

TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE MODELIZAÇÃO GRÁFICA

Miriam Rodrigues Silvestre
Universidade Estadual Paulista
miriam@fct.unesp.br

João Lima Sant'anna Neto
Universidade Estadual Paulista
joaolima@fct.unesp.br

O CLIMA DAS CIDADES

RESUMO

Nesse trabalho é apresentado um estudo sobre a temperatura máxima média (tmax) de 14 cidades paulistas com o objetivo de verificar a ocorrência ou não de um aumento nos últimos 49 anos. Para tanto, foram obtidos dados de tmax em estações meteorológicas convencionais. Foi aplicada análise de agrupamento dos municípios considerando os anos como variáveis. Foi feita a comparação da normal climatológica (1961 a 1990) com o período subsequente de 1991 a 2009. Os dados de tmax foram relacionados com o aumento da população e a densidade demográfica. Após essa análise ter sido realizada, os municípios foram agrupados em cinco grupos com comportamentos termais semelhantes. Foi verificado que houve aumento de até 1,43°C em algumas cidades, do segundo período comparado à normal climatológica. Porém, esse aumento não foi uniforme em todos os municípios, o que nos levou a concluir que o clima além de ser influenciado pelas massas de ar e outros elementos naturais também é um produto antropogênico, pois a cidade pode modificar o clima natural a partir da forma de ocupação e de produção do espaço urbano, e a interação entre esses fatores pode levar aos diferentes níveis de aumento de temperatura observados para esses municípios paulistas nos últimos 49 anos.

ABSTRACT

In this paper is presented a study about the average maximum temperature (tmax) of 14 São Paulo cities in order to verify the presence or absence of an increase in tmax in the last 49 years. Therefore, the tmax data were obtained of conventional weather stations. It was applied cluster analysis to the São Paulo cities considering the years as variables. We compared the climatological normal (1961-1990) with the subsequent period from 1991 to 2009. The tmax data were related to the population increase and to demographic density. After these analyzes have been made, the cities were clustered in five groups with similar thermal behavior. It was found that there was an increase of up to 1.43 ° C in some cities of the second period compared to the climatological

normal. But this increase was not uniform in all cities, which led us to conclude that the climate in addition to being influenced by air masses and other natural elements is also an anthropogenic product, because the city can modify the natural environment from occupation form and production of urban space, and the interaction between these factors can lead to different levels of temperature increase observed for these cities over the past 49 years.

Introdução

Martinelli (2005) apresenta uma reflexão sobre a história social da cartografia, mais especificamente da cartografia temática. Os mapas são considerados representações simbólicas da geografia.

Desde os primórdios, o homem já apresentava suas relações sociais através de gravações em pedra, argila, pintura em pele de animais, etc. Os desenhos representavam uma interpretação das atividades desenvolvidas em seus territórios ou domínios em mares. Entretanto, a maior finalidade dos mapas em toda a sua história esteve associada à dominação e poder.

Hoje em dia, a cartografia está inserida na era da informática, pois o aparecimento dos computadores possibilitou o surgimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Entretanto, por mais evoluídos que estejam os produtos cartográficos, até hoje, o “mapa do tesouro” permeia o imaginário infantil, conforme ilustra a Figura 1, e nos remete às origens da cartografia. É possível observar na Figura 1, símbolos utilizados para representar a localização de elementos naturais – montanhas, mar, cachoeira, continente e uma ilha indicada por um coqueiro – além de mais quatro elementos relacionados ao tema que levou a construção do mapa: a posição inicial de partida indicada por um círculo preto, o caminho a seguir ilustrado pela linha vermelha tracejada, a posição do tesouro, marcado pelo X, e outro elemento relacionado ao ataque de navio pirata, fato que poderia ocorrer na época do mercantilismo realizado em mares e oceanos. Assim, podemos ver nesse simples “mapa do tesouro” que a preocupação está relacionada com a localização de elementos no mapa, de uma forma não tão exata, porém bastante rica quanto aos detalhes apresentados.



Figura 1 – Mapa do tesouro

Elaborado por: Beatriz Rodrigues Silvestre, 2012

Segundo Girardi (2008, p.45), existem basicamente duas cartografias:

- Cartografia Topográfica ou Cartografia de Referência Geral ou Cartografia Sistemática, onde a preocupação está relacionada à exatidão, ou seja, os mapas devem ser exatos e geralmente representam as características do terreno;
- Cartografia Temática, ou Cartografia Geográfica ou Geocartografia, na qual a precisão não é tão necessária, porém não é descartada, e a partir de um conjunto de mapas sobre diferentes temas construídos segundo a Cartografia Sistemática, os quais são compilados e os mapas gerados apresentam características mais explicativas e esses são denominados mapas temáticos.

Girardi (2008, p.45-50), analisa diversos autores, e definições do IBGE sobre mapas, e a maioria dos autores faz uma divisão nítida dos tipos de mapas: aqueles que servem à Cartografia, tais como mapas terrestres, aéreos e náuticos, e os demais tipos que serviriam à Geografia. O autor faz uma separação e denomina as duas cartografias como: Cartografia de Base e Cartografia Geográfica.

As abordagens metodológicas cartográficas que serão consideradas são: a *semiologia gráfica*, a *visualização cartográfica* e a *modelização gráfica* ou *coremática*. Cada uma delas possui seu conjunto de regras e representações.

A *semiologia gráfica* foi proposta por Jacques Bertin em 1962. Sua abordagem apresenta uma normatização para a representação gráfica, por meio de três componentes: as redes, os diagramas e os mapas. Os componentes são representados pelas variáveis visuais, as quais podem ser de oito tipos diferentes: as dimensões do plano, tamanho, valor, granulação, cor, orientação e forma. Além disso, essas variáveis podem ser de três tipos de implantação (forma de colocar a informação no plano): ponto, linha e área. As seis variáveis restantes são chamadas retínicas consideradas de elevação pois são responsáveis pela representação das informações no plano.

A *visualização cartográfica*, conforme definição de McCormick et al. (1987, apud Nogueira, 2008, p.114) “é um método da computação em que a computação gráfica e a tecnologia de processamento de imagens são usadas em aplicações científicas de análise intensiva de dados, visando transformar o simbólico em geométrico, capacitando assim o pesquisador a observar suas simulações e cálculos”.

A *modelização gráfica* ou *coremática* foi elaborada por Brunet em 1980, porém, a referência mais completa sobre o assunto é Brunet (2001, [1990] apud GIRARDI, 2008, p.72). Brunet reuniu 28 figuras, denominadas coremas, e que compõem o seu alfabeto geográfico. Os coremas são formados por 4 tipos: ponto, linha, área e rede. Os coremas mais comuns são conhecidos por corotipos. Os principais modelos são: gerais, regionais, elementares e específicos. A *coremática* é a etapa final da análise espacial por meio do mapa, sendo que o modelo construído terá origem nos mapas elaborados

anteriormente. Para elaborar o modelo, é necessário aplicar a semiologia gráfica e a visualização cartográfica.

Girardi (2008) propôs a Cartografia Geográfica Crítica (CGC), como uma maneira de aliar o pensamento da Geografia Crítica à abordagem cartográfica baseada na teoria da desconstrução do mapa proposto por Harley (1989), e que considera a semiologia gráfica, a visualização cartográfica e a modelização gráfica, todas apresentadas na Seção 2, como abordagens intercomplementares. A CGC pode ter ênfase em mapas de *configuração territorial* na qual são enfatizados os sistemas de objetos ou de *configuração sintagmática*, onde são enfatizados os sistemas de ações. Esses dois conjuntos de mapas devem ser considerados intercomplementares na análise espacial.

O tratamento e análise dos dados podem ser realizados na base de dados e culminar em mapas de três tipos: *mapas de variação*, *mapas exploratórios* e *mapas sinóticos*. Nos *mapas de variação* nenhum processamento é realizado nos dados, pois o objetivo é somente informar ou comunicar a variação dos dados, os *mapas exploratórios* são relacionados à visualização cartográfica e permite visualizar as variações através de processamento dos dados, através da aplicação de técnicas estatísticas e os *mapas sinóticos*, cujas características são mais relacionadas à modelização gráfica, tendo como resultado principal modelos e não mapas. Os mapas sinóticos são elaborados a partir da interpretação dos mapas de variação e exploratórios elaborados anteriormente. O objetivo principal é mostrar a interpretação do autor sobre os fenômenos geográficos que estão sendo abordados na pesquisa. Como a Geografia Crítica é a base das análises e discursos, a CGC deve representar também o discurso que se pretende realizar sobre os fenômenos envolvidos no modelo construído.

A Cartografia e o Clima

Inicialmente, abordaremos o conceito de clima e tempo. Segundo Max Sorre (1951, apud ELY, 2006) “[...] o clima, num determinado local é a série dos estados da atmosfera, em sua sucessão habitual. E o tempo que faz nada mais é que cada um desses estados considerados isoladamente”.

Ely (2006) apresenta o clima como o resultado da interação entre a atmosfera e o homem.

Em Oliveira e Nascimento (2011) é apresentado um estudo sobre as formas de representação cartográfica do clima. Desde o século XVII já se utilizavam mapas para orientar as navegações e compreender a dinâmica das chuvas para sua aplicação na agricultura. Atualmente, a intensa produção de dados climáticos de fácil acessibilidade, como os dados de imagens de satélites e de estações meteorológicas automáticas, além da popularização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG's), permitiu uma expansão na construção e utilização de mapas ou representações climáticas.

Martinelli (2010) apresenta um histórico dos mapas relacionados à climatologia e uma coletânea de *mapas analíticos* (para os quais cada elemento do clima é considerado separadamente) e *mapas de síntese* para o clima do Estado de São Paulo. Dentre os mapas analíticos apresentados,

encontram-se: pluviosidade – totais anuais, temperatura – médias anuais (período 1941-1971), variações espaciais da temperatura – tendência média anual e extremos sazonais, umidade relativa anual, ocorrência de geada, evapotranspiração potencial anual, deficiências hídricas anuais, condicionantes hídricos. Os mapas de síntese que o autor apresenta são: classificação do clima pelo sistema internacional de Köppen, classificação climática pela efetividade da precipitação elaborado por Setzer, tentativa de classificação climática de Monteiro e tipologia climática de Salvi segundo análise fatorial e de agrupamento.

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), possui dados oriundos de estações climatológicas tanto convencionais como automáticas, e que podem ser utilizados para se construir séries de temperatura, precipitação, etc. Entretanto, as estações convencionais são bem mais antigas, e apresentam series muito maiores de dados quando comparadas às estações automáticas. Após a obtenção e organização dos dados, geralmente em planilhas eletrônicas, é possível realizar análises estatísticas a fim de se verificar uma hipótese de interesse, como por exemplo: o aumento da temperatura em séries anuais.

3 Temperatura máxima média anual para alguns municípios do Estado de São Paulo

O relatório de 2007 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) registra que no período de 1850 a 2000 houve um aumento na temperatura média de 0,74°C. Entretanto, no período ao longo do Holoceno, aumentos maiores de temperaturas médias já ocorreram, na faixa de 2 a 3°C maiores que as atuais no período de 5000-6000 anos atrás.

Embora, haja discordância quanto ao principal agente que vem provocando um possível aquecimento do planeta, para alguns pesquisadores o principal elemento é o homem, e o aquecimento seria um fator antropogênico provocado por gases de efeito estufa como o gás carbônico (CO₂), para outros o aquecimento seria provocado por causas naturais de influência externa (ciclo solar, variação orbital, impacto de meteoritos) e interna (deriva dos continentes, El Niño, La Niña, esfriamento global e glaciações, vulcanismo).

Nesse trabalho, será apresentado um estudo sobre a temperatura em 14 cidades do Estado de São Paulo, com o principal objetivo de verificar a ocorrência ou não de um aquecimento em suas medidas nos últimos 30 anos. Procurando relacionar os dados de diferença de temperatura em diferentes períodos com outras variáveis obtidas do IBGE e ligadas ao aumento da população nos últimos quarenta anos (2010-1970) e densidade demográfica do ano de 2010.

As cidades estudadas são: Avaré, Campos do Jordão, Catanduva, Franca, Iguape, Piracicaba, Presidente Prudente, Santos, São Carlos, São Simão, Sorocaba, Taubaté, Ubatuba e Votuporanga. A Figura 2 traz a localização desses municípios no Estado de São Paulo.

TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE
MODELIZAÇÃO GRÁFICA



Realizado com Philcarto - <http://perso.club-internet.fr/philgeo>
Miriam R. Silvestre

Figura 2 – Localização de quatorze municípios em estudo no Estado de São Paulo

O território do Estado de São Paulo é formado de uma planície litorânea estreita, limitada pela serra do Mar, e de planaltos e depressões no resto do território. O relevo do estado de São Paulo é subdividido nas seguintes unidades geomorfológicas: Província Costeira, Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental. A altitude também afeta a temperatura, de forma que altitudes maiores apresentam temperaturas menores. A Figura 3 é dedicada à altimetria do Estado de São Paulo.

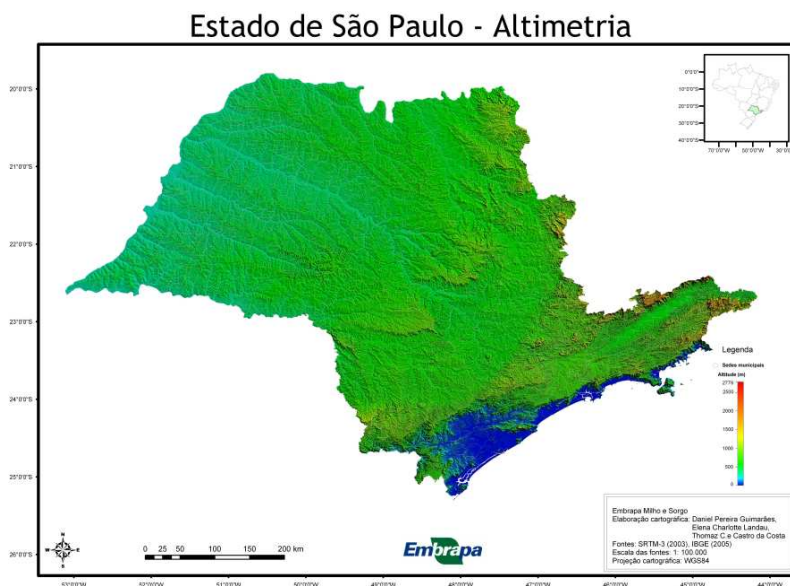


Figura 3 – Mapa de Altimetria do Estado de São Paulo. Fonte: <http://www.agritempo.gov.br/altimetria/SP.html>. Acesso em: 24 ago. 2012.

A OMM recomenda séries com pelo menos 30 anos de observações para estudos. As séries que utilizadas nesse trabalho foram coletadas para 49 anos, referente ao período de 1961 a 2009.

A escala de interesse nesse estudo será a anual, então, inicialmente, será realizada uma análise de agrupamentos no Software Philcarto, considerando-se os anos de 1961 a 2009 como variáveis e os 14 municípios como os objetos a serem agrupados. De acordo com os resultados apresentados pelo software observou-se que a Inércia Total tem o valor de 49 e fazendo um agrupamento em cinco classes consegue-se explicar 46,17 (ou 94,23%) da Inércia Total. Segundo o Critério de Kaiser esse valor deve ser acima de 70% para que seja obtido um agrupamento de boa qualidade. A análise do dendrograma construído indica o corte (linha em vermelho na Figura 4 realizado em cinco grupos. Portanto, o conjunto de municípios foi dividido em cinco grupos distintos quanto às temperaturas máximas apresentadas para o período em estudo.

Pode-se observar na Figura 4 a maneira como os municípios foram agrupados. O algoritmo de agrupamento classificou os municípios de acordo com a distância observada entre cada ano e a média geral calculada para todos os municípios naquele ano. O software Philcarto apresenta resultados que dependem da distância de cada ano com relação à média. A partir das medidas acima, o próprio software sugere as classes, porém, o número de classes é definido pelo usuário. As classes formadas segundo os critérios de distância acima foram:

- A classe 1, em cor amarela, apresentou fortes distâncias negativas (----) para todos os anos, ou seja, essa é a classe cujos valores para temperatura situam-se abaixo das médias de cada ano, e contém somente o município de Campos do Jordão;
- A classe 2, de cor verde, apresenta municípios com distâncias positivas nítidas (++++) para a maioria dos anos do período 1961 a 2009, principalmente na década de 60 até o ano de 1975 e distâncias positivas sensíveis (++) para alguns anos da série: 1976, 1982, 1984 a 1986, 1989 a 1996, 2003 a 2008 e somente 2009 (+). Esse agrupamento contempla 2 municípios: Catanduva e São Simão;
- A classe 3, com baixos valores negativos (-) para todos os anos, exceto para o último ano da série referente ao ano de 2009, para o qual houve um aumento baixo (+). Nesta classe estão incluídos 6 municípios: Avaré, São Carlos, Franca, Iguape, Santos, e Ubatuba;
- A classe 4 apresenta uma distância positiva sensível (++) para todos os anos com exceção dos anos 1972 a 1974 e 1998 e 2009, para os quais há uma distancia positiva baixa (+). Compreende 3 municípios: Presidente Prudente, Sorocaba e Piracicaba;
- A quinta e última classe tem como característica municípios com distância positiva baixa (+) para todos os anos com exceção de 1976, quando a distância foi um pouco mais elevada (++) . Nessa classe foram agrupados somente 2 municípios: Sorocaba e Taubaté.

*TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE
MODELIZAÇÃO GRÁFICA*

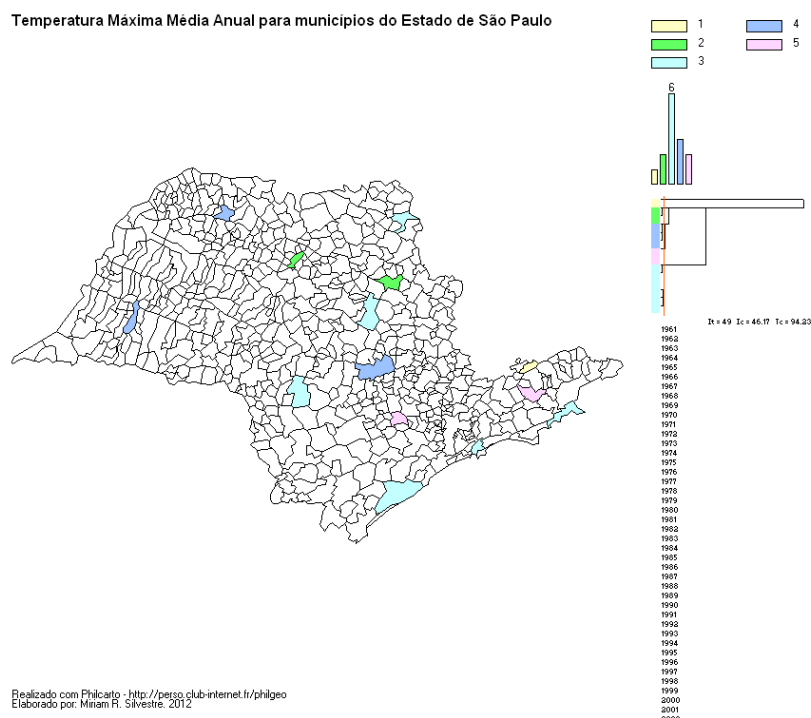


Figura 4 – Mapa coroplético dos municípios agrupados em 5 classes de acordo com os anos de 1961 a 2009.

A seguir foi comparada a média do período 1991 a 2009, com a normal climatológica de 1961 a 1990, ou seja, a média do período 1961 a 1990 obtida para cada município. Essa comparação foi realizada através de um mapa de círculos proporcionais, adequado para se representar quantidades. A Figura 5 apresenta o mapa construído no Philcarto com as diferenças encontradas. Foi solicitada a constituição das classes segundo o método de discretização baseado na amplitude (AM). O número de classes adequado para um conjunto de dados, pode ser obtido pela Fórmula de Sturges, dada pela equação: $k = 1 + 3,33 \log_{10} N$. Para $N=14$ municípios têm-se: $k = 1 + 3,33 \log_{10} 14 \Rightarrow k = 1 + 3,33(1,146128036) \Rightarrow k = 1 + 3,81 = 4,81 \cong 5$ classes. Portanto, foi definida no Philcarto a divisão dos municípios em 5 classes de freqüências. A definição dos limites de cada classe se dá através da amplitude dividida pelo número de classes que se deseja construir, constituindo uma medida denominada Amplitude Média (AM): $AM = (Max-Min)/k = [1,47 - (-0,14)]/k = 1,61/5 = 0,32$. Cada classe deve ter aproximadamente uma diferença de 0,32 entre seus limites. Porém, o Philcarto, define um agrupamento de forma diferente, considerando o único valor negativo (-0,14) para Catanduva na primeira classe. E prossegue em seu agrupamento na segunda classe com uma amplitude média de 0,50, e a partir da terceira classe esse valor passa a ser 0,32. Logo, se forem considerados intervalos fechados em ambos os lados de cada classe, o Philcarto definiria os intervalos: [-0,14 a 0], [0,01 a 0,50], [0,51 a 0,82], [0,821 a 1,15] e [1,151 a 1,47].

*TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE
MODELIZAÇÃO GRÁFICA*

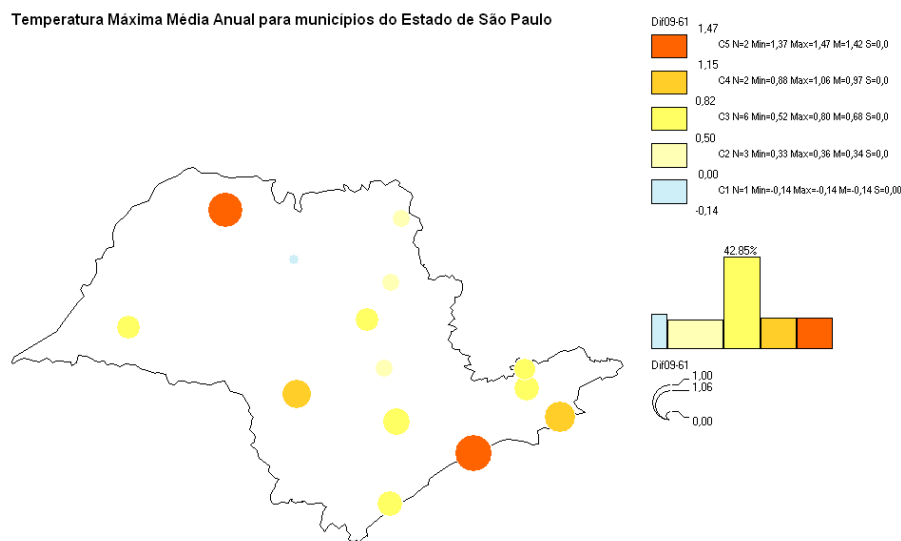


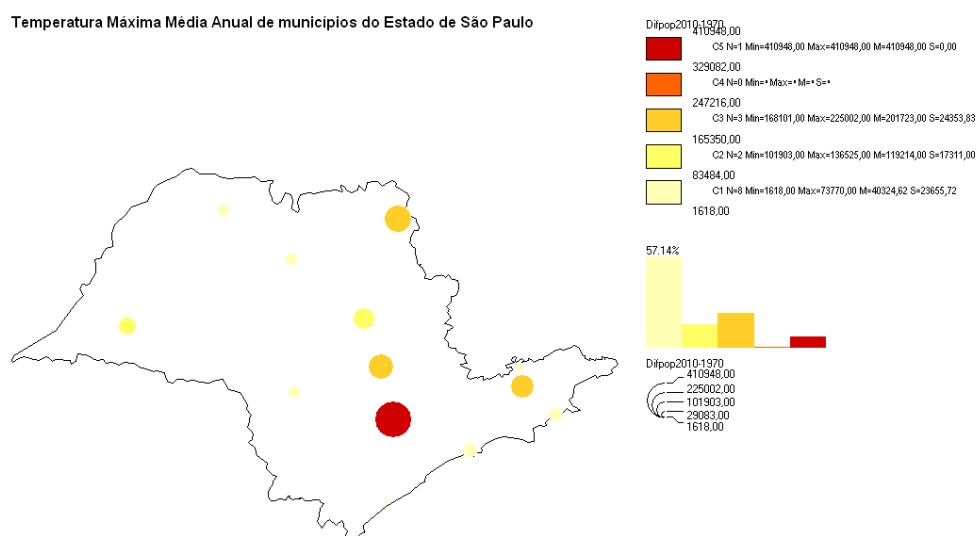
Figura 5 – Mapa de círculos proporcionais para a diferença (Dif09-61) entre a média do período 1991 a 2009, e a normal climatológica do período 1961 a 1990 em cada município.

Verificou-se que os maiores aumentos de temperatura na média do período 1991 a 2009 quando comparada à normal climatológica, ocorreram nos municípios de Santos e Votuporanga, os municípios destacados em cor laranja na Figura 5. O segundo maior aumento ocorreu para Avaré e Ubatuba. Um terceiro grupo com os municípios Taubaté, Sorocaba, Iguape, Campos do Jordão, São Carlos e Presidente Prudente. Um grupo com pequeno aumento é composto por: Piracicaba, São Simão e Franca. O quinto e último grupo é composto por Catanduva para a qual ocorreu uma leve queda na temperatura.

Foi aplicado um teste estatístico de Wilcoxon, para duas amostras relacionadas, com o objetivo de se verificar se as diferenças observadas entre os dois períodos são estatisticamente significativas e positivas para os municípios em estudo. As hipóteses testadas foram: na hipótese nula (H_0), é feita a declaração de que o aumento mediano de temperatura no período considerado é igual a zero, contra a hipótese alternativa (H_a) de que o aumento mediano de temperatura no período considerado é positivo. De acordo com a estatística obtida no teste, rejeita-se a hipótese nula em favor da hipótese alternativa com $p\text{-valor}=0,001$. E conclui-se que a mediana é positiva (>0), ou seja, há um aumento na temperatura no período 1991 a 2009, quando comparado à normal climatológica de 1961 a 1990. O valor mediano estimado para o aumento da média de temperatura máxima é de $0,7^\circ\text{C}$, com um intervalo de 99% de confiança de que o aumento mediano pertence ao intervalo ($0,336^\circ\text{C}$ a $1,0712^\circ\text{C}$).

*TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE
MODELIZAÇÃO GRÁFICA*

A fim de investigar se o aumento populacional dos municípios influenciou de alguma maneira o aumento da temperatura nos mesmos procurou-se obter dados do total populacional para o mesmo período de 1961 a 2009. Essas informações foram obtidas no site do IBGE e calculou-se a diferença entre seus valores de 2010 e 1970, pois não foi possível obter dados para 1960. As diferenças encontradas, estão representadas no Mapa de círculos proporcionais da Figura 6.



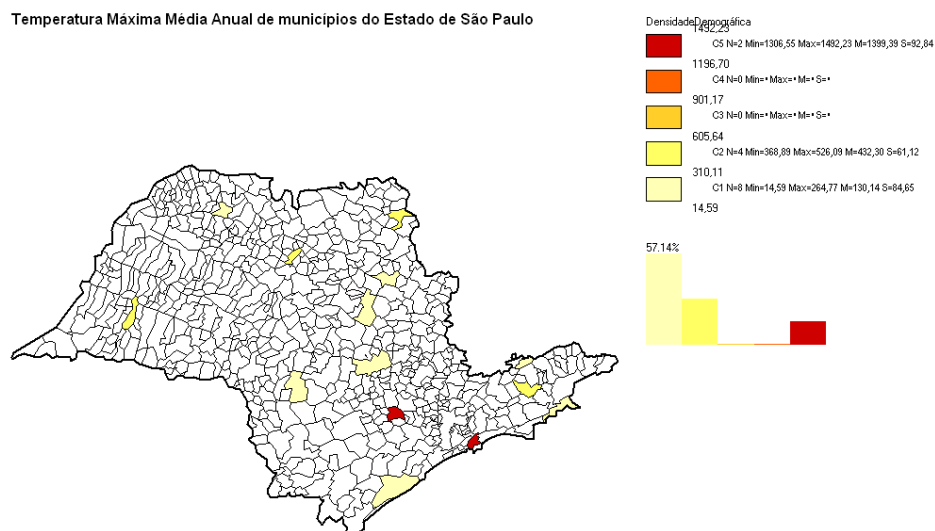
Realizado com Phlcarto - <http://perso.club-internet.fr/phlgeo> [discrétisation "AM"]
Elaborado por: Minam R. Silvestre, 2012

Figura 6 – Mapa de círculos proporcionais para a diferença entre o tamanho da população nos anos de 2010 e 1970.

Como pode ser observado nas Figuras 5 e 6, não há relação entre o incremento da população no período 1970 a 2010 e o aumento da temperatura. Também foi calculada a correlação entre ambas as variáveis (incremento populacional e aumento da temperatura), e verificou-se que as mesmas não são correlacionadas.

Também foi avaliada a densidade demográfica para os municípios e foi construído um mapa coroplético (Figura 7) pelo fato da variável ser uma relação entre o total populacional e a área ocupada pelo município, definida como o número de habitantes por quilômetro quadrado (hab/km^2).

*TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE
MODELIZAÇÃO GRÁFICA*



Realizado com Phlcarto - <http://perso.club-internet.fr/phlgeo> [discretisation 'vdm']
Elaborado por: Minam R. Silvestre, 2012

Figura 7 – Mapa coroplético para a densidade demográfica dos municípios em estudo para o ano de 2010.

Observa-se na Figura 7 que somente Santos pertence ao grupo com maior densidade demográfica e também ao grupo de maior aumento de temperatura, e não se observou a mesma situação para o município de Votuporanga, que apresentou baixa densidade demográfica e grande aumento de temperatura. Portanto, não se pode afirmar que a densidade demográfica esteja relacionada ao aumento de temperatura. O município de Sorocaba que apresentou alta taxa de densidade demográfica teve um aumento médio de temperatura.

A partir das informações e análises realizadas será apresentado o elemento relacionado à distribuição da temperatura nas cidades em estudo, último elemento à direita apresentado na Figura 8a. Para elaborar essa figura, foi utilizado o modelo de elementos para o Estado de São Paulo, apresentado por Théry (2007), e acrescentado o elemento “Aumento de temperatura”. Posteriormente, todos os elementos foram incorporados num único mapa, denominado mapa-modelo, ver Figura 8b. O mapa-modelo foi inicialmente apresentado em Théry (2007), e ao mesmo incorporou-se o elemento “Aumento de temperatura”, representado pelas elipses amarelas. Portanto, o mapa-modelo apresentado na Figura 8b, trata de diferentes temáticas sobre o Estado de São Paulo, ao qual foi incluído o tema em estudo sobre o aumento de temperatura.

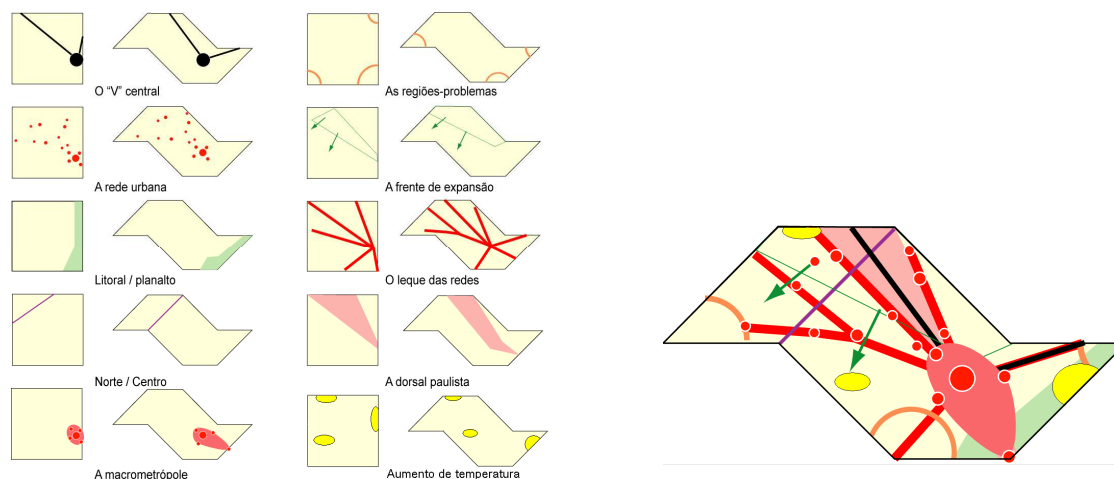


Figura 8 – a) Mapa de modelos elementares para o Estado de São Paulo (a esquerda), incluindo o elemento relacionado ao “Aumento de temperatura” e b) Mapa-modelo (direita) incluindo o elemento “Aumento de temperatura”. Fonte: Adaptado de Théry (2007).

4 Conclusão

Primeiramente, foram calculadas as médias anuais de temperaturas para dois períodos: sendo o primeiro referente à normal climatológica, para os anos de 1961 a 1990; e para o segundo período de 1991 a 2009. Foi construído um mapa de círculos proporcionais, no qual é possível verificar que o aumento não foi homogêneo em todos os municípios estudados, sendo que alguns tiveram um incremento de temperatura de 1,47°C e 1,37 °C, Santos e Votuporanga, respectivamente; enquanto outro (Catanduva) teve um leve decréscimo de -0,14°C. Não foram encontradas relações entre a diferença de temperatura observada e as variáveis tamanho da população e densidade populacional. Dessa forma, características gerais da população podem não estar influenciando o aumento de temperatura observado em alguns municípios.

O clima além de ser influenciado pelas massas de ar e outros elementos naturais também é um produto antropogênico, pois numa escala local a cidade pode modificar o clima natural a partir da sua forma de ocupação e de produção do espaço urbano.

Finalizando, mais investigações devem ser realizadas com o objetivo de se entender o processo de aumento de temperatura observado, os quais podem estar relacionados a causas tais como: ilha(s) de calor que pode(m) estar influenciando a temperatura em regiões próximas às estações meteorológicas, pois o aumento da população pode levar a uma ocupação em regiões próximas às estações, ou através do deslocamento de uma ilha de calor de uma região a outra da cidade com a presença do vento; tipo de atividade econômica exercida no município; forma de ocupação da terra; ou ainda tipos de materiais construtivos utilizados nos imóveis residenciais e comerciais do município.

Referências Bibliográficas

ELY, Deise Fabiana. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas**. 2006. 108f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.

GIRARDI, E. P. **Proposição teórico-metodológica de uma Cartografia Geográfica Crítica e sua aplicação no desenvolvimento do Atlas da Questão Agrária brasileira**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008. Disponível em: <www.fct.unesp.br/nera/atlas>. Acesso em 24 abr. 2012.

HARLEY, J. B. Deconstructing the map. **Cartographica**. v.26, n.2. Toronto: University of Toronto Press, 1989. p.4-9.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. e 06 ago. 2012.

MARTINELLI, Marcelo. Os mapas da Geografia. In: XXI Congresso Brasileiro de Cartografia. 2005, Macaé. **Anais do XXI Congresso Brasileiro de Cartografia**. Macaé, 2005.

MARTINELLI, Marcelo. Clima do Estado de São Paulo. **Confins**. n.8. p.2-16. 2010. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6348>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

MARTINELLI, Marcelo. Relevo do Estado de São Paulo. **Confins** [Online]. n.7. 2009. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6168>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

NOGUEIRA, Ruth E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 2. Ed. ver. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 314 p.

OLIVEIRA, Ivanilton José de; NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira. Mapas da climatologia: bases teórico-metodológicas. **Revista da ANPEGE**, v.7, n.7, p. 127-141, jan./jul. 2011. Disponível em: <<http://anpege.org.br/revista/ojs-2.2.2/index.php/anpege08/article/viewFile/61/RA7c>>. Acesso em: 06 ago. 2012.

SANT'ANNA NETO, João Lima; TOMMASELLI, José Tadeu Garcia. **O tempo e o clima de Presidente Prudente**. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2009. 72p.

*TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA ANUAL DE ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS COM APLICAÇÃO DE
MODELIZAÇÃO GRÁFICA*

THÉRY, H. Modelização gráfica para análise regional: um método. **Revista GEOUSP**. n.15. São Paulo, 2004. p.179-188.

THÉRY, Hervé. Chaves para a leitura do território paulista. *Confins*. N.1. 2007. Disponível em: <<http://confins.revues.org/25>>. Acesso em: 5 ago. 2012.