



GEOSUL

REVISTA DO DEPTº DE GEOCIÊNCIAS — CCH

ISSN 0103-3964

9

SUMÁRIO

ARTIGOS

POR UM SUPORTE TEÓRICO E PRÁTICO PARA ESTIMULAR ESTUDOS GEOGRÁFICOS DO CLIMA URBANO DO BRASIL

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

O CAMPO TÉRMICO NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS:
PRIMEIROS EXPERIMENTOS

Maria Lurdes Sezerino e Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

ADENTRAR A CIDADE PARA TOMAR-LHE A TEMPERATURA

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

A CIDADE COMO PROCESSO DERIVADOR AMBIENTAL E ESTRUTURA GERADORA DE UM "CLIMA URBANO"

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

COMENTÁRIO

CIDADE E AMBIENTE ATMOSFÉRICO

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

ENTREVISTA

ENTREVISTA COM O PROFESSOR CARLOS AUGUSTO DE FIGUEIREDO MONTEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

GEOSUL

Revista do Departamento de Geociências
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ISSN-0103-3964

Geosul	Florianópolis	Ano5	n.09	131p.	Jan./jun	1991
--------	---------------	------	------	-------	----------	------



GEOSUL

Comissão Editorial

Maria Dolores Buss (Presidente)
Sandra Maria de Arruda Furtado
Ewerton Vieira Machado
João Carlos da Rocha Gré
Carlos José Espíndola

Conselho Científico

Annik Osmont (Universidade Paris VIII); Armen Mamigonian (USP); Carlos Walter Porto Gonçalves (UFF); Dirce Maria Antunes Suertegaray (UFRGS); Ewerton Vieira Machado (UFSC); Georges Benko (Universidade de Paris I); Gerusa Maria Duarte (UFSC); Horacio Capel Sáez (Universidade de Barcelona); Joel Robert Georges Marcel Pellerin (UFSC); Leila Christina Dias (UFSC); Lúcia Helena de Oliveira Gerardi (UNESP/Rio Claro); Luiz Fernando Scheibe (UFSC); Maria Dolores Buss (UFSC); Raquel Maria Fontes do Amaral Pereira (UNIVALI); Sandra Maria de Arruda Furtado (UFSC); Walquíria Krüger Corrêa (UFSC).

Homenagem: Victor Antônio Peluso Júnior (in memorian)

Capa: Kleber Teixeira

Normalização: Daurecy Camilo (Beto)

INDEXAÇÃO

Os artigos publicados na Revista GEOSUL são indexados pelo GeoDados: (<http://www.uem.br/dgeo>); GeoRef (<http://www.agiweb.org/georef/about/subjects.html>); e pela Periódica (<http://dgb.unam.mx/periodica.html>).

FICHA CATALOGRÁFICA

Geosul: revista do Departamento de Geociências / Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. –v.1,n.1 (1º semest. 1986)- . – Florianópolis: Editora da UFSC, 1986-v.;21cm
Semestral
ISSN 0103-3964
I. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas

APRESENTAÇÃO

A Comissão Editorial da Revista Geosul tendo em vista a grande procura do número 9, ano V, correspondendo ao primeiro semestre de 1990 e que se encontra esgotado, vem apresentar esta nova edição, agora em meio digital.

Este número representa um importante acervo em que a temática da climatologia urbana é apresentada de forma didática e com o tradicional rigor científico que caracterizam os trabalhos do professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro.

Segundo o próprio autor, professor Carlos Augusto, em sua entrevista, que encerra o número, estão presentes:

“Quatro artigos que embora escritos em momentos, circunstâncias e motivações diversas, ao longo dos quatro últimos anos, estou seguro de que, malgrado, eventuais superposições, há uma seqüência lógica para nossas necessidades e uma certa “unidade” de pensamento”.

Assim, esta reedição procura contribuir para a formação de geógrafos e profissionais de áreas afins nesta temática, que é de suma importância para a qualidade de vida do homem atual.

Sumário

- **Por um Suporte Teórico e Prático para Estimular Estudos Geográficos de Clima Urbano no Brasil**
Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro..... 6
- **O Campo Térmico na Cidade de Florianópolis: Primeiros Experimentos**
Maria Lurdes Sezerino e Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro..... 18
- **Adentrar a Cidade para Tomar-lhe a Temperatura**
Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro..... 57
- **A Cidade como Processo Derivador Ambiental e Estrutura Geradora de um “Clima Urbano”**
Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro..... 75
- **COMENTÁRIO: Cidade e Ambiente Atmosférico**
Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro..... 108
- **Entrevista com o Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro**..... 117

POR UM SUPORTE TEÓRICO E PRÁTICO PARA ESTIMULAR ESTUDOS GEOGRÁFICOS DE CLIMA URBANO NO BRASIL*

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro**

O fato de haver dado a público em 1976 um trabalho rotulado TEORIA E CLIMA URBANO (MONTEIRO, 1976) certamente foi o motivo do convite que se foi feito pelos organizadores do presente simpósio. Mais de 10 anos se passaram e a situação presente, se não anula ou reduz o interesse nas especulações teóricas está a exigir uma ênfase na prática. Assim sendo, minhas palavras neste momento serão conduzidas pelo rótulo acima.

Ao iniciar o primeiro curso de Climatologia Urbana na Pós-Graduação no Departamento de Geografia da USP em 1971 esperava poder fomentar esta linha de pesquisa tão necessária à compreensão do processo de urbanização, para o qual a grande ênfase se restringia ao sócio econômico. Profundas e marcantes evidências de que a qualidade ambiental das nossas cidades estava intimamente ligada a componentes climáticos já era fato irrefutável. E sobretudo que a ação antropogênica na geração dos inconvenientes e negativos climato-ambientais eram já indisfarçáveis.

*Palestra proferida no I SIMPÓSIO SOBRE URBANIZAÇÃO E QUALIDADE AMBIENTAL – Efeitos Adversos no Clima – 07 de Dezembro de 1987 – São Paulo – Anfiteatro Augusto Ruschi – CETESB

**Professor Titular da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia de FFLCH-USP (aposentado). Professor Visitante colaborando no Curso de Pós-Graduação (Mestrado em Geografia) junto ao Departamento de Geociências – CCH-UFSC.

GEOSUL, nº 9 – Ano V – 1º semestre de 1990.

Não apenas algumas especificidades da cidade brasileira estavam a requerer uma séria reflexão sobre as derivações climáticas produzidas pelo homem em nossa realidade sócio-econômica espelhadas nas metrópoles, mas a própria concepção básica de “clima urbano” que nos chegava dos centros produtores de conhecimento do exterior, não me satisfaziam. Tal esforço de reflexão crítica sobre a temática resultou no já referido trabalho que se constituiu em minha tese de livre-docência na USP (1975).

Procurara ali, lançar um projeto de pesquisa a desenvolver tanto pessoal quanto especialmente dirigida à participação de meus orientandos na pós-graduação. Absolutamente consciente das minhas limitações pessoais e das coletivas que o grupo de jovens pesquisadores pós-graduandos e as condições de trabalhos no Departamento de Geografia da USP poderiam oferecer, escolhi atacar o estudo do clima urbano pelo viés do impacto pluvial concentrado e desorganização do espaço metropolitano em São Paulo. Disto resultaram uma comunicação que apresentei no Congresso Internacional de Geografia de Tóquio (1980) editado em Moscou (MONTEIRO, 1984) e uma dissertação de mestrado sobre a percepção e reação do habitante do Cambuci ao crônico problema das enchentes (PASCHOAL, 1981).

Embora fosse de todo o interesse e do primeiro grau de prioridade, atacar o estudo do campo térmico da metrópole a grandiosidade do organismo urbano e as muitas dificuldades operacionais envolvidas, deixei-o a outros centros ou instituições melhor capacitados. Cheguei mesmo a sugerir, em visita ao INPE, ao pronunciar uma pequena palestra – “O Clima Urbano na perspectiva geográfica dos estudos ambientais: relações interdisciplinares e estratégias de ação para um programa de pesquisas na Área Metropolitana de São Paulo – no dia 10 de dezembro de 1976, que a importância do tema e o potencial daquela instituição estavam a sugerir que aquela pesquisa teria melhores perspectivas de ali vir a ser conduzida.

Cerca de dez anos se passaram, até que aparecesse a contribuição de LOMBARDO (1986) dando o primeiro passo na identificação daquele fenômeno em nossa Metrópole. Nesta mesma época, ao realizar um balanço geral no que havia sido produzido entre nós sobre Clima Urbano, atendendo à solicitação de Tim Oke e destinada à conferência técnica de WMO realizada em novembro de 1984 na Cidade do México, constatei a escassez de nossa produção.

Escassez tanto mais lamentável porquanto mais e mais se agravavam os problemas de qualidade ambiental urbana neste País.

Hoje, ao encerrar parcialmente minha atuação na USP, tomei como um dos centros de meu interesse pessoal, realizar um esforço no sentido de fomentar, e estimular estudos de climas urbanos neste País. Como geógrafo que sou, tal pregação dirige-se obviamente aos geógrafos que, não sendo os únicos interessados e de nenhum modo os exclusivamente credenciados, na temática, tem obrigação de acrescentar a sua contribuição neste esforço conjugado em contribuir para a solução dos problemas de qualidade urbana que nos afligem.

O cerne da presente conversa dirige-se a dois aspectos que considero essenciais a uma mudança de atitude e um chamamento a um esforço de pesquisa neste campo.

Como primeiro ponto básico advoga-se aqui a necessidade de, paralela ou complementarmente às análises meteorológicas da atmosfera sobre as cidades, penetrar-se no interior delas, tomando-as como "fato geográfico", em sua real estruturação físico-natural de ambiente altamente "derivado" pelo homem sob uma dinâmica funcional conduzida pelos condicionamentos econômicos.

O segundo ponto diz respeito ao instrumental técnico e estratégias de abordagem para conduzir uma tal investigação. Advoga-se em favor da necessidade (e oportunidade) de recorrer-se a recursos singelos e discretos de observação-mensuração no tratamento das análises de clima urbano. Desde que a singeleza do aparato técnico seja compensada por uma consistência na lógica da investigação e cuidados especiais na avaliação dos resultados, tal proceder poderá conduzir, na pior das hipóteses a um treinamento de jovens pesquisadores e a obtenção de um acervo de informações, pelo menos a nível introdutório.

1. Fundamentos Conceituais e Teóricos de uma Abordagem Geográfica do Clima Urbano

Considerada como “anomalia” atmosférica por uns, como “tecido canceroso” no organismo social por outros, a “cidade”, malgrado toda essa constatação, continua sendo o “habitat” do homem por excelência. Neste Estado, o último censo já revelara que mais de 80% da população vive nas cidades. A previsão que os maiores centros urbanos

do futuro próximo estarão na América Latina, onde o processo de urbanização forçosamente espelha uma trágica realidade sócio-econômica, aumenta a importância do problema para nós.

Todo o histórico da evolução dos estudos de “Clima Urbano”, nascido da comparação com o contraste oferecido com o “campo” circundante evidencia o caráter fundamental da cidade como espaço localizado de uma contínua, cumulativa e acentuada “derivação antrópica” do ambiente. Isso já seria razão suficiente para que ela viesse a implicar em uma série de alterações sobre a atmosfera – até mesmo em sua própria composição química – tanto “sobre ela” e até mesmo com “exportação” para o ambiente circundante. Nada mais legítimo, pois, que para a ótica do meteorologista a cidade seja um *apparatus* produtor de “anomalias” na atmosfera. E não apenas isto. A expressão consagrada de “**air over cities**” confirma a concepção meteorológica de que algo na negligenciável “**camada de mistura**” está ultrapassando os seus limites. A preocupação com a faixa limite ou o “*boundary layer*” é um “*must*” nos estudos de clima urbano mesmo entre geógrafos. Ali estaria a chave para a compreensão do caráter climático da cidade. O conhecimento produzido sobre os “climas” das cidades advém desta perspectiva. Que estes estudos continuem e que os resultados sejam aprimorados cada vez mais.

Não será ilegítimo ou exorbitante, contudo, conclamar o geógrafo que vê a cidade como “fato geográfico” para que penetre no seu interior, que observe e confronte ao que o meteorologista pretende como **ar livre**, o “ar comprometido” com o organismo urbano, contribuindo ao conhecimento do “*air within the cities*” que, em meio a toda a sorte de efeitos anômalos, é o que vai produzir o “clima urbano”, uma das componentes básicas ao quadro geral da qualidade ambiental cidadina.

É preciso penetrar na cidade, no seu interior, e compreendê-la como fato social produtor de uma acentuada gama de derivações progressivas. No contexto geo-ecológico primitivo, a ponto de criar um quadro especial, “edificando” um novo contexto topográfico pulsando na mais acentuada e complexa das dinâmicas, e refletindo, como espelho fiel, todo o caldo cultural de uma dada sociedade.

Tal foi a concepção básica que me conduziu na montagem de um modelo teórico para a investigação do clima urbano a partir da Geografia. A aplicação à Teoria Geral dos Sistemas – como uma

reorientação que se tornara necessária à ciência em geral e a Geografia, em particular, naquele então (1975) dentre muitas vantagens, oferecia aquela especialmente preciosa de poder configurar o clima urbano como um sistema complexo, aberto, adaptativo que, ao receber energia do ambiente maior no qual se insere, a transforma substancialmente a ponto de gerar uma produção exportada ao ambiente. Uma cômoda facilidade para articular, pelas escalas de abordagem a grandeza taxonômica nos diferentes graus hierárquicos da organização climática na face da Terra. Além da centralização na “cidade” (em vez de na atmosfera) e da perspectiva “sistêmica” a própria concepção de “clima” como fato dinâmico, de maior espectro de sintonia com o biológico e o humano completava o triplice suporte daquela montagem.

Dez enunciados básicos foram propostos, três questões básicas de consistência foram discutidas, ao mesmo tempo que foram diagramados em blocos, não só o modelo geral mas sua decomposição em cada um dos canais de percepção em que se decompõe o conjunto produto: o do conforto térmico (resolução termo-dinâmica); da qualidade do ar (resolução físico-química) e aquela de impacto meteórico (precipitações) o que, para as regiões inter-tropicais significa impacto pluvial concentrado. Enquanto este último representa um risco imposto pelas forças naturais e o anterior uma ação antropogênica, a resolução termo-dinâmica seria a própria “co-participação” advinda das transformações energéticas introduzidas pela ação humana na cidade, alterando, deformando ou ampliando aquela entrada natural no sistema.

Ao longo desses doze anos esta esquematização tem norteado minhas preocupações com os enfoques sobre o clima urbano. Mostrou-se adequada à análise das inundações na cidade de São Paulo, referente aos impactos ocorridos nos anos Sessenta, setor no qual pude chegar a apresentar alguma contribuição. Com diferentes graus de compreensão ou aceitação foi utilizada em umas poucas análises de orientandos meus na Pós-Graduação.

Não caberia repetir aqui a referida proposta de mais de um decênio, com uma edição de cinco mil exemplares esgotada há alguns anos. Tanto o seu conhecimento tornaria redundante sua repetição quanto a indiferença (ou inaceitação) resultaria desnecessária. A sensação pessoal que me ficou seria antes a de um enigma ainda não decifrado (ou decodificado, para ser mais atual) que talvez esteja

aguardando chegar aqui pela via habitual, ou seja, de um dos centros hegemônicos do conhecimento científico mundial.

Ao retornar a ela, mais uma vez, tentando sua aplicação na análise geográfica, o faço dirigido a proposta ao canal mais necessário não só pelas suas implicações na idéia de “conforto”, uma variável a considerar na qualidade ambiental, como também pelo fato de que as implicações termo-dinâmicas repercutem decisivamente nos demais canais.

Seria absolutamente improvável que o geógrafo penetrasse na cidade para medir a qualidade do ar – normalmente realizada por uma rede de monitoramento oficial ligado a instituições especializadas neste mister. Quando muito, rompidas as barreiras habituais de acesso àquela informação, cumpriria integrá-la aos aspectos termo-dinâmicos em análises tempo-espaciais.

O canal dos “impactos meteóricos”, ou seja, a dos grandes aguaceiros desorganizadores eventuais da vida urbana requer uma análise geográfica acurada dos atributos urbanos para “responder” a tais impactos, cujo estudo, exige um rumo no passado, pesquisa na memória da cidade (registros, arquivos de jornais, etc) e a análise espacial dos episódios pluviais.

Penetrar na cidade para “tomar-lhe a temperatura” e enriquecer esta visão de suas componentes higró e anemométricas que constituem a base mesma do comportamento do ar atmosférico comprometido no universo urbano é uma tarefa difícil que poderá ser, contudo, tentada.

Uma vez referenciada ou apoiada nas observações meteorológicas padronizadas, este mergulho difícil na realidade para perceber valores numéricos ou indicimétricos que revelem e caracterizem os atributos do ar intra-urbano requer uma sintonia entre aquelas posturas conceituais e teóricas com as estratégias de operacionalidade. A idéia associada à ação.

2. Estratégias para Instrumentalizar as Operações de Campo na Análise Geográfica do Clima Urbano

Uma metrópole como Moscou dispõe de rede de observação meteorológica invejável. A famosa torre de Ostankino, um verdadeiro observatório que decompõe as observações em vários estratos de

mensurações junta-se uma densa rede de monitoramento, cobrindo sistematicamente o universo metropolitano. Proporcionalmente ao porte da cidade, extensão em área e população, talvez a cidade de Stuttgart seja uma daquelas melhor mensurada em seus atributos meteorológicos. Uma invejável política urbana conduz um processo aberto e científico de planejamento urbanístico na qual os estudos climatológicos têm a seu dispor toda uma infra-estrutura de observação meteorológica não apenas “standard” como também em unidades móveis que penetram sensivelmente no que o ar da cidade tem de especificamente “urbano”.

Cito aqui apenas dois exemplos dentre aqueles que pude observar diretamente mas que, sem dúvida, se podem juntar a um número considerável de cidades européias e da América do Norte, expressando a preocupação que os países ricos industrializados vêm dispensando aos problemas ambientais em particular aqueles ligados à urbanização.

Este fastígio tecnológico, que se espelha pela literatura científica referente aos estudos de clima urbano que nos chegam dos grandes centros deve, certamente, representar um papel inibidor para nós, senão impedindo, pelo menos desestimulando a que nos aventuremos na pesquisa dos climas urbanos.

Muitas cidades brasileiras, pelo menos as capitais dos Estados dispõe, em geral, de três postos meteorológicos. Aquele do INEMET, outro na base aérea (ou destacamento de) e um outro associado a alguma escola de agronomia ou centro experimental agrícola localizada nos arredores. Como medida de economia do subdesenvolvimento, um posto citadino ao atingir seus trinta anos de observação é extinto e transferido para outro local. Estes postos de observação “standard” servem à relação do caráter climático “local” e, quando a série de dados é suficientemente longa, presta-se a uma sondagem sobre uma provável influência do crescimento urbano afetando um ou outro elemento do clima local. Além de que esses postos são o ponto de amarração a quaisquer observações complementares.

É a partir daí que inicia a argumentação em torno de uma desejável participação do geógrafo como contribuição paralela e complementar para o conhecimento do problema.

As metrópoles, pela sua grandeza e complexidade, não seriam as áreas aconselháveis para um tal programa. Assentaria melhor a ela uma conjugação de procedimentos de maior sofisticação tecnológica e

acuidade de alcance, sobretudo o acoplamento do trabalho de campo (um “controle”, indispensável) à análise de imagens de sensoriamento remoto, a partir da experiência de LOMBARDO (1985).

A estratégia a que me refiro dirige-se especialmente as cidades médias onde, além da relativa comodidade de ação, estariam elas fadadas a responder indagações básicas: a partir de que porte e grau hierárquico uma cidade brasileira passa a oferecer condições de geração de um “clima urbano”?; quais as relações internas entre os atributos geológicos do sítio, morfologia e funções urbanas nessa definição?

Minha atividade pessoal neste campo ainda está a nível de “experimentação”. No primeiro semestre desse ano, como complemento de pesquisa à disciplina “ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL” do currículo do Mestrado em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina, em meio as habituais paralisações por greves e em condições especialmente adversas de tempo meteorológico, fizemos alguns experimentos na cidade de Florianópolis. Com cerca de meio milhão de habitantes em toda a conturbação o porte da cidade tornava exequível tal experimentação. Alguns fatos e observação ali auferidos servirão de base à argumentação aqui desenvolvida.

De nenhum modo disponho de uma receita pronta a ser prescrita aos outros. Trata-se de uma operação prática **em andamento** mas que, por isso mesmo, servirá a ilustrar alguns tópicos ou aspectos importantes **a discutir**.

Em vez de “receita” pronta ou do “modelo” a sugerir, poderei, no momento, ousar dois conselhos básicos e alguns princípios normativos condutores de operação.

O primeiro conselho seria o de não ter complexo de inferioridade pela falta de recursos e infra-estrutura tecnológica e ousar partir para o campo (urbano) munido de aparelhagem simples, tentando obter informações discretas e singelas que, não oferecendo margem a “certezas” poderão conduzir à “hipóteses”. Não se trata apenas de uma disponibilidade de recursos. Uma acuidade acentuada na aparelhagem não só requer complicadas operações de calibragem como também os resultados encerram, pela sua própria sensibilidade, uma massa muito grande de “ruído” (“noise”) que viria mascarar os próprios “fatos simples” que estamos perseguindo.

O segundo conselho ou antes uma advertência é a de que não estaremos brincando de meteorologistas mas atuando como geógrafos

que queremos, antes de tudo, compreender as relações dos fatos termodinâmicos básicos do ar dentro da cidade com os fatos específicos da própria condição urbana.

Uma pequena série (15) de dispositivos a projetar dará ensejo a que, por enquanto, possamos exhibir – uma equipe de alunos no Departamento de Geografia da UFSC sob a coordenação operacional dos professores MARIA LURDES SEZERINO e CELITO JOSÉ ISRAEL – alguns fatos colhidos num experimento inicial, composto de três operações de campo em maio/junho próximo passados. De sua observação podem emergir alguns tópicos que, sugeridos como princípios básicos da operação, podem ser submetidos à discussão.

1. A singeleza da aparelhagem deve ser compensada por uma absoluta homogeneidade nos artefatos da observação e uma multiplicação dos pontos de observação no universo em análise.

2. A observação-mensuração de alguns dos elementos básicos do clima deve estar referenciada à observação meteorológica local, devendo este desdobramento da observação no universo intra-urbano estar sintonizada com o horário de leituras do procedimento “standard”.

3. A observação-mensuração dos elementos do clima neste trabalho de campo deve estar associada àquelas de outros fatos significativos da condição urbana (fluxo de veículos, número ou densidade de aparelhos de condicionamento de ar no ponto de observação, etc, etc).

4. O trabalho realizado a nível **episódico** será conduzido, acima de tudo, para promover a comparação sincrônica e concomitante entre situações topo-climáticas distintas no universo urbano e as variações capazes de exhibir as diferenças de atributos “locais” e “urbanos”.

5. A diversidade e multiplicação das investigações no espaço urbano devem ser equilibradamente correspondentes às variações temporais: diário, mensais, sazonais, para que as variações intra-anuais possam estar referenciadas aos “tipos de tempo” mais expressivos dentre aqueles que a circulação atmosférica regional condiciona localmente.

Esta, aliás, é condição **sine qua** para que o teste de que se trata neste momento, passe a ser projetado num “plano de pesquisa”.

6. A ênfase geográfica na análise espacial urbana é um tratamento especial de um acentuado grau de complexidade cartográfica, o qual está a requerer mais inovação e criatividade do que a simples adoção de modelos disponíveis.

Este último item diz respeito a própria análise de gabinete subsequente ao trabalho de campo. O problema inicial seria aquele da **extensão dos fatos observados-mensurados além do “ponto” de leitura**. O traçado convencional de **isolinhas** apenas sugere a variação espacial e como tal deve ser apenas um recurso introdutório. Uma representação mais espacial, mais adequada, deverá promover a mais íntima relação possível entre os atributos e comportamento do ar no interior da cidade com a riqueza dos fatos emanados da própria condição urbana. Assim a análise do clima urbano em geral e a do campo termodinâmico em especial, requer todo um material de caracterização da cidade: uso da terra, padrões de edificação com áreas verdes e espaços abertos, morfologia e estrutura urbana, configuração vertical, densidade demográfica, densidade de aparelhos de condicionamento interno de ar, intensidade do fluxo de veículos auto-motores e de pedestres, etc, etc.

Considerações Finais

A experimentação desta estratégia e seu aperfeiçoamento progressivo, multiplicada em várias cidades médias, é um programa de investigação necessário a atacar **agora**, para que se possa conhecer os mecanismos fundamentais de geração e as características básicas do clima de nossas cidades.

Além de ser um subsídio ao conhecimento dos climas urbanos nos domínios tropicais e subtropicais – cuja carência é patente e como tal foi considerada na Conferência Técnica de WMO do México – tais estudos poderiam vir a fornecer subsídios à temática mais ampla da “qualidade ambiental urbana” além de gerar uma massa crítica a ser considerada no trabalho dos urbanistas. Num País onde se implantam cidades a partir de decisões políticas e planejamento na prancheta, o lastro de informações sobre nossos climas urbanos poderia ajudar a que progredíssemos no campo do conforto térmico de nossas cidades, um traço cultural que deverá ser uma contribuição do homem “situado” nos trópicos e consciente dessa condição.

Do ponto de vista pessoal esta minha atitude em preconizar uma atitude mais humilde e despretenciosa para enfrentar a nossa “realidade” nacional pode parecer revestida de um caráter “fáustico”. A experiência me impele a sair do isolamento acadêmico onde o idealismo é

permanentemente frustrado pela realidade de trabalho e produção universitária, convencionalmente atrelada a um “cientificismo” que induz à improdutividade. É preciso penetrar fundo na realidade, no interior das nossas cidades, didaticamente treinando nossos estudantes e inclusive procurando a solidariedade e sensibilidade do habitante da cidade. Da irrealidade do **sonhador**, à condição mais humana do **amante** identificado com as limitações e defeitos do objeto amado, talvez não venha a ser o **fomentador** que possa vir a colher os frutos da semente ora lançada*.

Confesso que me agrada a simples condição de “estimulador” neste processo. Com toda a limitação dos resultados colhidos agora em Florianópolis há alguns sinais animadores. Projetos de pesquisa estão sendo pensados e propostos para a investigação tanto de docentes quanto de pós-graduandos do Departamento de Geociências da UFSC. E o que há de melhor ainda, a informação básica relativa à atual realidade urbana da capital catarinense está sendo atacada pelos próprios alunos. Um mapa da verticalidade das edificações está sendo concluído neste exato momento por alunos da graduação. Na Pós-Graduação (mestrado) em Geografia, este experimento em climatologia urbana foi uma investigação complementar e paralela a um projeto maior, realizado em dois semestres, sobre a Qualidade Ambiental na Área de Expansão urbana de Florianópolis para a vertente leste do Morro da Cruz. Uma sondagem na “percepção” que o habitante da Trindade tem dos problemas ambientais urbanos também foi ultimado.

A produção pessoal de conhecimento através de projetos individuais, neste momento, após um já longo desempenho universitário não me interessa mais. A presente opção é um modo de continuar professando o magistério. Já senti o sabor (e os dissabores) de uma chegada. Agora importa mais ajudar os jovens e menos experientes nesta difícil e inglória travessia.

*Refiro-me aqui a nova interpretação que se dá à tragédia do FAUSTO de Goethe, tal como é apresentada no ensaio de BERMAM, Marshal – Tudo o que é sólido se desmancha no ar – A Aventura da Modernidade. – Companhia de Letras, São Paulo, 1986.

Referências

MONTEIRO, C.A. de Figueiredo. **Teoria e clima urbano**. Série “Teses e Monografias n° 25”, São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976. 181pp. (ilustrado)

_____. “Environmental Problems in São Paulo Metropolitan Area: the role of urban climate with special focus on flooding” **Problems of the environment in urbanized regions** – Proceedings of the IVth anual Meeting and Symposium of the IGO Commission on Environmental Problems (Tokyo, August, 1980) pp.17/38.

_____. “Some Aspects of Urban Climates in Tropical South American: The Brazilian Contribution”. Proceedings of the technical conference on urban climatology and applications with special regard to tropical areas (México, 26/30 Novembro, 1980). **WMO Publication n° 652**, pp.165-198, Genova, World Meteorological Organization, 1986.

PASCHOAL, Wanda. As inundações do Cambuci: percepção e reação do habitante de uma área central da metrópole a um dos seus problemas mais sérios. São Paulo, FFLCA/USP, 1981. 123pp. Mimeografado, ilustrado. (Dissertação de Mestrado).

LOMBARDO, Magda Adelaide. **A ilha de calor nas cidades: o exemplo de São Paulo**. São Paulo, Editora HUCITEC, 1986.

O CAMPO TÉRMICO NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS: PRIMEIROS EXPERIMENTOS

Maria Lurdes Sezerino*

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro**

1. Caráter e Propósitos da Experimentação

1.1. Uma aplicação prática introdutória a uma necessária linha de pesquisa

Desde a instalação da disciplina “Análise da Qualidade Ambiental” no ano letivo de 1986, no Mestrado em Geografia, fora iniciado um projeto de pesquisa de apoio prático à mesma que, sob a designação mais simples de **Projeto Trindade**, almejava acompanhar, por um período de três anos o tema: “Avaliação da Qualidade Ambiental no Processo de Expansão Urbana de Florianópolis para a vertente oriental do Maciço do Morro da Cruz e área circunvizinhas na Baixada do Itacorubi”. Algumas informações sobre as componentes urbanas do clima local além de indispensáveis para a avaliação da qualidade ambiental apóiam-se a um mais amplo espectro de interesse, tanto para a Climatologia e a Geografia Urbana.

*Professora do Departamento de Geociências da UFSC.

**Professor Titular da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia de FFLCH-USP (aposentado). Professor Visitante colaborando no Curso de Pós-Graduação (Mestrado em Geografia) junto ao Departamento de Geociências – CCH-UFSC.

GEOSUL, n° 9 – Ano V – 1° semestre de 1990.

Definiu-se assim um projeto paralelo e subsidiário daquele, visando obter algumas informações sobre a possível definição de um “clima urbano” na capital catarinense. Admitia-se que o porte atual e sobretudo a sua dinâmica de expansão urbana, ofereciam condições especiais do maior interesse à análise do fenômeno em tela.

Estabeleceu-se assim, um proveitoso consórcio entre o visitante e uma colega do Departamento que procurou aliciar elementos discentes – tanto de pós-graduandos quanto graduandos em geografia – para efetivar alguns experimentos de trabalho de campo visando obter as informações pioneiras sobre a temática. E, embora enfrentando muitas dificuldades e limitações, isto foi levado a cabo no primeiro semestre do ano letivo de 1987. E são estes resultados que aqui são expostos neste artigo.

1.2. A singularidade do equipamento de sondagem e a iniciação da equipe num complexo trabalho de campo

A primeira dificuldade a enfrentar ligava-se a própria carência de aparelhagem necessária às observações térmicas. Partiu-se de dois pressupostos importantes. Em primeiro lugar admitiu-se que as desejadas informações sobre o campo térmico de Florianópolis, se referiam antes ao ar atmosférico intra-urbano, diferindo neste caso da sistemática da observação meteorológica padrão, ou seja, aquela instalada num posto. Em segundo lugar, admitiu-se que, pelo menos para as primeiras tentativas, não seria imprescindível contar com a aparelhagem altamente especializada e sensível. De um lado porque estava fora do alcance de nossas possibilidades. De outro porque a operação seria efetuada por uma equipe em treinamento preparatório cuja inexperiência estaria mais adequadamente ligada a um estágio inicial de experimentação, operando com aparelhagem simples.

Assim, utilizamos pares de termômetros de fabricação nacional adquiridos junto à fábrica, em São Paulo, colocados em abrigos de madeira compondo um “aparatus” que pode ser visto pela série de fotografias de nº 3 a 7. Na foto 3 percebe-se que o pequeno abrigo do par de termômetros – um deles improvisado rudimentarmente com o “bulbo úmido” – foi construído em folhas duplas de compensado com furos para isolar e ventilar suficientemente o par de termômetros para

medir a temperatura e umidade do ar nos pontos de observação no interior da cidade. Na foto 4, pode-se perceber que o abrigo está colocado numa haste distante 1,50m do solo, apoiando-se numa cruzeta de madeira aproveitada em quatro hastes para nelas representar os quatro pontos cardeais. Isto para facilitar a orientação do aparato na rede geral de observação. Nota-se ainda a colocação de uma fita que, com o auxílio dos pontos cardeais (ao pé) pode indicar a procedência do vento. Observação esta que, com o auxílio da escala Beaufort pode acrescentar à “direção” alguma indicação sobre a intensidade do mesmo. Na foto 3 o aparatus está localizado num ponto ao meio da Ponte Hercílio Luz. A foto 5, exhibe aquele colocado sobre o alto do Morro da Cruz, próximo ao Posto Policial. Nota-se aí a inclusão de um anemômetro, emprestado do Laboratório de Climatologia do Instituto de Geografia da USP. Sendo apenas um exemplar, este foi colocado sobre o ponto de observação do Morro da Cruz, mais aberto à indicação da ventilação “local”, sem a deformação imposta pela edificação urbana. As fotos 6 e 7 mostram dois ângulos de um mesmo ponto de observação colocado à Avenida Rubens de Arruda Ramos, esquina da Otto Gama D’Eça.

Este modelo de abrigo foi copiado, e um pouco alterado daquele montado pelo Professor José Roberto Tarifa no Laboratório de Climatologia da USP e que foi utilizado com sucesso em pesquisas de campo na Estação Ecológica da Juréia. Uma das alterações que introduzimos foi a pintura do abrigo com tinta aluminizada visando aumentar a reflexão e atenuar a absorção, ao mesmo tempo homogeneizar a coloração muito variada da madeira. Nossa recomendação aos observadores da equipe de observação de campo era a de que os aparatus fossem instalados entre 15 e 10 minutos antes das horas combinadas para as “leituras” e afastados das paredes.

Para a implementação do trabalho de campo, pudemos contar com um total de 20 unidades de observação pontual. Os abrigos e suportes de madeira foram construídos na mercenária do Departamento de Matemática, CFM-UFSC.

Outro bloco de dificuldades a vencer disse respeito a constituição da equipe de observação. Embora o número de alunos do Mestrado em Geografia fosse superior ao número de unidades de observação, não foi possível contar com a participação integral deles porquanto os estudantes enfrentam problemas de trabalho, de compromissos doméstico-familiares que não lhes permitiria assumir

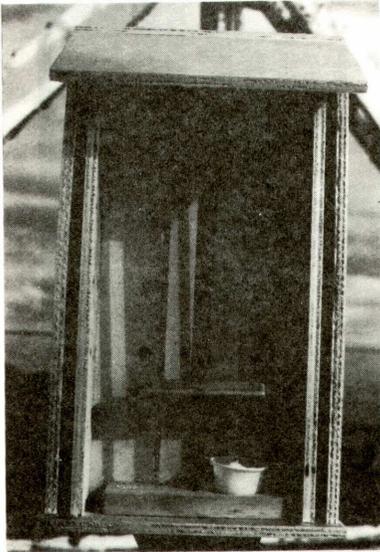


Foto nº3

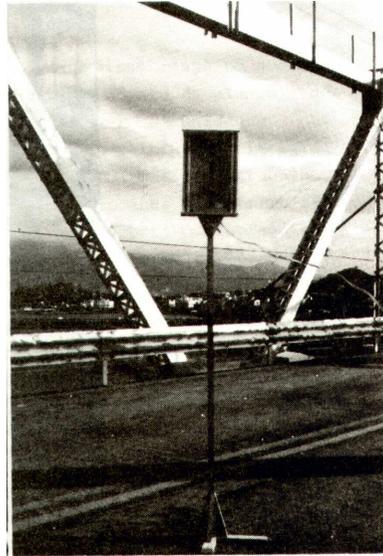


Foto nº4
M.V. Nascimento



Foto nº5
A. Mamigonian



Foto nº6

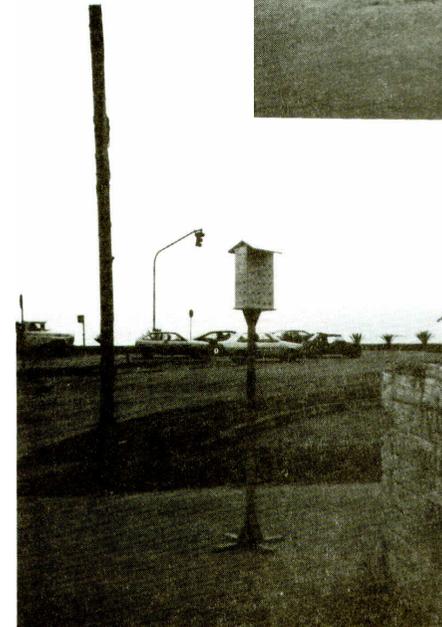


Foto nº7
M.L. Sezerino

encargo de um trabalho de campo que, embora “episódico” exigia uma seqüência contínua de 24 horas de trabalho.

Assim ao lado dos professores encarregados, a equipe foi enriquecida pela valiosa colaboração de outros colegas docentes. Também foram aliciados alunos de graduação em Geografia e, quando o número deste não era suficiente pudemos contar com alunos do departamento de História, graduação e pós-graduação. Algumas reuniões foram necessárias para explanar os objetivos da pesquisa, sua importância e, sobretudo aulas de treinamento aos membros não afeitos à leitura e observação de elementos do clima. Além do que o número de aliciados e treinados teria que ser bem superior ao número de postos de operação, posto que, dependendo do dia a ser realizado o trabalho de campo, poder-se-ia ter uma séria limitação dos voluntários participantes. Malgrado todas estas limitações foi-nos possível montar equipes para atuar em três eventos episódicos. Sem esta colaboração teria sido impossível realizar estes experimentos. Para a composição das equipes de trabalho de campo contamos com a participação e valiosa ajuda dos seguintes membros, a quem sinceramente agradecemos a participação e com quem devemos compartilhar os possíveis méritos do presente trabalho:

Docentes do Departamento: Professores Dra. Leda Orselli, Celito José Israel, Arlene Maria Maykot Prates, Judite Irene Manzolli, Lúcia Maria Correa Freysleben, Maria Salette Munhoz Kaesemodel, Maria José Pompílio e Carlos Eugênio Mottana; alunos do Curso de Pós-Graduação em Geografia, alunos da Graduação em Geografia e alunos do Curso de História, Graduação e Pós-Graduação.

A própria natureza da investigação exigia desta equipe um trabalho muito árduo, de vez que o número de observações, leituras e registros teria que ser produzido ao longo de 24 horas. Muitos dos pontos de observação eram colocados em lugares difíceis seja pelo acesso seja, sobretudo, pelo inconveniente de fazer observações na madrugada. Veja-se o caso de ir ao meio da Ponte Hercílio Luz, ao alto do Morro da Cruz, ou ao Campanário da Catedral, a estas horas da madrugada, sobretudo no inverno.

O planejamento da pesquisa, a bem da sistematização das observações e homogeneidade de tratamento, preparou uma folha de **instruções básicas** aos participantes das equipes, bem como a folha de **registro dos dados**. Embora, ao lado da temperatura, obtida nos dois

termômetros (parelha higrométrica) obtivéssemos informações sobre umidade relativa, ventos, cobertura do céu, preferimos aqui tomá-los todos em função do “campo térmico”, restringindo assim o campo de observação, o que é mais condizente com a singeleza das observações e o caráter introdutório da observação. Ao lado dos registros propriamente atmosféricos, procuramos registrar nos pontos de observação, alguma informação sobre o tráfego de veículos em termos de densidade (número de veículos por minuto) e, segundo o caso, o tráfego de pessoas nos pontos das ruas centrais.

1.3. A relação temporal dos “eventos” de experimentação e suas implicações escalares de relação espacial das condições atmosféricas

Uma das grandes constâncias nos cânones da análise geográfica é aquela da intimidade de relação do tempo-espaço. Aqui no caso de análise do clima local e suas componentes urbanas a necessidade de sua observância constitui-se em um dos eloqüentes exemplos.

Uma dada medida num trabalho direto de observação de campo é produzida num dado **momento**, que, no caso, se constitui num segmento temporal mínimo de 24 horas contínuas. Este “evento” pouco significa quando divorciado do contexto espaço-temporal em que se insere. Ele reflete um “evento” atmosférico num dado lugar – no caso um lugar urbanizado – que reflete a resposta **local** de um mecanismo amplo da circulação atmosférica regional em que se insere o dado **local**. Assim, as medidas realizadas devem ser obrigatoriamente referenciadas ao posto meteorológico local, bem como devemos preocupar-nos com a evolução recente (seja dos três últimos dias) na situação sinótica reveladora das condições regionais (Figura 2 e Tabela 1).

No primeiro caso o posto meteorológico de Florianópolis, segundo a rede oficial do INEMET está localizado em sítio do município de São José. Trata-se do Posto nº 83897 filiado ao 8º DISME, sediado em Porto Alegre. O referido posto acha-se localizado a mais ou menos 15km da parte mais central da cidade de Florianópolis. Se bem que válido do ponto de vista “local” para a sistemática de cobertura da rede continental, e embora integrado no conjunto da área metropolitana de Florianópolis, as condições locais não são exatamente as mesmas da topografia do sítio urbano da capital. Ao nível regional a situação

sinótica pode ser referenciada à análise seqüencial dos boletins meteorológicos publicados nos principais jornais. Para o grau de “singleza” da presente investigação isto pode satisfazer.

Quanto à projeção “temporal” da observação ela requer toda uma sistematização que, embora não proposta em termos rigorosos de um “manual de normatização” pode ser inferido da análise da leitura já abundante de “casos”, nos diferentes continentes e nas mais variadas cidades. Para nosso apoio mais direto, apoiamo-nos como referencial teórico da proposta mais ampla e genérica de um dos presentes autores (MONTEIRO, 1976) especialmente no que se refere ao caráter sistêmico da abordagem do clima urbano e principalmente no que concerne as relações e interações nas diferentes escalas geográficas do clima. No que diz respeito a parte operacional da sistemática de análise, nos referenciamos à excelente e recente revisão feita por Roger TAESLER (1986) na Conferência Técnica da W.M.O. realizada na Cidade do México (1984) com vista especial às cidades tropicais.

A necessária **multiplicação**: às situações sinóticas mais freqüentes (tipos de tempo padrão); às diferentes variações sazonais (quatro estações do ano); bem como às variações inter-anuais, não foram aqui observadas. Isto estabelece a fundamental diferença entre uma pesquisa, devidamente concluída, e os primeiros experimentos que a precedem.

No caso presente tencionávamos proceder a nossa experimentação preliminar num período de “inverno” austral e, considerando o período letivo da disciplina, programamos sua realização entre maio e junho. Se neste segundo mês ocorre o solstício que dá início ao período de inverno austral, as condições “normais” de maio, registram fases de acentuado bom tempo que são designadas localmente como o “veranico de maio” como é bem conhecido no litoral de Santa Catarina. Para ressaltar a diferença entre o abstrato das condições “normais” e a expressão real de cada ano, aquele de 1987 exibiu um padrão de comportamento bem caprichoso. O atraso da construção dos abrigos de madeira, sua pintura e instalação dos termômetros nos apparatus fez-nos perder um período de dias de bom tempo (um mini-veranico) em maio e nos lançou em face de dias de considerável mau tempo e sobretudo de seqüência de alta instabilidade ao longo dos meses de maio e junho.

Tabela 1 - Mapa de observações meteorológicas: 15/maio a 30/junho/87

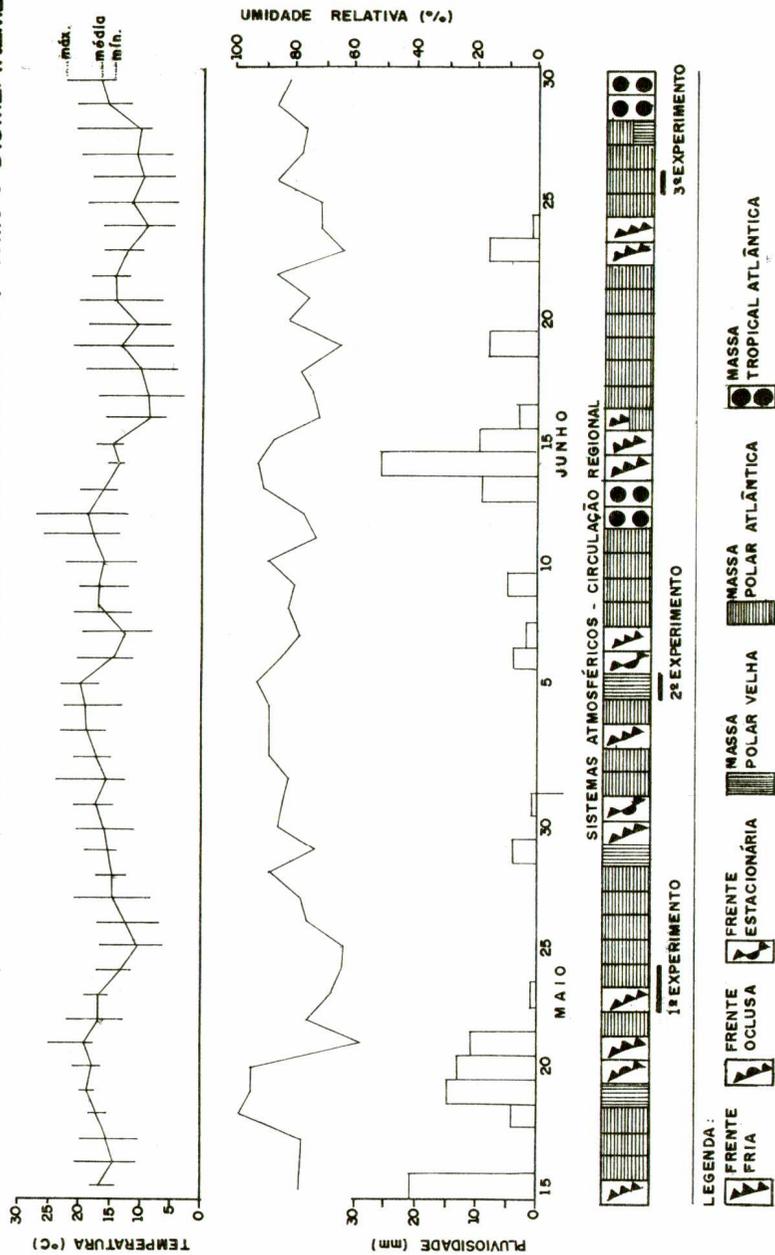
Local: Florianópolis Longitude: -48.34
 Classe Estação: Climatologia Sinótica Altitude: 1.0 m
 Fonte de Dados: INEMET Alt. Anemômetro: 7.0 m
 Latitude: -27.35 Psicrômetro: comum (1)

DIA	TEMPERATURA			PRECI PLUV (mm)	UMID RELAT (%)	HORAS INSOL (h)	VELOC VENTO (m/s)	VELOC CORRIG (m/s)	PRESS ATM (mmhg)
	MED (C)	MAX (C)	MIN (C)						
15	16.8	18.6	14.4	20.5	79.2	0.0	3.5	2.7	1010.3
16	14.4	20.6	11.6	0.0	79.0	9.6	0.8	0.6	1018.3
17	15.9	20.1	10.7	0.0	79.0	1.9	0.0	0.0	1021.4
18	17.7	18.7	16.1	4.6	98.0	0.0	0.0	0.0	1016.8
19	19.2	20.2	18.3	16.1	95.7	0.0	0.0	0.0	1008.6
20	18.8	21.1	16.9	13.3	95.5	2.2	0.8	0.6	1003.9
21	19.7	24.5	18.1	10.6	59.7	9.7	2.5	1.9	-
22	17.0	22.1	12.8	0.0	76.7	8.2	2.1	1.6	1013.8
23	17.1	19.1	15.5	0.7	69.7	4.8	2.7	2.1	1018.1
24	13.7	17.2	12.0	0.0	64.0	4.7	4.6	3.6	1020.7
25	10.8	16.9	6.7	0.0	64.5	9.8	1.7	1.3	1026.9
26	12.2	17.2	6.8	0.0	75.7	9.7	0.8	0.6	1025.9
27	15.1	21.2	8.3	0.0	78.0	8.5	1.7	1.3	1021.0
28	14.9	17.3	12.0	0.0	87.5	0.1	1.4	1.1	1019.6
29	15.9	19.6	14.5	8.8	75.2	9.3	1.8	1.4	1021.9
30	16.2	20.6	11.3	0.0	86.2	3.5	0.0	0.0	1023.3
31	17.7	21.2	15.0	0.4	83.0	1.8	3.7	2.9	1017.4
1	16.0	19.2	12.9	0.0	82.2	6.7	1.4	1.1	1018.0
2	17.7	21.1	15.3	0.0	88.0	5.0	0.4	0.3	1017.7
3	19.0	23.3	16.2	0.0	89.2	2.2	1.0	0.8	1015.8
4	19.9	23.0	18.0	0.0	89.7	3.5	1.5	1.2	1012.2
5	20.1	23.7	17.3	0.0	92.2	1.6	0.4	0.3	1009.9
6	14.5	20.8	11.8	4.4	85.5	0.0	3.9	3.0	1016.8
7	12.9	19.3	8.5	2.4	79.0	1.2	0.0	0.0	1023.4
8	17.0	21.8	12.1	0.0	82.7	7.9	1.4	1.1	1023.9
9	17.3	24.9	12.3	5.0	81.0	9.4	6.7	5.2	1019.6
10	16.3	22.4	11.0	0.0	88.7	9.1	1.2	0.9	1014.7
11	18.5	25.3	13.5	0.0	73.5	9.5	1.6	1.2	1009.8
12	19.3	27.4	12.9	0.0	76.7	5.2	1.1	0.9	1007.9
13	15.9	19.8	14.3	13.7	91.5	0.0	1.0	0.8	1012.8
14	14.1	15.7	13.6	25.6	92.5	0.0	0.3	0.2	1016.8
15	14.6	17.3	13.6	10.6	87.7	0.0	3.4	2.6	1013.7
16	8.9	15.9	5.9	3.5	73.0	9.5	0.2	0.2	1023.1
17	9.2	17.0	3.1	0.0	74.7	9.0	0.3	0.2	1023.9
18	10.3	19.4	4.1	0.0	78.0	9.3	0.5	0.4	1020.1
19	13.4	21.6	5.0	8.0	64.7	8.8	0.2	0.2	1019.3
20	11.2	18.9	5.0	0.0	81.5	8.9	0.2	0.2	1019.4
21	14.7	21.2	6.8	0.0	74.7	9.0	2.6	2.0	1013.1
22	14.7	18.4	13.0	0.0	86.7	0.5	6.0	4.7	1010.9
23	12.6	15.6	10.1	8.2	65.7	9.1	6.6	5.1	1023.4
24	9.3	16.4	4.5	0.2	71.2	9.5	0.0	0.0	1035.7
25	11.6	19.7	4.1	0.0	72.7	9.6	1.5	1.2	1025.6
26	10.2	18.5	5.0	0.0	86.7	9.4	0.0	0.0	1025.4
27	11.4	19.8	5.3	0.0	78.2	9.2	0.0	0.0	1026.2
28	10.8	21.2	8.5	0.0	76.0	5.0	8.7	6.8	1022.8
29	16.2	20.5	12.8	0.0	87.2	8.8	2.9	2.3	1018.5
30	17.2	23.2	15.1	0.0	83.0	8.1	0.3	0.2	1016.7

FONTE: INEMET.

FLORIANÓPOLIS - Variação Termo-pluviométrica Diária (15.05 a 30.06 de 1987) - fonte: 8ºDISME/INEMET

fig.2



A tremenda dificuldade em conciliar a condição de “bom tempo” com a disponibilidade de “equipe” levou-nos a exasperantes programações e cancelamentos dos trabalhos de campo, os quais acabaram por ser realizados **quando foi possível** dispor de gente a trabalhar em intervalos de chuvas.

Por toda esta combinação caprichosa de circunstâncias que apresentamos aqui nesta introdução, nestes três sub-conjuntos, queremos deixar bem claro que ficam afastados quaisquer propósitos de “generalizações”. Tudo nos levou a executar apenas exercícios de experimentação. Daí o rótulo que lhe conferimos, que sugere acima de tudo, prudência, cautela, e reserva com os resultados aqui exibidos. Fazemos questão de considerar o que se divulga neste artigo como simples exercícios preliminares, experimentais, de campo, para sondagem e introdução ao estudo geográfico do clima urbano de Florianópolis.

2. O Condicionamento Geográfico e as Estratégias de Abordagem numa Análise Introdutória ao “Clima Urbano”

2.1. O Transeto e as indicações das variações meso e topoclimáticas no clima local

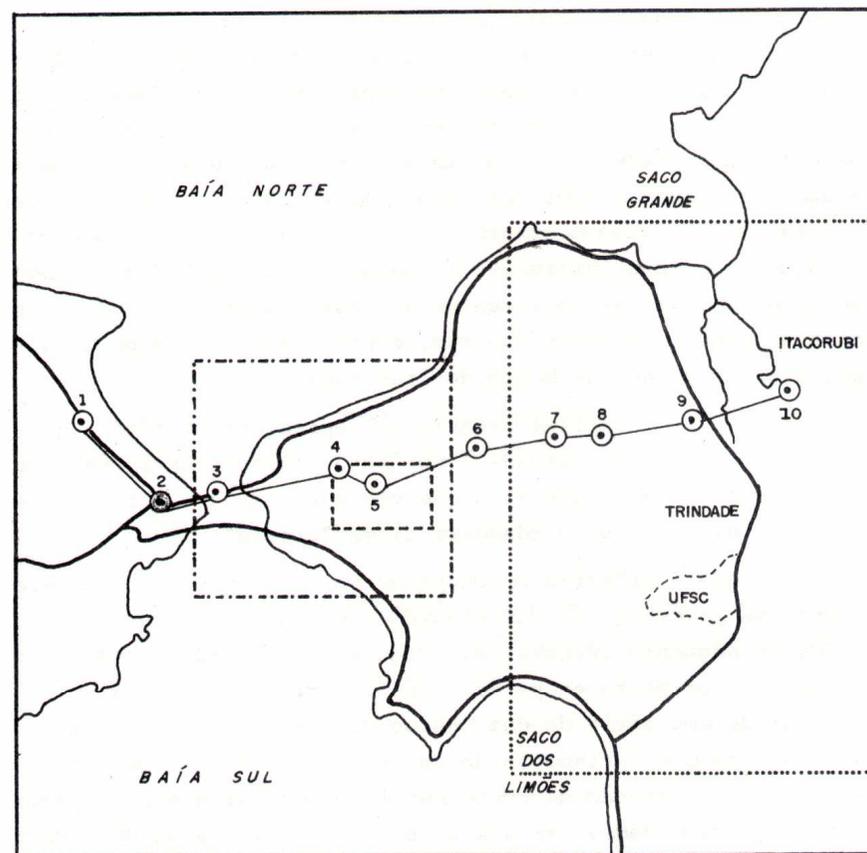
A área de implantação urbana da cidade de Florianópolis, em seu estágio atual de evolução constituiu-se num sítio de pluralidade topográfica. Do seu primitivo sítio, na porção ocidental da grande ilha, em sua parte mais próxima do continente da qual é separada por um estreito, ela – após a construção da Ponte Hercílio Luz (1926), de modo mais lento e sobretudo de modo mais acelerado após a Ponte Colombo Salles (1975) – expandiu-se consideravelmente pelo continente, configurando-se uma conurbação com os municípios vizinhos. Ao mesmo tempo, após os anos sessenta, a expansão se verifica para a parte leste ganhando os flancos do Maciço do Morro da Cruz, contornando-o e espalhando-se pelas áreas planas da bacia do Itacorubi.

Assim sendo, a capital catarinense apresenta um sítio que, em sua caprichosa complexidade litorânea, oferece condições de diversificação ou divergência o que vem a aumentar a curiosidade sobre a definição de um verdadeiro clima “urbano”.

Deste modo a primeira preocupação no experimento foi aquela de fazer uma investigação das condições de variação térmica ao longo de um segmento transversal (Figura 1). Aquilo que se constituiu na primeira etapa de nosso experimento foi a disposição linear de uma série de dez pontos de observação, ao longo de um transeto que, principiando na Praça N.S. de Fátima, no Estreito, tomou a direção da Ponte Hercílio Luz, atravessou o corpo principal da cidade, através do seu centro, e galgando o Morro da Cruz em sua parte mais elevada onde se encontram as torres dos sistemas de rádio e TV e o belvedere, desceu pela vertente oriental pela área de recente expansão urbana e atravessou a baixada coberta pelo manguezal do Itacorubi até a estação de Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, à margem do córrego do Itacorubi. A questão era a de observar, sob uma dada condição de tempo, a variação em 24 horas no conjunto básico de arranjos topográficos urbanizados entremeados de espaços abertos – para perceber até que ponto o centro da cidade – suposto como de maior adensamento de edificações “responderia” termicamente de modo diverso daqueles dos outros “arranjos”.

Este trabalho de campo ocorreu entre 12 horas do dia 23 de maio de 1987 até as 12 horas do dia seguinte, com leituras e registros tomados, feitos a cada três horas, a partir das 12 horas do dia 23. Embora a tabela de ordenação dos dados obtidos permitisse, nela mesma a análise, maior clareza pode ser fruída através da montagem de um painel que tendo no eixo horizontal o perfil topo-urbano e a localização dos dez pontos ao longo dele, representa, no plano vertical, a variação temporal dos elementos observados, o registro das leituras, a cada três horas de intervalo, foi “plotado” para, a seguir, serem traçadas as isolinhas por meio das quais se obtém a configuração da variação horária dos elementos do clima naquele dia. Neste painel a seqüência da representação partiu de cima para baixo nos eixos verticais perpendiculares a cada um dos pontos de observação. A representação poderia seguir o sentido inverso, partindo de baixo para cima. O importante é que fique indicado o sentido da evolução temporal. No caso em foco para ficar mais claro, foi colocado ao lado, a seqüência, a designação de tarde, noite, madrugada e manhã. A disposição gráfica final, exposta na PRANCHA 1, superpõe ao perfil topo-urbano os painéis de temperatura, umidade relativa, ventos e cobertura do céu,

fig.1
FLORIANÓPOLIS
Experimentos de campo
introdutórios à análise geográfica do
clima urbano



o transeto		23/24.05.1987
o corpo principal da cidade		05.06.1987
o centro		26.06.1987
"projeto Trindade"		
<small>org. Carlos Augusto E Monteiro des. Maurício Pamblona</small>		

facilitando, em visão sincrônica a variação (diacrônica) no decorrer do dia focalizado.

As condições do tempo (meteorológico) neste dia estavam bem distantes do ótimo à observação. Depois de sucessivos cancelamentos resolveu-se atacar a operação pois já havia sinais de desânimo capaz de dispersar a equipe. Reinavam neste dia as seguintes condições sinóticas: A Massa Polar Atlântica que estava dominando na região entra num processo de tropicalização seguida pela penetração de uma nova frente fria, acompanhada de chuvas e posterior queda de temperatura, com a passagem da mesma. No final do período de observação toda a Região Sul do Brasil já estava sob o domínio da nova Massa Polar Atlântica.

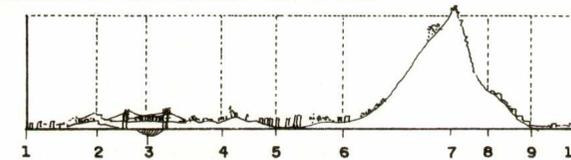
O confronto das medidas de temperatura no experimento de campo e aquelas obtidas no posto meteorológico é bastante proveitoso. Enquanto neste a leitura das 15 horas era de 18,9°C (para o termômetro seco) ao longo do nosso transeto elas variavam em nível quase sempre superior entre 19,1° (índice predominante: 5 dos 10 pontos) chegando a atingir índices de 23,2° no caso do mangue do Itacorubi (Estação de Aqüicultura) e atingindo 25,1° no estreito, na Praça N.S. de Fátima (cruzamento das Ruas Liberato Bittencourt e Afonso Pena). Curioso é que no centro, o posto junto ao CEISA CENTER registrou 19,2°, portanto não muito diferente do posto meteorológico. Mas isso tem a ver com o sombreamento que os próprios edifícios projetam sobre a pracinha onde foi medida a temperatura. O próprio alto do Morro da Cruz não estava muito distante com o registro de 19,4°. Nota-se que neste horário as temperaturas mais elevadas incidiram na área urbanizada (e ensolarada) do Estreito.

Percebe-se que não será preciso invocar as diferenças topográficas entre o posto meteorológico e aquelas ao longo do transeto. Elas certamente existem, mas a causa das diferenças reside mais no “isolamento” do posto e o “comprometimento” dos postos de transeto em topografia (parcialmente) e sobretudo em condições ambientais imediatas do entorno edificado ou não. Como era de esperar essas diferenças são mais nítidas durante a noite. Tomando-se a leitura do posto meteorológico das 21 horas percebe-se que o seu índice de 17,2° é igual ao posto do Estreito. Enquanto isso o posto do CEISA CENTER detém a temperatura mais elevada de todo o transeto: 18,4° demonstrando a importância das trocas térmicas entre os edifícios no centro, diminuindo o resfriamento noturno e evidenciando sinais do

prancha 1
FLORIANÓPOLIS
Variação de alguns
elementos climáticos em 24hs.

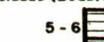
23/24.05.1987

TRANSETO
COBERTURA DO CÉU



VENTOS

Intensidade (Beaufort)



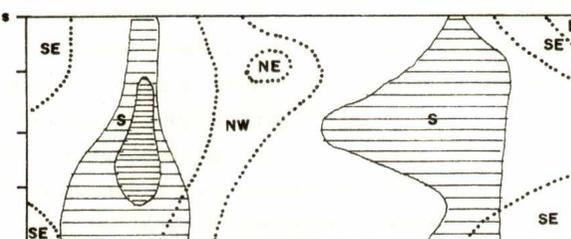
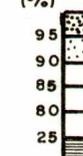
Direção



UMIDADE RELATIVA

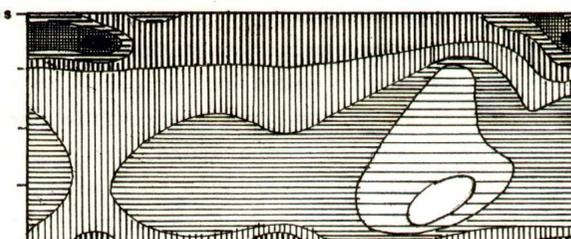
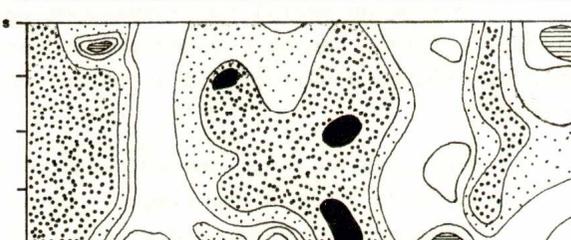
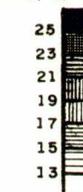
chuva

(%)



TEMPERATURA

T(°C)



org. Carlos Augusto F. Monteiro
des. Maurício Pamplona

efeito “ilha de calor”. Por outro lado, em meio ao mangue do Itacorubi, junto d’água e varrido pelo vento SE, o posto da Estação de Aqüicultura detém uma temperatura mais baixa (16,4°) que só é ultrapassado no transeto pelo alto do Morro da Cruz que atingiu 14,4° quase três graus abaixo do posto meteorológico. Devendo-se levar em conta que o resfriamento noturno deve ter sido atenuado pela nebulosidade segundo indica a generalizada cobertura do céu, sobre os pontos do transeto.

Passando agora à análise comparada dos diferentes painéis que compõem a Figura 1 podemos extrair da observação deste “evento” malgrado o que ele possa ter de aleatório ou mesmo atípico, algumas inferências que não se pode subestimar. Destaquemos algumas possíveis ilações:

- a) O evento em foco não permite registrar uma diferença espetacular ou mesmo de grande destaque entre temperaturas mais associadas ao centro da cidade, já que os maiores índices revelaram-se no mangue do Itacorubi e no Estreito durante a tarde.
- b) O maior grau de resfriamento ligou-se a combinações de circunstâncias topográficas e de urbanização. A altitude do Morro da Cruz respondeu pelo maior resfriamento noturno (em torno de 13°) contrastando com as áreas baixas colinosas ou planas, urbanizadas (centro) ou não (mangue) (entre 15° e 17°).
- c) A maior diferença exibida no experimento revela-se no elemento vento, notando-se uma possível flagrante da influência da edificação na torção dos ventos. Nota-se, em meio à predominância de ventos do quadrante sul (S-SE) que o setor referente ao centro da cidade que – em que se pese a elementariedade ou precariedade das observações sobre o vento – chegam a exibir inversão (NE-NW), o que só se poderia dar por obra de canalização interna e deformação do campo anemométrico no interior da massa edificada. A influencia da topografia (possivelmente combinada à urbanização) está bem ressaltada na velocidade dos ventos, posto que as maiores intensidades são encontráveis no alto do Morro da Cruz e, até certo ponto, sobre sua vertente ocidental (menos íngreme) e sobretudo sobre a faixa marítima do Estreito, segundo registro máximo

obtido no nosso transeto pelo posto da Ponte Hercílio Luz (parte central). Isto é uma obvia influência do atrito exercido pela rugosidade topográfica e de edificação na propagação do vento.

Além desses três tópicos, parece que o fato que este experimento oferece com maior probabilidade de reflexão é o meio de se entender mais claramente o problema das subdivisões de um “clima local” em suas unidades inferiores.

Um dos autores deste artigo (MONTEIRO, 1976) ao tratar das questões básicas de consistência à montagem de um Sistema Clima Urbano, procurando esclarecer as relações entre ordem da grandeza e grau de organização climática (Op.cit., pp.104-117), exhibe um quadro onde Wolfgang ERIKSEN (1964) confronta as propostas conceituais, em grande divergência escalar, em diferentes autores para defender a sua proposta pessoal (Op.cit., Quadro I, p.106 e Quadro II, p.109). Desde então tem sido notada uma séria dificuldade em que seja entendido o que seria o “mesoclima”. Partindo de um termo utilizado por SCAETA (1938) e PAFFEN (1953), com certo apoio mas não necessariamente um rígido compromisso com estes autores, Monteiro coloca esta subunidade entre o clima local e o topoclima.

Esta unidade aparece onde a grandeza topográfica permite. Num sítio de pouca variação topográfica como é aquele de Brasília, por exemplo, esta unidade pode ser difícil ou impossível de identificar, o que significa que seria dispensável. Num caso de sítio nitidamente diferenciado topograficamente, como é o caso do sítio de Florianópolis ele aparece nitidamente e, em vez de descartá-lo, devemos antes aproveitá-lo para clarificar a organização climática espacial.

A designação “meso” deve aqui ser entendida não como metade de um clima local, mas como parte sensivelmente gráuda em que um clima local pode ser dividido. Considere-se que o posto meteorológico implantado sobre um dado lugar da superfície terrestre para observar e mensurar os elementos do “ar livre” tenha um limite de validade (teórica) de duas observações estendidas do ponto em que se encontra, projetada para um círculo de 20km de raio. Obviamente esta extensão é puramente teórica pois na realidade tal validade de extensão é em função da homogeneidade – heterogeneidade morfológica (topográfica-edificada) que apresente. O bom senso conduziria o procedimento real em termos de considerar um conjunto heterogêneo composto por uma

miríade de elementos diferentes num alto grau de heterogeneidade generalizada, ou de considerar a existência ou possibilidade de identificar sub-conjuntos intermediários entre o todo e os elementos.

O caso de Florianópolis, ilustrado pelo nosso transeto oferece um bom exemplo para ilustrar este raciocínio. Num dado nível hierárquico ou ordem de grandeza escalar, procedemos a um confronto dos valores térmicos mensurados nos “pontos” ao longo do nosso transeto para referenciá-los aos valores registrados no posto meteorológico. Mas isto não anula ou invalida a flagrante distinção que se pode estabelecer ao longo deste transeto, em nítidos segmentos que, de oeste para leste se sucedem: uma estreita faixa marítima entre continente e ilha; uma península de topografia ondulada sensivelmente derivada pela urbanização que aí configurou o “centro” da cidade; uma crista estreita mas alçada a cerca de 300m de altitude, que se orienta no sentido Sul-Norte em vertentes assimétricas: menos íngreme e um tanto convexa para o leste e mais íngreme e côncava para o leste onde a implantação urbana ainda apresenta certas limitações impostas pela declividade; uma baixada de acumulação flúvio-marinha ocupada por manguezal que principia a ser atacado pela urbanização. Percebe-se que cada sub-conjunto, representados por segmentos bem diferenciados no transeto, apresenta pela sua morfologia e caráter de ocupação, uma série de atributos capazes de influenciar em bloco os elementos climáticos. Mas eles são caracterizados por fatores que, em sua maioria foram possibilitados pela grandeza topográfica nos quais a ocupação humana – notadamente a urbanização – acrescentou alguns atributos complementares.

Quando caímos ao nível dos “pontos” ao longo do transeto, o problema da “extensão” e validade da observação entre eles, advém de uma verdadeira intimidade “topológica” onde formas criadas pela natureza tais como topografia e cobertura vegetal primitivas foram alteradas (derivadas) pelo processo de urbanização e às quais as edificações implantadas não podem ser dissociadas dos conjuntos topo (climáticos) resultantes. A partir daí, a decomposição em outras subunidades microclimáticas é uma tarefa quase sem limite, desde que se deseje identificá-las e se possua meio de medi-las. Neste momento estamos a nível do jardim de uma praça, da casa de uma quadra, e daí por diante. E neste domínio já estamos no próprio campo da criação direta e livre arbítrio do homem que, segundo o seu engenho

tecnológico, aquece, resfria, ventila artificialmente. Em outras palavras, numa escala tão dominável que o homem pode criar condições diferentes e alheias das condições reais oferecidas pela natureza.

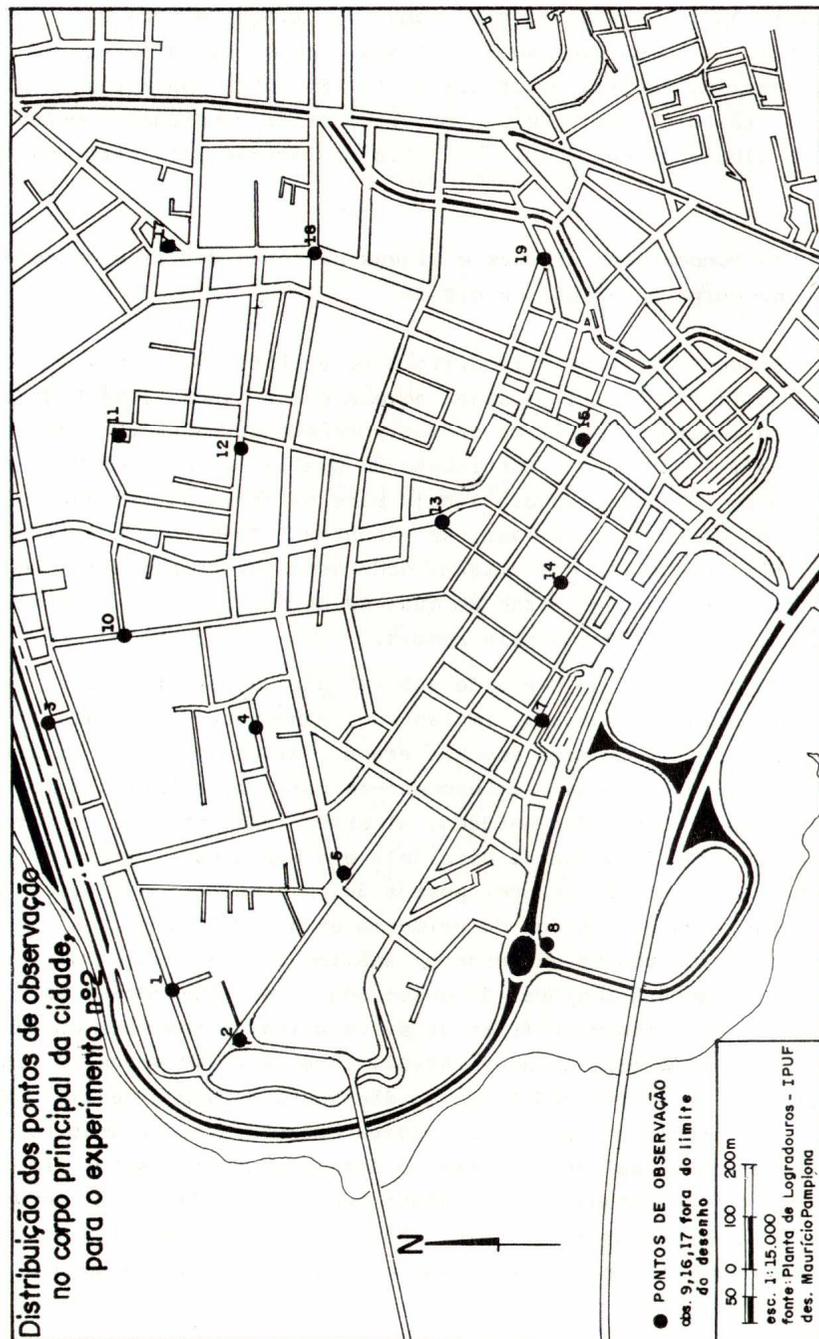
2.2. As componentes urbanas e alguns sintomas de “ilha de calor” no corpo principal da cidade

O segundo experimento dirigiu-se ao corpo principal da cidade de Florianópolis, ou seja, àquela parte ilhoa, assentada sobre uma península de forma geometricamente triangular, com o vértice voltado para o continente do qual se separa por um estreito de 800m de largura e cuja base se apóia na vertente oriental do Morro da Cruz. Aqui se encontra o “centro” constituído pelo núcleo que lhe deu origem, onde estão os principais monumentos históricos em torno do qual se encontram suas progressivas faixas de expansão mais remota.

Neste espaço de cerca de 4,5km² passou-se a inquirir sobre o continuum urbano aí implantado, concentrando-se nele o trabalho de campo desta segunda etapa. Guiando-nos pela análise da morfologia urbana – entendendo-se por isso a íntima associação entre a topografia herdada, alterada (desmontes) e acrescida (aterros da borda da Baía Sul) e a massa edificada – procuramos distribuir 20 (vinte) postos de observação constituídos por apparatus semelhantes aos da primeira etapa (Figura 3). A este aumento de pontos no universo de análise ligou-se uma diminuição na seqüência temporal de observação, restringindo-se as observações aos mesmos horários de sistemática de registro dos postos meteorológicos, a saber: 09:00, 15:00 e 21:00 horas. O trabalho de campo foi realizado no dia cinco de junho de 1987. Enquanto o primeiro experimento visava enfatizar a variação temporal das condições atmosféricas ao longo de um transeto “representativo” do conjunto heterogêneo que é a cidade, este segundo passou a enfatizar as variações espaciais sem esquecer a indispensável e correspondente variação no decorrer das 24 horas de um dado dia.

Ao mesmo tempo que a equipe de observação e número de apparatus passava ao dobro (de 10 para 20 postos) as leituras foram restringidas às três leituras básicas nos postos meteorológicos. Para os propósitos de análise do campo térmico lamentamos muito a falta de uma leitura na parte da madrugada, especialmente aquela das 06 horas

fig. 3



pela qual se poderia observar com mais propriedade a influencia da edificação no resfriamento noturno. Mas não foi possível naquele momento garantir a totalidade de observação por parte dos vinte voluntários, em hora tão incômoda.

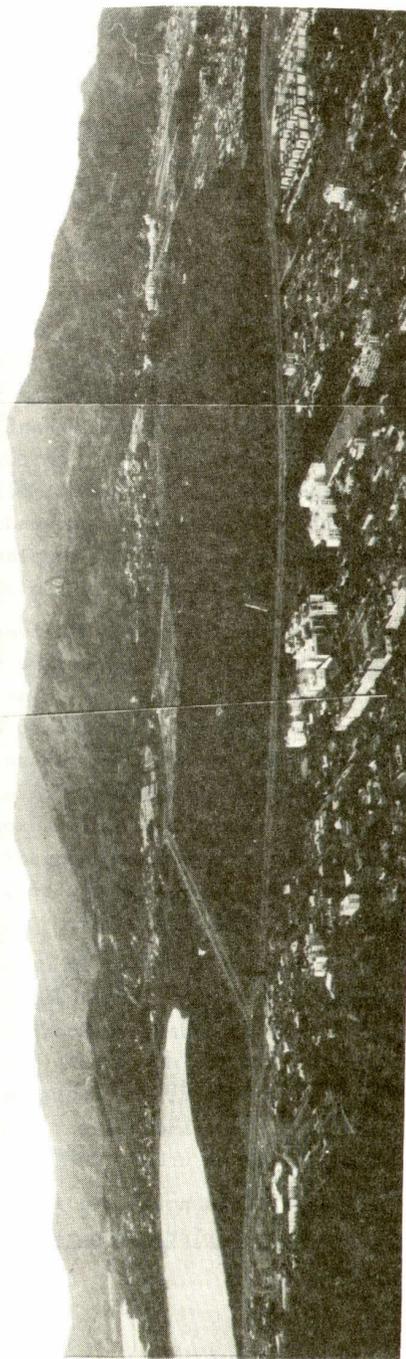
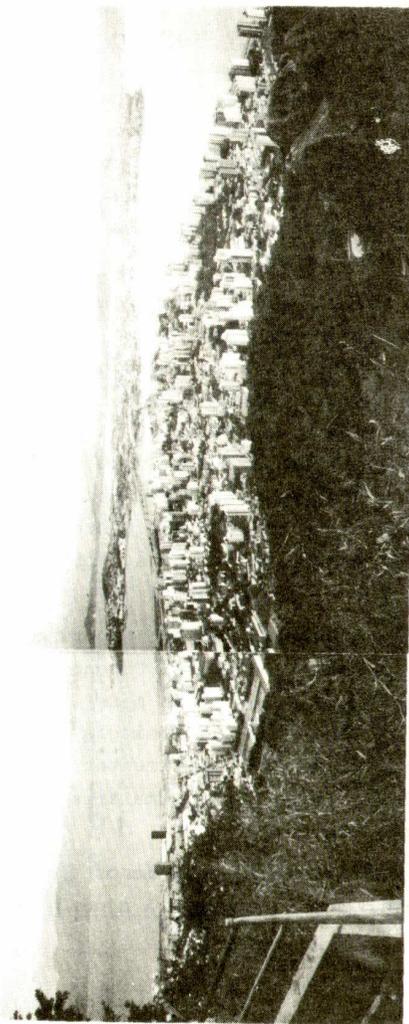
No mais, o procedimento de observação foi o mesmo da etapa anterior, tendo sido alterada a ficha padronizada para o registro dos dados observados. A análise de consistência e tabulação dos mesmos possibilitou a execução dos cartogramas representados nas Pranchas 2, 3 e 4, a primeira delas registrando a variação espacial da temperatura (segundo a técnica do traçado de isolinhas) seguida, em carta complementar das representações dos ventos (seta) e cobertura do céu (isolinha).

As condições locais do tempo (Tabela 1) ligavam-se a uma situação sinótica que revelava transição de uma Massa Polar Atlântica, para uma Polar Velha e no decorrer do período de observações houve a penetração de nova Frente Fria com muita chuva e declínio da temperatura em toda a região sul. Nesta situação o condicionamento térmico geral foi mais elevado que aquele reinante no primeiro experimento. Os ventos, em vez do sul estiveram soprando do quadrante norte notadamente ventos do Nordeste. E a cobertura do céu, não acentuada na manhã, foi mais fechada à tarde e à noite.

A análise da série de cartogramas não só neste experimento, mas em qualquer circunstância de análise do Clima Urbano deveria ser, forçosamente, acompanhada de uma análise, a mais acurada possível, da morfologia do sítio acoplada à morfologia urbana. O que não é viável agora nestes primeiros experimentos é, contudo, imprescindível para qualquer futuro estudo mais sistemático do clima urbano de Florianópolis.

Para estas notas preliminares precisamos pelo menos observar as características gerais para o que recorreremos a ajuda das visões panorâmicas das Fotos 1 e 2. Mas é preciso registrar neste momento, alguns fatos de importância para as futuras pesquisas. De início cumpre lamentar a falta da existência de um estudo sobre a geomorfologia do sítio urbano de Florianópolis. Nos três últimos anos a febre de construções abriu uma oportunidade (talvez última, quem sabe?) de apreciar o elevado número de cortes feitos para as fundações de edifícios, reveladores da “estrutura superficial da paisagem” como diria

FOTO Nº 1
C.A. MONTEIRO



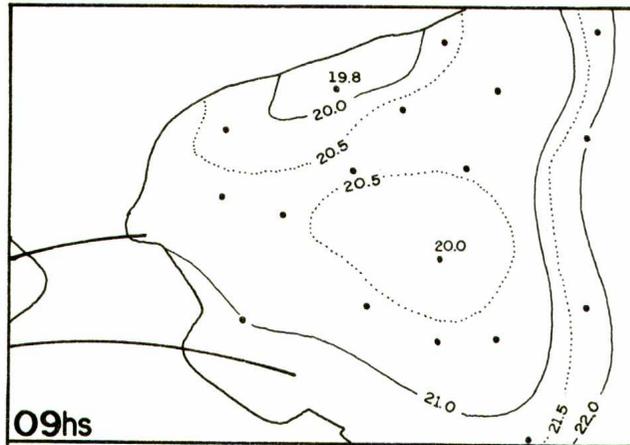
Ab'Saber. Trata-se, pela sua importância, de uma lacuna que daria aos geógrafos da terra, oportunidade para preenchê-la urgentemente. Por outro lado lembrar que a cidade de Florianópolis é bem dotada de um rico material iconográfico da evolução histórica da cidade. Veja-se, por exemplo, a coleção de gravuras e estampas coligidas no volume preparado pela Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina e Editora da UFSC sobre os Relatos de Viajantes Estrangeiros nos séculos XVIII e XIX na Ilha de Santa Catarina (BERGER, 1984). A despeito dos exageros e falhas de observação e perspectiva dos pintores e desenhistas que retrataram a cidade naqueles primórdios, há certa constância na silhueta geral retratando o número de colinas que compunham o primitivo sítio e sobre o qual a cidade cresceu e modificou a topografia original. Quanto à evolução da morfologia urbana propriamente dita há, dentre outros, a valiosa contribuição do geógrafo Victor PELUSO JR. (1979).

A observação comparativa dos cartogramas das Pranchas 2 a 5 dá margem a algumas reflexões sobre as configurações do campo térmico do corpo principal da cidade neste evento. A situação às 9 horas da manhã é algo confuso, tanto pela variação dos ventos, quanto pela exibição de uma certa tendência a um declínio de temperatura do sul para o norte. A temperatura mais baixa a esta hora encontra-se na Beira Mar Norte ($19,8^{\circ}$) sem diferença significativa com o interior da cidade, exibindo variações de décimos acima dos 20° . Nota-se que a diferença entre a cidade e o posto meteorológico ($22,8^{\circ}$) é de apenas 3° a menos, para a cidade.

Na hora de maior aquecimento as temperaturas da cidade estão variando, na maioria dos pontos, em torno de 23° enquanto o posto meteorológico registra $22,8^{\circ}$, o que significa uma quase concordância. Contudo nota-se que a parte central, a NE da Catedral, entre o CEISA CENTER e a Felipe Schmidt, encontra-se um foco de maior calor que atinge $25,4^{\circ}$. Isto significa uma mancha de dois graus acima do conjunto da cidade e quase três acima da temperatura do posto meteorológico. Esta configuração dá ensejo a suspeição da existência de uma "ilha de calor" na cidade, o que é tido como caráter básico de um clima urbano. Mas, este mesmo cartograma das 15 horas exibe outro fato digno de atenção. Nota-se o sinal de uma outra mancha, provavelmente menor, a partir do ponto de observação da Rua José Rufino da Silva que, nas proximidades da Beira Mar Norte (onde mais para leste as temperaturas

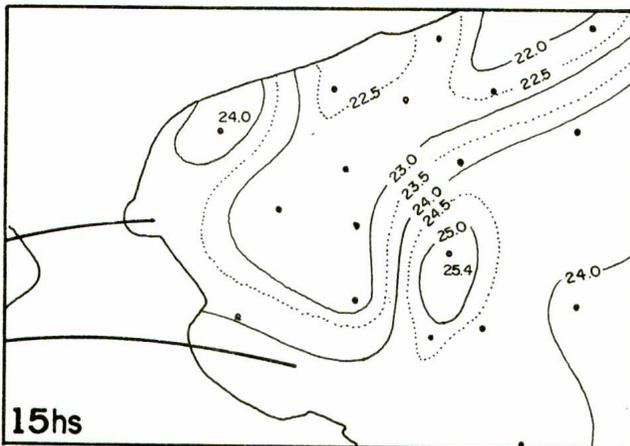
prancha 2

FLORIANÓPOLIS

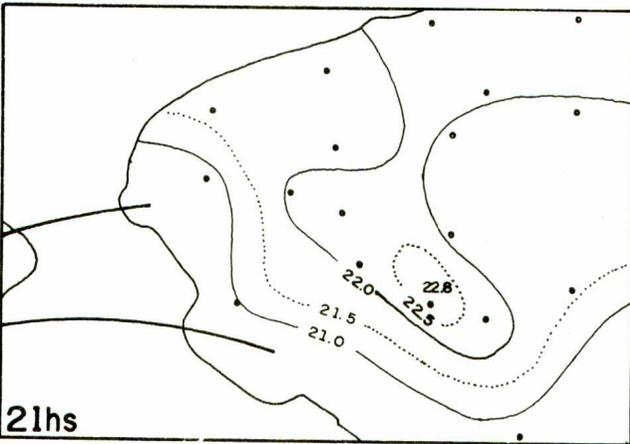


09hs

Temperatura
dia
05.06.87



15hs

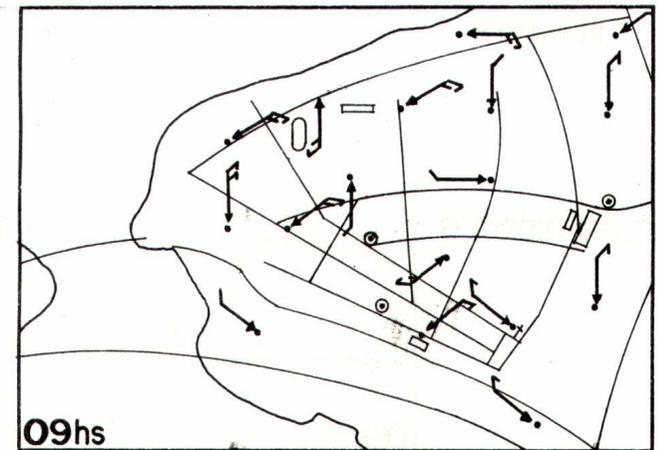


21hs

org. Carlos Augusto F. Monteiro
des. Maurício Pamplona

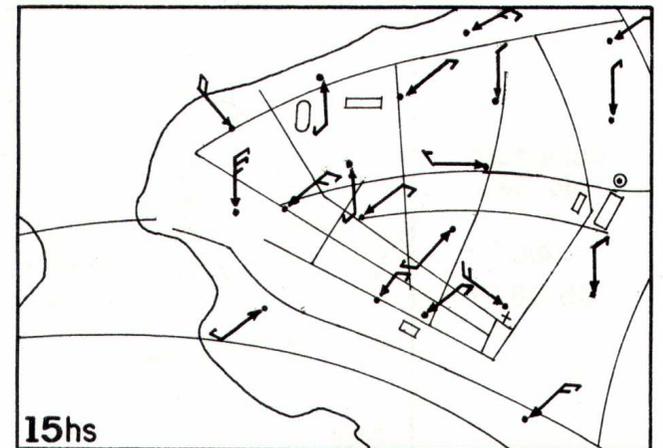
prancha 3

FLORIANÓPOLIS

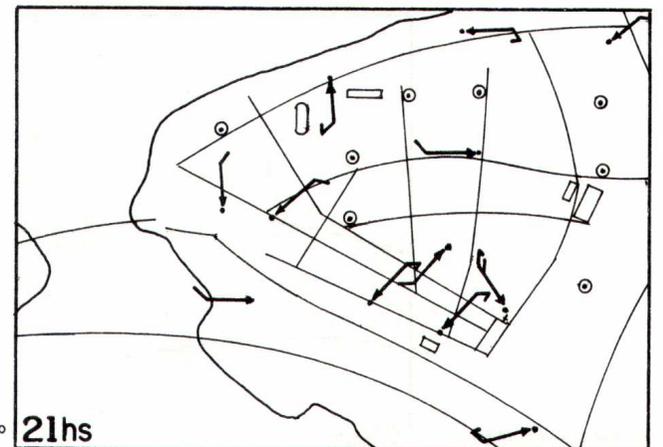


09hs

Ventos
dia
05.06.87

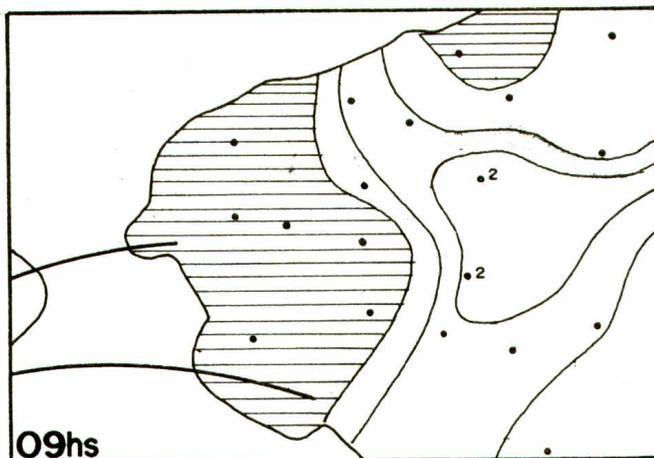


15hs

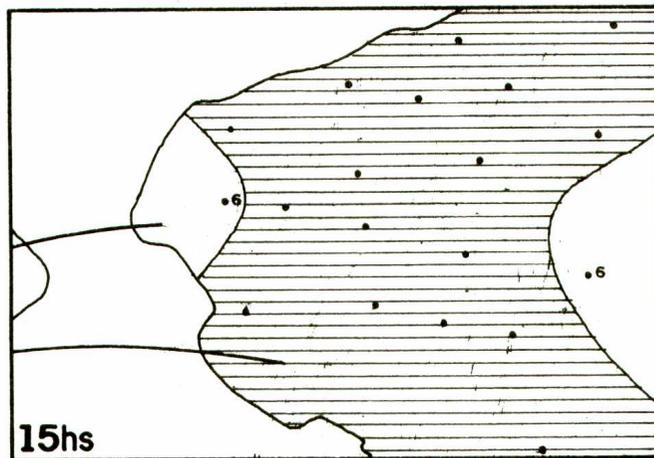


21hs

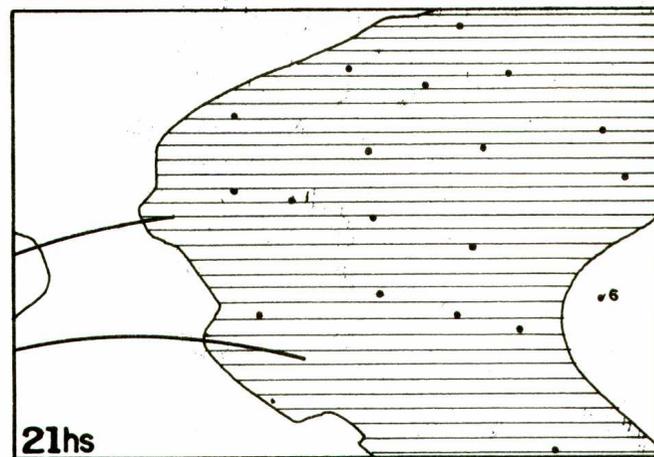
org. Carlos Augusto F. Monteiro
des. Maurício Pamplona



09hs



15hs



21hs

variam de $22,4^\circ$ para $23,0^\circ$) ele atinge 24° . Nota-se que este ponto está em meio a um relativo adensamento de edifícios residenciais altos.

Já o cartograma referente às 21 horas, em meio a um sensível abaixamento geral da temperatura, que, variando entre 21° e 22° pela cidade, registra $20,4^\circ$ no posto meteorológico. Contudo a configuração da cidade revela uma tendência a conservar mais calor, sugerindo o deslocamento da “ilha” do CEISA para a Felipe Schmidt com Deodoro ($22,8^\circ$). Enquanto isto o cartograma da direção dos ventos exibe um padrão, algo confuso, sugerindo antes uma torção circular em torno da cidade passando da borda da baía Norte do NE-E para N e W entre as duas pontes para mostrar-se W no centro cívico do aterro da Baía Sul.

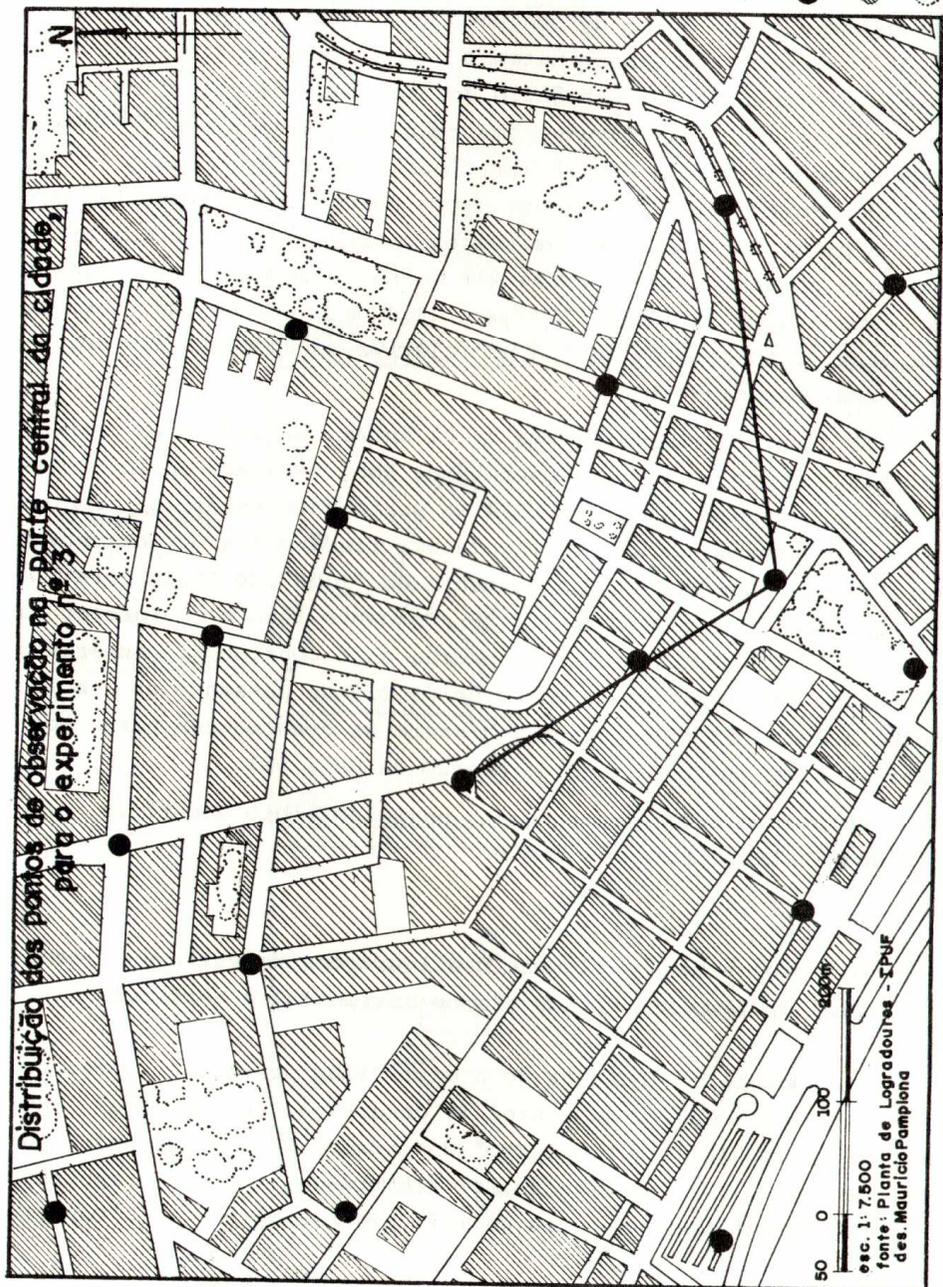
Este resultado, pouco claro, neste episódio aleatório, levou-nos ao terceiro experimento.

2.3. O “core” urbano e algumas configurações de variação espacial da temperatura nos planos horizontal e vertical

Guiados pelos indícios do efeito “ilha de calor” procuramos agora, concentrar os pontos de observação em uma área menor, tentando atingir o “centro” da cidade. Segundo se pode notar na Figura 4 a delimitação foi arbitrária, não nos apoiando em nenhuma análise seja para definir precisamente o “Central Business District” (CBD) ou a maior concentração de edificação de maior densidade e verticalidade. Tentamos circunscrever num qualitativo mais amplo, aquilo que se poderia intuir naquele momento, da vivência e observação de documentos cartográficos da cidade. Da Praça XV ao sul, até a rua Presidente Coutinho ao norte, da Av. Hercílio Luz, a leste até a rua Padre Roma, a oeste.

Dentro deste quadrilátero menor, distribuem-se o mais equilibradamente possível – segundo um critério combinando espaçamento e padrão de edificação os vinte aparatus de observação. Talvez assim se pudesse flagrar, de modo mais claro, a influência do centro da cidade no desempenho térmico do ar atmosférico nela comprometido. Por outro lado procurou-se fazer uma tentativa de observação **vertical**. Ainda que singelamente procuramos traçar um perfil vertical na parte mais expressiva do centro apoiando-nos, para a

fig.4



localização dos pontos de observação, na própria verticalidade de sua edificação.

Procuramos, assim, acoplar aos pontos de observação do nível da rua, aos seus equivalentes em altura, balizando-os em altura aproximada de 25 metros, a partir do campanário na torre da Catedral Metropolitana, tomada como ponto central, ligado ao alto do CEISA CENTER (11º andar) a NNW e ao topo do chamado Paredão da Hercílio Luz (10º andar do Edifício Gabriela). Também nesta etapa as observações foram feitas no horário padrão dos postos meteorológicos (09, 15 e 21 horas). O trabalho de campo referente a este terceiro experimento foi realizado no dia 26 de junho de 1987, vinte e cinco dias após aquele do segundo experimento. Este intervalo de vinte dias foi o tempo necessário a analisar os resultados da observação anterior, planejar a nova etapa e montar a equipe para executá-la.

As condições locais do tempo revelavam um desempenho térmico mais aproximado daquelas reinantes nos dois dias do primeiro experimento, posto que, o segundo foi executado em condições de temperaturas bem superiores. O dia 26 de junho enquadrava-se num contexto sinótico revelador de uma situação de domínio de uma Massa Polar Atlântica, cuja penetração na região, provocou fortes quedas de temperatura. No entanto, no decorrer do período de observações, houve um aumento na temperatura e a Massa Polar demonstrou sinais de transição.

Os resultados obtidos foram dispostos graficamente nas Pranchas 5 e 6. Na primeira estão dispostos os três cartogramas representando concomitantemente a temperatura (isolinhas) e ventos (setas). A prancha 6 pretende ilustrar a variação térmica vertical a partir do pequeno perfil CEISA – CATEDRAL – PAREDÃO. Acima colocamos um esboço morfológico da edificação¹ cuja “silhueta” é sugerida como pano de fundo aos perfis do campo térmico obtido por meio do traçado de isotermas no plano vertical.

Deve-se assinalar aqui, que esta sondagem das condições verticais do campo térmico urbano se inserem no interior mesmo da cidade, abaixo do nível dos seus tetos superiores. É sabido que a análise do clima urbano é feita em sondagens verticais bem mais elevadas para o que se necessita de aparelhagem de observação a nível aerológico, portanto, bem mais acurada. Torres fixas, apparatus móveis e balões sondas são requeridos nestes estudos. Graças a eles vêm-se produzindo,

nos múltiplos estudos que se vem fazendo em vários países do mundo, a multiplicação dos resultados que já possibilitaram uma certa sistematização da estrutura vertical da atmosfera sobre as cidades. Neste particular destacam-se as propostas do geógrafo Tim R. OKE, da Universidade de Columbia Britânica em Vancouver, Canadá, a quem se deve a terminologia que vem sendo aceita para designar os diferentes níveis da estrutura da atmosfera sobre a cidade (OKE, 1981, 1984).

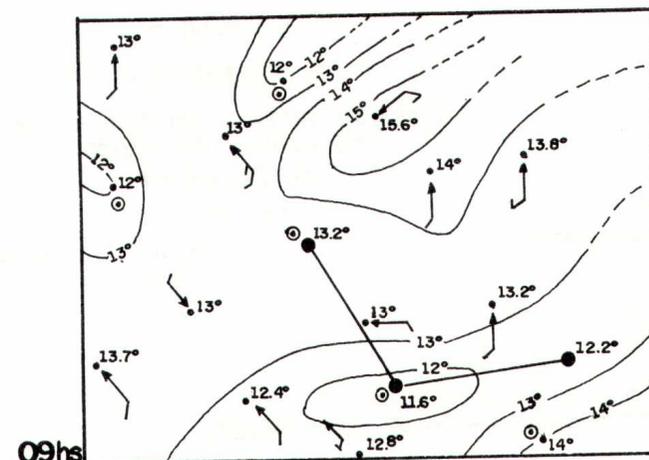
Nosso domínio de atuação, nestes experimentos iniciais, é nitidamente “intra-urbano” podendo ser identificados ao nível que, na proposta de OKE é designado como “**urban canopy layer:UCL**” o qual, como o “Urban wake layer: UWL” se inserem no contexto mais amplo do “Urban boundary layer: UBL”².

Com a ajuda destas duas representações gráficas das Pranchas 5 e 6 foi possível notar os seguintes aspectos. A configuração térmica no centro da cidade às 09 horas parece indicar que houve, no decorrer da madrugada, um resfriamento digno de nota, cujos sinais de evidência seriam:

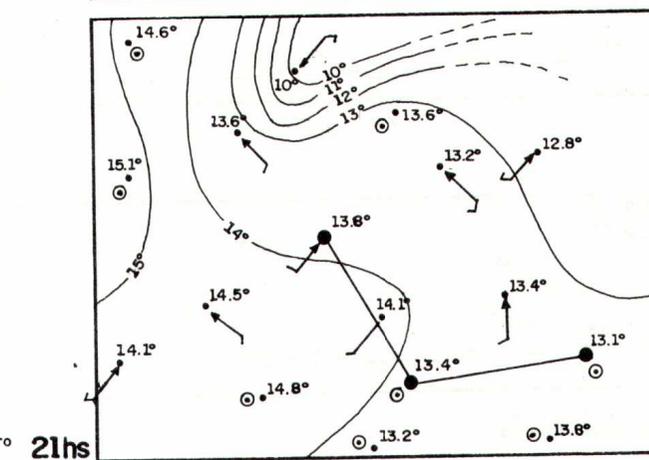
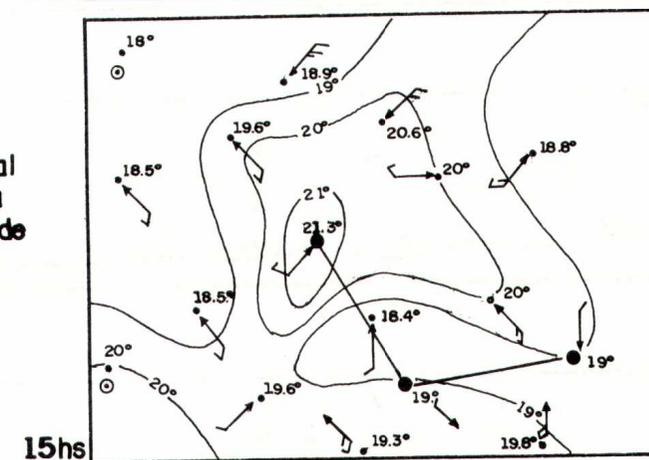
- A diferença acentuada entre a temperatura registrada no posto (8,2°) e aquela prevalecente no centro (11° a 13°) com um ponto com 15,6° da ordem de 7°, depondo a favor da conservação de energia pelas trocas entre as massas edificadas da cidade.
- A predominância do vento sul ajudaria a indução de que a “ilha de calor” remanescente na madrugada, estaria sendo deslocada ligeiramente de sua posição para um pouco mais ao norte, já que os índices de 15,6° está sendo registrado no cruzamento das ruas Nereu Ramos e Dom Jaime Câmara.
- A despeito do armazenamento de calor do centro da cidade, a intensidade (provável) do resfriamento noturno, ajudada pelos ventos do sul deslocando (ou mesmo diminuindo) a ilha de calor, está claramente registrada no perfil vertical das 9 horas, quando, tanto na Catedral como no CEISA CENTER as temperaturas ao nível da rua eram inferiores aquelas observadas ao alto. Nota-se que esta remanescência no meio da manhã, deixa pensar num possível papel auxiliar do amplo jardim arborizado na Praça XV, como elemento atenuador do armazenamento de calor pelos edifícios.

prancha 5

FLORIANÓPOLIS



Varição horizontal da temperatura no centro da cidade dia 26.06.87



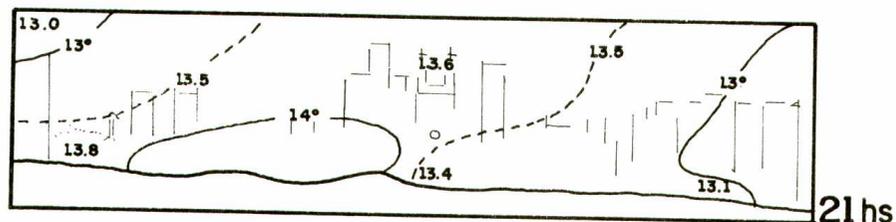
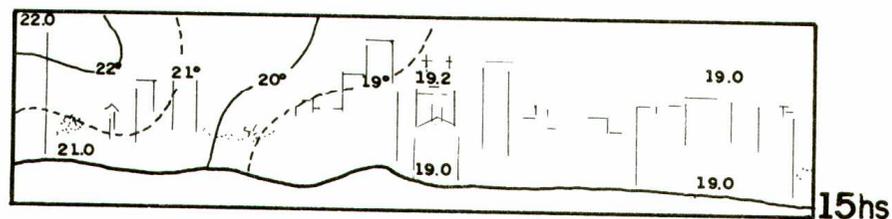
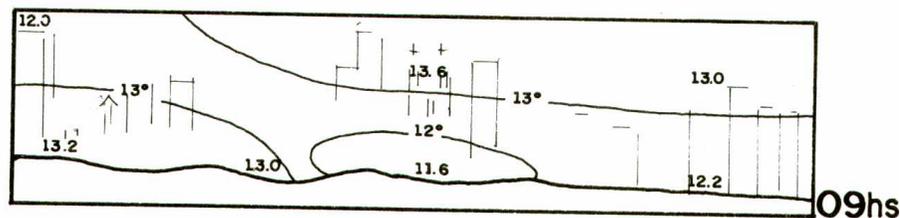
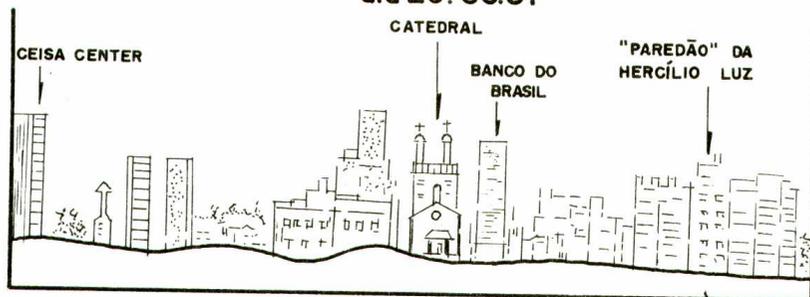
org. Carlos Augusto F. Manteiro
des. Maurício Pamplona

21hs

prancha 6

FLORIANÓPOLIS

Varição vertical da temperatura
no centro da cidade
dia 26.06.87



org. Carlos Augusto F. Monteiro
des. Maurício Pamplona

Note-se aqui que há uma perfeita sintonia entre o cartograma das isolinhas e o perfil vertical das 9 horas, o que vem demonstrar que um número maior de perfis verticais através da cidade, possibilitaram até mesmo que se utilizasse uma representação tridimensional, num bloco diagrama.

A limpidez do céu – que não foi representada graficamente mas foi registrada na grande maioria dos postos³ – deve ter contribuído a uma plena insolação na cidade que, às 15 horas, já atinge uma grande mancha central de 20° (com o máximo no CEISA) o que representou em relação às 9 horas, um acréscimo urbano de cerca de 7° ao mesmo tempo em que, agora às 15 horas diminuiu consideravelmente a diferença com a temperatura registrada no posto meteorológico (18,1°).

O perfil vertical das 15 horas exibe a evidência da “ilha de calor” na parte mais central (esquerda do perfil). Nota-se que a pequena diferença (1°) registrada no CEISA entre o nível da rua e o seu topo não significa mais qualquer vestígio da inversão térmica da madrugada-manhã, devendo antes ser atribuída – nesta hora de maior aquecimento – a plena insolação no topo do edifício em contraste com a rua sombreada (e ainda ventilada pelo vento sul).

Às 21 horas as temperaturas no centro da cidade tenderam a homogeneizar-se em torno de 13°, e guardando uma diferença de três graus acima da temperatura registrada no posto meteorológico (10,9°). Enquanto o cartograma das isolinhas sugere a penetração de uma brisa de nordeste pela Baía Norte (em meio a evidências remanescentes do sopro do sul) e o perfil vertical confirma o fato exibido pelas isotermas de que a ilha de calor está a oeste da Catedral-Praça XV, enquanto a descida de ar mais frio do Morro da Cruz, pela sua vertente ocidental, atinge o setor leste do Centro da Cidade em índice (13°) que se iguala no setor oeste aquele (13°) observado no topo do CEISA.

3. Primeiras Indicações e Delineamentos para Futuras Pesquisas

De modo algum uma experimentação preliminar do tipo desta que aqui teve expostos os seus resultados poderia atingir “conclusões” sobre o Clima Urbano de Florianópolis. Contudo eles são muito satisfatórios a extrair algumas inferências bem como elementos de

confronto do “caso” aqui focalizado especificamente, com fatos que o avanço geral das pesquisas sobre climas urbanos já legalizou.

Os episódios, eventuais e colhidos de modo um tanto ao acaso, podem, contudo, confirmar aquele atributo básico de que a aglomeração urbana representa um maior acúmulo interno de energia térmica em relação às áreas circundantes. O confronto das temperaturas entre os pontos urbanizados e o posto meteorológico exibiu sempre esta sensível diferença. E, aliado a este fato, pôde-se perceber também a diversificação de direções de vento no interior da cidade como deformação imposta pelo atrito e rugosidade da massa edificada.

Mesmo a nível episódico não é possível deixar de perceber que a natureza complexa da insularidade, complexidade litorânea e topografia do sítio sobre o qual a cidade se implanta representa um papel que não pode ser descartado. A presença da crista que é o Morro da Cruz, disposto no sentido Norte-Sul, apresenta sensíveis pontos de divergência quando, no experimento dos dias 23-24 de maio (1º Experimento) as combinações de temperaturas e ventilação permitem constatar entre o corpo principal da cidade (a oeste) e sua área de expansão para a Trindade e o Itacorubi (a leste).

Em nenhum dos episódios, mesmo naqueles concentrados no corpo principal ao centro da cidade, observou-se o traçado nítido ou bem desenhado de uma “ilha de calor”. Talvez, como se discutirá mais adiante, a própria morfologia urbana não o permita. Mas é inegável que foram flagrados importantes sintomas daquele efeito ou, pelo menos, tendência a apresentar-se. Contudo, malgrado a brevidade da observação, foi possível perceber o contraste oferecido pelas áreas de concentração e proximidade de edifícios elevados e aquelas de áreas verdes. Este fato aparece na comparação **pontual** (dos pontos observados no trabalho de campo) tomando os pontos entre si, pois que fica mascarado na generalização de um cartograma de isotermas.

Parece-nos que ainda que fosse por estas singelas constatações, teria valido a pena o esforço despendido. Contudo há outros aspectos importantes que precisamos registrar.

Em primeiro lugar, agrada-nos constatar que, malgrado todas as dificuldades em reunir equipes para o trabalho de campo e do seu caráter nada cômodo, isto foi compensado pelo despertar de uma “motivação” e até mesmo certa animação entre os alunos. A curiosidade que aquela estranha atividade despertou nas pessoas que estavam nas ruas da cidade

despertou até a atenção da imprensa local, tendo sido registrada em reportagem do Jjornal de Santa Catarina em sua edição de 27 de junho de 1987 (O dia seguinte do primeiro experimento) FIGURA 7.

Por outro lado os dados resultantes das observações, mensurações e registro, foram copiados, multiplicados e oferecidos aos colegas docentes a cargo de disciplinas de climatologia. Produziu-se, assim, um pequeno acervo de informação sobre a realidade local que pode despertar maior interesse aos exercícios e trabalhos gráficos dos alunos de graduação.

A própria equipe de pesquisa manipulou estes dados de modo mais pormenorizado elaborando uma série de experimentos gráficos necessários a uma montagem de um verdadeiro “Sistema”. Este material, que escapa as possibilidades gráficas de edição deste artigo, é um importante acervo experimental possibilitando uma crítica mais profunda da abordagem dos presentes experimentos e a ser desenvolvido em pesquisas futuras.

Muito além da serventia que a experiência proporcionou a fruição **didática**, está aquela representada pela abertura de perspectivas no campo da investigação e **pesquisas** futuras. Acreditamos que este pequeno passo inicial possa desencadear o planejamento de um projeto de pesquisa sobre o clima Urbano de Florianópolis e de outras cidades do estado. E que eles possam vir a motivar colegas geógrafos, ou conjuntos interdisciplinares, para procederem a experimentos em outras cidades brasileiras. Sem esquecer que além da contribuição intrínseca ao âmbito climatológico estes estudos são caudatários do importante tema da qualidade ambiental urbana.

Em nome dessa abertura de perspectivas a futuras pesquisas gostaríamos de concluir as presentes notas fazendo uma reflexão sobre o objeto de estudo – a cidade de Florianópolis – a partir das panorâmicas das FOTOS 1 e 2. Tomadas do alto do Morro da Cruz nas direções opostas de oeste (para o Continente) e leste (para a baixada do Itacorubi) elas dão uma idéia da complexidade que a morfologia urbana apresenta, em indisfarçável relação com a morfologia do seu sítio.

Uma observação cuidadosa sobre o corpo principal da cidade – plano médio da FOTO 2 – deixa perceber que nesta península, a edificação urbana mascara a suave topografia de colinas da paisagem primitiva e foi acrescida de uma razoável faixa de terras, conquistada por aterros sucessivos, a borda da Baía Sul (a esquerda da foto). A

morfologia urbana, logo a primeira vista, exibe uma espécie de tecitura não muito compacta onde os edifícios altos se dispersam formando antes alguns conjuntos de diferentes graus de adensamento, entremeando-se ainda de consideráveis áreas baixas e ainda notáveis manchas verdes. A possibilidade da expansão para as terras do continente fronteiro, ligado por pontes possibilitou (primeira fase) a dualidade urbana pela geração do Estreito que, de bairro, passou a um outro setor urbano não apenas residencial mas altamente comercial, com setores especializados. A expansão para leste (segunda fase) entre o Morro e a baixada, mediante a poderosa atração das instituições públicas aí localizadas (Universidade, Eletrosul, dentre as mais importantes) criou outra possibilidade de “desafogo” ou concentração ou verticalidade excessiva no corpo principal da cidade (o “centro”, na designação dos habitantes). Dentre muitos outros fatores talvez este seja a base de uma explicação para que não se pilhasse, em nossos experimentos sinais de uma grandiosa ou nítida configuração de “ilha de calor”.

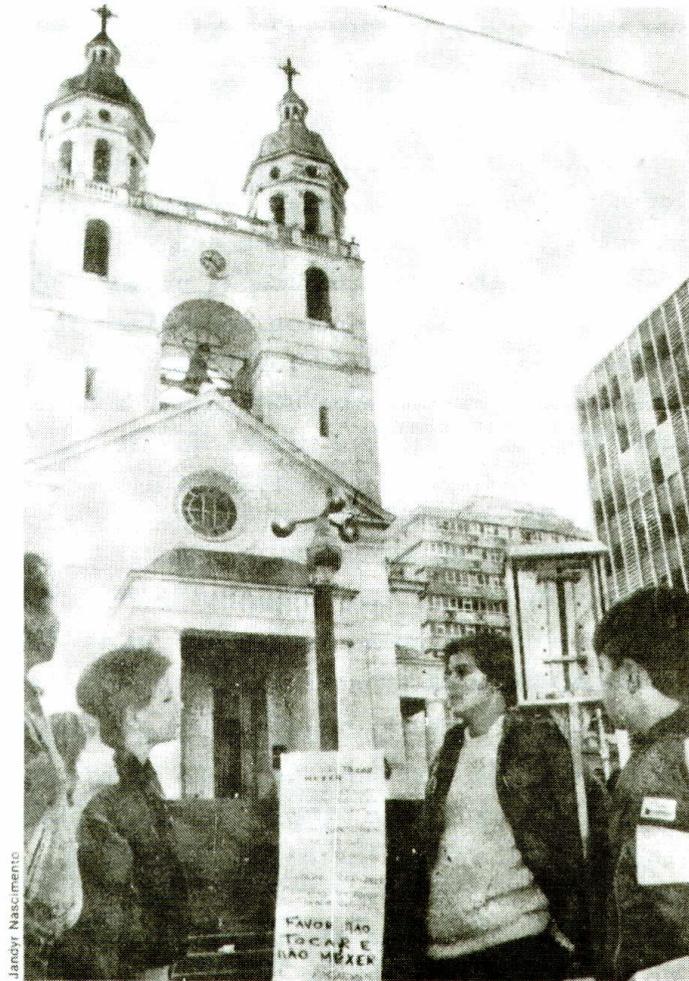
A própria constituição da península triangular, cercada pelas águas do estreito, Baía Norte e Baía Sul, aliando-se na orientação N-S da crista que a separa do corpo principal da grande ilha de Santa Catarina estão entre os fatores de sítio. A estes, a morfologia urbana atual, poderá fazer apelo a vários fatores da própria dinâmica da urbanização da capital. A criação de hipermercados e centros comerciais fora do centro (fator universal); a função turística fomentando a geração de outros núcleos que, inicialmente destinados a hotéis turísticos e residências secundárias, à medida que se aprimora a rede de transportes, vai permitindo a fixação e geração de deslocamentos pendulares da população para o centro; a função satelitária que os próprios núcleos de povoamento açoriano da ilha (Ribeirão, Santo Antonio de Lisboa, por exemplo) em relação ao complexo metropolitano seriam algumas destas múltiplas razões para o entendimento da morfologia urbana atual.

Embora o efeito “ilha de calor” seja um dos atributos básicos dos climas urbanos, isto não significa que este efeito “universal” se manifeste sempre em termos espetaculares. A configuração da ilha de calor de Londres não é a mesma daquela de São Francisco da Califórnia. Evidentemente, em meio à universalização dos efeitos há a diversificação das causas. O efeito “ilha de calor” não implica em “uma” ilha configurada nas cidades. Uma cidade, segundo seus atributos poderá apresentar um “arquipélago”.

Análise do clima urbano constata “ilhas de calor” em Florianópolis

Sob a coordenação do professor Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, oito alunos de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), realizam um exercício de análise do clima urbano em Florianópolis. Após a primeira etapa do trabalho, que consistiu no traçado de uma linha imaginária desde o bairro Capoeiras (no continente) até o Itacorubi (na Ilha), com instalação de aparelhos para aferição das condições climatológicas, em 20 pontos variados deste roteiro, os alunos depararam-se com a possibilidade de existir, em Florianópolis, algumas “ilhas de calor”, muito comum nos grandes centros, como São Paulo e Rio de Janeiro.

As “ilhas de calor” são locais com grande concentração de edificações, intenso tráfego de veículos (elevados índices de dióxido de carbono), além da existência de inúmeros aparelhos de ar condicionado, que resultam em alterações no habitat do homem urbano. Para confirmar ou não esta tendência, foram colocados aparelhos de medição (termômetros de temperatura ambiente, umidade do ar, direção e intensidade dos ventos e nebulosidade em pontos estratégicos do centro da cidade [catedral metropolitana, Ceisa Center etc]), com os alunos realizando leituras e anotações a cada período de seis horas. “Com esse trabalho, pretendemos realizar um mapeamento climatológico de Florianópolis, mas, para isso, teremos que efetuar este levantamento nas demais estações do ano, pois só assim teremos dados confiáveis à mão”, afirma Marcelo Vieira Nascimento, aluno de pós-graduação em Geografia e um dos integrantes do grupo do professor Carlos Augusto Figueiredo Monteiro.



Jandyr Nascimento

Aparelhos de aferição climática serão colocados em 20 pontos da cidade

Um programa de pesquisa sobre os nossos climas urbanos exige a análise comparada, uma velha (e um tanto esquecida) estratégia da abordagem geográfica. Além do programa de pesquisa no âmbito do estado de Santa Catarina, os estudos brasileiros de clima urbano teriam muito a beneficiar-se desta estratégia. Será do maior interesse a comparação entre os casos de Florianópolis e Curitiba. Enquanto a primeira se afeiçoaria mais ao Rio de Janeiro, a segunda seria com São Paulo. Pelo seu porte as capitais catarinense e paranaense estariam mais a medida dos nossos recursos e possibilidades atuais de alcance.

No panorama das cidades do mundo malgrado as sensíveis diferenças de latitudes, mas pelo porte urbano e condições de sítio, Florianópolis teria em Wellington, capital da Nova Zelândia, um interessante referencial comparativo.

De qualquer modo os estudos de clima urbano não se limitam a constatação das “ilhas de calor” que, sendo um fato capital não são os únicos. Há toda uma série de atributos associados a elas que são básicos à noção de “conforto” e “qualidade ambiental”. Para o caso brasileiro, sobretudo para as áreas intertropicais os experimentos e pesquisas têm o interesse ampliado pela ainda escassez de contribuições nestas áreas onde o problema alia as condições de **tropicalidade** aos problemas de **subdesenvolvimento**, o que amplia as condições negativas da qualidade ambiental urbana.

Por todas estas razões é que conduzimos estes experimentos que são aqui comunicados não como um modelo exemplar a repetir, mas um ponto de partida aberto à necessidade crítica e progressivo aperfeiçoamento.

Notas

1. BERGER, Paulo (Org. Editorial). Ilha de Santa Catarina – Relatos de Viajantes Estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Compilado por Paulo Berger. 334p. Ilustr. (2ª Edição). Assembléia Legislativa do estado de Santa Catarina. Florianópolis, Editora da UFSC, 1984.

2. ERIKSEN, Wolfgang (1964). Das Stadtklima: seine stellung in der Klimatologie und Betrage zu einer Witterungs Klimatologischen Betrachtung Weise. ERDKUNDE, Brand XVIII, Helf 4 H.I. Kiel, 1964.

3. MONTEIRO, C.A. de Figueiredo (1976). Teoria e Clima Urbano. Série teses e Monografias Nº25. 181pp. Ilustr. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976.

4. OKE, T.R. (1981). Canyon Geometry and the Nocturnal Urban Heat Island: comparison of scale model and field observations. JOURNAL OF CLIMATOLOGY, Nº1, pp.237-254, 1981.

5. OKE, T.R. (1984). Methods in Urban Climatology. In KIRSCHOFER, W.; OHMURA, A. & WANNER, H. (Editors). APPLIED CLIMATOLOGY. Zurcher Geog. Schriften, Nº14. pp.19-29, 1984.

6. PAFFEN, K.H.(1953). Die naturliche Ladschaft und ihre raumliche Gliderung. Forsh 2, Dt. LDK, 68.

7. PELUSO JUNIOR, Victor Antônio (1979). A Evolução Urbana de Santa Catarina, no período de 1940 a 1970 – Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Santa Catarina – 3ª fase – Nº1, 2º semestre. Florianópolis, SC.

8. SCAETA, (1935). Terminologie climatique, bioclimatique et microclimatique. LA MÉTÉOROLOGIE, Nº11, 1935, pp.342-347.

9. TAESLER, Roger (1986). Urban Climatological Methods and Data In OKE, T.R. (Editor). “Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas”. Pp.200-236. Geneva, W.M.O., 1986.

ADENTRAR A CIDADE PARA TOMAR-LHE A TEMPERATURA

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro*

1. Introdução (Dos Objetivos)

Em TEORIA & CLIMA URBANO (MONTEIRO, 1976), tentamos um enquadramento teórico para conduzir análises de clima urbano no Brasil. O conteúdo teórico reflete naturalmente uma preocupação geral, universal (NOMOTÉTICA) presidida pela lógica da investigação e o caráter peculiar daquela proposta de pesquisa geográfica. Embora muito “citado”, o conteúdo daquela obra tem revelado antes sinais de pouca percepção ou entendimento.

Se os propósitos teóricos são universalizantes as condições técnicas, os recursos disponíveis – face à realidade da cidade brasileira – tornam a análise um problema local. A disparidade entre complexidade urbana, limitação de recursos financeiros e, conseqüentemente, recursos técnicos, levaram-nos a optar, doze anos após aquele tratamento teórico, pela prática de soluções experimentais simples (MONTEIRO, 1987).

A atual limitação de nossa atividade direta de orientação na Pós-Graduação a par do interesse pelo assunto e aumento de solicitações, levaram-nos – quase diria “forçaram-nos” – a produzir o presente esquema. Infelizmente em nossa realidade universitária, parece que o mais útil e eficiente é o que se reveste de caráter de “receita” (para não

*Professor Titular da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia de FFLCH-USP (aposentado). Professor Visitante colaborando no Curso de Pós-Graduação (Mestrado em Geografia) junto ao Departamento de Geociências – CCH-UFSC.

dizer “cartilha” ou “catecismo”). Uma prática que induz mais a passividade repetitiva em vez da atividade criadora nos repugna profundamente. Contrariando, pois, toda uma postura e princípios que caracterizam até hoje nossa atividade docente, atrevemo-nos a **sugerir**, na presente nota, um roteiro de estratégia para a abordagem da análise do campo térmico nas cidades brasileiras.

2. Um Possível Roteiro Estratégico

2.1. Do Caráter Eventual dos Experimentos e sua Projeção Temporal

Em termos ideais de sistemática de análise os resultados confiáveis só poderiam advir de uma série de mensurações realizadas nas quatro estações do ano, multiplicadas em vários anos e abrangendo um espectro de amostragem expressiva das principais condições de **tempo** (meteorológico).

Em termos práticos um experimento inicial deve conter, no mínimo, dois eventos em estações opostas – verão e inverno – obtidas ambas as mensurações em condições de tempo meteorológico equivalentes, em situações relativamente **neutras** tais como aquele estado de TRANSIÇÃO, como foi apresentado no “evolução de uma onda de frio” (MONTEIRO, 1963) no esquema da circulação do Brasil Meridional.

A duração do experimento deve ser mínima de 24 horas. Em termos ideais com leituras **horárias**, ou, pelo menos de duas em duas horas ao longo de um período de 24 horas. Em se tratando de sondagem de temperatura e considerando a importância que o ambiente edificado exerce nas trocas térmicas seria aconselhável que – para melhor exibir o resfriamento noturno – as medidas se iniciassem às 12 horas de um dia atingindo até às 12 horas do dia seguinte.

As medidas do experimento – feitas com aparelhagem simples (caso mais real) ou mesmo sofisticadas, devem ser referenciadas à observação meteorológica padrão da cidade. Um posto no mínimo. Havendo dois ou mais na cidade ou arredores (aeroporto, estação agrícola, etc.) tanto melhor.

Dois experimentos – sazonalmente contrastantes – servem a uma melhor análise. Se, forçosamente, não for possível mais que uma, que ela seja de “inverno”, pelas mesmas razões apontadas atrás no caso do resfriamento “noturno”.

No caso de apenas um experimento ficará claro que o experimento será válido apenas para detectar as variações e diferenças encontradas nos **pontos** do espaço focalizado.

2.2. Da Inserção Escalar da Cidade nas Unidades Superiores do Clima

Qualquer experimento aplicado a uma (qualquer) cidade principia por ser uma sondagem na escala “local” e, daí para as suas subdivisões.

As condições de tempo meteorológico reinantes na ocasião do(s) experimento(s) são geradas por um mecanismo de circulação atmosférica que (sinoticamente) se configura em termos regionais, variando setorial e localmente através dos diferentes pontos contidos naquele grande conjunto.

Além da imprescindível documentação obtida no posto meteorológico local, no mesmo segmento temporal do evento focalizado, será desejável que se possa inseri-lo num segmento maior. A variação diária dos elementos climáticos ao longo de um mês na cidade em foco, deve ser comparada àquelas de duas outras. Uma tal comparação permite aferir-se as “constantes” devidas aos sistemas meteorológicos regionais e as “variáveis” impostas pelas características “locais”. Por exemplo: no caso da cidade de São Paulo, ela pode ser colocada entre Santos e Campinas.

O experimento realizado na cidade, nele mesmo, já objetiva revelar as feições identificáveis no contexto local. Tanto pelas características topográficas (ou geo-ecológicas) do sítio, quanto pelas diferenças geradas pela própria estrutura urbana.

2.3. Da Revelação do Especificamento Urbano no Contexto Local

Se a observação meteorológica padrão, restrita a um ponto, revela a **resposta** local à dinâmica atmosférica regional, no evento, a

multiplicação dos **pontos** de observação – mensuração no universo local – visa a revelação dos atributos topográficos e urbanos neste contexto.

Toda e qualquer sistemática na TÉCNICA de análise no interior da cidade, realizada **pelo geógrafo**, deve ser conduzida por uma ótica que revele o clima da cidade como algo que é produzido a partir de um fenômeno de **transformação de energia** num jogo integrado entre o ar atmosférico e o ambiente urbano edificado pelo homem. Ambiente complexo, cuja visão estática expressa pela **estrutura** deve acompanhar-se do dinamismo gerado por suas **funções**.

O “**adentrar**” a cidade para sondar-lhe o clima significa avaliar as alterações ou derivações de propriedades que o ar sofre no interior deste organismo urbano, complexo fato sócio-econômico edificado segundo o cabedal tecnológico-cultural da sociedade a partir dos recursos diretos ou indiretos (mesmo remotos) da natureza.

O ponto crucial é considerar as diferenças existentes e produzidas dinamicamente no “**ar comprometido**” com os atributos urbanos e aquele considerado “**ar livre**”.

Daí emerge a diferença de sistemática nas análises do **ar livre** (observação meteorológica padrão internacional – universal) e do **ar da cidade**. Além das alterações térmicas, passando pela própria influência do artefato urbano nas precipitações atmosféricas, o ar cidadão vê-se alterado em sua própria composição química, podendo até exportar os seus atributos negativos (locais) para o ambiente (regional) em que se insere.

Ao penetrar (ou adentrar) na cidade para investigar-lhe o clima, o procedimento preliminar básico dirige-se à análise do **campo térmico**, a partir do qual, todo um jogo de correlações e interações se produz na geração das características climáticas da cidade.

2.4. Dos Requisitos Básicos à Análise do Campo Térmico

Retornando a nosso objetivo específico da experimentação no “campo térmico”, as medidas devem dirigir-se, basicamente, a este campo. Para nossa realidade e condições de recursos, podemos usar termômetros simples, de fabricação nacional. Acoplados em pares higrométricos, em abrigos de madeira de fácil construção e baratos, eles podem prestar bons serviços*. O que é absolutamente imprescindível é que o apparatus utilizado seja multiplicado em condições absolutamente

idênticas por todos os pontos. Tipo de abrigo, distância do solo, orientação do mesmo, etc etc, tudo isto tem que ser “uniformizado”.

Nestas condições singelas, nada impede que ao medir-se a temperatura (bulbo seco – bulbo úmido em parelha higrométrica) se façam também observações sobre a cobertura do céu, o vento (direção e intensidade estimada pela escala Beaufort) e incidência de luz sobre o artefato. Além disso, a cada unidade horária de observação destes elementos básicos do clima, podem ser juntados dados de observação da natureza urbana tais como o fluxo de veículos (número por minuto), tipo de pavimentação, etc, etc. Uma folha especial pode ser preparada para o registro destas diferentes observações. A padronização do registro será tão fundamental quanto o treinamento dos membros da equipe de trabalho de campo. Da clareza dos dados obtidos no registro dependerão a análise crítica de sua consistência bem como a subsequente representação gráfica.

2.5. Da Cidade como Campo de Análise Espacial para Fins de Clima Urbano

O bom senso bastaria a indicar que tudo o que é válido para a “análise espacial” – em termos de amostragem e significância estatísticas – é válido para o nosso caso.

Contudo esta normatização será limitada para o nosso caso em função da categoria da cidade e seu grau de complexidade (1); dos recursos técnicos de análise (2); do grau de capacitação “pessoal” (indivíduo, pequena ou grande equipe com disponibilidade integral de tempo).

O espaço requer, como em qualquer procedimento analítico, uma cobertura de pontos, cuja distribuição no referido “universo”

*A pormenorização técnica não comporta nos limites do presente artigo. Não há possibilidade de oferecer a receita ideal. É necessário que se experimente, que se multipliquem as opções. Num outro artigo procuraremos ilustrar os procedimentos na análise de um caso concreto.

procura, em grande parte, a eficiência da observação e a qualidade da análise.

Neste esquema de “simplicidade”, além do caráter de “homogeneidade” do apparatus de mensuração, a distribuição dos pontos de observação é uma decisão do pesquisador e como tal, deve ser norteada por toda a percepção teórica que se elaborou sobre a concepção geográfica de clima urbano. Isso, a nosso ver é mais valioso que a própria “acuidade” e grau de sofisticação da aparelhagem de mensuração.

Número de pontos significa número de “aparelhos” e de pessoas capacitadas a efetuar o trabalho de campo. As normas decisórias são uma questão de bom senso.

Não se resume a um critério de equidistância em fatura de pontos no universo de análise. A área de estudo – a cidade – não é um espaço vazio ou neutro. A escolha dos pontos deve recair segundo a melhor forma de expressar a natureza ou o caráter peculiar da cidade focalizada. O critério de distribuição deve obedecer a capacidade em revelar:

- a) O caráter geo-ecológico do SÍTIO sobre o qual se assenta a cidade, expondo as unidades morfológicas que nele se distinguem. É preciso notar que o sítio não deve ser tomado apenas nas formas primitivas (ou naturais) mas deve considerar todas as derivações, acréscimos (represas, aterros, etc) e supressões (arrasamento de morros, deflorestamentos, etc);
- b) A estrutura (morfologia + funções) urbana, tomada não como superposição mas como “integração” ao primitivo geo-ecológico. Uma várzea densamente ocupada por edificações altas é uma alteração “topográfica” considerável no contexto real da cidade;
- c) O dinamismo urbano representado por várias funções em sua morfologia: fluxos de tráfego de veículos; atividade industrial, etc, etc; aparelhos de condicionamento (refrigeração-aquecimento) de ar, etc, etc.

De modo geral – e tradicional – tratar-se-ia de dispor de um bom mapa geo-ecológico do sítio e, uma pormenorizada carta do USO DO SOLO. Mas é necessário advertir-se que várias outras informações paralelas e correlatas são necessárias. A análise da cidade cujo clima esta sob foco deve penetrar em algumas informações nem sempre consideradas nestes casos. Assim por exemplo: o desenvolvimento

vertical urbano (altura das edificações), a variação espacial das “cores” – gramados, bosques, solo nu, edificações claras ou escuras, etc, etc – pela importância que isso representa (via albedo) para a transformação da energia; parques para estacionamento de veículos segundo sua pavimentação, etc, etc.

Em se tratando de cidades brasileiras é necessário considerar nestes padrões de edificações aquilo que é um fato pertinente a nossa realidade sócio econômica, ou seja, as vastas áreas onde a pobreza do urbano deixa nele indelevelmente marcada a “sub-habitação”. Assim na caracterização de nossos espaços urbanos não podemos deixar de considerar as áreas de edificação não planejada (espontânea, informal, clandestina) quanto aquelas formas mais agudas representadas pelas “favelas”. Além de marcas indistigíveis dos problemas sociais estas edificações constituem-se em padrões diferenciados do ponto de vista “físico”. Seja pelos materiais de construção, pela coloração, densidade, eles sem dúvida representam **padrões** de ambiente edificado inerente à nossa realidade urbana e, como tal, não podem ser ignorados na análise do clima das nossas cidades.

Uma boa, meticulosa e eficiente análise da cidade em termos de “representação” desembocará em uma cartografia de elevado grau de complexidade. Por mais difícil que isto possa ser, ela deve ser tentada e estar a serviço de decisão sobre a distribuição dos “pontos” de observação para revelar o campo térmico da cidade.

O bom senso (que não é regulável e não depende de receitas) orientará a escolha da rede de distribuição dos **pontos**. No caso das condições desaconselharem a abordagem “em área” é preferível concentrar-se a observação ao longo de um eixo ou transeto (setor transversal). Também ele, deve expressar as partes – pelo menos as fundamentais e mais expressivas – do todo complexo que é a cidade.

Não se deve esquecer também que – seja em área ou em linha – é de grande utilidade obter informações no “plano vertical”. Segundo a disponibilidade de aparelhos, podem ser instituídos postos escalonados verticalmente. Isto é (em nosso caso) certamente mais viável ao longo de um transeto, utilizando-se igrejas e alguns dos edifícios mais significativos da cidade, para obter-se alguma informação da estrutura térmica vertical. Os procedimentos na análise vertical acompanham os mesmos princípios da análise no plano horizontal.

E com isto chegamos a um dos mais importantes problemas da análise do campo térmico a qual pode estender-se a toda a cartografia do clima urbano.

2.6. As Relações Escalares entre os Pontos de Observação e destes com as Partes e o Todo Urbano

O posto meteorológico padrão segue normas rígidas em sua instalação. Mesmo quando colocado dentro de uma cidade, as normas são preservadas e, com mais razão ainda ao que no campo, pois que se pretende obter informações sobre o ar descomprometido da influência dos artefatos e atividade humana, ou seja, o “**ar livre**”.

Sem isto seria impossível atingir projeção espacial que pudesse atingir nível continental e daí chegar ao planisfério. É uma lógica exigência, que eliminando o excesso de “ruído” (“noise”) pode oferecer condições de plotagem às cartas sinóticas. E também a elaboração das tabelas, mapas e “normas” com que trabalham os meteorologistas.

Já enfatizamos a necessidade absoluta de correlacionar as medidas feitas por nós geógrafos, segundo a ótica de **adentrar** a cidade para inquirir sobre o clima urbano, referenciando-se às medidas da observação meteorológica padrão.

Dentro da complexidade urbana, na qual penetramos, fica-nos um grande problema: até que ponto os valores medidos num dado ponto de observação podem ser estendidos no espaço urbano?

Cada ponto expressa – no momento em que foi registrado – o comportamento da atmosfera naquele dado ponto. Este encerra simultaneamente, em si mesmo, as componentes da circulação atmosférica regional, aquelas advindas da resposta local, ao mesmo tempo em que deve refletir algo do contexto meso-climático definido pelas grandes linhas da topografia e sobretudo: está intimamente comprometido com as condições microclimáticas que a edificação urbana propiciou em larga escala (FIGURA 6).

Assim sendo o problema crucial que se apresenta inicialmente ao geógrafo é o de saber até onde os valores obtidos para aquele determinado ponto podem ser projetados ou “estendidos” espacialmente. Não esqueçamos de que este é um dos mais antigos, tradicionais (ou seria “permanentes”?) princípios da Geografia.

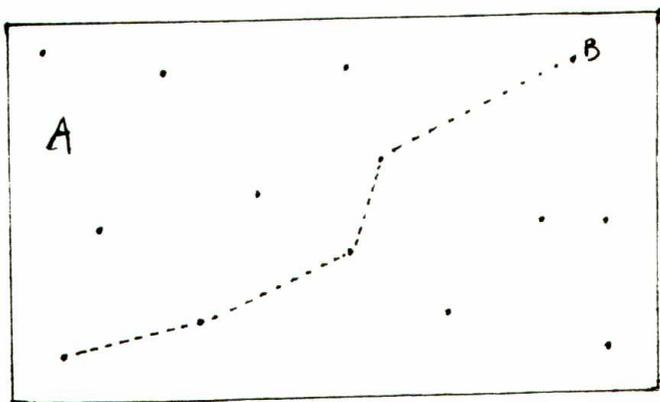
Deste fato advém todo um trabalho de análise – complementar e imprescindível – que deve ser feito. Isto também, a nosso ver, é mais importante também do que a sofisticação da aparelhagem mensuradora.

Tendo em mente o grau de articulação das escalas geográficas do clima, notadamente nos níveis inferiores (MONTEIRO, 1976 – Cap. III, item 4, p.104-117) cada ponto de observação está inserido no nível micro-climático onde a capacidade de alteração do homem está em seu apogeu. Por conseguinte, estaremos aí comprometidos com os fatos especificamente urbanos.

Por uma questão de lógica poder-se-á admitir o princípio geral de que os valores revelados pelo ponto seriam, em princípio, válidos e extensíveis enquanto persistirem as mesmas condições existentes no ponto. Isto importa muito porquanto no espaço urbano, seria inadmissível realizar um mapeamento térmico, segundo a arbitrariedade de um traçado de “isotermas” baseado na interpolação entre os pontos. Seja por divisão proporcional, seja por técnica de articulação de esquadros.

Em termos ideais os valores do ponto mensurado deveriam ser estendidos segundo uma técnica acurada por computação eletrônica onde o dígito do próprio ponto se projetasse continuamente por aqueles que lhe fossem equivalentes em condições de padrão de edificação (ou uso do solo).

Figura 1



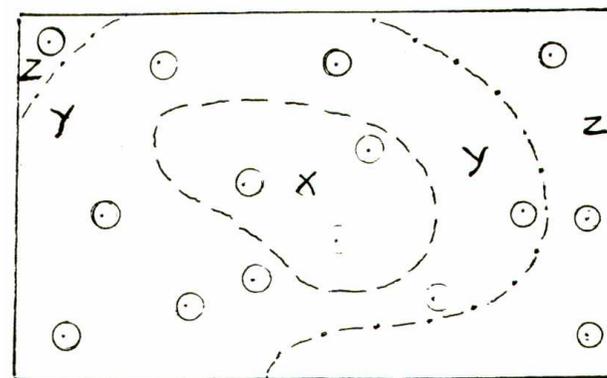
Não o sendo, será preciso recorrer a outras estratégias. A revelação de contigüidade das mesmas condições, ou seja, os “padrões de homogeneidade” podem ser tentados em análise de aerofotos e controle de campo. Mas seria necessário esclarecer bem o princípio da operação.

Cada ponto numa dada situação (Fig.1) – seja na hipótese A – o universo de pontos aleatórios distribuídos na área do quadrilátero – ou na hipótese B – os pontos alinhados em um transeto – responde pela situação direta e imediata em torno de cada ponto.

Qual seria o seu limite de validade espacial? Seria arbitrário querer, a priori, estender a validade das medidas segundo o padrão de uso ou de edificação urbana. Forçosamente por mais homogênea que ela seja ela conterà uma pluralidade micro-climática.

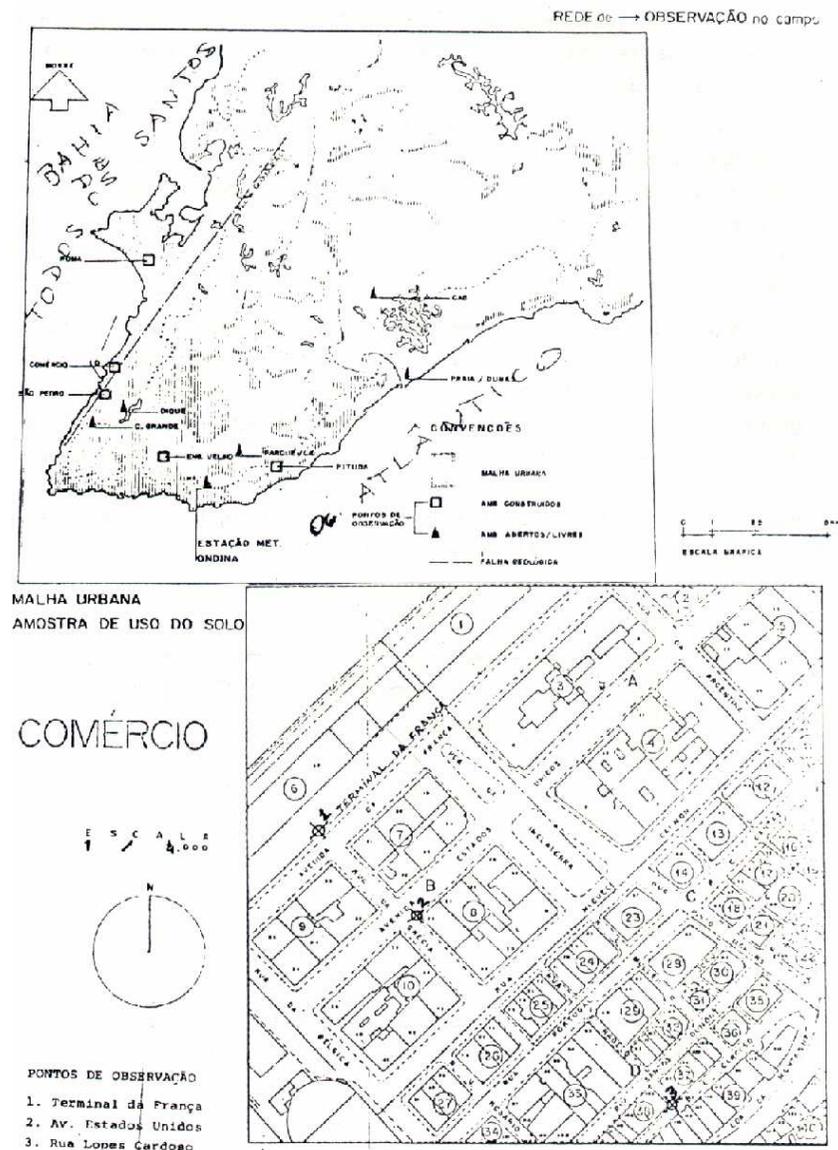
Nos experimentos pioneiros e preliminares elaborados em nosso programa de trabalho há casos em que um nosso colaborador propõe a medição dentro de um dado “padrão de edificação” segundo uma amostra contida num quadrilátero com dimensões arbitrárias, mas guardando um conteúdo “homogêneo” (SAMPAIO, 1981). Nestes casos as medidas foram multiplicadas: 3 pontos – dentro do referido quadrilátero (Fig.3).

Figura 2



Sub-conjuntos de pontos aglutinados por dadas características no todo (Conjunto Maior)

Figura 3
Um exemplo de Distribuição de Unidades Especiais de Observação do “Campo Térmico” em estudo de Clima Urbano O CASO DA CIDADE DE SALVADOR (SAMPAIO, 1981)



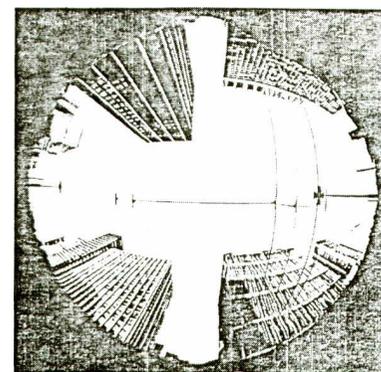
Hoje, pensando melhor, estamos persuadidos que a figura deva ser um círculo, traçado a partir do exato ponto onde as medidas foram efetuadas. O raio deverá ser o mesmo para todos os pontos do universo de análise (área ou transecto). O valor do raio deverá ser pequeno, de modo a poder assegurar pelo menos uma relativa homogeneidade de condições.

Antes de estender as medidas colhidas a procura do desenho do campo térmico, deverá ser procedida a uma análise comparativa entre os diferentes pontos. E isto de dois modos. Em primeiro lugar para comparar os valores em pontos ligados a padrões equivalentes ou contrastantes. Igualmente importante será comparar valores de “unidade de observação” (o ponto ampliado em pequeno círculo) semelhantes em unidades topográficas (suposto “topoclima”) diferentes. Ou vice-versa.

A esta estratégia rudimentar pode contrapor-se ou adicionar uma técnica sofisticada, tal como aquela que persegue, com ajuda de máquina fotográfica com lente especial (“olho de peixe”) aquilo que vem sendo designado como índice de “obstrução do céu” (STEYN, 1980). Transposto da biologia no estudo da vegetação, para a análise do clima urbano (OKE, 1981) persegue aquilo que se vem consagrando designar como “sky view factor”.

Esta técnica fotográfica registra num círculo – que é a expressão visual do céu acima do ponto, obtida com a câmara voltada verticalmente para o céu exatamente sobre o ponto de mensuração – algo importante sobre a entrada de energia (insolação) no sistema.

Figura 4



Um exemplo aplicado a cidade de SÃO PAULO por Luiza Luciana Salvi Sakamoto (1989)

Esta técnica fotográfica oferece duas grandes vantagens. A primeira é a homogeneização das dimensões da área de observação obtida rigorosamente, pela mesma lente acima dos pontos. A segunda é que o que aparece dentro do círculo, significando um sinal de “obstrução”^{*} pode ser considerado como algo passível de ser qualificado.

Sobre um posto meteorológico padrão, a aplicação de uma tal fotografia vertical estaria naturalmente desimpedida de qualquer “obstrução” já que o posto evita qualquer comprometimento com a edificação. Enquanto no posto meteorológico padrão o índice percentual seria zero, os pontos de nossa observação experimental conteriam graus variados de “obstrução” ou penetração livre de radiação solar. O que equivale dizer que conteriam diferentes graus de possibilidades de trocas térmicas. Por isso mesmo as variações de índices obtidas pelo “**sky view diagram**” são bastante significativas para expressar a “edificação” do urbano e sua influência na temperatura do ar citadino comprometido (Fig. 5 e 6).

A análise deste precioso elemento de observação e avaliação pode ser de grande valia ao problema geral da “extensão” dos valores pontuais pelo espaço urbano sob análise. Ele será, sem dúvida, um auxiliar no aprimoramento da análise do clima urbano. Pela sua carga de subsídios à definição dos “**urban canyons**” ela não se limita ao campo térmico, mas certamente atinge também a análise da poluição do ar.

3. Considerações Pertinentes

Esta meia dúzia de tópicos aqui apontados (in extremis), a modo de roteiro ou estratégia de abordagem, pressupõe a necessária flexibilidade e ajuste segundo a análise que se fará.

De acordo com a variação daqueles três fatores decisivos de

^{*}Esta idéia de “obstrução” é de certo modo inadequada porquanto ela não faria desaparecer completamente os raios solares. Apenas é algo que se interpõe e certamente atrapalha a chegada do feixe de raios solares. Do mesmo modo a “atrapalhação” é de graus diferentes segundo se trate de um edifício ou de uma copa de árvore (copa fechada – copa rarefeita).

variáveis condicionantes:

- a) tamanho e grau de complexidade da cidade em foco;
- b) condições técnicas (aparelhagem) de análise;
- c) tamanho e grau de capacitação da equipe de trabalho de campo – ou pesquisador individual –; variará, certamente o alcance da análise.

Uma cidade média, não muito complexa, com possibilidade de umas 50 unidades de aparelhos de observação, com uma equipe razoável – de pelo menos um observador para operar cada unidade de mensuração – poderá abranger o roteiro completo, propiciando assim as condições para um razoável mapeamento (variação, espacial e temporal – sazonal – intra-anual) capaz até de apontar a geração do efeito “ilha de calor” na cidade.

Nos casos em que uma maior complexidade do objeto de estudo e/ou as limitações das condições de equipamento e pessoal levem a restringir a análise a um eixo ou transeito básico, o “mapeamento” será precário. Neste caso não será ultrapassado o estágio de uma revelação de tendências. Mas, mesmo neste caso, a comparação entre pontos diferentes através da estrutura da cidade, sondando suas partes mais expressivas, poderá revelar importantes fatos de natureza escalar meso e microclimática. A comparação pontual de condições microclimáticas diferentes, poderá indicar sua filiação a subconjuntos mesoclimáticos expressivos na realidade do todo urbano. Além do que, também poderá apontar fatos básicos na variação horária (diurna) e talvez mesmo sazonal (intra-anual).

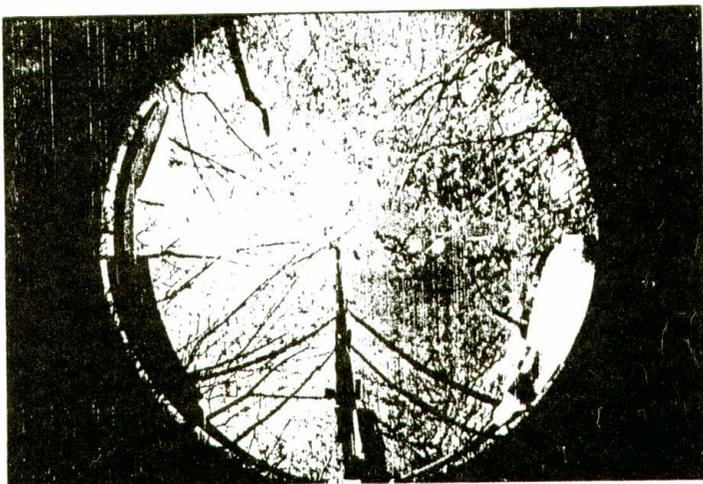
Os dados obtidos poderão ensejar a montagem de painéis de variação temporal-espacial, fornecendo boas aproximações gráficas à análise do regime térmico.

Ainda que aparentemente “desnecessário” talvez seja oportuno lembrar que este roteiro liga-se a programas de investigação universitária, no escopo da Geografia (Pós-Graduação) visando concomitantemente treinamento e motivação de futuros geógrafos pesquisadores numa temática da maior importância. Por mais modestos que possam ser os resultados colhidos é preciso considerar que: se a honestidade e consistência metodológica da proposta superarem as limitações técnicas do experimento poder-se-á obter um valioso conteúdo de informações preliminares ao conhecimento dos climas

FIGURA 5

Exemplos de foto obtida com a lente FISH EYE 180° e de ABACO para calcular o índice de obstrução do céu ("Sky View Diagram")

A) Foto tomada no interior da caatinga na Fazenda Campo Alegre em PATOS, Paraíba (YAMASHITA et alii, 1988)



B) Ábaco proposto por ITO (1976)

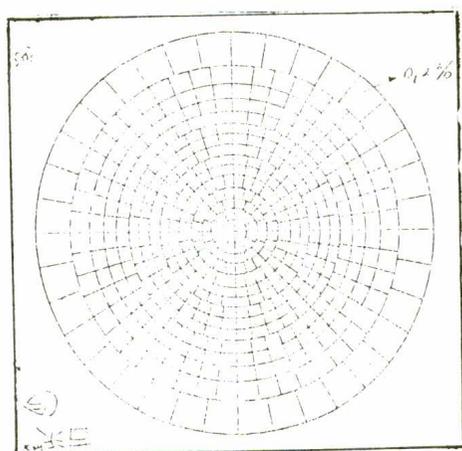
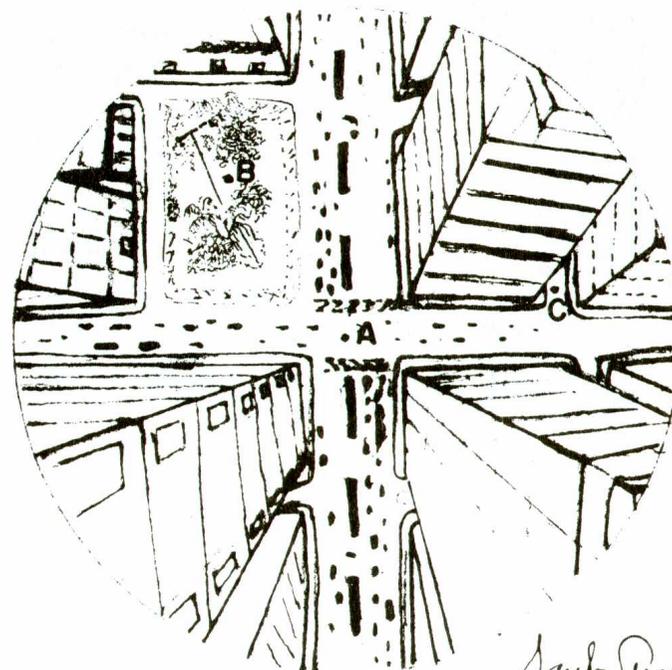


fig. 6

"CANYON" URBANO
(visão vertical de cima para baixo)



Luís Augusto
90

OBSERVAÇÃO CLIMATOLÓGICA INTRA-URBANA

- A - Pode pretender expressar o conjunto da área circunscrita
- B - Reflete as condições imediatas da praça
- C - Representa a condição da rua estreita

urbanos em regiões tropicais, os quais, segundo reconhecimento oficial (WMO, 1986) são ainda muito escassos.

Estas estratégias simples, propostas quase “in-extremis”, dirigem-se especificamente à pesquisa universitária que, entre nós, é sabida (e cronicamente) carente de recursos. A presente proposta nada tem a ver com programas de estudos afetos a instituições de pesquisa dotadas de fastígio tecnológico e de equipes multi e interdisciplinares de alta investigação.

Referências Bibliográficas

ITO, Katsuzou. A geometria da insolação: métodos e utilidades. Tokyo, Ed. OMU, 1976, (original em japonês)

MONTEIRO, C.A. de Figueiredo M. Geografia Regional do Brasil – Grande Região Sul: Clima. Cap. III, Vol.IV, Tomo 1, Rio de Janeiro, IBGE, 1963, pp.117-169

_____. Teoria e clima urbano. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976. (Série Teses e Monografia n°25 – 181p. ilustrado).

_____. Some aspects of urban climates in tropical south America: the Brazilian Contribution. Proceedings of the technical conference on urban climatology and its application with special regard to tropical areas. México, D.F. 26-30, November 1984. (WMO Publication n°652 – pp.165/198 – Geneva, World Meteorological Organization, 1986).

_____. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos de clima urbano no Brasil. Palestra proferida no I Simpósio sobre Urbanização e Qualidade Ambiental – Efeitos adversos no clima. São Paulo, CETESB, 07 de dezembro de 1987.

OKE, Tim R. Canyon geometry and the nocturnal urban heat island: comparison of scale model and field observations. Journal of Climatology, vol. 1, 1981. pp. 237-254.

SAMPAIO, Antonio Heliodoro L. Correlações entre uso do solo e ilha de calor no ambiente urbano: o caso de Salvador. Dissertação de

Mestrado. Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 103pp. Datilografadas – ilustrado, 1981.

STEYN, D.G. The calculation of view factors from Fisheye-Lens Photographs. Atmosphere-Ocean, 18(3): 254-258, 1980.

YAMASHITA, Skuji et alii. Data of dry, wetbulb and soil temperatures and soil moisture content of corn field and inside plant community in August, 1986, in Semi-Arid Region, Northeast Brazil. Latin American Studies, n°10, pp.169-180, The University of Tsukuba, Ibaraki, Japan, 1988.

WMO. Proceedings of the technical conference of urban climatology and its application with special regard to tropical areas. México, D.F. 26-30, November 1984. (WMO Publication n°652 – Geneva, 1986).

**A CIDADE COMO PROCESSO DERIVADOR AMBIENTAL E A GERAÇÃO
DE UM CLIMA URBANO – Estratégias na Abordagem Geográfica**

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro*

Quando se diz que “o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização” (MONTEIRO, 1976 – Teoria e Clima Urbano, p.95) trata-se de uma preocupação básica de tomá-lo como um sistema que, **aberto** como é, pressupõe uma mobilidade tanto espacial quanto temporal. Entre o núcleo urbano e a área metropolitana há a “cidade”, tomada em seu sentido habitual, que se identifica como o “lugar”, e cujo comportamento da atmosfera sobre ele, configura a condição local da observação meteorológica e definição climática. Ao dizer-se “urbanização” – processo de implantação humana concentrada sobre um dado lugar – quer-se chamar a atenção sobre a mobilidade do fato urbano.

Este primeiro enunciado básico foi seguido daquele que, chamando a atenção sobre o caráter “relacional” do fato geográfico, queria ressaltar o caráter polarizador das funções da cidade sobre a região em que se insere, configurando, no sistema climático, as correspondentes relações entre o “núcleo” e o “ambiente”.

*Professor Titular da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia de FFLCH-USP (aposentado). Professor Visitante colaborando no Curso de Pós-Graduação (Mestrado em Geografia) junto ao Departamento de Geociências – CCH-UFSC.

Trata-se, pois, de admitir, como ponto de partida, um processo de implantação humana que, progressiva e cumulativamente derivador das condições primitivas do ambiente, atinge proporções significativas tanto pelas alterações como pela massa de edificações que, dotada de um dinamismo peculiar, vai se configurando, alterando e transformando no tempo.

Assim o lugar que serve de sítio à materialidade da cidade é algo de muito peculiar tanto pelas repercussões que produz nas esferas lito e biológicas quanto pela própria repercussão na atmosfera. E é isto que faz com que a consideração do sistema “clima urbano” exija que sua estrutura interna seja obtida não por meio de uma simples adição ou superposição de partes diferentemente complexas tais como a compartimentação geo-ecológica e morfologia urbana mas antes pela íntima conexão entre estas diferentes partes, gerando uma estrutura peculiar tanto pelas novas formas quanto pelas resultantes funções, aglutinando-as (em harmonia ou em conflito) tanto aquelas do ambiente natural primitivo, quanto derivado e urbanizado. (Enunciado n°16, p.99).

Decorridos quinze anos daquela proposição teórica e após um pequeno acervo de experimentos realizados entre nós parece pertinente retomar estas premissas cujo significado é importante não apenas para o progresso das pesquisas sobre clima urbano no Brasil, mas para a participação efetiva dos geógrafos nesta importante linha de pesquisa.

São, pois, objetivos básicos do presente artigo:

- 1) proceder a uma revisão e ênfase nos cânones analíticos (MEIOS) capazes de prover a íntima relação entre **sítio** – caracteres geo-ecológicos do lugar – e **cidade** – configurações de formas de edificação e dinâmica funcional – para que se possa conduzi-los aos propósitos de conexão íntima ou interação plena;
- 2) clarificar o que seria a desejável síntese (FIM) morfo-estrutural capaz de explicar a dinâmica processual de um clima – urbano;
- 3) projetar as vinculações da escala local aos mais superiores (regional e zonal) e aos meios inferiores (meso e topoclimáticos), de cuja perfeita conexão se poderá não apenas compreender o fato climático como também avaliar o papel do geógrafo a juntar-se aqueles de outros estudiosos, interessados no tema clima urbano: meteorologistas e

biólogos de um lado e arquitetos – urbanistas – paisagistas de outro.

1. Considerações Analíticas (meios)

Durante a realização da Conferência Técnica da W.M.O. sobre climas urbanos com foco especial nas áreas tropicais pelo fato de que eu acompanhara meu texto (MONTEIRO, 1986), de alguns blocos diagramas de metrópoles brasileiras (São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Porto Alegre), além de alguns perfis de cidades médias (Santa Maria, RS; São José dos Campos, SP; Presidente Prudente, SP; Marabá, PA) alguns colegas ali presentes, questionavam-me sobre o grau de importância que eu conferia à topografia nos climas urbanos. Em verdade, as escalas cartográficas daquelas ilustrações davam ênfase à topografia, malgrado a intenção expressa no texto de relacioná-la a morfologia urbana. Dentre os participantes com quem tratei deste assunto destaco o geógrafo israelense, da Universidade de Tel-Aviv, Yair Goldreich com que trocamos algumas idéias e o qual me ofereceu um dos seus recentes trabalhos sobre a importância da topografia do sítio no clima urbano (GOLDREICH, 1984).

Quando se observa o volume dos “proceedings” daquela conferência (OKE, 1986) podemos nos dar conta de que os estudos apresentados naquele encontro – chamando a atenção sobre uma importante variação zonal (tropical), dos climas urbanos, pouca atenção é dada às componentes geo-ecológicas locais e sua relação íntima com as componentes urbanas.

Parece-me que, só este fato já seria suficiente para justificar o presente artigo. Sobretudo porque esta “ausência” ou “hiato” a nível universal não invalida a existência de uma preocupação brasileira no estudo dos nossos climas urbanos, sobretudo pela vastidão do espectro de nosso quadro social de cidades em um território (quase) continental.

O lugar que é uma cidade, pelo menos para um geógrafo, não é apenas um “dado lugar” sobre o qual se quer observar (medir elementos ou notar comportamentos) e atmosfera. É verdade que, no domínio geográfico podemos constatar atitudes que variam de “foco” em matéria de localização e padrões de morfologia urbana. Desde a fase hoje dita “tradicional” houve preocupações com tipologias, padrões e modelos,

variando entre as “determinações” da natureza sobre a localização das cidades (SEMPLE, 1898) e os próprios modelos urbanos de BURGESS (1925); HOYT (1937) e HARIS & ULLMAN (1945).

Não será “determinismo” ambiental constatar que o modelo concêntrico de Burgess tem amplas possibilidades de desenvolver-se em sítios de planície glaciária como Chicago, onde o lago Michigan faz da cidade mais um leque que um círculo completo. Ou melhor ainda as planícies aluviais, amplas ou centro de bacias sedimentares, como os sítios de Londres, Paris, Moscou, Dublin, e inúmeras outras cidades européias; onde em torno do centro, observam-se os círculos concêntricos das antigas muralhas, portas ou sucessivos traçados de avenidas. Como também é verdade que, nestes sítios, a evolução urbana pode ter evoluído do concêntrico para o “setorial” e até o “multinucleado”. Difícil será encontrar um modelo concêntrico, tendo por sítio um vale encaixado e de curso zigzagueante.

Qualquer análise introdutória para o estudo de um clima urbano requer uma acurada observação tanto da tipologia do sítio como dos modelos de morfologia urbana e do imenso espectro de combinações que se podem configurar. E acima de tudo a ordem da grandeza observável entre o “porte” do sítio e aquele da cidade.

A transição topográfica da montanha ou planalto para a planície é tida como um “universal” na localização das cidades. Os “pés-de-serra” do nordeste nos ofereceriam múltiplos exemplos de pequenas e médias cidades. Santa Maria (dita da boca do monte) no Rio Grande do Sul é um exemplo de cidade ao pé de uma serra (bordo de planalto). Na ordem de grandeza atual há um certo equilíbrio entre o porte da cidade e a grandeza topográfica. No futuro bem pode dar-se que o crescimento urbano, que já avança sobre os festejos, galgue o planalto. Numa outra ordem de grandeza bem maior podemos encontrar os exemplos da Cidade do Cabo ao pé dos (Montes Drakensberg); ou, em escala maior, aquele de Kansas City ao pé da Cadeia das Rochosas. Em qualquer destes casos, antes da avaliação do “urbano” sobrepõem-se o fator “oroográfico” no caráter do clima **local**.

Por isso mesmo é sempre aconselhável na pesquisa do clima urbano a relação entre as diferentes escalas geográficas do clima pois que é notável a variação dos diferentes fatores, em cada escala. Veja-se, a propósito, o exemplo de Santa Maria, analisado por SARTORI (1979).

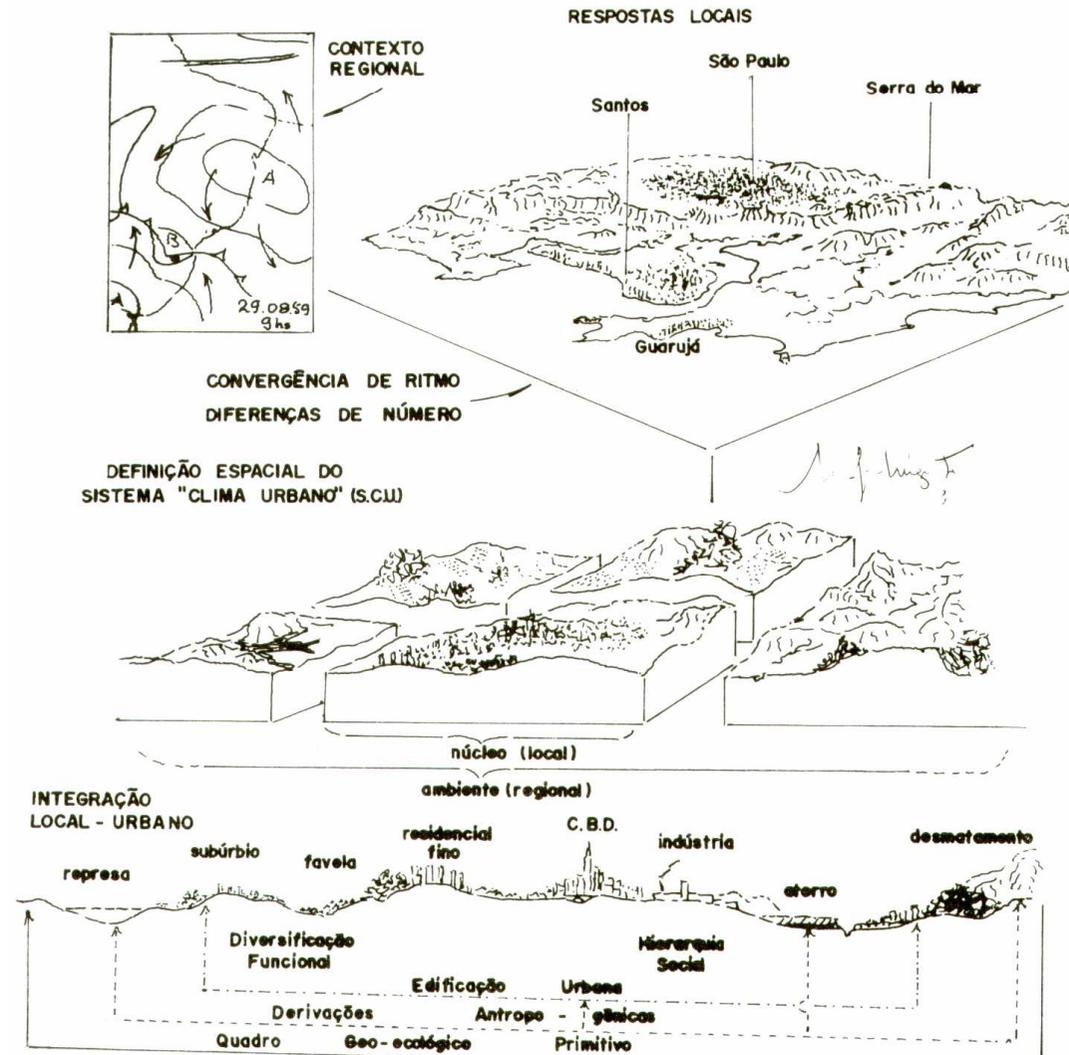
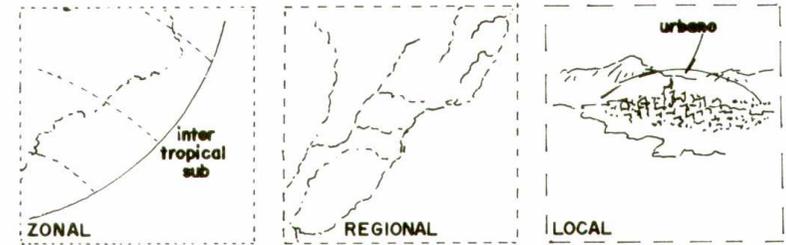
A grande variedade de tipos de sítios de cidade, tem sido considerada através dos tempos. Cidades em acrópole, cidades em vale, etc, etc. Para a consideração da gênese do “clima urbano” importa muito avaliar, nesta gama variada de sítios, as topografias que possibilitam a implantação urbana em termos de algumas antinomias (ou dualismos) pertinentes, tais como CONVERGÊNCIA - DIVERGÊNCIA e CONTINUIDADE - DESCONTINUIDADE.

Enquanto São Paulo (como, em escala menor, Curitiba e Jundiá) numa bacia detritica nichada num planalto, com uma drenagem fluvial centripeta, teve um sítio que fomentou à “convergência” e continuidade (atual) do urbano, o Rio de Janeiro, diverge numa descontinuidade englobando vários sítios diferentes no complicado quadro litorâneo com baía, praias, baixadas e festões de morros. Já a nova capital federal difere consideravelmente das duas. Enquanto a topografia do sítio oferece condições de quase “neutralidade” na monotonia do planalto, a massa de edificação é que vem se destacar, num padrão que, fugindo aos modelos clássicos, diverge em blocos e módulos espaçados e separados por amplas avenidas e espaços abertos. Os estudos dos climas urbanos destas três cidades contrastantes e sua comparação é uma necessidade nacional e seria do maior interesse para a divulgação internacional.

Com o intuito de encurtar o discurso recorro às ilustrações distribuídas em séries nas Figuras 1 e 2, onde os esboços ali dispostos e os exemplos mencionados a seguir poderão esclarecer melhor a idéia de condição analítica visando a integração que aqui se pretende.

Seria do maior interesse que equipes de pesquisas interessadas em desenvolver programas sobre os nossos climas urbanos procedesse a análises preliminares desta importante relação geomorfológica dos sítios e modelos urbanos. No programa que me traçara no antigo Laboratório de Climatologia do extinto Instituto de Geografia da USP, pouco pôde ser realizado. Um dos resultados alcançados foi aquele obtido por FONZAR (1986) em relação à Alta Sorocabana.

Santa Catarina oferece, seja pelo porte do urbano, seja pela tipologia dos sítios, um valioso mostruário aberto à análise comparada. Florianópolis, divergindo descontinuamente sobre a ilha e o continente, oferece um contraste com Joinville, espalhando-se continuamente na planície. Esta, por sua vez, apresenta maior contraste com Blumenau, um rosário de núcleos alongando-se por um vale perturbado em traçado



e topografia amorreada e variada. Como um Estado cujo povoamento colonial é, tipicamente, “de vales” (Itajaí, Peixe, Tubarão, etc) a própria tipologia dos sítios de vale é bem variada. Compare-se Blumenau com Joaçaba, por exemplo, e notar-se-á que esta última, geminada a Herval do Oeste, mantêm-se num contínuo urbano nichada no “canyon” não muito profundo (50-70m). Este paralelo será do maior interesse para a influência desta relação (sítio-edificação) na configuração do campo térmico. Como, em termos de planalto, interessa a comparação Lages-Chapecó. Como se vê, a variedade da paisagem urbana catarinense apresenta-se como um verdadeiro laboratório a ser dirigido a uma linha de pesquisa de maior interesse ao estudo não só do clima como da qualidade ambiental urbana, da qual aquele é apenas uma feição.

No relacionamento sítio-edificação urbana, não há como excluir a consideração da “função” urbana. Uma fábrica de cimento, por exemplo, localizada numa cidade do planalto, de topografia aberta a ventilação – mesmo numa cidade de grande porte – afóra a dispersão ou difusão das emissões sobre o corpo geral da cidade, terá efeitos muito menores do que se instalada em um pequeno núcleo urbano num fundo de vale encaixado. Enquanto o porte ou extensão das duas cidades dependeria, em suas relações sítio-edificação, por diferenças potenciais no “campo térmico”, o pequeno núcleo do vale, graças a função industrial – e o tipo de emissão poluidora da fábrica de cimento aliada ao vale – dotaria o pequeno núcleo de um “atributo” tido como de urbano, a despeito do seu porte embrionário (Figura 2).

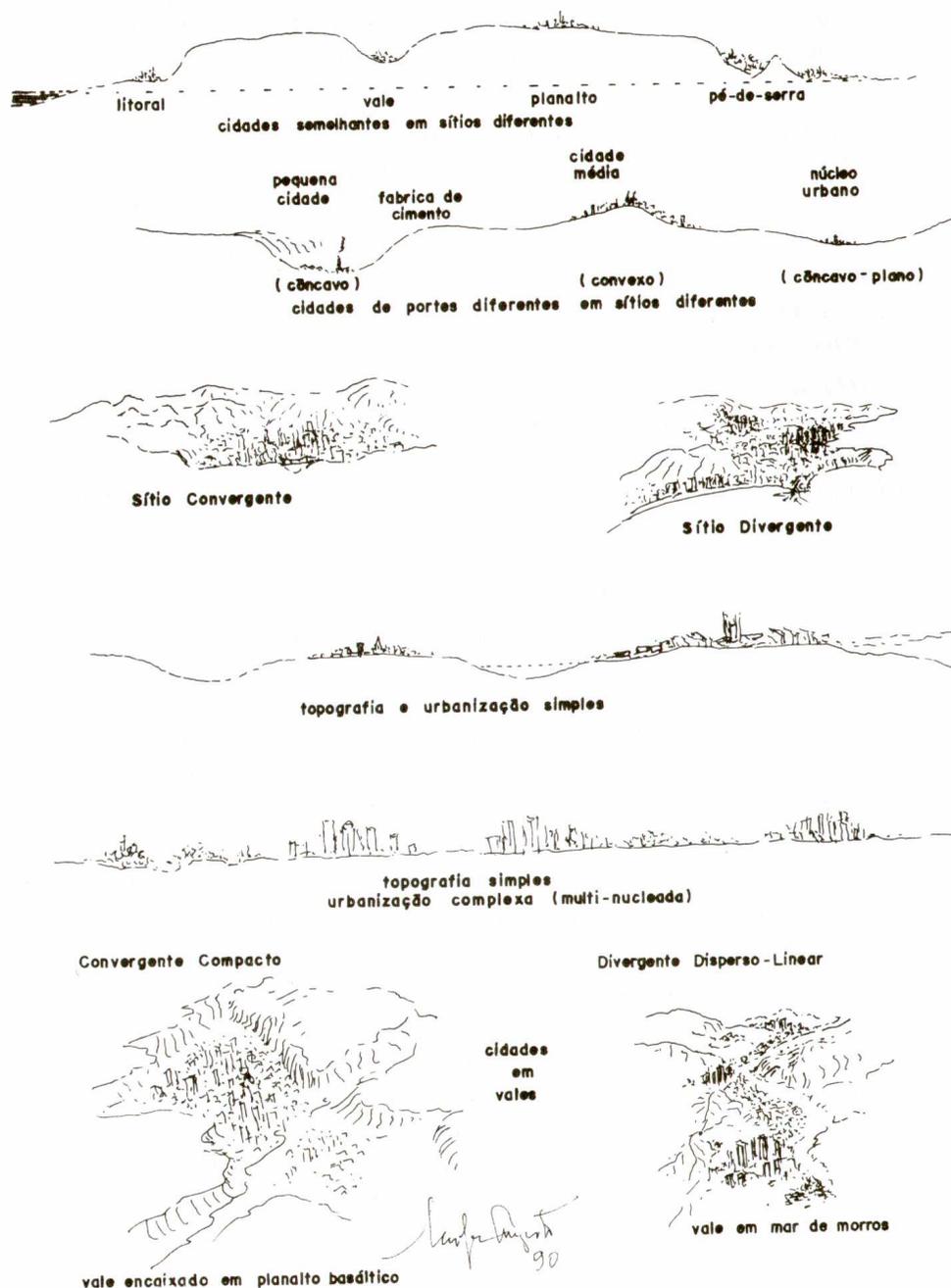
Mas o complexo capítulo das relações no binômio sítio-edificação não se esgotam nesta abordagem um tanto vertical do seu espaço. Ao projetar-se na trajetória horizontal do tempo ela oferece outra gama de considerações importantes. A principiar pela relação da “cidade” com o imediato entorno rural, industrial, misto, ou mesmo de pré-conurbação urbana em processo de metropolização.

Além disso há uma importante variável a considerar, representada pelo vulto das obras de derivação que o homem produziu **pari passu** com a implantação urbana. A cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, exigiu a demolição de morros (Castelo, Santo Antônio, etc) e acrescentou aterros à orla marítima, modificando substancialmente a paisagem. São Paulo construiu para o sistema hidrelétrico, todo um sistema lacustre (reservatório Billings, Guarapiranga e outros) que não existiam no quadro geo-ecológico primitivo. A implantação de Brasília

foi acompanhada (como Camberra, na Austrália) da criação de um grande lago central. No Japão atual a escassez de terras urbanizáveis faz aumentar, no litoral, as áreas de aterros (“reclaimed areas”) e até complicadas tecnologias de construção de “ilhas artificiais” para conquistar novas áreas industriais, residenciais e até mesmo de lazer.

A conquista do espaço urbanizado, ao mesmo tempo que implica em derivações de vulto no quadro ecológico, passa, através do seu desenvolvimento temporal, por várias feições da massa edificada, de acordo com a própria evolução e diversificação das funções urbanas. E este próprio evoluir é condição básica para que a cidade seja capaz de alterar as condições climáticas locais até adquirir atributos tais que a possam dotar de um caráter de clima “urbano”. As condições da São Paulo do início dos anos trinta e as atuais são imensamente diferentes. Naquele já remoto então dos anos trinta a “São Paulo da Garoa” tinha nessa **feição** um caráter que se prendia ainda às condições geo-ecológicas locais que eram e principiavam a sofrer alterações. A São Paulo, substancialmente mais quente e poluída de hoje é um complexo campo à análise da metrópole subtropical. Numa outra ordem de grandeza, tome-se a catarinense Joaçaba dos anos cinquenta, quando mais de dois terços de suas edificações eram em madeira. Aqueles eram tempos em que se dispunha ainda de pinhais e farta madeira barata (refugo do produto de exportação) e o Rio do Peixe fluía em águas límpidas pelo rosário de cidades crescentes. Quarenta anos depois as situações mudaram muito. Apresentará a Joaçaba de hoje, com sua massa de alvenaria e concreto, com edifícios altos, evidências de uma “ilha de calor”? Quais as modificações especificamente climáticas e genericamente ambientais que se produziram?

É preciso não esquecer que a abordagem geográfica da cidade não pode descartar, nesse processo de evolução histórica, os aspectos culturais ligados à trama do sócio-econômico. Assim, parece que o estudo dos climas urbanos no Brasil, para serem geográficos, não pode ignorar as variáveis inerentes a sua própria “condição urbana”. Neste particular as cidades do mundo ocidental economicamente hegemônicas são mais simples. O estudo de clima urbano entre nós não deve ser apenas um ensaio em “tropicologia” mas deve estar associado a este caráter sócio-econômico que lhe é peculiar e que está indelevelmente marcado no “urbano”.



Tome-se uma cidade média brasileira, cuja periferia está composta de “favelas” e a paisagem em torno degradada por uma prática agrícola decadente, de solos esgotados e desnudos expostos à erosão acelerada. Compare-se esta nossa com uma (de porte comparável) no Japão e qualquer um dar-se-á conta de que o “clima urbano” não difere apenas no que tiver de tropical, subtropical ou de latitudes médias. Na cidade nipônica haverá toda uma gama variada de aspectos no contexto cultural e sócio-econômico. Ao lado de um setor moderno altamente especializado em grandes “Shopping Centers”, paisagens industriais, há a cidade arcaica, tradicional, baixa, com telhados de colorido variado (verde, vermelho e cinza), circundada por arrozais, pomares e muitos restos de mata.

Avaliar as diferenças de caráter “tropical” de um clima urbano na África não será tão fácil, pois que esta condição tropical está ligada a outros aspectos peculiares de “edificação”. Tomando-se Ibadan, na Nigéria, será possível identificar uma ilha de calor no núcleo moderno, europeu de caráter, mas o campo térmico não pode deixar de considerar a área muito mais extensa, propriamente “africana” se a isso considerarmos as formas originais de aglomeração a que não podemos dissociar os acréscimos “coloniais” tais como a cobertura de zinco (“corrugated iron”) introduzida pelos missionários e amplamente generalizado como cobertura de edificações.

A esta altura já deve ter ficado suficientemente claro que estas considerações são pertinentes a uma postura nitidamente geográfica, advogando no estudo de um “clima urbano” não apenas o quadro “anomalias” que a cidade produz na atmosfera “sobre” ela; no “ar livre” **contaminado** por ela.

E se tudo isso é importante no processamento analítico, maior atenção é necessária na elaboração de sínteses.

2. Propósitos de Síntese (fins)

Não há como fugir do fato de que as sínteses das análises geográficas estão associadas intimamente à **modelização cartográfica**. E no caso especial da temática “clima urbano” os modelos devem forçosamente aliar o plano horizontal ao vertical pois que somente em

três dimensões do espaço euclidiano, será possível aliar morfologia à estruturação espacial e dinâmica temporal inerentes ao fato em foco.

Uma boa carta de USO DE SOLO é um documento básico e tem sido sempre exaltado como imprescindível ao estudo do clima urbano. Contudo ela deve ser complementada e enriquecida, neste caso, de uma série de atributos informativos que habitualmente este tipo de modelo cartográfico negligencia ou omite. Tal é, por exemplo, o caso da coloração – em cor e tonalidade – que é de grande significado para o componente do “albedo”, ou seja, a capacidade de absorver ou refletir a radiação solar recebida. Do mesmo modo que a “verticalidade” do urbano para associá-la e incorporá-la à hipsometria topográfica.

Assim o geógrafo pesquisador do clima urbano terá que produzir um documento especial, acoplando uso do solo à geomorfologia, associando o primitivo às derivações, de modo a revelar as feições geológicas resultantes e penetrando na trama do urbano, tanto em morfologia quanto nos aspectos dos diferentes dinamismos da vida urbana: tráfego de veículos automotores, concentrações de condicionadores de ar nas ruas centrais de negócios, etc, etc. Sem esquecer que um tal documento deve inserir a cidade no seu entorno, capacitando-o a exibir as articulações espaciais do urbano, sub-urbano e rural.

É fácil de perceber-se e deve ser admitido que um tal documento cartográfico produzido para o estudo do clima urbano¹ passa a ser um verdadeiro **diagnóstico** dirigido à temática central. Documento sobre o qual a própria marcha da pesquisa propicia uma relação dialética entre o modelo e a realidade. À medida que o modelo ajuda a perseguir as aproximações sucessivas da realidade, que se quer atingir, o conhecimento alcançado, ajuda e recicla-lo, avivando as relações “meios-fins” pertinentes ao alcance da síntese.

Se a temática urbana pode ser tida como um dos temas prioritários na investigação geográfica dos nossos dias, é inegável admitir-se que aqueles dirigidos à “qualidade ambiental”, estão em plano secundário quando comparado aos sócio-econômicos. Entre nós, no Brasil, não será exagero considerar-se aquele setor “ambiental” como uma página quase em branco, o que aumentaria o interesse dessa pesquisa.

Nos limites da esfera do meu conhecimento pessoal, destacaria como útil à nossa apreciação, as contribuições que nos vêm da

Alemanha, onde os estudos integrados ou geo-ecológicos têm sido uma tradição sempre acesa e que no momento atual, se dirigem significativamente ao estudo do urbano. Veja-se, por exemplo, a contribuição que nos vem do **Halle-Wittenberg (Martin Luther Universität)** nos estudos de SCHÖNFELDER (1988), com interessantes estratégias de representação simultânea combinada, de vários fatos e uma adequada consideração das escalas de representação à natureza do fenômeno. Estes exemplos alemães não se limitam ao genérico do fato urbano, mas atingem o próprio estudo do clima urbano, nos quais, o próprio porte das cidades, constituem contribuições de alto interesse. Tais são os casos de **Stuttgart** (BAUMÜLLER, 1986) e **Hannover** (WILMERS, 1987).

A projeção ao **plano vertical** é indispensável por várias razões, a partir do relacionamento unificado da hipsometria. A topografia do sítio deve estar intimamente associada à massa de edificações. Assim por exemplo, em São Paulo, não bastaria tomar separadamente a topografia básica a partir do estudo da geomorfologia do sítio urbano (AB’SABER, 1958). Ali estão os elementos topográficos básicos que caracterizam a morfologia primitiva do sítio, à qual se acrescentaram, ao longo dos anos, as derivações e as edificações. Estas seguem uma dinâmica temporal (“timing”) consideravelmente mais rápido e mutante que aquele dos processos naturais de evolução geomorfológica. Assim, por exemplo, o espigão central das colinas de reesculturação da massa de sedimentos detríticos acumulados na Bacia Paulistana, esteve, nos anos trinta, associada na Avenida Paulista, a um eixo de mansões em meio a arborizados jardins, o qual nos dias atuais está associado a uma série quase contínua de edifícios de mais de vinte andares, alongando-se dali pela Avenida Sumaré. Na Paulista – hoje uma expansão especializada do Centro – tem-se um verdadeiro “canyon urbano”, no sentido mais legítimo que lhe foi conferido por OKE (1981). A várzea do Tietê, por outro lado, trinta anos atrás, era um espaço aberto, viveiro de campos de futebol e alguns lixões, enquanto hoje a depressão vem sendo obturada por edificações mormente de implantação industrial enquanto se “planeja” problemáticos parques ecológicos.

Além do perfil do “urbanizado” há que projetar-se verticalmente para configurar os diferentes níveis da estrutura da atmosfera sobre a cidade, segundo a sistematização proposta por OKE (1981,1984).

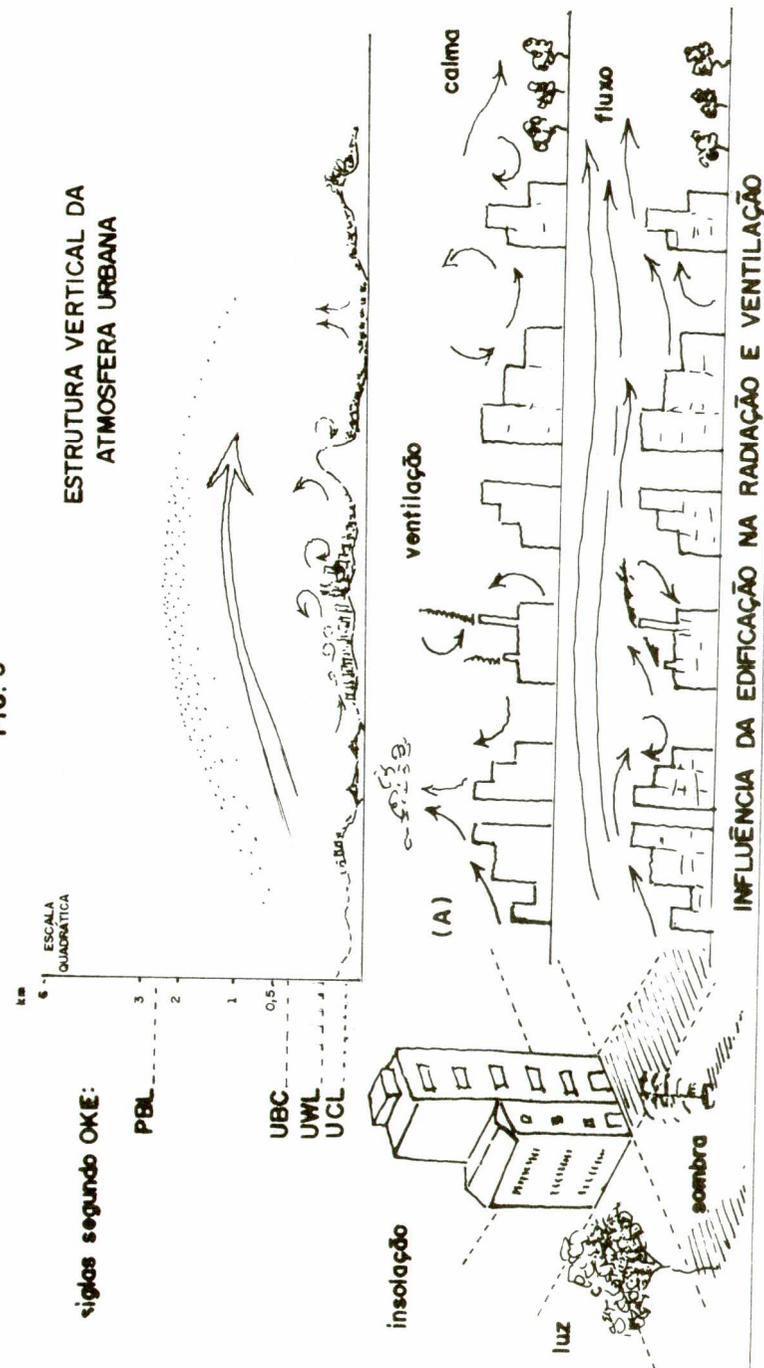
Esta modernização cartográfica, nas cartas (plano horizontal) ou nos perfis transversais (plano vertical) bem poderá ser aperfeiçoada ao máximo, consoante os recursos técnicos disponíveis. Uma coisa é prepará-los a partir de cartas topográficas e minucioso trabalho de campo. Outra coisa é contar com a ajuda de aerofotos verticais, inclusive coloridas, nas escalas de 1:10.000 (ou até 1:5.000). Melhor ainda para quem dispuser de computadores com “plotters” e programas adequados de representação tridimensional (blocos diagramas). E melhor ainda para quem puder contar com imagens de satélites na faixa do infra-termal falsa cor, da maior ajuda na própria análise do campo térmico urbano.

Na esfera “habitual” de nossa realidade de condições de pesquisa as sugestões são para experiências com cidades médias onde o trabalho de campo merece, no mínimo, apoio em boa documentação de cartas topográficas. Para ajudar estas sugestões de procedimentos, procuro aqui juntar algumas figuras (possíveis de impressão) e remeter o leitor a algumas estratégias e ilustrações constantes da bibliografia aqui utilizada ou referida.

Após a relação escalar desde o zonal até o local, onde se define o urbano (Figura 1) e as variadas possibilidades de articulações entre o sítio e a edificação no quadro “urbano” (Figura 2), é tempo de determinarmos na escala do local/urbano, seja para exibir as articulações com as escalas aos níveis inferiores em que se subdivide seja para promover uma idéia das articulações planta-perfil, necessárias à montagem de sua estrutura.

Na Figura 3 procura-se figurar a completa estruturação vertical exibindo todos os níveis que se definem sobre a cidade (3-a) daí destacando-se o corte pertinente ao interior da cidade, ou seja, abaixo da linha dos tetos de edificações, aquilo que OKE (1981) designa como o “urban canopy layer” (UCL). Na Figura 4 tenta-se representar tanto quanto possível, na abstração de um modelo teórico, alguns dos variadíssimos aspectos de arranjos e combinações entre variáveis topográficas, geo-ecológicas, de edificação e funções urbanas com alguma consideração sobre o caráter social e nível econômico desse conjunto heterogêneo. Desdobrando-se mais ainda em direção aos níveis inferiores procura-se sugerir as articulações dos níveis meso-topoclimáticos com aqueles microclimáticos já no domínio do edifício e do jardim – arquitetura, paisagismo, onde se produzem as mais diretas

FIG. 3



relações no homem urbano e seres vivos que dinamizam a paisagem urbana.

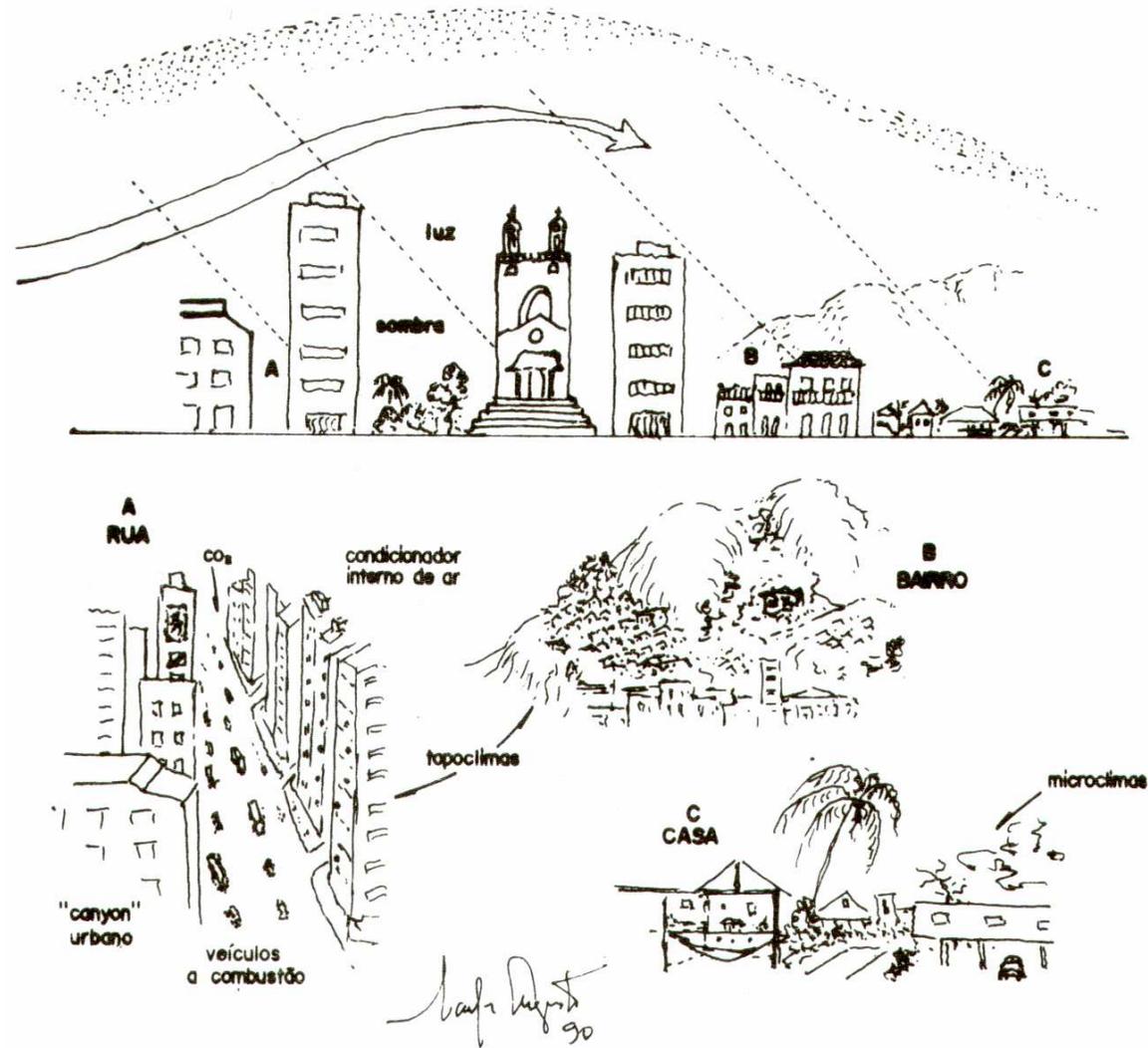
Dentre outros aspectos teóricos legalizados no conhecimento dos climas urbanos estes esboços permitem lembrar que a ordem de grandeza topográfica alia-se aquela de edificação onde – de modo equivalente – a relação entre altura e espaçamento entre os edifícios condiciona as funções de transmissão de energia (trocas térmicas) e de atrito-turbulência do ar (ventilação) que, além de constituir a base da “transformação” intra-urbana (caixa-preta) confere o caráter especial da turbulência e desordem da faixa de transição que seria a “urban wake layer” (OKE, 1984).

A figuração cartográfica no plano horizontal, dada a sua complexidade, será muito mais difícil de expressar aqui no âmbito deste artigo. Tenta-se sugerir (Figura 4) a complexidade da passagem do plano horizontal para o tridimensional, e as vantagens que este último representaria para propiciar a melhoria do que há de esquemático (tendência) no traçado de isoterma ou setas de ventilação no primeiro caso para uma representação digitalizada no segundo caso.

Acima de tudo é necessário ressaltar o caráter fundamental da modelização cartográfica como elemento técnico indispensável a um projeto de investigação de um dado clima urbano. A representação planimétrica que se tem aqui sugerido será numa etapa inicial do projeto, um guia mais do que necessário para conduzir a própria sistemática de observação meteorológica específica do clima urbano. A escolha dos pontos de observação e mensuração deve basear-se neste preciso elemento (provisório) de síntese da complexidade do ambiente urbano. À medida que os dados revelados nos primeiros experimentos possam ser “incorporados” à própria expressão cartográfica o modelo passa a adquirir foros de “diagnóstico” mais confiável. Esta segunda etapa, à medida que os experimentos (avulsos ou eventuais) cederem lugar a uma sistemática mais aprimorada do trabalho de campo (medidas fixas ou transetos móveis, em episódios de situações sinóticas padrão, regularmente multiplicados sazonal e intra-anualmente, a ponto de oferecer a necessária consistência estatística) o modelo cartográfico irá se tornando cada vez mais acurado e próximo da realidade climática (ou ambiental) que se quer atingir. A terceira etapa seria, pois aquela da produção de modelos mais consistentes e confiáveis.

DIVERSIFICAÇÃO ESCALAR INTRA-URBANA

FIG. 4



Dentre os modelos planimétricos produzidos que tive a oportunidade de apreciar destacaria aquele sobre a cidade de Hannover (VILMERS, 1987) que, no meu entender, constitui um belo exemplo daquilo que caracterizei como elaboração da segunda etapa, ou seja, de uma configuração de **diagnóstico**. Sobre a matriz da carta topográfica de 1:25.000 foi ali representado (reduzido para 1:50.000) aquilo que está designado sob o rótulo de carta “da organização funcional climato-ecológica”, esclarecendo-se que o funcional deve ser tido como de caráter “dedutivo” (detektiv entständen, d.h. ohne fläschendeckende Messogen).

Num primeiro nível, com auxílio de cores fortes degradando-se em tonalidades mais suaves, por afinidades são representados grandes conjuntos ou padrões do que se consideram como fatos de relevância climática na estrutura urbana, numa combinação, ainda que primária, da edificação com a função. A legenda dispõe na identificação dos padrões para cada tipo de cor a associação entre duas colunas (Bezeichnung – Nutzung). Assim, por exemplo, é feita uma destinação entre o que é mais enfaticamente urbano (vermelho – Bezeichnung = stadtklima) por maior densidade e verticalidade das edificações (Nutzung = dichte Bebauung) daquilo, menos enfático, representado em laranja (Bezeichnung = stadtrunklima), ou seja, uma expressão **transicional**, menos densa, menos alta das edificações (Nutzung = lokere Bebauung). Outros grandes padrões edificados teriam concentrações industriais, representados em castanho. Na cobertura vegetal é feita uma distinção entre os remanescentes florestais (waldklima) e os parques e jardins urbanos (Parkklima). Espaços abertos, em amarelo, seria outro padrão, entre outros, compondo, para a área considerada, sete padrões.

Em outro nível, com recurso de combinações de padrões de hachuras e tramas cruzadas, em preto, são superpostos padrões espaciais, e setas de diferentes espessuras, para expressar aquilo que reforçando o caráter de diagnóstico já se aproxima de um viés de “proposta” de intervenção (Planungshinweise), já adicionando alguma objetivação qualitativa sobre o ambiente, etc.

Eu me permitiria fazer sobre este interessante documento, uma observação crítica. Parece-me que, para realmente abranger o caráter “ecológico” seria necessário considerar-se também a topografia. Embora no caso de Hannover o seu sítio não seja muito acidentado, está longe de ser plano, o que fica bem claro na representação hipsométrica. Há

colinas e alguns pequenos morros (como o Kronsberg, 105m sobre um nível médio de 50-60m alt. a sudeste do centro da cidade) além de alguns lagos, sendo de maior porte o alongado **Maschee**, ao sul da aglomeração. Parece-me que, desde que foi considerada e feita até uma distinção na cobertura vegetal, a topografia e os lagos, mereceriam uma atenção equivalente. É claro que isto iria aumentar o grau de complexidade cartográfica num documento que já não pode mais ser tido como simples.

Como sempre, dependendo do caso urbano considerado haverá no estágio em que nos encontramos – ampla margem à experimentação, a criatividade ou inovação. Daí a apreciação dos documentos ou modelos que se vão produzindo ser motivadora e instigante para que possamos gerar soluções adequadas a nossos próprios problemas. Até o presente momento, não me foi possível – individualmente ou como resultado de equipe – atingir a produção de um tal modelo. Em que pese a limitação de um comentário sobre um documento cuja complexidade gráfica impossibilita a reprodução, penso que a abertura de uma discussão assenta bem aos propósitos deste artigo em motivar e incentivar o estudo de climas urbanos entre nós.

De qualquer modo as análises geográficas para os estudos de climas urbanos são uma feição especializada dos estudos de “qualidade ambiental” e, com eles, guardam uma sintonia teórico-metodológica que, sobretudo ligadas à perspectiva “sistêmica” (paradigma dos geossistemas) exibem alguns caracteres comuns. Assim a modelização cartográfica deve considerar, em sua inerente complexidade, a possível clareza em associar os padrões espaciais identificáveis no plano horizontal, revelados, em sua estrutura exibida no plano vertical. Ou seja, a carta deve ser acompanhada de perfis transversais revelando os padrões morfológicos, não apenas para caracterizá-los setorialmente, mas para exibir os atributos de relações entre eles.

3. Articulações entre as Diferentes Escalas do Clima e Abertura do Clima Urbano à Interdisciplinaridade

A amplidão da atmosfera e a sua presença indispensável à vida e ao complexo que caracteriza o planeta Terra, faz com que ela seja em si mesma um campo de estudo aberto a várias ordens de interesse

científico. Se nos padrões acadêmicos vigentes não se institucionalizou tão claramente, como a Oceanografia, como pretensa linha autônoma de investigação, isto provavelmente ocorre pela intimidade de suas relações com todas as demais esferas. Enquanto as relações dos oceanos com os continentes se efetiva ao longo das faixas costeiras continentais, a atmosfera é absolutamente conspícua nos seus contatos com continentes e oceanos, veiculando a própria dinâmica de relação entre eles (ciclo de água).

Esta “intimidade” de relacionamento efetivo deveria ensejar o fato de que os diferentes grupos de cientistas nela interessados tivessem uma visão projetiva da importância do comportamento atmosférico através de todo o seu espectro escalar. Nos centros hegemônicos do saber isso pode ser constatado. O meteorologista sueco **Roger Taesler**, um dos notáveis na pesquisa dos climas urbanos, ao tratar dos problemas de sua metodologia e informação (TAESLER, 1986) demonstra uma clara percepção desse fato.

“De um ponto de vista climatológico, o principal interesse é estudar o impacto da área urbana na atmosfera. No planejamento urbano e projeto de edificação (building design) o interesse maior está na direção oposta, ou seja, estudar os impactos da atmosfera urbana nos aspectos funcionais, econômicos e de segurança do ambiente edificado na saúde e bem estar de seus ocupantes. Tendo identificado tais impactos, o que nem sempre se constitui em tarefa fácil, o próximo passo é desenvolver métodos para modificar estes impactos. Algum sucesso limitado pode aqui ser obtido por meio de um raciocínio qualitativo à base de experiência no trato do clima e na observância de princípios gerais. Contudo o que é realmente necessário é uma metodologia para um suporte quantitativo utilizando modelos de “input-otput” incorporando particularmente o **sistema** afetado por este clima. O **sistema** pode ser tido como os seres humanos, operações climáticas sensíveis, edifícios isolados ou a área urbana inteira (TAESLER, 1986:201).

No presente caso tem-se uma distinção apenas binária de vez que a separação de interesses é focalizada entre os níveis de

conhecimento “climatológico” e sua “aplicação” aos projetos de planejamento urbano (arquitetônico, paisagístico, urbanístico). Com efeito tanto na Europa Ocidental quanto nos Estados Unidos, a interfaces do conhecer “climatológico” não oferece uma distinção nítida ou opostora entre meteorologistas e geógrafos no estudo dos climas urbanos.

Tal não é nosso caso aqui no Brasil onde alguns geógrafos estão principiando a interessar-se na pesquisa do clima urbano, o que não deixa de oferecer a séria dificuldade em que eles próprios tenham que assumir a observação direta e produção de dados básicos da atmosfera intra-urbana. Não saberia dizer se, no momento presente, os estudos de clima urbano já chegaram a despertar algum interesse entre os nossos meteorologistas, já sobrecarregados com amplos e variados problemas nas escalas superiores num país das dimensões continentais como o nosso.

Não me incluo entre aqueles que admitem que no mundo de hoje tenha que haver cientistas com espírito corporativista, delimitando rígidas fronteiras, e nítida diferença de atribuições de investigações. Considero, bem ao contrário, que, daqui para o futuro, haverá cada vez mais necessidade de entrosamento e articulações em direção à prática da interdisciplinaridade o que infelizmente ainda não passa de um conceito nebuloso e, por isso mesmo, com prática inexistente ou apenas incipientemente tentada por poucos.

Minha proposta como geógrafo seria o estudo daquilo que o citado trecho de Taesler deixa bem claro como o “sistema” que se dirige a **área urbana inteira**. E isso é o que foi proposto por mim em 1975 no “Teoria e Clima Urbano” (MONTEIRO, 1976). E minha caminhada no terreno da pesquisa “climatológica” desde os anos sessenta foi baseada no uso da informação meteorológica disponível e no esforço de aprendizagem da correspondente literatura. Nunca pude dispor do privilégio de um trabalho conjunto. Minhas equipes no Laboratório de Climatologia do antigo Instituto de Geografia da USP eram constituídas de geógrafos, excepcionalmente com algum agrônomo interessado em climatologia. Na outra direção posso dizer que tenho razoável experiência de contacto com profissionais do planejamento urbano: arquitetos-urbanistas e paisagistas. Da colaboração com a equipe de arquiteto-urbanista Joaquim Guedes, dentre algumas experiências

inéditas² foi divulgada aquela relativa ao planejamento urbano de Marabá-PA (MONTEIRO & TARIFA, 1977).

Seja apoiando-nos nos subsídios uns dos outros, seja – o que seria desejável – trabalhando em conjunto, ou pelo menos, relacionando-se em torno de um projeto comum a temática “clima urbano” poríamos em prática o que poderia ser o campo legítimo de uma “interdisciplinaridade”. O não só justificável interesse mas flagrante necessidade dos estudos de clima urbano no mundo cada vez mais “urbanizado” de hoje tem, para nós no Brasil, a importância exigida também pela necessidade da qualidade ambiental que nas nossas cidades, atinge os seus aspectos mais negativos. Parece-nos assim que, no campo profissional, tão difícil de afirmação para os nossos geógrafos cada vez mais vacilantes, confusos e as vezes perdidos ante o espectro de problemas que o próprio caráter interfacial do campo da Geografia propicia, esta linha de pesquisa seria do melhor alvitre. Daí o empenho em querer promovê-la e estimulá-la. E, neste particular, em vez de dificuldade ou obstáculo, as relações de sintonia com outros setores de investigação e campos profissionais deve abrir-se a um melhor relacionamento a fim de tentar a prática efetiva de uma interdisciplinaridade que só pode ser proveitosa. Recorro a alguns exemplos.

Quando se pretende elaborar uma simulação para avaliar as respostas ou efeitos que o balanço de energia num canyon urbano sofre ao sabor da variação sinótica dos tipos de tempo, como foi o caso de TODHUNTER e TERJUNG (1990) aplicado à cidade de Boston, Massachussets (USA) tem-se aqui um típico exemplo de conexão entre um fato específico do domínio intra-urbano com outro fato, genérico, da circulação atmosférica regional incidindo sobre o local onde está situada aquela cidade. No caso em tela um dos próprios autores produziu, antes, um estudo da circulação regional sobre o local que culminou na obtenção da seqüência anual dos tipos de tempo em Boston. Isto, obtido por meio do que o autor considera “an objective classification algorithm”. Assim para a cidade de Boston pôde ser identificada uma série de seis tipos padrão de tempo capazes de se configurar sobre aquele lugar (clima local). A partir da descrição sinótica destes seis tipos foi possível extrair os parâmetros dos elementos básicos para incluir no modelo da simulação. Isto era desejado para referenciar as conclusões do balanço de energia no canyon urbano, cujo cenário e sua respectiva

geometria foi obtido ao longo de uma rua principal no centro de Worcester (um dos núcleos do complexo da Grande Boston), admitido como canyon urbano tipicamente representativo de Boston.

Passando deste caso, representativo do status da pesquisa nos Estados Unidos à nossa realidade podemos notar os seguintes aspectos. A importância da circulação regional e sua “resposta local” através da sucessão de tipos de tempo foi suficientemente ressaltada em minha proposta de montagem do Sistema Clima Urbano. Além do discurso onde se exalta à entrada de energia no sistema não apenas o **quanto** mas sobretudo o **modo** de entrada, isto pode ser claramente observado na simplificação gráfica dos diagramas de bloco que pretendem expressar o sistema tanto em sua estrutura geral quanto naquela de cada um dos “canais de percepção” em que subdividimos a análise do sistema (MONTEIRO, 1976:128-31). Assim na coluna de “insumo” ou entrada de energia no sistema (importação do núcleo pelo ambiente: vertical = relação solar; horizontal = circulação atmosférica regional) encontram-se as seguintes referências:

Sistema Geral (p.131) – “Circulação Atmosférica Regional” como intermediador entre a Radiação Solar e a Energia Líquida recebida no local.

Conforto Térmico (p.130) – “Espectro de Tipos de Tempo” como expressão das variações temporais (sazonais) sobre o espaço local, relacionando o **quantum** ao **modus**.

Qualidade do Ar (p.128) – “Espectro Rítmico Temporal” como expressão das variações horizontais (circulação regional) no tempo, vindas do AMBIENTE e aquelas específicas locais (radiação solar), verticalmente incidentes sobre o próprio NÚCLEO.

Impacto Meteorico (Impacto Pluvial Concentrado como atributo TROPICAL) (p.129) – “Tipos de Tempo Especiais” ou sejam aqueles, no espectro rítmico, aptos a produzir precipitações capazes de grandes impactos.

Por outro lado, para o Brasil Meridional e de Sudeste, a abordagem de sua circulação atmosférica regional, atingira anteriormente (MONTEIRO, 1962) um modelo teórico pelo qual um padrão geral do ritmo da circulação atmosférica regional era sugerido por um modelo teórico rotulado “Ciclo Vital de uma Onda de Frio” auferido graças aos ensinamentos do meteorologista Adalberto Serra e transpostos à pauta da análise geográfica. Claro está que entre este

rudimento do mecanismo da circulação regional e a definição clara da “resposta” local há uma grande distância. Enquanto não for possível para a escala local onde as cidades se inserem³ padrões básicos de tipo de tempo – na fase dos primeiros experimentos que precede a pesquisa devidamente sistematizada em eventos de distribuição sazonal e intra-anual capazes de conferir confiabilidade estatística – poder-se-á utilizar um tipo de tempo relativamente neutro, como aquele da “transição”, para poder captar o especificamente local e urbano do clima da cidade em foco.

No que concerne aquela “outra direção”, tal seja a da **Aplicação** ao planejamento urbano já existe para os centros hegemônicos das latitudes médias um acervo de algumas contribuições dentre as quais se pode destacar o “**Design with climate**” de OLGYAY (1963) obra pioneira como manual de sistematização dos conhecimentos disponíveis e o “**Man Climate and Architecture**” de GIVONI (1969) ampliando o tema pela consideração das componentes de “conforto” em termos de bioclimatologia humana. A estas pode-se juntar, numa perspectiva integradora mais ampla, o já clássico “**Design with Nature**” do paisagista McHARG (1969). Isto como destaque a nível de manuais, pois que já se dispõe de uma vasta bibliografia dispersa em artigos de periódicos e sobretudo, comunicações em “proceedings” ou “pre-prints” de reuniões científicas.

Entre nós no Brasil, percebe-se que há um grande interesse entre nossos arquitetos, do que posso dar testemunho não apenas pela já mencionada colaboração com equipes de planejamento urbano, mas pelos pequenos cursos ou palestras avulsas a que fui convidado a oferecer no Instituto de Arquitetura de São Paulo, Faculdade de Arquitetura da UFMG, na Universidade Católica de Santos e na Sociedade Brasileira de Arquitetos Paisagistas (São Paulo). O prestígio profissional dos arquitetos tem conferido a eles uma posição destacada e frequentemente de liderança no planejamento não apenas urbano mas regional e agora mais recentemente, “ambiental”. Trata-se de merecida conquista de classe profissional, tendo, os mais categorizados, o bom senso de montar equipes multidisciplinares. No que se refere à formação acadêmica, até o presente momento ao que eu saiba, pelo menos no meu conhecimento na USP, os currículos de arquitetura não possibilitam complementação informativa (para não falar em normativa) no campo da geografia ou qualquer coisa ligada à “análise ambiental”. Enquanto isto

o estudante é solicitado a percorrer vertiginosamente um espectro de interesse tão grande que além dos já amplos domínios da arquitetura – urbanismo – paisagismo se amplia para aqueles níveis amplos e complexos do Planejamento Regional quanto daqueles restritos e especializados como o Desenho Industrial. Assim a FAU-USP pretende prover a sociedade de um super-homem capaz de lidar desde o planejamento territorial da Amazônia até projetar um bule de café.

Malgrado as sucessivas “reformas” a flexibilidade de composição curricular, o respeito, a vocação e liberdade de opção dos alunos, intercâmbio de unidades diferentes (sempre tão proclamadas e nunca efetivadas) “fecham” os estudantes de graduação em suas unidades, pretensamente “auto suficientes”. Após os anos setenta com o novo regime de Pós-Graduação, os contactos inter-unidades passaram a ser menos difíceis mas, mesmo assim, limitados. Retornando ao nível de graduação e habilitação profissional, com os propósitos tão amplos almejados pela Arquitetura-Urbanismo há, forçosamente, uma fragmentação disciplinar, que afora aqueles que lhe são específicos, abrangem ainda conjuntos nas áreas de tecnologia, artes plásticas, sociologia e política, comunicação, etc, etc. Talvez fosse excessivo prever ainda algo de caráter “ambiental”. Contudo, para um setor onde um dos objetivos básicos seria aquele de **abrigar** o homem, é de estranhar que os conhecimentos oferecidos ao estudante de arquitetura limitem-se apenas a rudimentos de movimento aparente do sol e direção dos ventos.

O problema que nossos colegas arquitetos enfrentam ao lidar com o clima podem ser bem avaliados a partir de um exemplo concreto. Veja-se a contribuição de uma das muitas equipes do IPT⁴ sobre o “Desempenho Térmico de Edificações Habitacionais e Escolares – Manual de procedimentos para avaliação” (AKATSU, SATO e PEDROSO, 1987)⁵. A despeito de qualquer composição profissional ou multidisciplinar da equipe o que se intenta, neste exemplo, é focalizar a relação hoje existente entre a produção do conhecimento climatológico ou pelo menos da divulgação dos dados meteorológicos e sua aplicação à tecnologia da habitação.

A apresentação do manual, feito por Roberto de Souza, Diretor da Divisão de Edificações do IPT, é suficientemente claro e objetivo nos propósitos e na serventia da pesquisa. Os objetivos básicos apontados são:

“o tratamento de dados climáticos da região onde está construída a edificação; a determinação do comportamento térmico do edifício nessa região onde será construída a edificação; a determinação do comportamento do edifício nessa região, a partir do projeto e das características dos materiais e componentes a utilizar; a avaliação das condições de conforto propiciadas por tal solução construtiva”.

No diagrama de blocos figurando e representando as etapas principais envolvidas no processo de avaliação de desempenho térmico das edificações (op.cit., p.4) percebe-se claramente que os elementos de caracterização climática devem provir pelo menos de três diferentes níveis: dos dados climáticos (que se supõe ser oriundos da observação meteorológica padrão, “normais climatológicas” ou aproximação delas) a ser coletados e tratados estatisticamente (no segundo caso); a seguir alguns dados climáticos selecionados segundo o critério de “dias típicos de projeto” que se deduz serem obtidos em episódios reais, segundo o registro sistemático diário (cadernetas do observador ou mapas/tabelas de mensuração diária); complementados até mesmo por medições **in loco** representadas no diagrama em traçado interrompido, ficando claro que na falta de disponibilidade, alguém terá que fazê-lo inclusive o próprio interessado (arquiteto ou membro da equipe). O texto do capítulo 4 – “Caracterização das condições típicas de exposição climáticas”, deixa claro que se percebe a complexidade das condições climáticas. Ao preconizar “o levantamento” dos postos meteorológicos existentes próximos à área de implantação, são ressaltadas a **proximidade** dos postos e as **semelhanças topográficas** e de **paisagem**, depreendendo-se do texto a admissão clara das próprias componentes “urbanas” do clima, pois que é explicitado o efeito “ilha de calor”.

Mas fatalmente, os bons propósitos de contribuição para sanar a carência total de normalização na área da documentação térmica, colocam o manual num grau de generalização à altura da relação “região” – “edifício”. A partir dos subsídios oferecidos pelo Geógrafo Helmut TROPMAIR (1981) em sua proposta de “regiões ecológicas” é desenvolvido todo o procedimento técnico oferecido pelo manual. Infere-se daí que se está lidando com um grau de generalização climática ao nível regional e que os parâmetros que daí se possa extrair para

avaliar o desempenho térmico de uma habitação (residencial ou escolar) só podem ser tomados genericamente ou seja, algumas indicações básicas necessárias a que o desempenho térmico de uma habitação de Santos, Campos do Jordão, Botucatu se aproximem ou distanciem umas das outras.

Entre a região e o edifício há um sensível **hiato** posto que a variação do “local” dentro do quadro regional é considerável. Além do que deve admitir que do **local** para o **edifício**, há sensíveis variações **topoclimáticas**. No primeiro caso basta comparar a distinção profunda que a altitude impõe dentro dos domínios de uma dada “região ecológica”, como é o caso da subdivisão intrarregional que impõe face a um critério que ligou Campos do Jordão à Pindamonhangaba por exemplo. O clima local de Campos do Jordão teria muito mais a ver com aquele de Teresópolis no Rio de Janeiro, enquanto este difere tanto de Itaboraí, na baixada, quanto o próprio Campos do Jordão difere de Pindamonhangaba no encaixado Vale do Paraíba. Neste caso vale lembrar que o problema geográfico da caracterização climática espacial ainda não atingiu satisfatoriamente os meios de conciliar os sistemas indicimentários que, como o de Köppen, assentam nos climas “**locais**” e aqueles genéticos – tal como a proposta de Monteiro – que parte das afinidades de variações temporais no “ritmo” para apontar afinidades “**regionais**”.

O subsídio da observação do “posto meteorológico padrão” para a escala do edifício requer também alguma consideração. A primeira preocupação na instalação deste é descompatibilizá-lo de qualquer influência antrópica para que ele possa revelar o “ar livre”. A primeira função de um posto meteorológico padrão é contribuir à definição das condições **locais**. Eles constituem a unidade básica de cobertura continental e mundial, tanto mais eficiente quanto melhor distribuída estiver (espaçamento, densidade em relação as variáveis geográficas como relevo, etc). A existência de mais de um posto meteorológico dentro de uma cidade, dependendo do porte desta e da complexidade topográfica do seu sítio pode dar indicações interessantes. Compare-se, por exemplo, os resultados diários medidos nos postos da Praça da República e do Mirante de Santana. O porte da metrópole é tal que os dois indicadores locais vão, forçosamente, revelar influências das componentes urbanas tanto em temperatura como, sobretudo, em ventilação.

O caso atual da observação meteorológica em Florianópolis ainda é mais esclarecedor. Não obstante a existência de postos no aeroporto (Destacamento da Base Aérea) e na Universidade, o posto oficial da rede meteorológica encontra-se em São José. Na escala “continental” a informação para a previsão do tempo é válida mas será completamente inadequada para a indicação do clima **local**. Num sítio tão divergente, de um caprichoso litoral, a cidade, parte na ilha, parte no continente e naquela parte que é o centro da cidade, com o maciço do Morro da Cruz orientado no sentido Norte-Sul, oferece sensíveis diferenças com o sítio de São José que, apesar de inserido no complexo metropolitano da Grande Florianópolis, não pode ser o indicador da cidade de Florianópolis como **local** e muito menos como **cidade**.

Estas conjunturas não querem, de nenhum modo, desmerecer o trabalho realizado pelos colegas do IPT para o manual em tela. Quero antes exibir as dificuldades e limitações com que eles se defrontam, o que serve de precioso argumento para advogar a favor da causa do fomento dos estudos de clima urbano entre nós, e a possível e desejável contribuição dos geógrafos neste campo.

Imagine-se que os geógrafos, adiantando o conhecimento climático, avançassem mais ainda as estratégias práticas de organização climática espacial. Que o Estado de São Paulo já pudesse contar com estudos preliminares de clima urbano, pelo menos para as capitais regionais de sua altamente diversificada rede urbana. O mesmo para aqueles Estados onde as Universidades já adquiriram maior capacitação no campo da investigação científica. Quando tivermos conquistado a etapa dos primeiros experimentos já poderemos atingir a etapa dos diagnósticos. Reflita-se sobre o importante papel que representaria um modelo de análise de clima urbano ao nível daquela de Hannover. Um tal documento desempenhará um relevante papel de ligação entre a observação meteorológica padrão, o conhecimento dos climas regionais até atingir um clima local, perceber suas diferenças topoclimáticas e chegar até a configuração das componentes urbanas mais relevantes. Estaria preenchida a sensível lacuna ou hiato entre a região, o local preparando o elo de ligação com a realidade necessária à consideração do “edifício”, ele próprio alterando e se inserindo na complexidade dos microclimas derivados e criados pelo homem.

Não se quer, absolutamente, requerer uma patente e arrogar-se a um direito corporativo de que a análise dos climas urbanos seja

privilégio ou exclusividade do geógrafo. Admite-se apenas algumas razões de capacitação para enfrentar um tal empreendimento e o direito desta participação. Participação esta que tanto poderia ser isolada quanto em colaboração. Desde que haja um núcleo central de interesse comum estará configurando uma diretriz básica à interdisciplinaridade.

E desde que na Pós-Graduação as áreas de concentração em Geografia Física ou Planejamento Ambiental estão fechando aos geógrafos mas abrindo-se, nos Departamentos de Geografia, a participação dos possíveis interessados, a temática dos climas urbanos é um excelente exemplo de pesquisa necessária não apenas em si mesma mas pelo que representa de fundamental subsídio ao aprofundamento das análises, diagnóstico e monitoramento da qualidade ambiental.

Que os geógrafos possam juntar as mãos com os colegas meteorologistas, biólogos, engenheiros sanitaristas, arquitetos urbanistas e paisagistas – e demais interessados, para abrir esta nova frente de trabalho. E, com isso, rompendo resquícios de “corporações” profissionais estaremos fomentando a prática da interdisciplinaridade, um atributo que certamente será indispensável à modernidade do novo século que inicia o novo milênio.

Notas

1. É preciso lembrar que as considerações aqui feitas dirigem-se antes ao estudo de “cidades médias” ou destas para as menores. As áreas metropolitanas são, via de regra, muito mais complexas.
2. Inéditas no sentido de divulgação externa em publicações científicas, posto que os relatórios parciais ou incorporação das pesquisas aplicadas ficaram inseridas na edição, geralmente de número reduzido de exemplares.
3. A cidade de São Paulo, mercê de um estudo de Gil Sodero de TOLEDO (1974) sobre os tipos de tempo e categorias climáticas na Bacia do Alto Tietê, dispõe senão de uma acurada classificação pelo menos de um importante ponto de partida.
4. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., órgão da Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado de São Paulo, conta com algumas diferentes equipes em setores ligados à tecnologia da edificação, do conforto térmico, etc.

5. Originalmente elaborado como Anexo ao Relatório IPT 24.918 e posteriormente em publicação separada (IPT-1732), a informação dos créditos revela que além dos três autores mencionados houve a colaboração de uma equipe que além daqueles três técnicos contou com a participação de dois consultores, quatro colaboradores e quatro elementos de apoio. Não havendo especificação profissional dos membros da equipe não se pode avaliar o caráter multidisciplinar da equipe. É pouco provável que todos sejam arquitetos. Talvez possa haver até algum geógrafo entre os membros.

Referências Bibliográficas

AB'SABER, A.N. O sítio urbano de São Paulo. Associação dos Geógrafos Brasileiros – A cidade de São Paulo; Estudo de Geografia Urbana. Vol.1, cap.5, p.169-245. São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1958.

AKATSU, Maria; SATO, M.N. e PEDROSO, N.G. Desempenho Térmico de Edificações Habitacionais e Escolares (Manual de Procedimentos para Avaliação), 74pp. Ilustrado com encartes. Publicação IPT-1732. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), 1987.

BAUMÜLLER, J. The Introduction of Climatology into the Administration and Development of Planning in the City of Stuttgart. In: OKE, T.R. (Editor) "Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas", pp.451-460. Geneva, W.M.O., 1986.

BORSTEIN, R.D. Urban Climate Models: Nature, Limitations and Applications. In: OKE, T.R. (Editor) "Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas", pp.237-264. Geneva, W.M.O., 1986.

BURGESS, E.W. The Growth of the City. In: BURGESS & McKENZIE (Editors) The City, p.47-62, 1925.

ERIKSEN, Wolfgang. Klimatologische – Okologische Aspekte der Umweltbelastung Hannovers – Stadtklima und Luftverunreinigung. In: ERIKSON, W. & ARNOLD, A. (Editors) Hannover Und Sein Umland. Festschr loojahr. Geogr. Ges. Hannover, 1878-1978. S-251-273, Hannover, 1978.

_____. Die Stadt als urbanes okosystem – Grundlagen und Probleme der Stadtkologie – 38pp. Ilustr. Fragen Kreise – 23568. Munchen, Ferdinand Schoning, Paderborn Blumenburg – Verlag, 1983.

FONZAR, Benedita Catarina. O processo de Ocupação Regional. O Modelo Urbano e o Conforto Térmico na Alta Sorocabana: um teste aplicado a Presidente Prudente. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia F.F.L.C.H. – USP. Revista Brasileira de Geografia, ano 48(4):399-502, Rio de Janeiro, IBGE, 1986.

GIVONI, B. Man, Climate and Architecture. London, Elsevier, 1969.

GOLDREICH, Yair. Urban Topoclimatology. In: Progress in Physical Geography. Vol. 8, n°3, pp.336-364 (Ilustr.). London, Edward Arnold, 1984.

HARRIS, C.D. & ULLMAN, E.L. The Nature of Cities. The Annals of the American Academy of Political and Social Science. Vol.242, pp.07-17, 1945.

HOYT, N. The Structure and Growth of Residential Neighbourhoods in American Cities. Washington, D.C., Federal Housing Administration, 1937.

McHARG, Ian L. Design With Nature. Published by the American Museum of Nature History. Paperback Edition, 198pp., Ilustr., Garden City (N.Y.), Doubleday & Co., 1971.

MICHELSON, W. Man and his Urban Environment: A Sociological Approach. 242pp. Ilustr. Reading (Mass.) Addison-Wesley Publ. Co., 1970.

MONTEIRO, C.A. de Figueiredo. O Clima da Região Sul. In: Geografia Regional do Brasil – Região Sul. Tomo I, cap.III, pp.117-169. Série Biblioteca Brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1962.

_____. Teoria e Clima Urbano. Série Teses e Monografias nº25, 181pp. Ilustr. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976.

MONTEIRO, C.A.F. & TARIFA, J.R. Contribuição ao Estudo do Clima de Marabá: uma abordagem de campo subsidiária ao planejamento urbano. In: Climatologia nº7, 51pp., Ilustr. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1977.

MONTEIRO, C.A. de Figueiredo. Some Aspects of The Urban Climates of Tropical South America: The Brazilian Contribution. In: OKE, T.R. (Editor) “Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas”, pp.166-198. Geneva, W.M.O., 1986.

OKE, T.R. Canyon Geometry and the Nocturnal Urban Heat Island: comparison of sede model and field observations. Journal of Climatology, nº1, pp.237-254, 1981.

_____. Methods in Urban Climatology. In: KIRSCHOFER, W.; OHMURA, A. & WANNER, H. (Editors) Applied Climatology. Zurcher Geog. Schriften, nº14, pp.19-29, 1984.

_____. Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas. Proceedings of the Technical Conference on... México 26/30 nov. 1984. WMO Publication nº652 (534pp. Ilustr.). Geneva, W.M.O., 1986.

_____. Urban Climatology and the Tropical City: An Introduction. In: OKE, T.R. (Editor) “Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas”, pp.01-25. Geneva, W.M.O., 1986.

OLGYAY, V. Design with Climate – Bioclimatical Approach to Architectural Regionalism – 190pp. Ilustr. Princeton, Princeton University Press, 1963.

SARTORI, M.G. de Barros. O Clima de Santa Maria, RS: Do Regional ao Urbano. Dissertação de Mestrado – Depto. De Geografia – F.F.L.C.H. – USP. Inédito. São Paulo, USP, 1979.

SCHONFELDER, Gunther. Aufgaben, Inhalte und Formen landschaftsokologischer Karten städtischer Verdichtungen – ein Beitrag. Sonderdruck Petermanns Geographische Mitteilungen 132, Gotha, 1988, 1, pp.47-59.

SEMPLE, Ellen C. Some Geographical Causes Determining the Location of Cities. Journal of School Geography, 1(10), October, 1987, 229pp.

TAESLER, Roger. Urban Climatological Methods and Data. In: OKE, T.R. (Editor) “Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas”, pp.200-236. Geneva, W.M.O., 1986.

TODHUNTER, Paul E. & TERJUNG, Werner H. The Response of Urban Canyon Energy Budgets to Variable Synoptic Weather Types – a simulation approach. Atmospheric Environment – Part B: Urban Atmosphere – Vol. 248, nº1, 1990. pp. 35-42.

TOLEDO, Gil Sodero de. Tipos de Tempo e Categorias Climáticas na Bacia do Alto Tietê: Ensaio metodológico. Tese de Doutorado – mimeografado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Presidente Prudente (142pp., Ilustr.). Presidente Prudente, FFCL de Pres. Prud., 1974.

TROPPEMAIR, Helmut. Ecosistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo. Biogeografia, nº18, 11pp. Com um mapa 1:1.000.000. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1981.

YAMASHITA, S.; IMAMURA, I.R. & MONTEIRO, C.A.F. Observation of Heat Island in Patos and Campina Grande, Northeast Brazil. Latin American Studies, nº10, pp.145-156. The University of Tsukuba. Tsukuba, Ibaraki, Japan, 1988.

WILMERS, Fritz (Bearbeiter). Umweltschutz im Grossraum Hannover – Stadtklima und Raumliche planunng: klimatologische Funktion der Freihaunes der Kernrandzone dès Grosstraums Hannover, 22pp. +4 Anhange (28pp.) Ilustriete. Sewckverband Grosshaum Hannover – Beitrage zur regionalen Entwicklung, Helft 17. Hannover, Vuni, 1987.

COMENTÁRIO
CIDADE E AMBIENTE ATMOSFÉRICO

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro*

Durante a conferência técnica realizada pela W.M.O. na Cidade do México em novembro de 1984 sobre climatologia urbana, tive a oportunidade de conhecer o meteorologista americano Robert Borstein de San Jose State University, Califórnia, cuja atuação naquele certame tinha sido das mais destacadas e brilhantes. Juntava assim, ao conhecimento anterior de Tim Oke, organizador científico daquele encontro, que conhecera no Japão em 1980 e o de Roger Taesler, meteorologista sueco, a quem conhecera na referida, o que compõe um trio de maior destaque na climatologia urbana dos nossos dias. Aquela oportunidade me oferecia ainda o prazer de conhecer o pioneiro K. Landsberg, ainda ativo e participante nos seus oitenta anos.

Em conversa com Robert Borstein nota-se o seu entusiasmo ardente por este campo de estudo e naquele momento ele falava no seu interesse em organizar uma revista especializada no assunto. Mesmo nos países ricos não deve ser muito fácil conseguir editora para mais uma dentre os cada vez mais numerosos periódicos científicos. Decorridos seis anos daquele encontro acabo de receber o primeiro número da URBAN ATMOSPHERE, da qual ele é o **Executive Editor**. A estratégia por ele utilizada consistiu em obter da prestigiada editora

*Professor Titular da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia de FFLCH-USP (aposentado). Professor Visitante colaborando no Curso de Pós-Graduação (Mestrado em Geografia) junto ao Departamento de Geociências – CCH-UFSC.

Pergamon Press, de Oxford, uma ampliação da já existente e conhecida revista “Atmospheric Environment” da qual a nascente “**Urban Atmosphere**” é um apêndice designado como **Part B**. Já sendo um dos sete “executive editors” da revista principal, **Robert Borstein** assume o encargo da revista a ele filiada, tendo Tim Oke como “**Associate Editor**”.

A criação deste novo periódico não deixa de estar vinculada aos resultados da conferência do México, que fora organizada com o propósito de dar maior foco ao estudo dos climas urbanos nos trópicos. No editorial de inauguração do novo periódico, Borstein apresenta o seu principal propósito:

“**Urban Atmosphere** pretende ser um meio através do qual a informação concernente a urbanização possa fluir das latitudes médias – onde muitos esforços de pesquisa estão presentemente sendo conduzidos – para os trópicos em desenvolvimento onde existirá a maioria das maiores cidades no próximo século. Este novo desenvolvimento do periódico (**Atmosphere Environment**) talvez venha a encorajar publicações dos cientistas dos trópicos em desenvolvimento”.

Embora seja reconhecida a existência de muitos artigos e notas concernentes a assuntos atmosféricos urbanos, eles estão diluídos em um considerável número de periódicos e o desejo do organizador é que Urban Atmosphere venha drenar, como publicação especializada que é, muitas daquelas contribuições.

O seu primeiro número, guardando o estilo do periódico ao qual se vincula, apresenta-se como brochura de 27x18cm de formato, com um total de 184 páginas além de algumas folhas consagradas à propaganda comercial de material técnico científico especializado. O periódico pretende ser de três números por ano, tendo a editora Pergamon Press concordado em que as assinaturas para a Parte B possam ser feitas independentemente. O preço da assinatura para os três números de 1990 está orçado em DM 320.00.

Encontra-se ali um conjunto de vinte e duas comunicações elaboradas em torno de uma média de sete páginas, e dentre o qual

apenas cinco ultrapassam dez e a mais longa delas chega a quatorze. As ilustrações giram em torno de uma tendência média de três figuras, duas a três tabelas, sendo poucas as fotos. Neste número apenas uma das comunicações tem nelas o seu apoio utilizando dez fotos. O material estrutura-se num corpo principal de “**general papers**” (19), “**short communication**” (1 de 4 páginas), precedidas por “**review article**” (1) e finalizado por “**Letter to the Editors**”.

Como seria de esperar a grande maioria destas comunicações provém das latitudes médias, dos países mais ricos. América do Norte e Europa Ocidental compõem com sete contribuições, cada. Se a ele juntarmos mais três da faixa subtropical e periferia das latitudes médias da Austrália e Nova Zelândia, atinge-se dezessete o que representa 77% do conjunto. Os trópicos em desenvolvimento limitam-se a uma presença de duas comunicações apenas.

A apreciação setorial de espectro temático da climatologia urbana é também de interesse. Se me for permitido considerar aqui o critério que venho propondo de distinguir no “sistema” dos climas urbanos aqueles três níveis de resolução que se expressam em “canais de percepção” observa-se aqui que aquele da “qualidade do ar” ultrapassa, de muito (73%) aquele do “conforto térmico” (18%). Isto demonstra bem a grande preocupação atual com a poluição atmosférica, o que vem conferir este destaque a “resolução química” na qualidade ambiental urbana. Neste primeiro número não apareceu nenhum trabalho focalizando as situações “impactantes” (climatic hazards).

Quanto à escala de abordagem pode-se perceber, de modo bem expressivo, uma gama de variação que, associada aos tópicos focalizados, a riqueza e a variedade do universo de análise da climatologia urbana. Pondo de parte três comunicações que se preocupam em considerar um dado fato e comparar os parâmetros de variação dos mesmos em várias cidades do globo, a maioria delas (45%) está no nível do clima alterado pela urbanização na escala local. Mas entre esta escala predominante observa-se que ela se desloca aos níveis inferiores e superiores. De um lado encontramos considerações de ordem de sondagem e poluição no interior de edifícios públicos como museus, bibliotecas e arquivos públicos, comparando índices em algumas das mais notáveis dessas instituições no mundo. Tal é o caso do “**review article**”. A esta preocupação com a conservação patrimonial pública junta-se outra, em semelhante escala, num estudo com

preocupação sanitária como é o caso de uma análise dos índices de poluição no interior de residências familiares em bairro pobre de Londres onde se utiliza aquecedores de querosene, num “caso” aplicado a 29 famílias durante uma semana de fevereiro de 1983 na capital inglesa (“Short communication”). Saindo-se da escala da casa (indoor level) passa-se a setores, notadamente pequenos distritos industriais (poluição) de cidades (Philipsburg, Delaware, USA e Barcelona, Espanha).

Na escala propriamente local, no contorno de um clima local, pode-se encontrar tópicos especializados referentes às cidades de porte “normal” (York, Leeds, Karlshue e Atenas na Europa Ocidental; Jerusalém, no Próximo Oriente; Perth, Austrália e Christchurch, Nova Zelândia na Oceania e Ibadan, Nigéria, única amostra tropical, na África). Como preocupações tópicas em grandes cidades, exemplares de áreas metropolitanas encontramos preocupações com poluição em Philadelphia e Toronto e uma sondagem de balanço de energia num “canyon” urbano como indicador de área metropolitana de Boston.

Na outra direção, aos níveis escalares superiores do clima chega-se a níveis de sub-regiões ou mesmo pequenas regiões, onde a urbanização não sendo tão acentuada e contínua, suas funções introduzem preocupações com a propagação e difusão de emissões poluentes. Neste nível encontramos um trabalho dirigido ao Estado de Oregon, USA, em torno de **Corvallis**, e outro na bacia do rio Brisbane, ligado à cidade homônima no **Queensland**, Austrália. Demonstrando claramente que a urbanização do nosso século é um dos fatos geográficos mais importantes e pode projetar-se à escala regional, encontramos aí um interessante estudo sobre a difusão dos **halocarbonatos** em Los Angeles, Califórnia. Aqui a conurbação é tão significativamente extensa e de modo expressivamente associada à geomorfologia da Califórnia Meridional, que não se pode estabelecer a rigor uma dissociação entre **Greater Los Angeles** e **Los Angeles Basin**. A maior ampliação escalar, neste conjunto da **Urban Atmosphere** em seu número inaugural, está em outro trabalho que focaliza os efeitos da poluição na radiação solar e para tanto, recorre ao contraste entre concentração da Grande Los Angeles e povoamento esparsos o deserto de **Mohave**, próximo a ela, da qual se separa pelo alinhamento contínuo das montanhas **San Gabriel** e **San Bernardino**.

Ao fato da quase ausência de contribuições proveniente dos trópicos em desenvolvimento deve-se destacar um outro fato bem significativo. Enquanto nos estudos oriundos dos países ricos e adiantados da Europa e América do Norte as abordagens dirigem-se a tópicos cada vez mais restritos em maior profundidade de tratamento, aquele da cidade africana dirige-se ao balanço da radiação procurando associar aspectos de variação daquele fenômeno às caracterizações de atributos da cidade nigeriana. Esta indisfarçável sintonia de “fase inicial”, aliado a condição de tropicalidade e grau de desenvolvimento econômico da Nigéria, vem oferecer aos leitores do Brasil uma leitura mais atenta da contribuição apresentada pelo geógrafo Yinka Adebayo, do Departamento de Geografia da Universidade de Ilorin.

Para o estudo do balanço de radiação na cidade percebe-se que o pesquisador dispõe de um mínimo indispensável à pesquisa desta variável que, ao contrário da “temperatura” não pode ser improvisada em termos de algo muito “singelo”. Foi possível, naquele caso, trabalhar com radiômetros e albedômetros (de fabricação australiana) que, em trabalho de campo com alunos, já atinge condições de desempenho que possibilitam até o problema de calibragem dos instrumentos. O tratamento dado pelo autor é sensivelmente geográfico fato que se demonstra pela clareza e propriedade dos cartogramas de ilustração. Num nível de abordagem de caracterização geral do fenômeno o universo urbano é representado num correspondente tratamento gráfico num cartograma que se intitula “Textural Characteristics” (características texturais). Nesta caracterização o autor usa a expressão “**urban physiognomy**” para sugerir o grau que o nível de generalização permite. As medidas de campo, tomadas em episódios escolhidos nas estações “seca” e “chuvosa” que são específicas da região, perfazem três episódios para cada uma delas. E estas medidas embora visando a variedade textural intra-urbana destacam, antes, as diferenças entre a cidade e o entorno rural. Mas há uma figura expondo num eixo transversal, as variações no balanço de radiação líquida segundo os principais grupos de uso da terra.

A dicotomia urbano-rural é o caráter básico do estudo – um caráter peculiar dos estudos iniciais de clima urbano – reflete-se no apoio bibliográfico, cujas referências assinalam onze títulos (metade) da bibliografia básica disponível é oriunda dos grandes centros de língua inglesa e nos subsídios coordenados em publicações especiais da

W.M.O. Nota-se apenas a citação de dois trabalhos nigerianos específicos sobre a abordagem urbana do clima, mas o autor já pôde apoiar-se em estudos geográficos subsidiários importantes, oriundos de outros geógrafos nigerianos sobre o país ou a cidade propriamente dita. Assim como coeficientes de reflexão da vegetação natural, culturas agrícolas e superfícies urbanas na Nigéria, tráfico de automóveis, etc, etc. A bibliografia exhibe também um estudo recente (1982) sobre o problema das enchentes em **Ibadan**, o que nos pode lembrar que aquele nível de resolução dos “impactos” atmosféricos ou climáticos nos sistemas “clima urbano” além de estarem ligados a condição e tropicalidade notadamente os impactos pluviais concentrados – é também uma função do grau de desenvolvimento sócio-econômico. Embora isentos da ocorrência de “enchentes” pois que as latitudes médias não estão isentas daquelas associadas ao degelo e a produção de grandes nevadas, os problemas de drenagem urbana já foram resolvidos há séculos atrás, pela adequada (e reciclada) infra-estrutura urbana. Talvez mais do que na Nigéria, nós aqui no Brasil temos na rede urbana altamente afligida pelo problema das enchentes, notadamente nossas áreas metropolitanas das quais não escapa nem mesmo a grande metrópole nacional que é São Paulo.

Embora as profundas diferenças de dimensões (extensão e variedade territorial) e de nível de desenvolvimento não justifiquem comparações entre nosso País e aquele pequeno país da África Ocidental, o panorama geográfico mundial registra hoje – em termos de relatividade proporcional aos seus atributos – um destaque para a Geografia Nigeriana cuja importância, pelo menos no que concerne a pesquisa geográfica aplicada (ou aplicável) que tem significativa projeção internacional. Contando com Departamentos de Geografia razoavelmente equipados nas Universidades – mesmo na ausência de grandes instituições públicas de pesquisa, como as nossas – os geógrafos nigerianos vêm alcançando projeção internacional de destaque devendo ser assinalado inclusive que o professor M. Mabogunge já foi inclusive alçado à presidência da União Geografia Internacional. Se o fato de expressão em língua inglesa, facilita para aquele país um maior acesso à divulgação, este é um complemento que se alia a uma produção bem ativa e efetiva entre os geógrafos daquela pequena comunidade.

Assinalamos aqui este fato não para que isto tenha um caráter de lamentação, mas antes como alerta para a nossa grande responsabilidade.

Com uma extensão continental no domínio dos trópicos e com uma rede urbana cobrindo os mais variados graus de hierarquia e dimensões urbanas compete, pelo menos em boa parte, aos geógrafos brasileiros uma contribuição no estudo dos climas urbanos. Isolada ou consorciadamente com outros profissionais, de interesse convergente para a urbanização e seus problemas, este tema é um desafio a ser enfrentado e importante meta a ser alcançada.

A propósito de orientação profissional nestas pesquisas o primeiro número de **Urban Atmosphere** é também bastante esclarecedor. Deixando de lado qualquer projeto de rotulação profissional nos pesquisadores – um sinal de corporativismo – mas pondo a atenção das instituições de pesquisa de onde provieram os estudos ali publicados pode-se notar os seguintes fatos.

Em meio a uma predominância temática com a poluição atmosférica nas cidades e sua exportação para as regiões nas quais se inserem, apenas quatro daqueles dezesseis trabalhos foram produzidos em instituições de pesquisa rotulados especificamente de investigação “química”. Esta linha de pesquisa se distribui por vários grupos de instituições, das quais sete rotuladas como “**ciências ambientais**”.

É evidente que, neste caso, já que os trabalhos apresentam, comumente, mais de um autor, os valores percentuais não podem ser referenciados ao total de autores (48) mas ao das instituições (28).

Os centros declarados como especificamente “geográficos” tratam-se de Departamentos de Geografia de Universidades (4). Se juntarmos a estes aqueles de Climatologia ou Geociências o número ascende para seis. Em terceiro lugar estão aqueles da área de saúde, ciências médicas, com quatro. Os outros são centros de pesquisa que variam desde aqueles de Aplicação de Ciência e Tecnologia (2) até áreas de convergência multidisciplinar face o estudo de desertos, oceanografia, etc.

Como que especificamente para nos esclarecer de que o ambiente atmosférico das cidades não é apenas preocupação de geógrafos, este primeiro número da revista em foco inclui uma comunicação vinda do Brasil. Trata-se de uma contribuição oriunda do Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia. Os autores são um técnico americano da Califórnia (Daniel Grosjean) e dois brasileiros (Antônio H. Miguel e Tânia M. Tavares) que fizeram uma interessante investigação comparando em São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador

índices de concentração de **carbonils**, notadamente **acetaldéidos** cuja presença e aumento possivelmente ligam-se ao incremento do uso de etanol nos combustíveis e uso nos veículos automotores. Baseados em trabalho de campo executado em pontos variados daquelas nossas três metrópoles os índices resultantes são comparados aqueles registrados em várias cidades do globo em dados divulgados pela bibliografia especializada.

Dois dentre os trabalhos apresentados têm um caráter nitidamente interdisciplinar. Um deles é a colaboração entre membros do Laboratório de Climatologia (depto. de Geologia) e do Laboratório de Química Analítica (Depto. de Química) da Universidade de Atenas sobre a composição da água da chuva na capital grega usando a alcalinidade (pH) como elemento indicador de poluição atmosférica. Outro exemplo, ainda mais especializado em tema e variado em setores de investigação é aquele da relação química (release) de óxido nítrico oriundo da corrosão de pedras das edificações urbanas (monumentos e obras arquitetônicas antigas) associada à ação de bactérias sob diferentes condições de acidez na atmosfera urbana, associando pesquisadores da Faculdade de Biologia da Universidade de Constança, do Instituto de Botânica Geral da Universidade de Hamburgo e do **Fraunhofer Institut fur Atmospharische Umweltforschung** da República da Alemanha. Aliás este foi o único caso em que se assinalou a menção específica a uma instituição de pesquisa meteorológica, o que parece sugerir que se estes centros estão voltados diretamente ao estudo geral da atmosfera e se ligam a tarefa prática da previsão do tempo, cuja acuidade requer permanente progresso técnico e inovação nas estratégias de análise, isto exclui um interesse e participação nos domínios mais restritos dos dosséis da atmosfera sobre as cidades.

Com a apreciação deste primeiro número da **Urban Atmosphere** percebe-se o quanto o simples comentário foi esclarecedor sob diversos ângulos concernentes à investigação no campo da Climatologia Urbana. Assim sendo pode-se constatar a importância do papel representado por esta auspiciosa publicação que passa a constituir-se num inestimável instrumento de consulta para auxiliar a todos aqueles que se interessam pela urbanização e a qualidade ambiental dela resultante.

Espera-se que ela, além do apoio, venha a constituir-se num estímulo do incremento desta temática no Brasil. Que os geógrafos

vejam nela também numa demonstração concreta da lacuna concernente às cidades dos domínios inter e sub-tropicais para o que, no Brasil, temos não só como um desafio, mas uma grande responsabilidade em participar ativamente.

Nossos parabéns a Bob Borstein, pela criação do **Urban Atmosphere** para a qual recomendamos a especial atenção dos nossos colegas brasileiros.

**ENTREVISTA COM O
PROF. CARLOS AUGUSTO DE FIGUEIREDO MONTEIRO***

Geosul – Dentro dos aspectos que chamaram a atenção em sua entrevista passada (GEOSUL n°4) encontra-se aquele de suas referências a personalidades da Geografia com os quais conviveu. Alguns deles como José Veríssimo são praticamente desconhecidos hoje. O próprio Ruellan, que teve grande influência no Rio de Janeiro, conhece-se muito pouco. Gostaria de retomar o assunto agora neste novo encontro?

Prof. Carlos Augusto – Encontro-me entre aqueles que consideram a obra inseparável do autor. Têm-me chamado a atenção pelo caráter peculiarmente “pessoal” com que me tenho exposto, não em entrevistas, mas nos memoriais acadêmicos e até mesmo, na escritura de meus últimos trabalhos. O fato de escrevê-los na primeira pessoa e eivá-los de referências e anedotas “pessoais”. É exato. Tenho procedido assim. Deliberadamente. Ocorre-me a posição do epistemólogo Paul Feyerabend que estabelece um jocoso paralelo entre o modo de exprimir-se “cientificamente”, os sexólogos americanos Maester & Johnson – no antipático cientificismo de hoje – e Galileu Galilei onde sua ciência era comunicada de um modo muito humano e pessoal.

Não desejo colocar-me ao nível de Galileu, mas realmente abomino o outro modelo. Sempre tive a preocupação em documentar o que faço na minha vida acadêmica. Tenho sistematicamente feito relatórios anuais. Muito mais para mim mesmo, para uma posterior auto-

*Participaram dessa entrevista os professores Armen Mamigonian, Maria Dolores Buss e Maria Lurdes Sezerino.

reflexão, do que para obedecer a uma postura burocrática. Neste caso é um documento que, quando se exige, ninguém lê. Costumo também guardar cartas de colegas geógrafos, bilhetes, etc.

A Revista Brasileira de Geografia teve, ao longo de muitos números, uma secção chamada “Vultos da Geografia do Brasil” que registrou aspectos sumários da primeira geração de nossos geógrafos. O passar do tempo promove uma triagem, passa por uma espécie de peneira, onde ficam aqueles que “marcaram sua passagem”. Mas para o nosso caso cultural, onde a memória preocupa muito pouco, cometem-se por vezes injustiças. Eu guardo, com muito carinho, todos aqueles que me influenciaram e, sempre que possível, proclamo a sua importância. E o mais grave é quando se adultera ou distorce uma imagem. É por isso que, embora sem pretensão a vir a ser um “vulto” da Geografia tenho o cuidado de registrar o que tenho feito. Ao lado da nossa “obra” o registro de sua fatura parece-me importante. Não agora nesta entrevista mas, se tiver tempo e ocasião, pretendo deixar o registro do meu contato com geógrafos nacionais e do exterior, com os quais tenho convivido.

Geosul – Outro aspecto de sua entrevista que gostaríamos de retomar seria aquele de sua produção no campo da Climatologia, o campo onde sua contribuição foi mais ampla. Entre o seu primeiro artigo, sobre o Clima do Centro Oeste e agora há uma longa caminhada. Quais as fases ou períodos que poderiam caracterizá-la?

Prof. Carlos Augusto – Esta pergunta é muito pertinente e é tão importante para mim que já acabei de dar a ela uma longa resposta. Entre 1986 e 1989, com muitas interrupções produzi um trabalho ao qual intitulei CLIMA E EXCEPCIONALISMO, onde passo em revista todo o meu proceder no campo da climatologia como parte central da minha produção de geógrafo. A necessária autocritica, os esclarecimentos cabíveis e alguns bem necessários, ante alguma deturpação que já está aparecendo. Fiz uma edição preliminar de quinze exemplares que distribuí entre instituições e ex-colaboradores. A Editora desta Universidade acolheu esta obra que deve estar no prelo. Não sei se ela despertará interesse que justifique os gastos, pois imagino que os aspectos ditos “físicos” da Geografia estão, entre nós, um tanto relegados. Ficou faltando ali a consideração da parte referente à “clima urbano”.

Geosul – Exatamente por sabermos disso é que este número ofereceu o seu espaço para que fosse preenchida esta lacuna. Gostaríamos que nos falasse sobre esta temática, sua importância hoje no mundo e suas possibilidades no Brasil.

Prof. Carlos Augusto – Quando escrevi a Teoria e Clima Urbano em 1975, inseri a informação obtida em Roads Murphy (1973) segundo o qual o tema mais recorrente entre os geógrafos ingleses e americanos era aquele do “Urbanismo, superurbanização e as conseqüências negativas dos modernos modelos ocidentais de urbanização”, A importância da urbanização ao longo desses dezoito anos deve confirmar a importância da temática interna na geografia de hoje, não só nos países de língua inglesa, mas no mundo. Entre nós parece bem patente esta suposição. Contudo, as abordagens sócio-econômicas do urbano, suplantam, de muito, aquelas relativas à qualidade ambiental. E o estudo dos “climas urbanos” é uma imposição a estes estudos.

Em todos os continentes já se praticam estes estudos que, naturalmente culminam nos centros do mundo ocidental – Europa e América do Norte. A bibliografia que se dispõe já é copiosa, salvo nos países tropicais em desenvolvimento. Isto motivou a WMO a realizar uma de suas conferências técnicas (México, novembro de 1984) com foco especial nas áreas tropicais. A convite de Tim Oke compareci aquele evento levando um balanço da contribuição brasileira ao referido tema.

Era muito pouco. Desde 1972 quando lancei na USP a disciplina “Climatologia Urbana” na Pós-Graduação no Departamento de Geografia, até 1984 a produção era muito restrita. Embora florescendo no Rio Grande do Sul, a grande maioria dos poucos trabalhos estava ligada à produção do Laboratório de Climatologia da USP, sob nossa direção. Logo após a conferência do México, a colega Magda Lombardo lançou sua tese sobre a Ilha de Calor em São Paulo. O sucesso desta obra pode se atestar pela importância e necessidade da temática.

Nosso trabalho, inicialmente, despertou maior interesse e acolhida entre arquitetos, urbanistas e paisagistas. George Wilhelm honrou-me assistindo, por todo um semestre, um daqueles cursos. Com o arquiteto-urbanista Joaquim Guedes tive ensejo de colaborar em alguns dos seus projetos de implantação de novas cidades (Barcarena, no Pará, por exemplo). Com a arquiteta-paisagista Rosa Kliass tive a colaboração mais longa e mais variada nesta experiência “ambiental”. Dei cursos

sobre clima urbano no Instituto de Arquitetos do Brasil, seção de São Paulo (1974-1975), e na Sociedade Brasileira de Arquitetos Paisagistas.

Embora se tratando de uma pesquisa difícil e dispendiosa, creio que no presente momento há um despertar para a importância da temática e interesse em pesquisá-la. No dia 28 de março deste ano recebi um telefonema de uma colega, professora do Depto. de Geografia do Mato Grosso (Professora Zilda, se não me engano) consultando-me sobre a possibilidade de ministrar um curso ou orientar uma pesquisa aplicada a Cuiabá. Além de minha agenda estar cheia para o resto do ano, disse-lhe que já encerrei minha tarefa de vida acadêmica, e sugeri-lhe contatar os colegas do Depto. de Geografia da USP. Disse-me ela que o seu interesse lhe fora despertado por haver visto os resultados das sondagens da ilha de calor nas cidades paraibanas de Patos e Campina Grande. Os colegas japoneses da Universidade de Tsukuba, os quais acompanhei em sua missão de pesquisa pelo Nordeste em agosto-setembro de 1986, incluíram o meu nome entre os autores daquele trabalho preliminar publicado no Latin American Studies, daquela universidade. Eu era apenas o observador do CNPq junto aquela missão científica estrangeira, e apenas ajudei nos trabalhos de campo. Vê-se assim que, à medida que os resultados são divulgados, aumenta o interesse no tema.

Geosul – Exatamente por isso este número da GEOSUL quer contribuir para incremento desses estudos entre nós. Fale-nos sobre o conteúdo aqui apresentado e suas expectativas sobre a repercussão que poderá ter.

Prof. Carlos Augusto – Com esse número fico em grande débito de gratidão à GEOSUL e a vocês pelas oportunidades que me abriram. De um lado para que eu pudesse “concluir” a minha trajetória acadêmica na pesquisa climatológica. Por outro para que, ao terminar minha atividade de investigação neste setor, abra possibilidades a outros de a incrementarem. Nesse sentido esta pequena coletânea assume aspectos de um “chamamento” e, com o comprovante de um real interesse que me vem sendo demonstrado, realmente espero que ele venha a preencher um papel de utilidade. Sinceramente acho que este número da GEOSUL, dedicado à climatologia urbana, pode despertar um interesse bem maior do que o meu CLIMA E EXCEPCIONALISMO.

Com o risco de que se veja aqui, neste número, um “festival” Carlos Augusto. Mas a esta altura da vida, pouco se me dá. Tenho

certeza de que, ao longo de toda a minha trajetória acadêmica fui muito honesto e nada, absolutamente nada, “cabotino”. Agora, no final, posso dar-me a uma prática que sempre desprezei. Mas se ela é a maneira usual e eficiente, vamos a ela!

Estão aqui reunidos quatro artigos que, embora escritos em momentos, circunstâncias e motivações diversas, ao longo dos quatro últimos anos, estou seguro de que, malgrado eventuais superposições, há uma seqüência lógica para nossas necessidades e uma certa “unidade” de pensamento. O meu TEORIA E CLIMA URBANO, além de procurar ser um quadro de referência teórico-metodológico, procurou traçar um “programa” de pesquisa do qual foi executado muito pouco. Com senso de realismo começamos por problemas mais exequíveis. Eu próprio e um dos meus orientandos (Wanda Paschoal) atacamos o problema de impacto pluvial concentrado e inundações na metrópole de São Paulo.

A importância do tema requer um “ataque” mais decisivo. Daí a necessidade de fomentar o interesse. O resultado do trabalho de Magda Lombardo foi obtido mediante um certo nível de sofisticação de recursos que, infelizmente, está longe da maioria dos geógrafos. Pareceu-me que valia a pena partir de uma via mais simples. O primeiro artigo – uma palestra proferida em evento promovido pela CETESB (SP) – é o lançamento desta “conclamação”. O segundo expõe os resultados – modestos mas esclarecedores – da aplicação desta postura à cidade de Florianópolis. Graças ao esforço dos colegas catarinenses com quem compartilho o artigo, foi possível executar valiosos experimentos, onde problemas e mesmo erros, podem esclarecer bem a natureza complexa do trabalho de campo em clima urbano.

O terceiro foi produzido sob forte motivação e visando atender a duas direções. De um lado, eu estava muito preocupado com o anseio dos alunos de pós-graduação (aqui no Departamento) em obter “receitas” prontas para aviar na produção de RIMAS. Isto na disciplina “Análise da Qualidade Ambiental” que, nos últimos anos ministrei aqui. Por outro lado ele visava esclarecer a um orientando, inseguro de suas técnicas de análise de campo, a relatividade entre técnica a serviço de um dado método. O quarto e derradeiro visou estabelecer um vínculo de ligação entre os demais e, sobretudo abordar um aspecto que me parece da maior importância na colaboração do geógrafo nos estudos do clima urbano. Em sua brilhante síntese sobre os aspectos legalizados pelos estudos de climas urbanos Landsberg admitia que “o desenvolvimento

urbano tende a acentuar ou eliminar as diferenças causadas (no clima) pela posição ou sítio”. Aqui está um dos aspectos mais pertinentes ao estudo dos climas nas cidades tropicais. Parece-me que se deve ter um foco especial nas relações de porte e funções urbanas com a morfologia do sítio sobre o qual se implanta a cidade. Em suma, as relações “escalares” são um problema de base no estudo da climatologia urbana. E isto eu procurei enfatizar no quarto artigo. Além disto, tentei abordar o delicado e difícil tópico das relações interdisciplinares no inegável contexto multidisciplinar que é o fato urbano.

Embora nossa vida universitária não promova um maior contato, isso não é difícil de estabelecer na prática. Eu posso depor sobre uma relação muito proveitosa que mantive – a nível de aplicação ao planejamento – com arquitetos, urbanistas e paisagistas em torno do clima (“ambiental” e “urbano”). Quis também deixar claro o grande hiato que se verifica nas relações escalares entre a **região** e o **edifício**.

Desse conjunto espero ter promovido um esclarecimento sobre a **posição** “profissional” de geógrafo nos domínios da investigação dos climas urbanos. Muito longe de qualquer pretensão (descabida) de “corporativismo”, acho que o campo multidisciplinar da cidade serve bem a demonstrar a necessidade de integração “interdisciplinar” no estudo do clima urbano. Parece-me cristalina a divisão de tarefas que se poderá pretender ou sugerir. Entre o meteorologista preocupado com a atmosfera sobre a cidade e as anomalias que esta produz naquela, e o arquiteto (urbanista-paisagista) com o “conforto” na cidade (edificação ou casa e jardim) o geógrafo pode atuar na interface que é exatamente o dinamismo urbano, nas relações entre as diferentes escalas, para o entendimento dos processos climáticos **intra-urbanos**.

Lembraria ainda que atualmente, no exterior, há um evidente, concreto e proveitoso esforço de promover este encontro interdisciplinar em torno da cidade. No ano de 1986 a missão que desempenhei para o CNPq, acompanhando a equipe da Universidade de Tsukuba ao Nordeste, além de me ter impedido de participar da reunião da comissão de UGI (“Geographical Monitoring and Forecasting”, sucessora da “Environmental Problems”, as quais acompanhei anualmente desde 1976) em Barcelona, privou-me da oportunidade de assistir também ao 3º Simpósio Internacional do Standing Committee – Urban and Building Climatology sob o tema “Climate-Building-Housing”, realizado em Karlshue, República Federal da Alemanha, entre 22 e 26 de setembro

daquele mesmo ano. O presidente do evento foi o professor Arich Bitan do Departamento de Geografia da Universidade de Tel-Aviv, a quem conheci na Conferência da W.M.O. no México em 1984.

Geógrafos, arquitetos, meteorologistas e médicos brasileiros, interessados nos estudos de climatologia urbana, devem tomar conhecimento da INTERNATIONAL FEDERATION FOR HOUSING AND PLANNING (IFHP), a quem está ligado o mencionado Standing Committe. No encontro de Karlsruhe, uma das seções era “Cooperação de Climatologistas e Arquitetos”, além de outra “Climatologia Urbana nos Trópicos”, “Bioclimatologia da Cidade” e “Energia e Edificação” completavam as quatro seções daquele evento ao qual não pude comparecer.

Geosul – Esta sua idéia de sugerir que se principie os estudos de clima urbano entre nós sugerindo o uso de aparelhagem “singela”, ao mesmo tempo que animadora, poderá também ser mal interpretada. Quais as vantagens? Fale-nos mais sobre esta proposta.

Prof. Carlos Augusto – Este é um ponto capital. Como tudo na vida esta proposta contém seus aspectos negativos, perigosos, ao lado de positivos, vantajosos. Como elementos perigosos há, claramente, dois aspectos. De um lado isto pode induzir a que se interprete que há uma ciência tecnológica e sofisticada dos “ricos” e uma “artesanal” dos subdesenvolvidos e pobres. De outro lado, o que seria pior ainda, que esta proposta venha a ser tomada como um sinal de conformismo ou passividade; que não devemos lutar por melhores condições de pesquisa. É óbvio, embora apenas implícito, que esta proposta deve ser tomada como condição **provisória**, algo que se fará in extremis e cuja adoção, em vez de assentar-se sobre os dois negativos apontados, deve, ao contrário, ser acompanhada ou norteadada por dois complementos muito positivos. Deve-se considerar que os “primeiros experimentos” para os quais se sugere “singeleza” de aparato técnico são acompanhados de um caráter de **treinamento de equipe**. A aparelhagem é sensível e, pelo menos para nós, muito cara. Mesmo os aparelhos fabricados no Japão e na Austrália são caros. Para nossa condição seria pouco indicado, ou mesmo falta de bom senso, colocar tal aparelhagem nas mãos de operadores sem experiência. Além disto há outro aspecto mais importante. Devemos reconhecer que no universo da pesquisa científica no nosso país há opções e prioridades de acordo com nosso estágio

econômico. Será difícil convencer aos órgãos provedores de recursos que os estudos de “clima urbano” estejam na primeira pauta. Investir em aparelhagem cara para algo que não se avalia bem o alcance, parece não comover facilmente os provedores de recursos. Contudo se os pedidos forem acompanhados de alguns resultados práticos e úteis obtidos com meios “singelos” isto poderá ser visto com outros olhos.

Admiro demais os cientistas que sabem angariar fundos para sua pesquisa. Além de comedido sempre fui muito escrupuloso e tímido ao solicitar ajuda às financiadoras de projeto. Mas admito que é um erro. Hoje em dia, quem quer pesquisar, neste país, além da necessária dose de “cabotinismo” tem que recorrer às técnicas de verdadeiro “marketing” para poder realizar alguma coisa. E aqui, neste meu viés pessoal, vocês encontrarão mais uma das razões que me levaram a decisão de encerrar a minha carreira.

Que os nossos jovens colegas a quem eu me dirijo vejam bem clara, nesta proposta, a “provisoriidade” de que ela se reveste. E o melhor exemplo disto pode ser encontrado aqui mesmo neste Departamento. Entre o aparato de mensuração “termo-higrométrica” que utilizamos nos primeiros experimentos em Florianópolis, e aquele que está, agora mesmo, sendo utilizado pela colega Maria Lurdes Sezerino em sua pesquisa, houve uma melhoria enorme. E faço votos que, com os resultados de sua pesquisa, ela possa vir a obter recursos para adquirir aparelhagem do nível aspirado. É uma questão de estratégia para pedir, honestamente, recursos à nossas financiadoras de pesquisa que são sobrecarregadas e muito aquém das necessidades do País.

Geosul – É sabido que manteve uma atividade internacional na Comissão “Problemas Ambientais” na UGI. Quais foram as outras atividades neste nível? Houve alguma atividade internacionalmente ligada à Climatologia Urbana?

Prof. Carlos Augusto – Em verdade, minha atuação junto à comissão “Problemas Ambientais” da UGI foi, para mim, das mais proveitosas e prolongou-se de 1976 até 1984, já que a referida comissão, tendo sido prorrogada, atuou ao longo de dois períodos de quatro anos. Junto com o Presidente I. Guerasimov fui o único membro a participar de todas as reuniões e simpósios anuais. E continuei atuando como membro naquele que lhe sucedeu: “Geographical Monitoring and Forecast” presidida pelo soviético S. Evtev, onde perdi aquela reunião de Barcelona e da qual,

voluntariamente me afastei após a reunião de Camberra em 1988. No Congresso de Sidnei, naquele mesmo ano ela foi prorrogada por mais quatro anos. Fiz parte também, com pouca presença, no grupo de trabalho “Tropical Climatology and Human Settlements” presidido por M. Yoshino. As reuniões ocorreram, em maioria, no extremo oriente (China, Sri-Lanka) o que tornava a participação muito dispendiosa. Sempre gosto de tornar claro que nos doze anos em que compareci a estas reuniões anuais, o fiz sempre às minhas custas. Em quatro delas recebi ajudas parciais (ora passagem, ora estadia) de agências internacionais: UNEP – Nações Unidas; ou governos dos países sede: México e Espanha. Jamais fiz uma viagem custeada ou com qualquer ajuda de governo ou instituição brasileira. Ouvi, certa vez, uma piada no qual se definia o cientista como sendo “um curioso que tem sua curiosidade financiada pelo Estado”. Não me enquadro na categoria. Mesmo reconhecendo que isto seria um direito (ou privilégio?) a que faz jus o cientista, nunca me utilizei dessa prerrogativa. Sou um contribuinte consciente que, ao ver as crianças famintas e desprotegidas nas ruas, tem a tranqüilidade e consciência de nada haver subtraído daquilo que o Estado deveria, e este é um legítimo “direito”, destinar a elas.

É claro que, no tratamento dos problemas ambientais urbanos houve lugar para discutir problemas de climatologia urbana. Eu mesmo apresentei na reunião de Tóquio o trabalho sobre as enchentes na cidade de São Paulo. Mas, diretamente subordinado à temática, participei da conferência de WMO no México, apresentando um dos “insisted papers”. Agora teria a oportunidade de continuar e aprofundar este contato. Na revista que comento neste número da GEOSUL, a “Urban Atmosphere”, Bob Borstein teve a gentileza de convidar-me e incluir-me entre os membros do “editorial board”, como “South American Editor”, honraria essa que eu deverei declinar muito proximamente. O lançamento deste número da GEOSUL parece ser o momento oportuno.

Geosul – Com isto fica difícil para nós entendermos o motivo destas “despedidas”. Por que renunciar a uma tarefa onde os papéis de fomentador no âmbito “nacional” e divulgador de nossa produção no exterior, teriam já assentadas suas bases? Poderia esclarecer-nos isto?

Prof. Carlos Augusto – Esta foi uma decisão bem amadurecida. Aposentei-me como Professor Titular da USP em março de 1987. Nos três últimos anos continuei orientando na sua Pós-Graduação e prestando

colaboração paralela aqui na UFSC e em Belo Horizonte (UFMG). Este ano que inicia a última década do século resolvi parar. Há uma série longa de razões bem pensadas e ponderadas. Apresentarei apenas as mais decisivas, sendo necessário separar alguns aspectos.

Quanto à docência, sou de opinião que o professor, como o ator, deve saber o momento em que deve deixar a cátedra (e a cena). Teria pavor ante a imagem de vir a tornar-me um Nosferatu, arrastando as pernas pelas rampas do prédio da Universidade. Nossa universidade é muito difícil e exige não só tempo, mas dedicação e entusiasmo totais. Num país de pirâmide de idade como o nosso, os executivos devem ser jovens. Eu mesmo não voto em nenhum político com mais de cinquenta anos. Não que considere os velhos inúteis. Ao contrário, acho que o seu lastro de experiência é valioso, mas acho que a atuação deve ser diferente. Mais nos bastidores. Escrever, por exemplo, é algo que pode ser muito útil. Os bastidores filtram os inconvenientes do contato direto, que, no caso da nossa universidade vem se tornando penoso. Menos pelo contato com os alunos, pois é mais difícil lidar com os “colegas” do que com os alunos.

Por outro lado há a outra face da moeda, ou seja, a pesquisa – complemento indispensável na docência. Em entrevista à revista GAIA (Ano 1, nº1, maio de 1989) o filósofo José Arthur Gianotti, cujas opiniões sobre a universidade brasileira de hoje são as mais lúcidas, declara que não é mais possível continuar a **produzir artesanalmente**. Isto é especialmente verdadeiro para o campo da pesquisa. De 1955 a 1987 não fiz outra coisa. Tudo que pude produzir de pretensamente “científico” foi a duras penas, a nível artesanal. Embora eu esteja aconselhando os jovens a principiar os seus “experimentos” neste nível, que é apenas provisório, para demonstração de credenciamento, eu mesmo já cansei disto. Basta. E tampouco tenho forças ou vontade para lutar para esta grande “mudança”.

Junte-se a isto uma certa decepção com os meus últimos orientandos. No campo do clima urbano amarguei uma profunda decepção ante o fracasso de um trabalho em que eu depositava as melhores esperanças. Na USP cheguei a ultimar vinte programas de pós-graduação. Neste semestre espero concluir o meu último programa na titulação de mais um doutor, a juntar-se aos 7 que com os 13 mestrados, farão o total de vinte e um. Número que é menos de um

quarto daqueles que me procuraram e, malgrado meus esforços, acabaram desistindo.

Além de muitas outras razões que poderia apontar, enfatizo aquela de que, tendo me dedicado do modo mais pleno a Geografia na Universidade, abster-me de fruir de muitas outras coisas no campo da cultura que, agora, pelo tempo que me restar da vida, acho que mereço aproveitá-las. Literatura, Artes e Filosofia seriam o campo de preferência que, se bem antigas, não tive tempo para dedicar-me a elas e fruir à medida de minha saciedade.

Geosul – Se este número da GEOSUL é um apêndice à despedida da climatologia, ela encerrará a série? Parece faltar alguma coisa. E a propósito de “geossistemas”? Embora pareça ter havido uma convergência universal para este conceito, sabemos que você, aqui no Brasil, foi um dos primeiros a aderir a ele. Fale-nos a respeito.

Prof. Carlos Augusto – Esta é uma longa estória que procurarei resumir aqui. Desde os meus tempos de Rio Claro, atuando na disciplina de Geografia Física, distribuída pelos três anos da formação, eu procurava ministrar no último ano algo que eu chamava “Geografia física integrada”. Isto para, num dado espaço, promover a abordagem não só dos aspectos físicos ou materiais, mas, sobretudo, a vinculação com os aspectos humanos. Lembro-me que usei duas regiões contrastantes. O planalto central brasileiro, pois a recente inauguração de Brasília atraía interesse para lá, era seguido do Norrland sueco. Esta última, além de possibilitar uma visão de problemas glaciares e peri-glaciares (sempre fugi dos temas que não interessavam de perto ao Brasil), servia a relacionar os movimentos eustáticos com o próprio povoamento, pois a oscilação da linha da costa era registrada historicamente.

Por intermédio de um dos nossos alunos, tomei conhecimento do famoso Relatório Belcher sobre a escolha do sítio da nova capital. É um documento importantíssimo que fornecia excelentes elementos geomorfológicos e mesmo biogeográficos, os quais eu pude retrabalhar, promovendo, a meu gosto, elementos gráficos de representação. Em minha curta temporada na Universidade de Brasília (1966-67) onde ministrei a disciplina de Geomorfologia para futuros geólogos, retomei o experimento com o Belcher e preparei quadros murais desenhando a articulação das relações entre os diferentes elementos da paisagem.

Ao chegar ao Departamento de Geografia da USP em 1968, tomei conhecimento do famoso artigo do francês Bertrand sobre uma proposta de *Geographie Physique Integral* e o uso do “Geossistema”. Ele era utilizado por Nelson de la Corte na disciplina Organização do Espaço Regional e por Olga Cruz em Geomorfologia Litorânea.

No Congresso Internacional de Geografia de Moscou, em 1976, fiz a excursão à Sibéria e, em Novosibirski, conheci o trabalho de Sotchava (que não encontrei pessoalmente) e de volta a São Paulo escrevi àquele geógrafo soviético pedindo-lhe autorização para traduzir o seu artigo sobre O Estudo de Geossistemas e pedindo-lhe outros trabalhos. Recebi uma atenciosa resposta no original russo e com uma cópia em francês, à minha carta escrita em inglês. São coisas desse tipo que eu conservo nos meus arquivos.

Embora, como registrou Tricart, a proposta conceitual e metodológica de Sotchava seja muito confusa, a aplicação prática que é feita pelos geógrafos da equipe de Novosibirski, é muito interessante e clara. Os trabalhos de Snytko e Krauklis são muito proveitosos e eu os explorei satisfatoriamente. Deste último, que passou a enviar-me seus trabalhos, recebi recentemente um volume onde parece sistematizar os seus resultados aplicados à Sibéria. Infelizmente não conheço o idioma russo, mas a julgar pelas ilustrações trata-se de uma notável contribuição.

Como vocês mesmo perceberam, houve uma convergência – partindo de anseios variados, em vários países – para esta nova abordagem em Geografia Física. A meu ver ela é uma retomada de um esforço que sempre esteve presente na escola alemã de Geografia. De Troll a Klink. Há uma contribuição muito interessante originária da Universidade Martinho Lutero no Halle-Wiltemberg. Recebi do colega Schöenfelder os dois volumes do Simpósio “Landscape Synthesis” que dão conta dos últimos progressos naquele setor.

A adoção do paradigma do geossistema foi para mim tão importante quanto aquele do ritmo climático a partir da proposta de Sorre. Contudo, se eu trabalhei muito sob este segundo e nele desenvolvi uma estratégia pessoal de pesquisa escrevendo vários trabalhos, o primeiro não se encontra demonstrado em obra escrita.

O paradigma do “geossistema” foi, para mim, de grande proveito em dois setores. De um lado ele contém méritos altamente didáticos que foram sobejamente explorados em sala de aula. Aqui

mesmo, ao ministrar a disciplina “Análise da Qualidade Ambiental” fiz uso dele. Não sei se o meu esforço frutificou. Malgrado meus esforços ele parece ainda correr o risco de confundir-se (sem razão) com o “ecossistema” dos biólogos. Seu conceito e uso, com perspectiva crítica, está longe de ser a receita-panaceia que alguns esperam. Ele deve ser visto como paradigma que é, como conceito e referencial teórico – a aprimorar e aperfeiçoar pelo uso e crítica – e não como fato concreto a ser identificado no campo. É um meio de caracterização de paisagens ou unidades ambientais, tanto quanto possível, homogêneas.

Saído da sala de aula, esta concepção me foi sobremodo útil na aplicação prática ao planejamento. E eu o utilizei com grande proveito, em algumas ocasiões. No caso da implantação urbana da Barcarena, no Pará, em companhia da colega e amiga Teresa Cardoso da Silva, na equipe do arquiteto Joaquim Guedes, talvez possa apontar um dos melhores exemplos. Com alunos de iniciação científica na USP, produzimos uma análise da qualidade ambiental na região de Ribeirão Preto, que representou um grande progresso em termos de avaliação crítica dos resultados dessa aplicação metodológica.

Como se vê, não poderia tratar-se neste caso, de uma “despedida” para “passar o bastão” aos outros que continuam. Mas, tenho um copioso acervo de experiências variadas e material gráfico. No último curso ministrado na pós-graduação (Mestrado em Geografia) em Belo Horizonte, aproveitei para desenhar uma série de ilustrações que foram bem acolhidas pelos alunos.

Talvez eu possa – se houver tempo livre e julgar de alguma serventia – elaborar em torno desse material, aquilo que os franceses chamam de “mise-au-point”. Se ficar conciso poderá dar um artigo. Mas o número de ilustrações talvez venham a torná-lo num opúsculo. Quem sabe? Talvez eu o realize.

Geosul – O que o impede de fazê-lo agora? Quais são os seus planos imediatos?

Prof. Carlos Augusto – Para os planos de trabalho que alimento talvez eu precisasse de muitos mais anos do que eu possa dispor. Estudar. Escrever. Há muita coisa em cogitação. Mas no momento a prioridade número um é fazer uma longa viagem ao Piauí. Voltar às raízes, rever lugares, conhecer outros. Dalí saí aos dezoito anos e não posso dizer que conheça a minha terra. Pelo menos o quanto eu gostaria. Voltar com o

coração aberto para matar saudades e exorcizar fantasmas. Tentar associar minha prática adulta na Geografia com o sentimento que me ficou da infância e adolescência. A busca do espaço perdido. O espaço do coração. Da terra natal: o Heimatland dos alemães. O tempo, este não deve ter sido perdido. Só me arrependo do que não pude fazer. Malgrado todas as agruras e dificuldades, eu sinto que o tenho aproveitado ao máximo de minhas possibilidades. Não lamento um tempo que não foi perdido. Procuro reencontrar um espaço precioso do qual fui privado.

Instruções para publicação

A Revista GEOSUL publica artigos originais, referentes à geografia e áreas correlatas, apresentados sob a forma de ensaios teóricos, relatos de pesquisa, revisões críticas, relatos de experiências, resenhas e comunicações. Para que as publicações sejam aceitas pela Comissão editorial devem seguir as seguintes normas:

- 1) Os textos devem ser digitados em Word, fonte Times New Roman 11, espaçamento simples, com no máximo 20 páginas, tamanho A4, com as seguintes margens: superior 3,5cm; inferior 10,2cm; esquerda 3,5cm; direita 7cm; e rodapé 9cm (Mancha de impressão: 10,5 x 16cm).
- 2) Os textos devem ser encaminhados em duas cópias em papel, uma das quais sem o(s) nome(s) do(s) autor(es) e em disquete (**novο**) identificado com os sobrenomes do primeiro autor e título do artigo.
- 3) Incluir resumo em português e em inglês (**não usar tradutor automático – eletrônico/computador**), de no máximo 15 linhas e até 5 palavras-chave, em português e em inglês (recomenda-se passar por revisão de profissional especializado).
- 4) O título deve ser digitado em português e em inglês (ver item 3), e logo abaixo deve ser digitado o(s) nome(s) do(s) autor(es), seguido de vinculação institucional, endereço para correspondência e **e-mail**.
- 5) As notas de rodapé devem ser digitadas com a mesma fonte do texto, em tamanho 10 e de acordo com o processador utilizado.
- 6) As referências bibliográficas devem ser organizadas de acordo com as normas da ABNT (títulos, artigos e revistas em **negrito**).
- 7) As ilustrações (mapas, figuras, tabelas, gráficos, fotos) devem ser em preto e branco, escanerizadas, com tamanho compatível à mancha de impressão, inseridas no texto, ou em separado com indicação prevista no texto.
- 8) O texto deve ser encaminhado completo, revisado, cabendo aos autores a responsabilidade sobre o original.
- 9) Os originais devem ser enviados para a Comissão Editorial da Revista GEOSUL, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus da Trindade, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina. E-mail: geosul@cfh.ufsc.br
- 10) Todos os artigos encaminhados para publicação são submetidos à apreciação por pareceristas do Conselho Científico da Revista Geosul, ou por pareceristas “ad hoc”.