

O CAMPO TÉRMICO EM ARARAQUARA/SP: O TRANSECTO MÓVEL COMO PROPOSTA METODOLÓGICA NO ESTUDO DE CASO.

Fabício Ismael Aud Caruano, Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim – Geografia - Bacharelado em Geografia, – Departamento de Geografia - Faculdade de Ciência e Tecnologia - Campus Presidente Prudente.

A eclosão da questão ambiental e os acirrados debates a ela relacionados é um marco histórico que caracteriza o início da década de 1990. Mais que testemunho de amadurecimento da sociedade para com as preocupações relativas à perpetuação da humanidade, sobre a terra, este fato traduz a acirrada degradação das condições de vida no planeta, notadamente nas áreas de maior densidade demográfica – as cidades.

Exemplos, como o alto índice de problemas causados pela poluição nas grandes cidades (problemas respiratórios, inversão térmica, entre outros); a crise do petróleo em 1970; o relatório do clube de Roma em 1972; contribuíram, entre outras coisas, para o fortalecimento da preocupação com o meio ambiente.

Nesse contexto, a cidade passou a ser destaque em muitas pesquisas, já que é considerada um ecossistema criado pelo homem e necessita para sua manutenção, extrair energia de ecossistemas naturais segundo suas necessidades. Sendo o clima um dos elementos de primeira ordem a compor a paisagem geográfica, nas cidades ele é resultante da interação entre os componentes da dinâmica atmosférica zonal, regional e local e do espaço urbano-rural construído. O clima urbano é então derivado das seguintes principais alterações no ambiente natural: retirada de cobertura vegetal, introdução de novas formas de relevo, concentração de edificações, concentração de equipamentos e pessoas, impermeabilização do solo, canalização do escoamento superficial etc.

É evidente que essas mudanças variam de uma cidade para outra em função do uso do solo urbano, das características geográficas e ecológicas de cada espaço urbano. Entretanto é necessário que haja a ampliação do número de estudos sobre o clima urbano nas cidades, para que se compreenda os mecanismos que geram esse clima local e por consequência um aumento na qualidade de vida das pessoas. Nesse sentido Monteiro (1990) afirma que

análises dessa natureza devem ser aperfeiçoadas progressivamente e multiplicadas em várias cidades médias para que se possa conhecer os mecanismos fundamentais de geração e as características básicas do clima da cidade, já que fornecem subsídios à temática mais ampla da “qualidade ambiental urbana”.

Contudo a escolha de uma cidade como Araraquara, não se justifica apenas pela carência de estudos nesta área, mas principalmente pela quantidade de cidades de porte médio que existe atualmente.

O número das aglomerações onde a população ultrapassa os 100.000 habitantes não para de crescer (...). Essas aglomerações, raras em 1940- quando eram apenas dezoito em todo o País – vêm o seu número aumentado nos recenseamentos seguintes, alcançando 142 em 1980. Em 1991, 183 municípios contavam com mais de 100.000 habitantes. A partir dos anos 70, parece ser esse (100.000) o patamar necessário para a identificação de cidades médias em boa parte do território nacional. (Santos, 1996, p.155).

É nesse contexto que o clima torna-se parte fundamental na compreensão do espaço, pois ele é uma das dimensões do ambiente urbano e seu estudo traz contribuições significativas no que se refere à questão ambiental da cidade. Assim

[...] o relevo, uso e ocupação do solo, enfim todos os condicionantes geoambientais e urbanos devem ser estudados pela climatologia, afim de que seja possível diagnosticar as alterações presentes na atmosfera urbana, para contribuir com o planejamento da cidade. (Amorim, 2000, p.18).

Nesta pesquisa foi utilizado o método de Monteiro (1976), que aplicando as noções de funcionalidade sistêmica, formaliza uma estrutura teórica e metodológica para a compreensão do fato urbano, o S.C.U. (Sistema Clima Urbano).

O S.C.U. é uma abordagem geográfica da cidade, pois envolve tanto os elementos de ordem meteorológica da atmosfera quanto os elementos da paisagem urbana em sua dinâmica, que, conjuntamente formam o clima urbano.

Os três subsistemas: termodinâmico (conforto térmico), o físico-químico (qualidade do ar), e o hidrometeorológico (impacto meteorológico) propostos por Monteiro (1976) possibilitam o estudo detalhado do ambiente atmosférico da cidade, resultando no conhecimento do seu clima e no levantamento de sugestões para o planejamento da mesma.

Nesta pesquisa priorizou-se o subsistema termodinâmico a partir do estudo do comportamento da temperatura para que seja possível ter uma idéia de como a atmosfera se comporta e é influenciada pelas características intra-urbana.

A metodologia para a coleta de temperatura do ar em Araraquara consistiu na definição de um transecto (figura 1), com medidas móveis, utilizando-se de termômetro digital, com o sensor preso em haste de madeira com 1,5m de comprimento, acoplado na lateral do veículo, que partiu da periferia (rural), passando pelo centro, chegando ao extremo oposto da cidade. A coleta de dados com veículo requer que o tempo gasto entre a medida do ponto inicial e no ponto final do itinerário não ultrapasse uma hora, com velocidade que deve variar entre 30 e 40Km/h. As leituras foram realizadas entre as 21h00 e 22h00, momentos de estabilidade da atmosfera, durante 15 dias do mês de fevereiro, representativo do verão (quente e chuvoso). Esta metodologia foi adaptada, com base nos trabalhos de Oke e Maxwell (1975); Gomez e Garcia (1984); Johnson (1985); Pitton (1997).

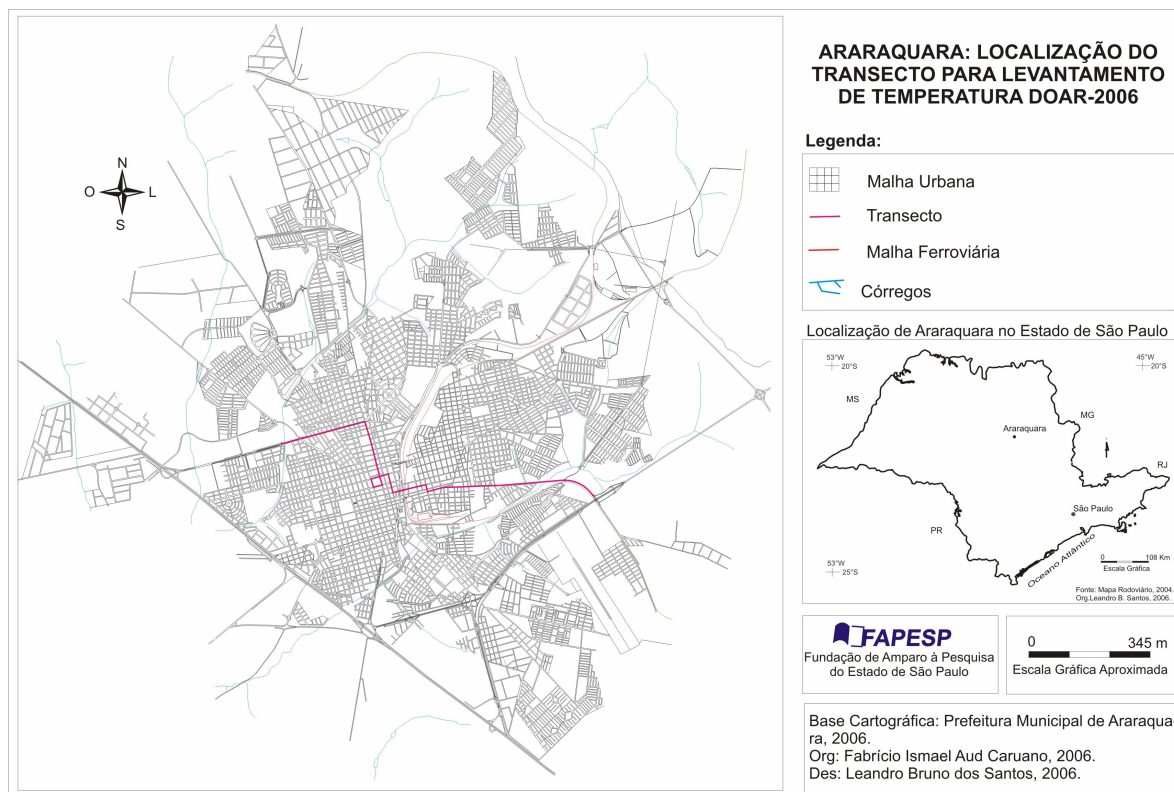


FIGURA 1: Transecto para levantamento de temperatura

Foi utilizado, também, um mini-abrigo com psicrômetros contendo pares de termômetros (bulbo seco e bulbo úmido), para as medidas de temperatura e umidade relativa do ar, nos dias de coleta de dados com o veículo. Fita de cetim foi fixada na parte inferior do mini-abrigo, para indicar a direção do vento. Com esse mini abrigo conseguiu-se verificar a estabilidade atmosférica existente no momento da coleta de dados com o veículo. A velocidade do vento foi estimada a partir da “Escala da Força de Vento de Beaufort”. As paredes do mini-abrigo são duplas e perfuradas para que o ar possa circular livremente. Sua base fica a 1,5 m da superfície, não permitindo que os termômetros sofram interferência direta da radiação terrestre e a sua

abertura voltada para o sul, evita a incidência solar direta nos termômetros. Esse material foi utilizado por Sezerino e Monteiro (1990).

As leituras nos mini-abrigo foram realizadas às 21h10, 21h20 e 21h30, em 15 dias do mês de fevereiro/2006, representativo do verão - chuvoso e quente. Essas leituras feitas a cada dez minutos permitiram verificar se, durante a coleta de dados no transecto, o ambiente urbano sofreu alguma alteração brusca no tempo. No que diz respeito à caracterização do clima regional utilizou-se dados observados em cidade próxima, já que Araraquara não dispõe de estação meteorológica. Foram utilizados dados da cidade de Matão que fica a 30 Km de Araraquara, com diferença de altitude média de apenas 60 metros e há dados de temperatura do período 1993 a 2002. Foi aplicada a estatística descritiva para todos os anos (janeiro de 1993 a dezembro de 2002), e também para o mês de fevereiro de 2006, onde foram obtidos dados de temperatura máxima, mínima, mediana e média.

Para os dias em que foram realizados o transecto para levantamento da temperatura intra-urbana, que é fundamental para a realização de estudos dessa natureza, o aeroporto da cidade disponibilizou os dados de temperatura.

Foi feito o cálculo da análise de variância (ANOVA), que possibilitou verificar se o mês de fevereiro de 2006 foi um ano habitual ou um ano atípico, quando comparado com os outros anos de fevereiro.

Associado a leitura dos termômetros e da observação da direção do vento, foram coletadas as imagens do satélite GOES, as cartas sinóticas de superfície e informações do *site* do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) para posterior análise dos sistemas atmosféricos regionais, nos dias das observações-mensurações.

É importante ressaltar que pequenas variações ocorreram com grande frequência entre pontos próximos, evidenciando-se os inúmeros componentes que refletem na temperatura num determinado local, tais como os indicadores geoambientais e urbanos.

De maneira geral, verificou-se que a parte leste da cidade apresenta temperaturas menos elevadas, em detrimento do uso e ocupação do solo e da altitude (relativamente mais elevada que a parte oeste e central da cidade). A presença de praças públicas exerceu papel fundamental em determinados bairros de Araraquara, pois áreas que se apresentavam densamente construídas, em alguns casos, tiveram temperaturas, pelo menos no seu entorno, mais baixas.

O padrão observado na distribuição da temperatura, durante os dias de instabilidade atmosférica, demonstrou que nem sempre a parte central apresenta os maiores índices térmicos. Alguns dias, em detrimento da força do vento, que, com o auxílio dos prédios, formou grandes túneis de vento, observou-se o decréscimo das temperaturas na área central da cidade.

Nos dias de situação sinótica estável verificou-se um padrão, a saber: a temperatura foi decaindo conforme havia o deslocamento em direção ao fundo de vale. Posteriormente, ocorria um aumento da temperatura, que atingia seu máximo na parte central da cidade. Por fim, a temperatura voltava a diminuir até o ponto final do transecto.

Os dias em que ocorreu chuva verificou-se amplitude térmica baixa, porém observou-se ilhas de calor em pontos próximos ao centro e no próprio centro, evidenciando a excessiva quantidade de calor armazenado no período diurno.

Os fundos de vale, que não têm condições de armazenar calor durante a noite, tiveram importante participação na determinação da temperatura, uma vez que, se observou, em algumas das isotermas, temperaturas relativamente menores que o restante do entorno.

Ilhas de frescor foram identificadas na parte leste da cidade, em detrimento do ambiente rural próximo que, com auxílio dos ventos, criou zonas de baixíssima temperatura e de agradabilíssimo conforto térmico.

Assim, a pesquisa de campo, com levantamento noturno (temperatura e umidade relativa) em diferentes situações sinóticas, no mês representativo do verão, permitiu a identificação dos principais fatores na formação do clima urbano de Araraquara.

Araraquara possui diferenças térmicas intra-urbana e rural, com amplitudes entre os pontos, na maioria dos dias, entre 3°C e 4°C. Entretanto, de acordo com a atuação dos sistemas atmosféricos, tais amplitudes variaram entre 1,3°C e 7,2°C. O tipo de ocupação do solo associado à densidade de arborização, altitude, revelaram-se fatores explicativos para a compreensão das anomalias da temperatura e umidade relativa encontradas. Os tipos de tempo foram responsáveis pela maior ou menor intensidade dessas anomalias.

BIBLIOGRAFIA

- AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente-SP**. 2000. 374f. (Tese de Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BRANDÃO, A. M. de P. M. **O clima urbano da cidade de Rio de Janeiro**. São Paulo, 1996. 362p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- CAMARGO, C.E.S.; MENOTTI, S.S.. **A cidade e o campo: estudo comparativo das variações térmicas e higrométricas em Presidente Prudente-SP**. 2002. 90f. (Monografia de Bacharelado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.
- MENDONÇA, F. de A. **O clima e o planejamento urbano de cidade de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudos e aplicação à cidade de Londrina-PR**. 1994. 322f. (Tese de Doutorado - Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MONTEIRO C. A. de F. **Clima e excepcionalismo** - conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: UFSC, 1991. 241p.
- MONTEIRO, C. A. de F. **Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil**. Geosul, Florianópolis, v.5, n.9, p.7-19, 1990.
- MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976.181p.
- NIMER, E. Clima. **Geografia do Brasil: Região Sudeste**. Rio de Janeiro: IBGE, v.3, p.51-89, 1977.
- SANT'ANNA NETO, J. L. **As chuvas no estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência na perspectiva da análise geográfica**. São Paulo, 1995.
- SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1996. p.155.

Bolsa: FAPESP