quedas de neve (interior da cidade)	5 a 10% menos
	Quedas de neve (limites da cidade)	10% mais
	Tempestades	10 a 15% mais

Fonte: Adaptado de Landsberg, H. E – *The Urban Climate*, Nova York: Academic Press, 1981.

A partir de então se começou dar maior atenção para o Clima Urbano. Alcoforado

(1999) nos revela que os primeiros estudos baseavam em simples identificação e

perseguição das diferenças encontradas entre as estações meteorológicas presentes nas cidades e as presentes nos arredores destas, contudo hoje a Climatologia Urbana trás para seu campo de estudo questões e métodos mais avançados e complexos, auxiliados sobretudo pelas novas geotecnologias (geoprocessamento e sensoriamento remoto).

No caso brasileiro, em 1976 o Professor Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, lança sua proposta Teórica do Sistema Clima Urbano, para nortear aqueles que pretendiam se debruçar sobre a temática, tornando essa obra, Teoria e Clima Urbano, referência para a Climatologia Nacional produzida por Geógrafos e que segundo Mendonça (2003), motivou o desenvolvimento de uma escola de Climatologia Urbana no Brasil.

No estudo são propostos dez enunciados básicos, dentre os quais se destaca o primeiro deles, verdadeiro norte: *“O clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”* (Monteiro, 1976:95) e a partir daí vê-se o clima urbano do ponto de vista sistêmico, baseado na Teoria Geral dos Sistemas, no qual se inclui como partes importantes da sua estrutura o natural e o construído pelo homem.

Deve-se dar grande importância aos processos físico-químicos característicos da atmosfera que desencadeiam os tipos de tempo e o clima através dos fluxos de energia, iniciados a partir da entrada da energia solar (input) e comandadas pelas componentes

dinâmicas determinadas pela circulação atmosférica. Esses fluxos ao encontrar o ambiente urbano e suas características peculiares favorecem a transformação dessa energia e sua posterior saída na forma de enchentes, poluição e ilhas de calor (output).

Desses fluxos energéticos, os de caráter social existentes nas cidades, sejam eles os aumentos de capitais e de população, não devem ser considerados como fluxos de energia propriamente do S.C.U, todavia como o homem e seus produtos – os artefatos físicos urbanos por exemplo - tem direta e indireta importância ao sistema graças a sua capacidade de transformação na estrutura geocológica, este acaba por afetar diretamente os fluxos de energia e o comportamento das variáveis climáticas, se colocando então como elemento significativo nas diferentes partes deste sistema, atuando como co-participante com a natureza na produção da qualidade ambiental, tornando esse sistema complexo como é, aberto.

Tamanho é o poder decisivo deste como operando do S. C. U, que graças a seu poder de decisão ele pode intervir e adaptar o seu funcionamento tornando este passível de auto-regulação. Outro indício da posição de destaque do homem pode ser percebido no conjunto de produtos do S.C.U que focalizam preferencialmente nos canais (sensoriais) de percepção humana. Os processos que se iniciam essencialmente na atmosfera reconhecem nesse, o homem, o referencial dos problemas e valores dos fatos

geográficos. Baseando-se nisso Monteiro (1976) propõem 3 canais de percepção: o conforto térmico, a qualidade do ar e os impactos meteóricos aos quais para esse estudo dar-se-á foco principal aos dois últimos. Marandola Jr (2009) também aponta a população, ou seja, o homem, como componente essencial para o entendimento das discussões recentes sobre o clima, pois esses atuam tanto como

produtores/causadores de distúrbios, assim como alvo dos danos e impactos, sobre tudo em nível local.

A partir da obra de Monteiro (1976), a temática clima urbano torna-se recorrente entre os geógrafos, conforme demonstra Ely (2006), sendo este o recorte mais recorrente nas Teses e Dissertações ligadas à Climatologia dos principais departamentos de Geografia do Brasil até 2005.

**Tabela 3.** Temática dos trabalhos de Climatologia Geográfica

Recortes Temáticos	Percentual de trabalhos
Clima Urbano	39%
Variabilidade Pluvial	28%
O papel do clima na Análise Ambiental e da Paisagem	20%
Modelagem e Estatística em Climatologia Geográfica	8%
Teoria e Método da Climatologia Geográfica	5%
Total	100%

Fonte: Ely, D. F. – 2006:106.

Dentre os principais estudos sobre o canal hidrometeorológico do Clima Urbano, destacam-se aqueles da Professora Ana Maria de Paiva Macedo BRANDÃO: As Chuvas e a ação humana: Uma infeliz coincidência In Tormentas Cariocas; Clima urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro In Impactos Ambientais Urbanos no Brasil; As alterações climáticas na área metropolitana do Rio de Janeiro In Sociedade e Natureza do Rio de Janeiro; e por fim Clima Urbano da Cidade do Rio de Janeiro.

O primeiro trabalho nos mostra que a ação do homem na transformação da

paisagem e sobre o ambiente é significativo para entender o aumento da frequência e magnitude de ocorrência de chuvas e que o caráter catastrófico que estas vêm assumindo se envolve intimamente a iniciativa e decisão humana. Apesar de se restringir a cidade do Rio de Janeiro o estudo apresenta uma contribuição metodológica valiosa à análise dos dados pluviométricos de Duque de Caxias, servindo como uma verdadeira estratégia para superar as falhas e precariedades de dados desta natureza existentes para a área de estudo, sem interferir com tudo na qualidade do trabalho. Clima

urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro, além de enriquecer metodologicamente mostrando a importância de se considerar as diferentes classes de chuvas acumuladas em 24 horas por sua íntima relação com a resiliência do espaço urbano, trás também uma discussão importantíssima, uma vez que aflora a correlação entre os impactos pluviais sobre a cidade e a atuação do poder público sobre o território, assim como a necessidade de uma abordagem holística das características geológicas e os dados de qualidade ambiental, tais como partículas em suspensão na atmosfera, que segundo os estudos de Gallego (1972) e Paiva (2002) apresentam sincronia com o desenvolvimento industrial-urbano dos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias, sendo de singular importância levar em consideração os tipos de tempo para a melhor compreensão desta variável.

O estudo *As alterações climáticas na área metropolitana do Rio de Janeiro In Sociedade e Natureza do Rio de Janeiro* mostra a necessidade de abordar a evolução histórico-urbana nos estudos de climatologia no âmbito geográfico, já que mudanças ambientais e climáticas são cíclicas e comuns ao longo da história do planeta, contudo com essa abordagem holística conseguimos compreender a forma compassada que tem apresentado a variação dos elementos climáticos com os fatos e atos humanos, salientando a importante contribuição humana

para as alterações ambientais. Por fim, a tese de doutorado da mesma, *Clima Urbano da Cidade do Rio de Janeiro*, trás uma importante estratégia de análise do ambiente físico urbano, ou seja, a morfologia urbana derivada de modificações do ambiente natural que intimamente se relaciona com as variáveis climáticas, afinal alteram seu comportamento, os fluxos energéticos e as características físico-químicas do ambiente e da baixa atmosfera.

Uma característica marcante presentes em todos esses estudos é a abordagem feita em torno da vulnerabilidade construída na cidade e que expõem as populações menos abastadas aos maiores riscos climáticos, acentuando por tanto a necessidade de avaliação conjunta dos elementos climáticos, o processo de urbanização, e também uma variável decisiva para a temática, a atuação do poder público sobre o território, que ocorre de maneira desigual e que privilegiando uns em detrimento de outros proporciona frequentemente perdas das mais diversas categorias nas cidades brasileiras.

#### **4. Novas questões conceituais nas abordagens climáticas**

A partir principalmente da divulgação dos relatórios do IPCC, em 1995, e como mostra a discussão aqui iniciada, torna-se notória a necessidade de discutir alguns conceitos que permeiam as modernas discussões acerca do clima, dentre eles os conceitos de risco e vulnerabilidade, que entre

os autores não apresenta ainda uma unanimidade de definição.

Monteiro (1991) em *Clima e Excepcionalismo: Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico*, ao discorrer sobre a melhor definição em português para “climatic hazards”, dá sua contribuição afirmando que:

“O termo acidente se avizinha ou talvez se confunda com aquele de risco naquele sentido de corte-ruptura como no caso de acidente topográfico, uma ruptura numa continuidade espacial (...). Acima de tudo haveria, a favor da escolha do termo acidente, dois aspectos fundamentais. Um deles, é que os acidentes emanados das componentes climáticas, ou seja, da dinâmica do comportamento atmosférico, além de uma ruptura no desenvolvimento temporal, afetada uma dada área da superfície terrestre. O outro, talvez ainda mais importante, atinge a própria concepção ontogênica. Ela repousa na semântica filosófica de por acidente, ou seja, aquilo que ocorre dependentemente das circunstâncias e não da natureza do próprio ser. Por acidente (exterior) e não por si (próprio).” (Monteiro, 1991:11)

Souza e Zanella (2010) em seu livro *Percepção de Riscos Ambientais: Teorias e Aplicações* realiza uma revisão conceitual sobre o conceito de riscos ambientais, assim como de ameaça e vulnerabilidade.

Nessa obra os autores mostram duas abordagens diferenciadas para o conceito de risco, uma seguindo uma lógica matemática

simplista que o trata como um produto da probabilidade de ocorrência de um fenômeno natural indutor de acidentes pelas possíveis conseqüências que serão geradas em uma dada comunidade, abordagem essa considerada pela Política Nacional de Defesa Civil (Brasil, 1994). Já na outra a situação de risco baseia-se primordialmente no binômio ameaça e vulnerabilidade, que apresentam profunda interdependência entre si.

Como vimos o uso do termo risco para melhor significação de hazards é discutível, afinal elimina as interdependências daquele com outras variáveis, desconsiderando seu caráter de condição, e, portanto o melhor termo em português para substituir aquele poderia ser ameaça. Porém Monteiro (1991) parece mais adepto ao uso, pelo menos para o caso climático, do termo acidente, ao invés de ameaça e sobre tudo risco, visto que aquele termo não descarta o caráter fortuito e casual da ocorrência, e levam também em consideração as circunstâncias envolvidas e não a natureza do próprio ser.

Segundo ele o termo acidente abrange uma trama maior, já o risco pressupõe a priori exposição e susceptibilidade de sofrer com os acidentes climáticos, justificando então o uso daquele tal qual Monteiro (1991) já que as condições de riscos ambientais são esboçadas pelas vulnerabilidades sociais e territoriais, fatores exteriores a dinâmica climática, que interage com esta produzindo catástrofes, que em virtude do grau de exposição da população ou território e a susceptibilidade de ocorrer o

acidente, conformam a situação de risco.

Discutir o risco é fundamental, pois conforme dialoga Beck (1992) a nossa sociedade tem vivido recorrentemente situações de risco, e isso tem forte associação com o padrão construtivo, às formas de ocupação e usos do solo, a forma como gerimos nos recursos naturais, o modelo econômico baseado no consumismo de nossa era, fatores que nos levam ao patamar de uma sociedade que produz e distribui riscos à escala global (Giddens, 1991)

A partir daí tem-se a necessidade de um conceito que permita um olhar contextual e circunstancial dos fenômenos que englobe a multidimensionalidade destes. Segundo Marandola Jr (2009) o conceito de vulnerabilidade é capaz disto, além de nos fazer melhor compreender a idéia de risco, pensando tanto os perigos e os danos de forma processual, quanto de forma abrangente e integrada.

Segundo este:

“Em algumas situações, o risco será o mesmo, e até a ocorrência dos perigos e impactos será igual, mas a forma como atingirão lugares e populações será distinta. Isso é o salto que a idéia de vulnerabilidade permite dar nas análises.” (Marandola Jr, 2009:38)

E completa dizendo ainda que:

“Este raciocínio não elimina, é evidente, a dimensão da injustiça ambiental e social na distribuição e ocorrência destes perigos. Se a própria natureza da produção do espaço e da

reprodução da sociedade, em nível global, é injusta e desigual (Smith, 1988; Harvey, 2004), não há porque pensar que a inserção de pessoas e lugares nesse sistema, que é como um todo atingido por perigos, não seja desigual também.” (Marandola Jr, 2009:38)

Blaikie (1994) explica o termo vulnerabilidade como as características de uma pessoa ou grupo em termos de sua capacidade de antecipar, lidar com, resistir e recuperar-se dos impactos de um acidente, e aparece como uma das variáveis mais importantes para dimensionar e caracterizar a situação de risco. A obra deste autor é valiosa, pois além de discutir especificamente as enchentes, propondo um modelo indicativo do fenômeno, eles também propõem intervenções possíveis para mitigar/atenuar os danos produzidos, os quais se concentram preferencialmente nas escalas econômicas e políticas com vistas a redução da dependência econômica e política.

Marandola Jr (2009) acrescenta ainda outros conceitos como: adaptação, resiliência, perigos, mitigação e ajustamentos, que segundo ele apresenta sinergia tanto com o conceito de risco quanto de vulnerabilidade, alegando que é a partir da abordagem em conjunto destes que se chegará ao melhor entendimento das inter-relações entre eles e na melhor forma de enfrentamento das situações catastróficas.

Contudo é notória a preocupação dos autores da necessidade de se considerar as condições objetivas e subjetivas de existência,

historicamente determinadas, que originam ou agravam a predisposição de indivíduos ou grupos a serem afetadas pelos possíveis danos de uma ameaça natural ou acidente climático. Nesse sentido para se discutir vulnerabilidade é fundamental considerar as relações entre população, desenvolvimento e a conseqüente geração de desigualdades socioeconômicas e políticas que se refletem no espaço, aspectos marcantes no território da Baixada Fluminense conforme mostra Ferreira (2009), Silva et al (2009) e Santos Souza (2002).

Em uma perspectiva histórica o autor Torres e al (2004) nos relata em seu livro sobre a ocupação da Baixada Fluminense desde o século XVI, que corroboram para constatar que as profundas situações de produção desigual do espaço duquecaxiense, em consonância com a estrutura do poder local, agem de modo a persistir e intensificar as vulnerabilidades presentes. Além disso, a obra é de grande contribuição não só por desvelar as funções, dinâmicas e a evolução do município, mas também pela riquíssima descrição da paisagem, não só da Baixada Fluminense como também de Duque de Caxias, e através de relatos e fotos evidencia-se o processo de degradação do município, principalmente do ponto de vista ambiental, relativo às diferentes pressões recebidas ao longo dos anos e que associado ao descaso com a infra-estrutura sanitária, esboça deste então o processo de vulnerabilização da população ali residente.

Um dos grandes processos de

degradação ambiental observados na Baixada Fluminense neste estudo, refere-se aos rios, e segundo Almeida & Carvalho (2009) o processo de vulnerabilização, ameaça e riscos produzidos pela negligência dada aos rios, principalmente aqueles presentes nas áreas urbanas, traz como conseqüência os prejuízos causados pelas enchentes e inundações, principalmente sobre a parcela marginalizada da população, vítima do déficit habitacional comum nas cidades latino-americanas e da produção e organização desigual desse espaço.

A degradação não se dá apenas no que diz respeito à rede hidrográfica da região em questão, mas também nas outras variáveis ambientais, assim como naquelas sociais. Abreu (1987) ao descrever a Evolução Urbana do Rio de Janeiro mostra-nos os processos dinâmicos de formação e expansão da cidade do Rio de Janeiro, que se esbarra constantemente a história da Baixada Fluminense, devido principalmente aos fluxos migratórios ocorridos entre ambos, que consubstanciaram o crescimento demográfico dos municípios ali localizados, especialmente em Duque de Caxias com um rápido desenvolvimento industrial.

A proximidade a esse grande centro urbano brasileiro e sua inserção no contexto da região metropolitana agem como estímulo e intensificador dos complexos problemas ambientais e sociais deste município, que segue claramente ao longo do século XX um crescimento econômico em detrimento de um

desenvolvimento econômico e territorial, aprofundando ainda mais as desigualdades socioespaciais e suas vulnerabilidades.

Segundo Nunes (2009) as contradições socioeconômicas presentes no território, fruto dos arranjos políticos, se materializam no substrato físico, e os novos usos do território, que se baseiam em práticas alheias às características do ambiente e aos padrões culturais da sociedade passam a atuar como elementos desarticuladores do espaço, introduzindo o risco e induzindo as catástrofes.

Partindo desta discussão inicial básica e necessária, compreende-se melhor o complexo problema sócio-natural que é o das enchentes, e que diante dessas desigualdades refletidas no espaço, principalmente nas cidades, maior símbolo capitalista da diferenciação do espaço, se (re)produzem possibilidades de desorganização destes diante dos eventos naturais, sejam eles extremos ou padrões.

Nesse sentido Gonçalves (2003), tratando o caso de Salvador, aprofunda a necessidade antes da análise dos impactos, de melhor explicar os mecanismos genéticos de circulação da atmosfera atuantes, vinculados à posição zonal e regional da área a ser estudada, enfatizando, portanto a necessidade de se respeitar a hierarquia escalar presente no clima, e que se faz notório entre enunciados propostos por Monteiro (1976). Contribui também significativamente a operacionalização, mostrando a necessidade

de análise tempôro-espacial dos eventos e a análise específica dos episódios considerados “críticos” (pluvial hazards), visando entender sua gênese, dinâmica, frequência e intensidade para promoverem-se os ajustamentos necessários da sociedade, afinal essa variável apresenta grande variabilidade e irregularidade quanto ao seu ritmo, que se dá também na sua distribuição espacial, o que está relacionado a intensidade de atuação dos mecanismos de circulação atmosférica regional e as características geológicas da área de estudo.

Estas obras quando associado às reflexões de Brandão (2009) nos faz refletir para o fato de que em determinados casos catastróficos na desorganização do espaço urbano, alguns tiveram caráter inesperados, já que a problemática não estava ligada aos grandes episódios máximos em 24 horas, geralmente acima de 60 mm, mas sim relacionados aos inferiores a esse valor, alertando mais uma vez para o fato de se considerar importante a resiliência do espaço urbano, que apresenta correlação com o processo de vulnerabilização e a atuação do poder público e da sociedade no espaço.

Esta constatação valida a discussão de Nunes (2009), para a necessidade de revisão da definição dos eventos extremos, já que modernamente eventos habituais e/ou de fraca magnitude de extremo tem assumido a capacidade de desestruturar os sistemas, principalmente no caso urbano. Isso se explica pela baixa capacidade de resposta dos

municípios frente às necessidades de adaptação de seus territórios (Egler & Gusmão, 2011), sobretudo para a Baixada Fluminense, onde conforme aponta o Instituto Pereira Passos (IPP-RJ) sedia grande parte da população de pessoas abaixo da linha da pobreza na região metropolitana do Rio de Janeiro.

“Quando comparamos as regiões administrativas que abrangem as grandes favelas cariocas (Rocinha, Jacarezinho, Maré e Complexo do Alemão) com os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro verificamos que, de acordo com dados do Censo 2000, a proporção de pessoas abaixo da linha da pobreza nessas favelas é geralmente inferior à proporção encontrada nos municípios da Baixada Fluminense e nos municípios mais periféricos.” (IPP, 2008:22)

Segundo o Plano Nacional de Mudanças do Clima, resiliência pode ser entendida como a habilidade do sistema, nesse caso a cidade, em absorver impactos preservando a mesma estrutura básica e os mesmos meios de funcionamento (Brasil, 2008). Já para Folke (2006) o termo significa a capacidade de absorver impactos e manter-se em interação, sem a ocorrência de descontinuidades. Para o autor nessa não se envolvem apenas as características biofísicas dos sistemas, mas também as estruturas e dinâmicas sociais.

Nesse mesmo sentido Blaikie (1994) completa afirmando que as condições sociais, políticas e econômicas são fatores que

estabelecem uma condição direta para essa retomada ao “normal” do sistema após um trauma ou acidente. Contudo vale esclarecer que esse normal é um estado próximo ao estado anterior ao acidente, muito dificilmente igual, sendo que quanto maior o poder econômico e a força política mais facilmente a retomada ao “normal”, ou seja, maior a resiliência.

Monteiro (2009) também revela que as problemáticas ligadas aos impactos dos eventos naturais associada à baixa resiliência da maioria dos núcleos urbanos, não se restringe apenas aos países presentes no eixo sul do globo. Tratando do contexto da cidade do Porto (Portugal) a autora mostra-nos como a desvalorização do contexto climático pelos gestores e planejadores do espaço urbano promovem repetidas surpresas negativas para a população frente os fenômenos atmosféricos e sublinha algo imprescindível para que não nos deixemos levar pela demagogia e irresponsabilidade dos gestores e políticos:

“dentre grande parte das catástrofes naturais noticiadas atualmente o sistema climático assume posição de inocente, devendo-se a culpa então ao incremento da vulnerabilidade nas cidades, vinculada primordialmente a decisão, iniciativa e ação do homem.” (Monteiro, 1999:20)

Com a emergência dessas novas questões que afetam diretamente a qualidade e seguridade da vida humana e da qualidade ambiental é necessário que os diversos resultados produzidos pelas análises

climatológicas, em especial nesse caso o clima urbano, sejam considerados no planejamento e gestão do espaço com vistas à mitigação e sobre tudo adaptação destes aos acidentes e perigos.

## **5. Planejamento e gestão: vieses para a seguridade urbana e ambiental**

Gallopín (2006) afirma que adaptação, ocupada com um longo prazo, diz respeito à combinação de ações espontâneas ou planejadas com intuito de alterar um comportamento ou estrutura, servindo então como um importante elemento para o planejamento e gestão, e esta associada com a resiliência é capaz de alterar os quadros de intensa vulnerabilidade. Já Kates (2000) revela o oposto para mitigação, sendo está de curto prazo, concentra-se principalmente nos impactos e no seu caráter imediatista.

Porém mesmo diante das urgentes necessidades atuais frente aos cada vez mais frequentes acidentes e catástrofes, Oke (2006) e Alcoforado et al (2009) ressaltam que ainda há poucas aplicações do conhecimento sobre hazards climáticos na orientação de planos urbanos. Esse problema, segundo Alcoforado et al (2009), se deve muitas vezes à falha de comunicação entre os estudiosos do clima e os planejadores, sobretudo pela natureza dos fenômenos climáticos e sua representação que não é estática, sendo de difícil materialização em diretrizes. Entretanto a autora aponta direções que têm sido tomadas no ramo da representação e facilitação da linguagem

como a produção de mapas estratégicos (Alcoforado et al, 2009: 57).

Oke (2006) explica que outra forma de conduzir o escopo do conhecimento sobre o clima urbano é em termos de métodos de investigação ou práticas que vão além da modelização, trazendo inputs de informação climática sobre a forma de diretivas e planos de manejo, seguindo rumo a práticas sustentáveis em desenvolvimento e operação de decisões.

Mendonça (2003) propõe uma metodologia de análise para que o clima urbano se torne uma ferramenta factível ao planejamento urbano, e para isso concede também à cartografia grande importância, assim como ao preparo de campo e a correta logística aplicada neste, que deve basear-se em um estudo prévio das condições geológicas da área de estudo e para as análises dos resultados, considerando e respeitando os fluxos existentes entre os diversos ambientes da área em questão.

Por último, mas não esgotando o assunto, para um efeito eficaz do planejamento e gestão ambiental e dos riscos é necessário reconhecer que se deve estar nas localidades a autodeterminação e gestão de seu próprio território (Marandola Jr, 2009; FEW, 2003), assumindo assim o município uma escala fundamental nesta discussão, já que em termos escalares, é no nível do local que os riscos, as contradições e conflitos sociais se consubstanciam.

Pesquisas do Centro de Estudos de

Desastres da Universidade de Cook - Austrália tem destacado a importância das redes comunitárias na recuperação de desastres, com a construção de um eficiente sistema de alerta para a população e criação de registros que identifiquem as populações mais vulneráveis das comunidades afetadas. No estudo de caso realizado para Charleville e Mackay, notou-se a rápida capacidade de adaptação, resiliência e recuperação desses acidentes naquela onde se estabeleceu uma maior relação de compartilhamento de informações, saberes, deveres e solidariedade entre os cidadãos (Apan, 2011), mostrando então o poder decisivo destes para a temática.

Contudo a inserção regional não deve ser desconsiderada, uma vez que estas ainda determinam as características socioeconômicas do lugar (Hudson, 2007), e os processos físicos também se organizam e articulam em diferentes escalas (Nunes, 2009).

Também do ponto de vista metodológico, as discussões presentes no livro *Clima e Excepcionalismo: Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico*, de autoria de Monteiro (1991) é de grande importância a reflexão crítica sobre a evolução da ciência e principalmente da Climatologia em Geografia, enfatizando primordialmente a importância da escala para a abordagem desta.

Propondo uma revisão centrada nas principais teorias que se envolvem, ao ver do autor, em íntima relação com o caráter

dinâmico da atmosfera, propicia-se o aflorar significativo de uma discussão metodológica de análise aplicada ao clima, que diante da falta de domínio da estatística pelos geógrafos, contorna a carência através da abordagem rítmica que segundo ele é capaz de oferecer aos trabalhos produzidos por estes respostas significativas sobre a atmosfera como fenômeno geográfico, e principalmente tornar a abordagem do clima pertinente a proposta teórica de Sorre (1957) apud Monteiro (1969) como um estado habitual da atmosfera.

Desta maneira além de uma revisão crítica a respeito das ciências e da Geografia esse trabalho assume importância metodológica para aqueles que querem trabalhar a Climatologia no âmbito geográfico, que em complementação com o artigo *Análise Rítmica em Climatologia* publicada pela Universidade de São Paulo em 1978, deste mesmo autor, deixa claro e detalhado o paradigma da Análise Rítmica e sua importância para a apreensão dos fenômenos atmosféricos, não desconsiderando os ruídos, ou seja, os eventos extremos, defendendo dessa forma não apenas uma abordagem quantitativa, mas também qualitativa que é fundamental à compreensão genética dos fatos climáticos.

Metodologicamente estes trabalhos e a tese de doutoramento do autor, *A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil* (1969), são fundamentais pelo fato destes mostrarem

como proceder para a análise dos anos padrão, afastando a simplista utilização de médias e totais, que certamente levam a erros grosseiros, e, além disso, a importância de se considerar a situação sinótica para o melhor entendimento do fenômeno, pois é na circulação superior e inferior que está a gênese dos principais fenômenos atmosféricos.

Além da habilidade do Geógrafo de estabelecer as inter-relações destas informações com espaço e o fator socioeconômico como retrata Conti (2001:92), a grande capacidade deste profissional de trabalhar com as diferentes escalas também tem uma importância fundamental para a Climatologia.

“os estudos de climatologia geográfica preocupam-se, fundamentalmente, com seu papel na elaboração das paisagens e do mosaico espacial, no qual, é também, muito relevante o papel da história, da cultura e do modelo econômico (...) a climatologia feita pelos Geógrafos deve utilizar as situações quotidianas, vale dizer, a sucessão dos processos aerológicos e sinóticos para, a partir daí, determinar as características climáticas regionais e locais.”

A questão da escala é bem discutida em Monteiro (1998) no que se refere à percepção de fenômenos como o El Niño/La Niña e as Mudanças Climáticas Globais, que por estarem em uma escala tão abstrata ao quotidiano da maioria das pessoas, tais discursos se transformam em argumentos que

ajudam a desresponsabilizar agentes sociais materializados por grande parte das tragédias ditas naturais, mas que na verdade são socialmente forjadas (Fernandez, 2006).

Daí a importância dos estudos do clima urbano, pois ao mesmo tempo em que aproximam as comunidades às discussões em torno das alterações climáticas globais, acima disso, contextualiza-se a problemática de modo a aflorar para estes as múltiplas relações envolventes entre o ambiente e as esferas econômicas e políticas.

## **6. Considerações finais**

Toda vez que iniciamos uma discussão desse porte temos que ter em mente que discorremos intrinsecamente também sobre a qualidade ambiental, uma vez que para Monteiro (1998) o clima urbano e causa e consequência da degradação ambiental.

Este último é um conceito um tanto controverso devido seu caráter também subjetivo. Dubus (1971) apud Machado (1997, p. 16) ressaltam que a dificuldade de se definir o que se entende por qualidade ambiental “reside no fato de que qualidade envolve gostos, preferências, percepções, valores, o que torna difícil de chegar a um consenso”. Mesmo na subjetividade, em uma sociedade é possível estabelecer determinadas normas e padrões; os mecanismos perceptivos e cognitivos para se conhecer o meio ambiente são comuns na espécie humana e seguem determinados padrões, ou seja, é consenso que para a população possa gozar de

uma vida digna e sua saúde, sua integridade física seja preservada é necessário que o ambiente ofereça condições de qualidade mínima para tal.

O conceito de qualidade ambiental de Luengo (1998: 01) segue esta premissa e atende as necessidades que o conceito exige. Este autor entende por qualidade ambiental:

“Las condiciones óptimas que rigen el comportamiento del espacio habitable en términos de conforto asociados a lo ecológico, biológico, económico productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético en sus dimensiones espaciales. De esta manera, la calidad ambiental urbana es por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable y capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sustentabilidad de la vida humana individual y en interacción social dentro del medio urbano.”

Assim sendo, são as condições mínimas ou ideais do ambiente que permitam sua habitação de forma saudável e segura, garantam o desenvolvimento das atividades sociais e econômicas. Neste contexto, não se constitui um ambiente com boa qualidade ambiental onde aquele em que os níveis de poluição, a pluviosidades e as elevadas temperaturas colocam em risco a saúde e segurança da população, e os danos causados ao ambiente prejudiquem o desenvolvimento de atividades econômicas que beneficiem a população.

Faz-se então de grande valia a

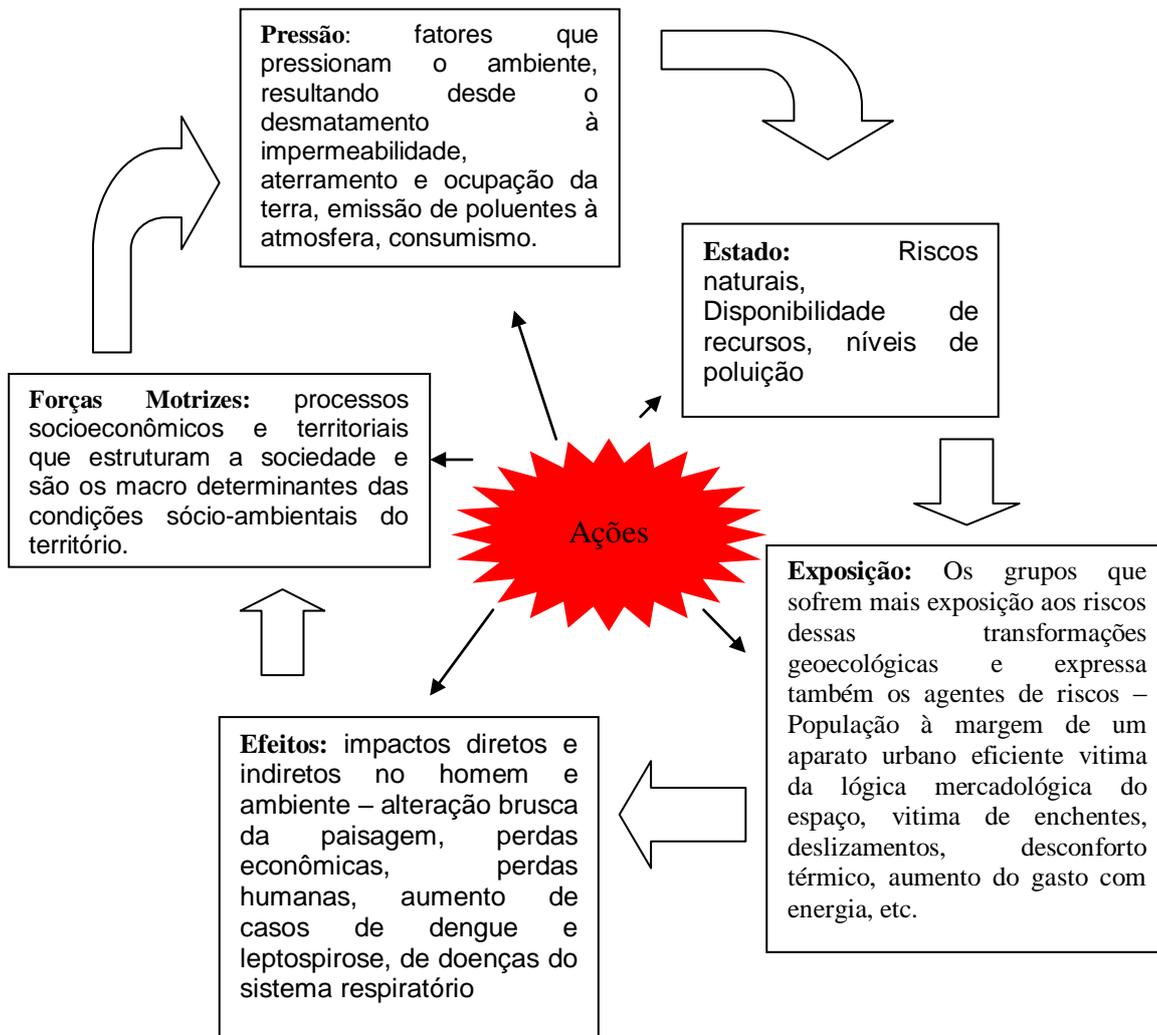
contribuição dada por Corvalan et al (1996), que esboça um modelo para contribuir ao entendimento e solucionamento das problemáticas relacionadas à saúde ambiental, e que se torna crucial para compreensão holística dos problemas das enchentes e na estruturação de ações a fim de mitigar cada nível gerador de perturbação, para daí reduzir ao mesmo tempo as vulnerabilidades e riscos. Tal como Blaikie (1994) esse modelo compartilha de uma idéia de necessidade de equidade econômica e justiça política e ambiental para o equacionamento desses problemas atuais.

Segundo Leff (2007) as Universidades e centros de produção técnico-científica, não podem de forma alguma, se submeter aos interesses da lógica mercadológica das empresas, ou ainda os interesses políticos e econômicos do Estado. Segundo esse autor, parte da crise ambiental e da falta de comunicação existente entre os diversos setores para resolvê-lo vem da ausência dessa postura por parte das grandes instituições de pesquisa.

Essa é uma afirmação preocupante, afinal as referências que embasam grande parte dos trabalhos e artigos a respeito da questão ambiental na atualidade, apontam para uma necessidade de aprofundamento dos estudos para além da ecologia ambiental, pois os fatores fundantes dessa problemática residem justamente na lógica econômica, política, social e cultural da nossa sociedade, cabendo às universidades e demais centros de

pesquisa discutir crítica e imparcialmente os macro e microdeterminantes que de forma geral tem afetado a integridade e a qualidade de vida da população brasileira, mesmo que

nestas haja atribuição devida de responsabilidades ao governo ou atores específicos.



**Figura 1.** Modelo Força-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ação (FPPEEA). Fonte: adaptado de CORVALAN (1996)

## 7. Referências

Abreu, M. A. (1997). “A Evolução Urbana do Rio de Janeiro”. 3ªed. Rio de Janeiro: Iplanrio.

Alcoforado, M. J. (1999). “Aplicação da Climatologia ao Planejamento urbano. Alguns apontamentos” – Finisterra, XXIV, 67 – 68, pgs. 83 – 94.

Alcoforado, M. J.; Andrade, H.; Lopes, A.; Vasconcelos, J. (2009). “Application of climatic guidelines to urban planning: the example of Lisbon (Portugal)”. Landscape and Urban Planning. 90: 56-65.

Almeida, L. Q; Carvalho, P. F. (2009) “A negação dos rios urbanos numa metrópole brasileira” In Anais do 12º Encontro de

Geógrafos da América do Sul: Montevideu.

Apan, A.; Keogh, D. U; King, D.; Thomas, M.; Mushtaq, S.; Hinkler, S.; Baddiley, P. (2011). "The 2008 Floods in Queensland: A Case Study of Vulnerability, Resilience and Adaptive Capacity".- In: Informe ENSP, 01/03/2011. Disponível em: <<http://www4.ensp.fiocruz.br/biblioteca/home/exibedetalhesBiblioteca.cfm?ID=11973&tipo=B>> acessado em 05/05/2011.

Beck, U. (1992) "Risk society: towards a new modernity". London: Sage.

Blaikie, P. et al. (1994) "At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters". London: editora Routledge, 284p.

Brandão, A. M. P. M., (1987) "Tendências e oscilações climáticas na área metropolitana do Rio de Janeiro" – Dissertação de Mestrado em Geografia Física USP – São Paulo.

Brandão, A. M. P. M., (1997). "As Chuvas e a Ação Humana: Uma Infeliz Coincidência" in: Tormentas Cariocas – Rosa, L.P & Lacerda, W.A. – Ed. COPPE/UFRJ – Rio de Janeiro.

Brandão, A. M. P. M. (1996). "O Clima Urbano da Cidade do Rio de Janeiro" – Tese de Doutorado em Geografia Física USP – São Paulo.

Brandão, A. M. P. M., (2009). "O clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro" in: Impactos Ambientais Urbanos no

Brasil, orgs: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da - 5ª ed; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Brasil. (1994). Conselho Nacional de Defesa Civil. Resolução Nº 02. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília, DF. Disponível em: <HTTP://www.weblines.com.br/defesacivil/index.html> Acesso em 05 Abr 2011.

Chandler, T. J. (1965) – "Urban climatology". WMO, Geneva.

Conti, J. B. (2001). "Geografia e Climatologia". Revista GEOUSP. São Paulo, n.09, 9.91-95.

Corvalan, C.; Briggs, D.; Kjelltröm, T. (1996). "Development of Environmental Health Indicators". In: Linkage methods for environmental and health analysis. UNEP, USEPA, WHO. Genebra.

Egler, C. A. G.; Gusmão, P. P. (2011) "Tendências de uso e ocupação do território e gestão metropolitana face às mudanças climáticas" In: Relatório Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2011. (NO PRELO).

ely, D. F. (2006). "Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas" Presidente Prudente : [Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista.

Farias, H. S. (2006). "O ritmo semanal do

clima no bairro Maracanã”. Dissertação de Mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, Brasil.

Ferreira, A. (2009). “Algumas reflexões para ajudar a entender a produção desigual do espaço urbano em Duque de Caxias” In: Educação Ambiental em Duque de Caxias. NIMA- PUC: Rio de Janeiro.

Fernández, M. A.(org.), (1996). “Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres” – La Red: red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. USAID.

Few, R. (2003). “Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global threat” In Progress in Development Studies, US, v.3, n.1, p.:43-58.

Folke, C. (2006). “Resilience: the emergence of a perspective for a social-ecological system analyses” In: Global Environmental Change, Inglaterra, v.16, p.:253-267.

Gallego, L. P. (1972) “Uma contribuição ao Clima Urbano do Rio de Janeiro: Tipos de Tempo e Poluição Atmosférica nos anos de 1968-1969” Tese de Doutorado em Geografia Física USP – São Paulo.

Gallopín, G. C. (2006). “Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity.” In: Global Environmental Change, Inglaterra, v.16, p.:293-303.

Giddens, A. (1991). “As conseqüências da modernidade”. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Ed. UNESP.

Gonçalves, N. M. S (2003). “Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador”. In: MONTEIRO, C.A.F; MENDONÇA, F (orgs.), “Clima Urbano” p.: 69-91 – Rio de Janeiro: Contexto.

Hudson, R. (2007). “Region and place: rethinking regional development in the context of global environmental change” In: Progress in Human Geography. Londres, v.31, n.6, p.: 827-836.

Instituto Pereira Passos. (2008). “Relatório Índice de Desenvolvimento Social da cidade do Rio de Janeiro”. IPP: Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/>> acessado em 25/08/2010.

Kandel, R (2002). “Le réchauffement climatique”- Paris: Presses Universitaires de France.

Kates, R. W (2000). “Cautionary tales: adaptation and the global poor”. In Climatic Change, Holanda, n.45, p.:5-17.

Kates, R. W (2000). “Cautionary tales: adaptation and the global poor”. In Climatic Change, Holanda, n.45, p.:5-17.

Landsberg, H. E. (1981). “The urban climate”. New York: Maryland Academic Press.

Leff, E. (2007). “Epistemologia Ambiental” – 4ª ed. Revista – São Paulo: Cortez.

Luengo, F. (1998). “Elementos para la definición y evaluación de la calidad ambiental urbana. Una propuesta teórico-metodológica”. In: IV Seminario latinoamericano de calidad de vida urbana Tandil, Argentina.

Machado, L. M. C. P. (1997). “Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos”. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. Indicadores Ambientais. Sorocaba: Bandeirante, p. 15-21.

Marandola Jr, E. (2009) “Tangenciando a vulnerabilidade”. In: HOGAN, D. J. & MARANDOLA JR, E. (org.) Populações e mudanças climáticas: dimensões humanas das mudanças ambientais globais, p.: 29-52 – CAMPINAS: NEPO/Unicamp; Brasília: UNFPA.

Mendonça, F. (2003). “Clima e Planejamento urbano em Londrina: Proposição metodológica e de intervenção urbana a partir do estudo do campo termo-higrométrico”. In: MONTEIRO, C.A.F; MENDONÇA, F (org.) Clima Urbano, p.: 93-120 – Rio de Janeiro: Contexto.

Monteiro, A. (1998). “Os mitos entorno do aquecimento global e do El Niño ou a alienação colectiva do homem relativamente aos impactes que gera no ecossistema.” – Boletim informativo Nº 7 da Rede Portuguesa

de Educação Ambiental – Portugal: Março.

Monteiro, A. (2008) “As cidades e a precipitação – como mediar uma relação cada vez mais conflituosa”. In: Riscos e Ambiente. Revista INFORGEO: Associação Portuguesa de Geógrafos. 22/23: 9-23.

Monteiro, C. A. F. (1976). “Teoria e Clima Urbano”. IGEO-USP, Instituto de Geociências, USP, Série Teses e Monografias, 25, São Paulo, 181 pp.

Monteiro, C. A. F. (1978) “Análise Rítmica em Climatologia” – Ed. USP – São Paulo.

Monteiro, C. A. F. (1991). “Clima e Excepcionalismo”. Florianópolis: UFSC, 241p.

Monteiro, C. A. F.; Mendonça, F. (orgs)., (2003). “Clima Urbano” – Rio de Janeiro: Contexto.

Nunes, L. H. (2009) “Mudanças climáticas, extremos atmosféricos e padrões de risco a desastres hidrometeorológicos” In: HOGAN, D. J. & MARANDOLA JR, E. (org.) Populações e mudanças climáticas: dimensões humanas das mudanças ambientais globais, p.: 29-52 – CAMPINAS: NEPO/Unicamp; Brasília: UNFPA.

Oke, T. R. (2006). “Towards better scientific communication in urban climate”. Theoretical and Applied Climatology. 84: 179–190.

Paiva, A. L. O. (2002). “Estudo das emissões

atmosféricas, efluentes hídricos e resíduos sólidos na região de Duque de Caxias (monografia). PUC: Rio de Janeiro.

Roncato, R. A. e Santos, M. J. Z. (2002). “Variabilidade e Tendência Climática na Região de Campinas (SP) e sua Relação com o Uso do Solo”. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, V, 2002, Curitiba. Anais... Curitiba: Mídia Curitibana.

Sant’anna Neto, J. L. (1998) “Clima e Organização do Espaço”. Boletim de Geografia, v.15, nº 01, p.:119 – 131. UEM: Maringá.

Santos de Souza. M. (2002) “Escavando o passado da cidade. A construção do poder político local em Duque de Caxias”. Dissertação de mestrado em História, UFF.

Sen Roy, S. (2009). “A spatial analysis of extreme hourly precipitation patterns” In India. International Journal of Climatology. 29: 345–355.

Souza, L. B.; Zanella, M. E. (2010). “Percepção de riscos ambientais: teorias e Aplicações”. 2ªEd. Fortaleza: Edições UFC.

Silva, A. C. P.; Oliveira, E. C. M. (2009). “Duque de Caxias, município da região Baixada Fluminense: poder local, gestão do território e política pública no Estado do Rio de Janeiro. In: Educação Ambiental em Duque de Caxias. NIMA- PUC: Rio de Janeiro.

Torres, G. (org.). (2003). “Baixada Fluminense a construção de uma história”. IPAHB – Rio de Janeiro: Editora São João de Meriti.

Silva, M. T.; Silva, R. V.; Costa, S. C. E. (2011). Impactos da urbanização na temperatura e no balanço de radiação à superfície no município de Fortaleza-CE com base em imagens espectrais do TM/Landsat 5. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Curitiba - PR, Brasil. Anais... São José dos Campos – SP: INPE, 2011. p. 0917 - 0924.