

CLIMA URBANO NO BRASIL: ANÁLISE E CONTRIBUIÇÃO DA METODOLOGIA DE CARLOS AUGUSTO DE FIGUEIREDO MONTEIRO

Nathan Rodrigues de Lima
Laboclima/UFPR
nathandelima@hotmail.com

Gabriela Marques Pinheiro
Laboclima/UFPR
gabimpinheiro@hotmail.com

Francisco Mendonça
Laboclima/UFPR
chico@ufpr.br

O CLIMA DAS CIDADES

Resumo

O processo de urbanização acarretou inúmeros problemas e impactos socioambientais, tanto na Europa como no Brasil, embora em intervalos temporais distintos. A crescente degradação do ambiente urbano despertou interesse por este tipo de estudo, especialmente com relação ao clima em escala local. Internacionalmente, foram criadas metodologias nesta linha de estudo, todavia, o foco deste trabalho está no espaço brasileiro. No Brasil, o clima urbano recebe maior destaque a partir da década de 1970 com a proposta do Sistema Clima Urbano - S.C.U. (MONTEIRO, 1976). O objetivo do trabalho é analisar a influência do S.C.U. na “escola brasileira de climatologia” e seu reflexo nos trabalhos criados desde sua gênese. Desta forma, esta pesquisa proporciona uma análise contemporânea do clima urbano no Brasil, baseada em dados da obra Clima Urbano (Monteiro & Mendonça, 2003) e uma atualização da mesma. Os resultados apontaram o uso pleno do S.C.U. pelos trabalhos no período de 2000 a 2010, assim como uma hegemonia do subsistema Termodinâmico de 1990 a 2010 e a concentração de estudos de caso na região sudeste do Brasil.

Palavras chave: Clima Urbano, Sistema Clima Urbano (S.C.U.), Brasil.

Abstract

The process of urbanization has led to numerous problems and environmental impacts, both in Europe and in Brazil, although in different time intervals. The increasing degradation of the urban environment has awakened interest in this type of study, especially with respect to climate on a local scale. Internationally, methodologies were created in this line of study, however, the focus of this work is in the Brazilian space. In Brazil, the urban climate receives more prominence from the 1970s with the proposal of the Urban Climate System - U.C.S. (Monteiro, 1976). The objective is to analyze the influence of U.C.S. the "brazilian school of climatology" and its reflection in works created since its inception. Thus, this research provides an analysis of contemporary urban climate in Brazil, based on data for urban climate work (Monteiro & Mendonça, 2003) and an update of it. The results showed the use of full U.C.S. the work in the period 2000 to 2010, as well as a subsystem Thermodynamic hegemony from 1990 to 2010 and the concentration of case studies in southeastern Brazil.

Keywords: Urban Climate, Urban Climate System (U.C.S.), Brazil.

1. Introdução

O clima das cidades começou a despertar interesse científico a partir de meados do século XIX quando as cidades industrializadas, especialmente na Inglaterra e França, apresentaram ambientes fortemente degradados. O crescimento das cidades, conjuntamente ao das populações urbanas, introduz novos elementos físicos e químicos na atmosfera, alterando as condições naturais precedentes e originando o clima urbano. Os problemas relacionados à atmosfera urbana tornam-se evidentes por meio da precariedade na qualidade do ar, das ilhas de calor e de ilhas de frio, das chuvas ácidas, etc.

Tanto na Europa, quanto no Brasil o processo de urbanização resultou em inúmeros problemas, embora temporal e espacialmente muito distintos. Tendo se desenvolvido de forma tardia e destituída de planejamento, a urbanização brasileira tem seu maior incremento entre os anos de 1950 e 1980, momento no qual o intenso êxodo rural associado a um alto crescimento vegetativo da população urbana, resultou em grandes e caóticos centros urbanos no país. Nesse contexto, surge a proposta do Sistema Clima Urbano (S.C.U.), desenvolvido por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (1976), ao defender sua tese de livre docência.

Avançando para a realidade atual, observa-se que a população urbana brasileira cresceu assustadoramente, pois, segundo dados do IBGE, ela atingiu os 84,35% da população brasileira em 2010; em alguns estados ela chega a atingir o percentual de 95,8%, caso do estado de São Paulo. O aumento da população e a urbanização evidenciam vários problemas de ordem socioambiental e que possuem impactos diretos na qualidade de vida urbana.

Com relação ao ambiente urbano, poucas propostas para estudos detalhados e com foco na gestão ambiental das cidades surgiram. Deste modo, o S.C.U. (proposto por Monteiro em 1976), encontrou vasta empregabilidade, norteador a elaboração de inúmeras teses e dissertações no Brasil. Proposta com o intuito de contribuir para a resolução dos problemas socioambientais urbanos, a proposta do S.C.U. se mostrou de grande importância para a elaboração de diagnósticos ambientais/climáticos e para a proposição de ações para a solução dos problemas.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da Geografia, mas buscou informações no campo da Meteorologia, Arquitetura e Urbanismo, Física Ambiental, Engenharia Urbana, etc., evidenciando que o tema é de caráter multi e interdisciplinar. Tendo essa perspectiva em vista, o objetivo central destina-se a fazer uma análise do emprego dos estudos do Clima Urbano no Brasil, apresentando a

distribuição espacial das pesquisas no território brasileiro, assim como a contribuição da metodologia proposta por Monteiro.

2. Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizadas as concepções teóricas e metodológicas expostas por Monteiro (1976) e por Monteiro & Mendonça (2003) relativas ao estudo do clima das cidades ou clima urbano, além de outras referências de grande importância acerca deste tema como as contribuições de Oke (1972), Escourou (1993), etc. A etapa seguinte e associada à esta primeira consistiu no levantamento de estudos de clima urbano realizados no Brasil na última década, dando sequência ao levantamento e análise realizados por Mendonça (2003); os dados foram tratados estatística e graficamente utilizando-se de recursos de informática.

O levantamento de dados foi realizado no banco de teses da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), onde foram filtrados os trabalhos a nível de mestrado e doutorado, ano a ano. Com estes dados, além da análise, foram gerados gráficos, tabelas e mapas referentes aos estudos de Clima Urbano para o período, constando neste o número de trabalhos realizados, municípios investigados, assim como a opção metodológica de cada trabalho.

As tabelas e gráficos foram gerados com as ferramentas do Microsoft Excel 2007, presente no Microsoft Office 2007, e, os mapas foram elaborados com o emprego do programa Arcgis 10. Com os resultados obtidos, foi possível fazer uma análise do estado da arte do Clima Urbano no Brasil, assim como da contribuição da metodologia de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, o Sistema Clima Urbano – S.C.U. – nestes estudos.

3. Referencial Teórico e Conceitual

Com a constante degradação do ambiente urbano e seus respectivos efeitos sobre a qualidade de vida cidadina, a política e a ciência brasileiras têm destinado grandes preocupações com o planejamento e com a gestão urbana. A apreciação deste contexto expõe uma área de grande interesse para os geógrafos nos estudos relacionados ao ambiente urbano, pois, além das diversas abordagens geográficas, a análise climatológica também possibilita o estudo de várias problemáticas socioambientais urbanas.

A preocupação com a queda da qualidade ambiental urbana se fez presente no Brasil a partir das décadas de 1950 e 1960, com a intensificação do processo de urbanização, e serviu de impulso

para os primeiros estudos direcionados ao Clima Urbano. Os primeiros estudos surgiram na década de 1960, com investigações sobre as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, baseadas em teorias e metodologias internacionais, dentre as quais a de Oke (1972). Concluída em 1975 e publicada em 1976, a tese de livre docência do Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro apresenta pela primeira vez o Sistema Clima Urbano – S.C.U. Após sua proposição, a metodologia teve suas primeiras aplicações na década seguinte, em cidades como Porto Alegre, São Paulo, Salvador e Rio de Janeiro.

Para o autor do Sistema Clima Urbano a cidade é cada vez mais a morada do homem e é também o lugar de mais efetiva interação entre o homem e a natureza (Monteiro, 2003). Com a organização primária da natureza, o homem promove uma série de mudanças concentradas e que se aglutinam em forma da edificação urbana. Somado a isto, têm-se os elementos e formas da arquitetura citadina - com seu sistema viário de circulação interna e relacionamento regional, aterros, represas e reservas de água, alterações drásticas na vegetação local e retirada dos acidentes topográficos indesejados. Aliado a todos os fatores citados, ainda tem-se a dinâmica da população da cidade e região, circulando e desempenhando suas diferentes funções e atividades, o que "faz com que as cidades sejam os lugares onde as resultantes ambientais configuram-se como obra conjunta de uma natureza retrabalhada e aperfeiçoada aos propósitos do viver humano" (Monteiro, 2003. p.10).

A metodologia do S.C.U. projeta-se sobre a cidade e seus problemas, levando como premissa os três elementos que fundamentam a climatologia em geral, sendo eles temperatura, umidade e pressão atmosférica. Apresenta também ousadia, no sentido de inovação, pois coloca uma tentativa de estudo do clima urbano com a conduta de investigação que enxerga o homem e a natureza agindo em coparticipação e não com um antagonismo entre os mesmos.

Monteiro constrói o Sistema Clima Urbano baseado na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), criada por Ludwig Von Bertalanffy, associada ao princípio do holismo – *holon* – de Arthur Koestler. A escolha paradigmática do autor se deu visto que esta seria a base capaz de revelar a essência do clima urbano, por ser este um fenômeno de complexidade elevada. Desta forma, Monteiro configurou o S.C.U. como um sistema complexo, aberto e adaptativo, que ao receber energia do ambiente maior no qual se insere (energia solar) a transforma a ponto de gerar uma produção exportada para o ambiente.

Para um melhor entendimento da metodologia, o autor criou uma sequência de enunciados básicos, onde explana os princípios de seu sistema. Não cabe aqui enumerar todos os enunciados, todavia, alguns pontos devem ser ressaltados. Monteiro considera o clima urbano como o clima que abrange um determinado espaço terrestre e sua urbanização, sendo que o espaço urbanizado constitui o

núcleo do sistema. Deve ser lembrado que o S.C.U. não pode ser definido pela superposição de suas partes – compartimentação ecológica, morfológica ou funcional urbana – mas sim pela conexão delas. O S.C.U. é centrado na atmosfera, que é vista como o *operador* do sistema; desta forma, o homem é o *operando* do sistema. Sendo o homem o operando deste sistema, conclui-se uma característica importante do S.C.U.: ser passível de autorregulação. Considerando o Sistema Clima Urbano como um sistema aberto é necessário considerar, além dos fatores geradores de energia externos, os fatores internos, isto é, o homem e a dinâmica criada pelo mesmo no espaço citadino.

Assim, para Monteiro (2003, p.25), dentro do espaço urbano, o homem:

[...] na medida em que conhece e é capaz de detectar suas disfunções, pode, através do seu poder de decisão, intervir e adaptar o funcionamento do mesmo, recorrendo a dispositivos de reciclagem e/ou circuitos de retroalimentação capazes de conduzir o seu desenvolvimento e crescimento seguindo metas preestabelecidas.

O Sistema Clima Urbano possui ainda uma resultante que pressupõe elementos que caracterizam a participação urbana no desenvolvimento do sistema. Observada a devida complexidade de se analisar estes elementos, faz-se imprescindível uma simplificação classificatória que foi expressa nos canais de percepção humana. A poluição atmosférica, as ilhas de calor e inundações tomam destaque perante os climas urbanos, refletindo suas peculiaridades. A análise é dividida entre os canais de percepção do *Conforto Térmico*, *Qualidade do Ar e Meteoros de Impacto*, cada um deles ligado a um subsistema do S.C.U., *Termodinâmico*, *Físico-Químico*, e *Hidrometeorológico*, respectivamente.

O canal de percepção do Conforto Térmico, ligado ao subsistema Termodinâmico do S.C.U., engloba as componentes derivadas do calor e da ventilação e umidade, e afeta a todos constantemente. As pesquisas no campo termodinâmico têm grande crescimento em estudos de Arquitetura e Urbanismo, posto que se ligam de maneira direta ao estabelecimento do conforto ambiental humano.

O canal Qualidade do Ar, ligado ao subsistema Físico-Químico, se expressa pela poluição atmosférica, considerada pelo mesmo autor um dos males do século, mas que tem uma associação muito direta com os distintos tipos de tempo geradores da concentração ou da dispersão da poluição pelo ar.

O canal Meteoros de Impacto agrupa as formas meteóricas, hídricas (como chuvas, neves e nevoeiros), mecânicas (como os tornados) e elétricas (tempestades), que têm a possibilidade de, eventualmente, se manifestar com grande intensidade e resultam em grandes impactos urbanos, causando perturbações e desorganizando a circulação e os serviços urbanos. Nas cidades brasileiras, são constantes os problemas derivados do subsistema hidrometeorológico devido a sua configuração climática e aos problemas de ordem socioambientais existentes.

Segundo Mendonça (1994) apud Pinheiro (2012, p. 25), “O Sistema Clima Urbano é uma proposição de abordagem geográfica do clima e da cidade, ou seja, envolve tanto os elementos de ordem meteorológica da atmosfera quanto os elementos da paisagem urbana em sua dinâmica [...]”. Desde suas primeiras utilizações na década de 1970 até os dias de hoje, o S.C.U. passou por aprimoramentos no Brasil, o que pode ser constatado pelo levantamento aproximado presente nesta pesquisa, abrangendo o intervalo de tempo de 1990 até 2010, apresentando teses e dissertações de clima urbano produzidas utilizando esta metodologia e também os caminhos que toma o Clima Urbano no Brasil com base nestes dados.

4. Resultados e Conclusões

No período que compreende os anos de 2001 a 2010 foram defendidas cerca de 130 teses e dissertações relacionadas ao Clima Urbano no Brasil. Este volume de trabalhos encontra-se disperso numa considerável quantidade de áreas do conhecimento, sendo que tomam destaque as seguintes: Geografia, Meteorologia, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Física Ambiental e Engenharia Urbana. Do total dos trabalhos 43 foram elaborados sobre municípios localizados em estados da região Sudeste do Brasil, o equivalente a 33,1%. A região Nordeste teve 37 trabalhos referentes à suas cidades, equivalendo a 28,5% do total e as regiões Centro-Oeste e Sul apresentaram, respectivamente, 16,2% e 19,2%, enquanto a região Norte possui o menor percentual, apenas 4 trabalhos, com 3% do total.

Dos 130 trabalhos analisados, 77 deles utilizaram de contribuições de Monteiro como metodologia, referencial teórico ou bibliográfico, e em citações no decorrer de seus corpos teóricos fazem referência tanto à proposta do S.C.U., quanto ao método de Análise Rítmica dos tipos de tempo (Monteiro, 1971). Estes trabalhos equivalem a 59,2% do total, mostrando aprovação à obra de Monteiro e que esta contribui até os dias de hoje com a escola brasileira de climatologia, tanto geográfica, quanto de outras áreas do conhecimento. Focalizando apenas o S.C.U., 48 trabalhos empregaram o Sistema Clima Urbano como metodologia e como base para teórica para sua elaboração (36,9%), mostrando novamente que a proposta de Monteiro foi um marco (um paradigma) para a climatologia em âmbito nacional.

Tendo em vista estes dados, o que fica claro, obviamente, é que o Sistema Clima Urbano é de grande importância para a climatologia brasileira, mas por outro lado, fica claro também não proposição de novas metodologias que tenham o mesmo sucesso, considerando que essa metodologia

surgiu a mais de 30 anos. O problema com a falta da criação de novas metodologias não está restrito apenas a Climatologia ou a Geografia, este é um problema existente dentro da Ciência em geral.

Mudando a perspectiva da análise e trazendo também o âmbito qualitativo dos dados apresentados, com base nas 130 teses e dissertações de Clima Urbano apresentadas de 2001 a 2010, foram extraídos dados como os municípios investigados e os subsistemas do clima urbano no qual os mesmos se encaixavam. Desta maneira, analisaram-se 57 municípios brasileiros. A maior parte dos trabalhos avaliou municípios nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil. A região Sudeste teve 23 municípios investigados, enquanto as regiões Nordeste e Sul tiveram 13 municípios cada uma. A região Centro-oeste teve 6 municípios pesquisados e a região Norte, com o menor número de municípios, teve apenas 2.

Os resultados apontam a grande concentração dos estudos na região Sudeste, a mais desenvolvida do país, com destaque para o estado de São Paulo. Os números de estudos em Clima Urbano nesta região refletem o grau de urbanização que ali se concretizou. A atmosfera, além de todos os componentes naturais da paisagem, é tão mais alterada quanto mais o fenômeno da urbanização se intensifica; a geração de um clima particular, o clima urbano, será tão mais definida quanto maior e mais dinâmica for a cidade (MENDONÇA, 2012).

Deste modo, a concentração de municípios investigados na região Sudeste pode ser justificada pela coexistência de processos tais como a urbanização, a industrialização e o crescimento da população. Os estudos de Clima Urbano adentram diretamente no planejamento urbano, pois os dados resultantes assinalam as regiões do município que possuem maiores problemas, tanto no âmbito de ilhas de calor, quanto na questão das inundações e enchentes e da qualidade do ar.

Na obra Clima Urbano (MONTEIRO & MENDONÇA, 2003), Mendonça apresenta uma pesquisa com o mesmo cunho deste levantamento realizado de 2001 a 2010, porém, referente aos anos de 1990 a 2000, sendo a presente pesquisa uma atualização daquela. Os dados aproximados referentes aos anos 1990 a 2000 apresentam 47 municípios investigados na temática de Clima Urbano. Neste levantamento a distribuição dos municípios possui praticamente a mesma configuração no espaço brasileiro, com grande concentração na região Sudeste e muitos trabalhos dentro do estado de São Paulo.

Os dados da obra Clima Urbano (Mendonça, 2003, p. 184) foram vinculados aos dados desta pesquisa, gerando uma espacialização e atualização dos estudos de caso no Brasil referentes ao Clima Urbano em trabalhos mestrado e doutorado. De acordo com os totais apresentados, de 1990 a 2010, no

Brasil foram 84 os municípios investigados. O que mais desperta atenção é a presença de 41,7% dos municípios na região Sudeste e a disparidade com a região Norte, por exemplo, com apenas 6% dos municípios. Os totais estão representados abaixo na tabela 1.

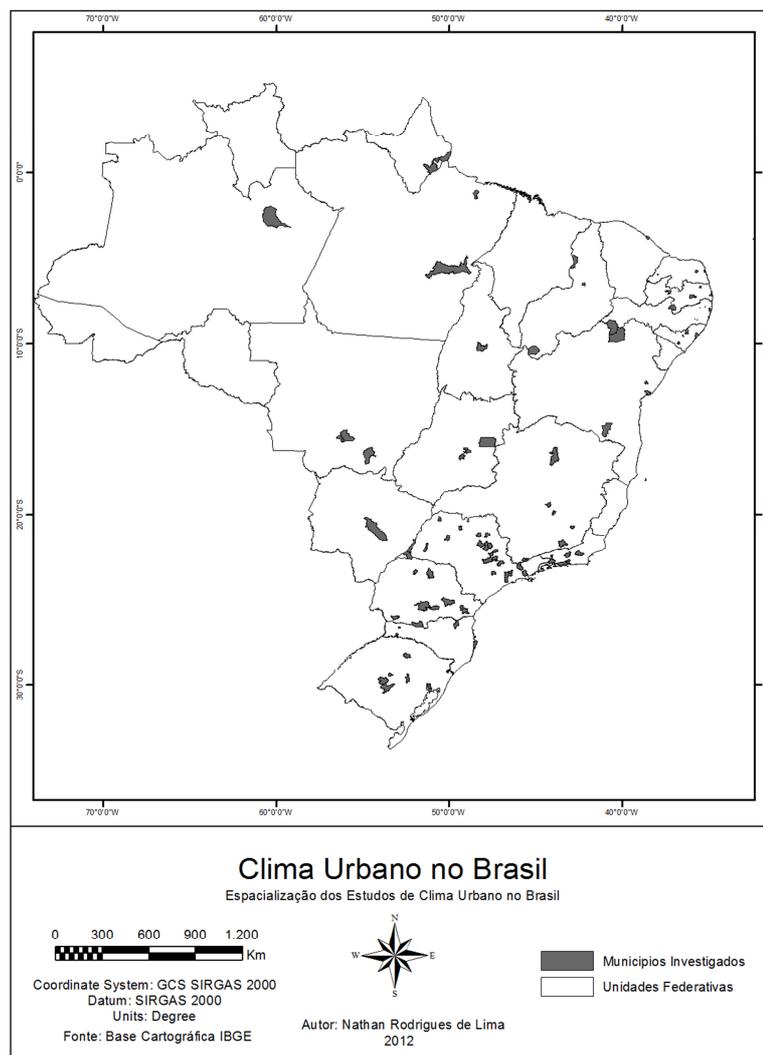
Tabela 1. Brasil – Quantidade de estudos de clima urbano - 1990 a 2010

Região	Municípios
Sudeste	35
Nordeste	16
Sul	18
Centro-Oeste	10
Norte	5

Fonte: Levantamento aproximado (Mendonça, 2003) e Banco de Teses CAPES

Para uma melhor espacialização dos municípios investigados no Brasil e com base nos dados da pesquisa foi gerado um mapa temático dos resultados (Figura 1).

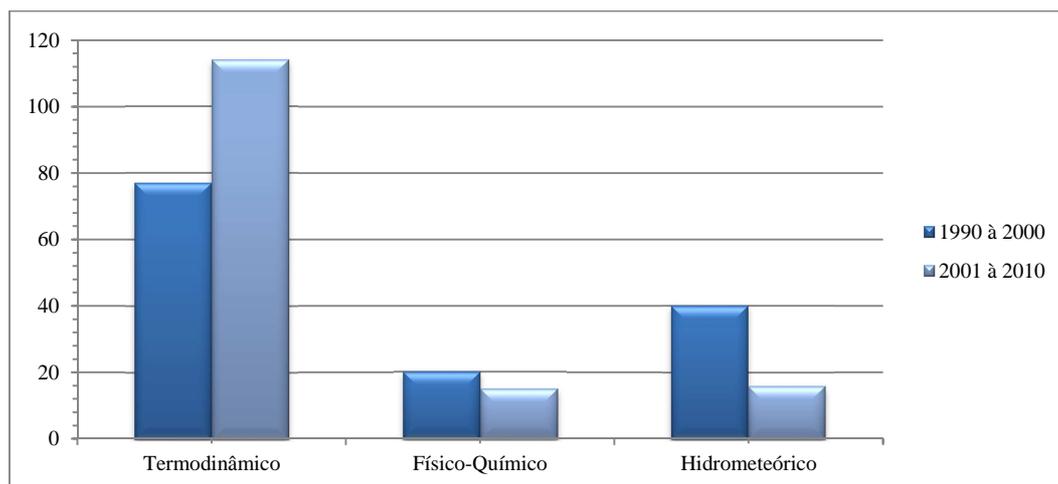
Figura 1. Brasil – Espacialização dos estudos de clima urbano – 1990/2010



Com a exposição dos trabalhos de Clima Urbano e dos municípios brasileiros que já passaram por estudos de caso, outro ponto importante a ser analisado é o canal de percepção utilizado por cada um deles, isto é, o campo do Clima Urbano em que cada um se enquadra. No intervalo de tempo de 1990 a 2000 cerca de 137 estudos de Clima Urbano foram elaborados, grande parte utilizando o S.C.U. na íntegra ou parte dele.

A maior parte dos estudos teve foco no subsistema Termodinâmico do S.C.U., e, [...] este fato justifica-se pelos rigores das elevadas temperaturas derivadas do clima tropical do país, especialmente no verão, geradoras de considerável desconforto térmico à população (MENDONÇA, 2012). O Gráfico 1 apresenta os dados referentes aos subsistemas do Clima Urbano explorados tanto da década de 1990, quanto da década de 2000.

Gráfico 1. Brasil - Estudos de caso por subsistemas do Clima Urbano



Fonte: Levantamento aproximado (Mendonça, 2003) e Banco de Teses CAPES

Os dados mostram que os estudos de caso estão concentrados no subsistema termodinâmico e que o número cresceu ainda mais com o passar dos anos, assim como pode ser registrada uma redução dos trabalhos desenvolvidos no âmbito dos subsistemas físico-químico e hidrometeorológico. Estes estudos de Clima Urbano tiveram, em sua grande maioria, foco em grandes cidades e em regiões metropolitanas. No entanto, vários estudos de caso foram realizados sobre cidades de pequeno e médio porte e em ritmo crescente, parte delas utilizando a metodologia proposta Mendonça (1995).

A elevação do número de trabalhos elaborados no subsistema termodinâmico deve-se também, além das características tropicais brasileiras, à maior facilidade técnica/tecnológica de sua elaboração quando comparada aos subsistemas hidrometeorológico e físico-químico. Além disso, se considerada somente a temperatura do ar, problemas como formação de ilhas de calor e frescor urbano, a inversão térmica e as situações de desconforto térmico, é certo que estes se intensificam de maneira proporcional ao aumento da urbanização tropical, que se intensifica de maneira surpreendente desde a década de 1960.

Com relação ao subsistema hidrometeorológico, apesar do número de estudos de caso indicar um arrefecimento, estes estudos não deixam de ser importantes, principalmente nos países localizados nas latitudes dos trópicos. Neste contexto, devem-se considerar os efeitos de chuvas intensas e de inundações associadas, normalmente sazonais, que juntamente com os movimentos da Terra são geradores de impactos que atingem tanto a economia, quanto a vida humana dos ambientes urbanos.

No Brasil, nas áreas onde se concentram as maiores densidades populacionais, porção oriental do país - estas em domínio climático tropical úmido, ano a ano as situações de chuvas concentradas que resultam em inundações e decorrentes deslizamentos de terra se repetem. Isso ocorre por conta da dinâmica climática e sua interação com a superfície, que forma uma interação particular e com maior intensidade sazonal, momentos onde os extremos climáticos ocorrem com maior frequência. Segundo

Mendonça (2012), sob as cidades desta porção, a climatologia brasileira dedicou especial atenção nas últimas décadas, analisando de maneira especial o subsistema hidrometeorológico do S.C.U., embora a literatura internacional não dê muita ênfase a este subsistema. O subsistema físico-químico do S.C.U., que já era pouco explorado, diminuiu ainda mais o número de trabalhos na década de 2000, notadamente devido ao fato de que as análises físico-químicas do ar são prejudicadas por limitações financeiras. O alto valor dos equipamentos para a medição da qualidade do ar gera grande barreira para este campo de estudo, mesmo ele sendo um dos mais necessários em âmbito urbano e industrial e tendo grande repercussão no setor de saúde da população.

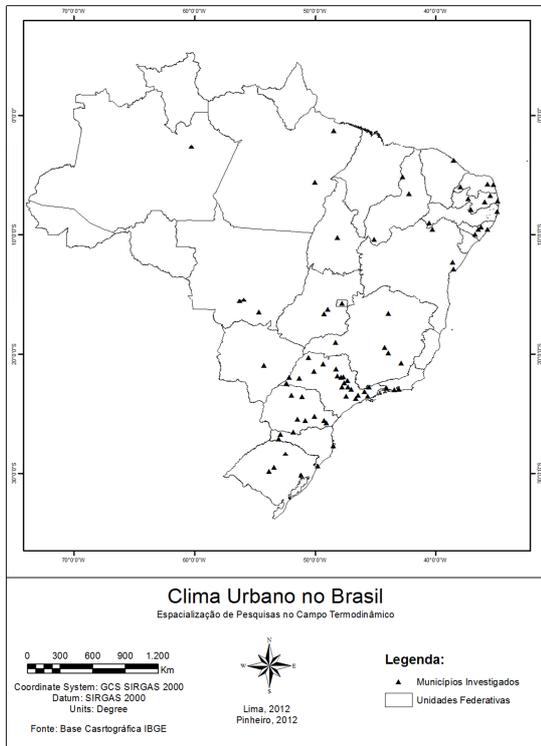
Os estudos referentes à qualidade do ar estão concentrados no principal eixo urbano/industrial do país (São Paulo - Rio de Janeiro - Belo Horizonte - Curitiba), onde as condições do ar estão mais saturadas e existe maior concentração econômica. Os dados presentes no Gráfico 1 e os mapas da Figura 2 (a, b e c) mostram o crescimento do subsistema termodinâmico e o decréscimo dos campos hidrometeorológico e físico-químico do S.C.U., assim como a distribuição dos estudos de caso de cada um no espaço brasileiro.

O subsistema termodinâmico, por ter o maior número de estudos e de municípios investigados possui uma maior distribuição, apesar da concentração nos estados da região Sul e Sudeste. O subsistema hidrometeorológico, mesmo com um menor número de trabalhos, possui uma distribuição regular, e o campo físico-químico, como já foi explanado, concentra-se nas grandes metrópoles do país. O que fica claro nos mapas de espacialização dos três subsistemas é o vazio existente na região Norte, justificado pelo menor grau de urbanização e investimentos.

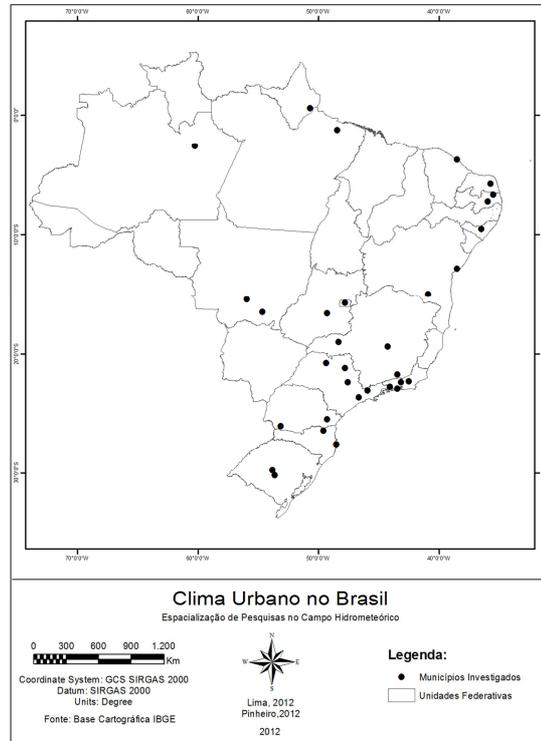
Grande parte dos estudos realizados que utilizaram o S.C.U. na íntegra fizeram emprego dos pressupostos colocados por Monteiro (1990), com técnicas simples para levantamento de dados e que predominavam na década de 1990. Com o decorrer dos anos, novas técnicas introduziram grandes inovações nos estudos de Clima Urbano, como equipamentos eletroeletrônicos, medidas móveis, sensoriamento remoto, etc.

Ao analisar a quantidade de trabalhos produzidos com a utilização do SCU desde 1976, ano de sua apresentação, constata-se um crescimento da aplicação da concepção teórica, metodológica e da técnica. Doravante, tendo em vista que o *output* do Sistema Clima Urbano é de que os resultados apresentados sejam utilizados em planejamento e gestão urbana, conseqüentemente melhorando a qualidade de vida dos cidadãos e obtendo êxito na conexão academia/sociedade, observa-se total emprego da proposta apenas no âmbito científico/acadêmico, ponto que deve ser avaliado com outros olhos e corrigido pelas políticas públicas contemporâneas.

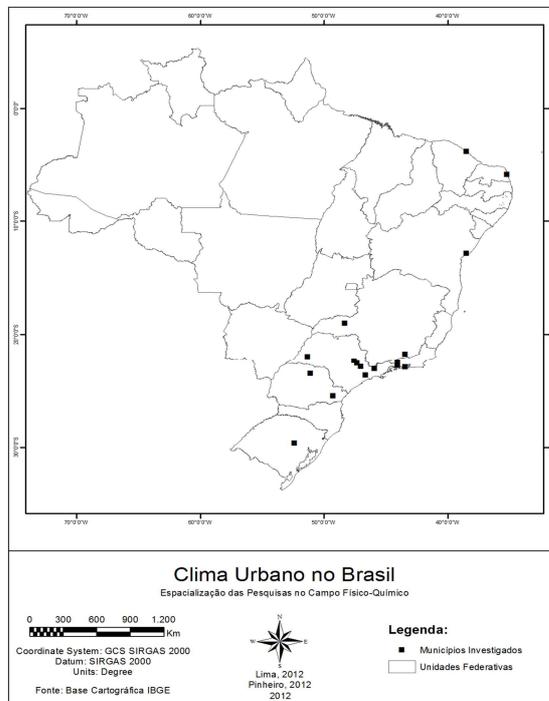
Figura 2. Espacialização dos estudos de Clima Urbano no Brasil: Campo Termodinâmico (a), Campo Hidrometeorológico (b), Físico-Químico (c).



(a)



(b)



(c)

5. Referências Bibliográficas

Banco de Teses - CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). www.capes.gov.br, consulta realizada em Maio de 2012.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). www.ibge.gov.br, consulta realizada em Junho de 2012.

ESCOUROU, G. *Le climat et la ville*. Paris: Harmathan, 1993.

MENDONÇA, F. *O Clima e o Planejamento Urbano de Cidades de Porte Médio e Pequeno: Proposição metodológica e sua aplicação à cidade de Londrina/PR*. São Paulo: USP, 1995 (Tese de doutorado).

MENDONÇA, F. O Estudo do Clima Urbano no Brasil: Evolução, tendências e desafios. In: MONTEIRO, C.A.F. & MENDONÇA, F. (Org.) *Clima Urbano*. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

MENDONÇA, F. *O Estudo do S.C.U. - Sistema Clima Urbano - No Brasil: Aplicações e Avanços*. 2012 (Inédito).

MONTEIRO, C.A.F. *Teoria e Clima Urbano*. São Paulo: IGEO/USP, 1976.

MONTEIRO, C.A.F. *Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura*. Geosul, ano V, n.9. Editora UFSC, 1990.

MONTEIRO, C.A.F. & MENDONÇA, F. (Org.) *Clima Urbano*. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

MONTEIRO, C.A.F. Teoria e Clima Urbano: Um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C.A.F. & MENDONÇA, F. (Org.) *Clima Urbano*. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

OKE, T. *Boundary Layer Climate*. London: Methuen & Co, 1972.

PINHEIRO, G.M. *As Chuvas Extremas e Suas Repercussões No Espaço Urbano de Bauru/SP: 1978 a 2008*. Curitiba: UFPR, 2012.