

A VARIÇÃO DA AMPLITUDE TÉRMICA A PARTIR DA INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE LOCAL, ESTUDO DAS CIDADES DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL, SP E SÃO PAULO, SP.

Maria Cecília Manoel
Universidade de São Paulo
maria.manoel@usp.com

Bruno Henrique Bibiano
Universidade de São Paulo
bruno.bibiano@usp.br

Emerson Galvani
Universidade de São Paulo
egalvani@usp.br

O CLIMA DAS CIDADES

Resumo:

Com o aumento significativo da população global e o aumento de dados meteorológicos torna-se importante estudar o clima urbano, principalmente as interações entre temperatura e pluviosidade que são parâmetros extremamente importantes para a vida humana. Sob essa perspectiva, a ideia de comparar uma cidade de maior porte, São Paulo, SP, em área e números de habitantes, com uma cidade menor, Espírito Santo do Pinhal, SP, torna-se interessante, pois permite entender como construções locais antrópicas afetam o microclima das cidades, afetando o dia-a-dia de seus residentes. A perspectiva central deste trabalho foi analisar as mudanças de temperatura ocasionadas pela ocorrência de nebulosidade nos locais, nos períodos determinados, pois a nebulosidade afeta diretamente a entrada de radiação solar que interfere e modifica as condições de temperatura. Partiu-se do princípio de que quando há precipitação, há formação de nuvens, independente do tipo ou gênese da chuva, gerando assim variação na amplitude térmica. As análises foram feitas à luz de dados climáticos obtidos no período de 2003 a 2009.

Abstract:

With the significant increase in global population and increasing weather data becomes important to study the urban climate, especially the interactions between temperature and rainfall that are extremely important parameters for human life. From this perspective, the idea of comparing a larger city, São Paulo, SP, in the area and number of inhabitants, with a smaller town, Espírito Santo do Pinhal, SP, becomes interesting because it allows to understand how local buildings affect the microclimate of anthropogenic cities, affecting the daily lives of its residents. The central point of this study was to analyze the temperature changes caused by the occurrence of cloudiness in the period certain, because the cloudiness affects directly the input of solar radiation that interferes and modifies the temperature. Departed from the principle that when there is precipitation, cloud formation, regardless of type or genesis of rain, thereby generating variation in temperature range. The analyses were made in the light of climatic data obtained in the period from 2003 to 2009.

1. Objetivos

Esta pesquisa tem um objetivo central que é promover uma análise climática a respeito das cidades de Espírito Santo do Pinhal e São Paulo, levando em conta fatores de amplitude térmica, comparados à pluviosidade de cada local. Os objetivos gerais foram; aprofundar os estudos de climatologia no âmbito da geografia; pesquisar e organizar dados climáticos, elaborar gráficos e tabelas nos quais foi possível observar diferenças referentes aos dados entre ambas as cidades e

A VARIAÇÃO DA AMPLITUDE TÉRMICA A PARTIR DA INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE LOCAL, ESTUDO DAS CIDADES DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL, SP E SÃO PAULO, SP.
discutir processos de amplitude térmica e totais pluviométricos, relacionando-os entre si, sob uma perspectiva geográfica.

2. Referencial Teórico e Conceitual

A climatologia constitui o estudo científico do clima, tratando dos padrões de comportamento da atmosfera e suas interações com as atividades humanas e com a superfície do planeta durante um longo período de tempo. Esse conceito revela a ligação da climatologia com a abordagem geográfica do espaço terrestre, pois ela caracteriza-se em um campo do conhecimento no qual as relações entre a sociedade e a natureza configuram-se como pressupostos básicos para a compreensão das diferentes paisagens do Planeta e contribui para uma intervenção mais consciente na organização do espaço (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

A análise do espaço geográfico, apoiada na Teoria Geral dos Sistemas, considerado como um sistema aberto que cumpre explicar a organização funcional, é a estratégia de abordagem utilizada por Monteiro (1976). Para o autor, o espaço geográfico paulista é considerado como um sistema organizado onde a atmosfera, pelos seus efeitos na energia solar, assume a condição de ambiente dinâmico, insumidor de energia, sobre cujo modo de transmissão o homem não tem poder de controle. É, portanto, de extrema importância levar em conta variados fatores a fim de estudar o clima, pois se trata de um conjunto de elementos, onde cada um atua e influencia outros elementos, incluindo o homem.

3. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizados os dados disponibilizados pelo CIIAGRO (Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas). As estações meteorológicas localizam-se nas cidades de Espírito Santo do Pinhal - SP e São Paulo - SP e seus dados encontram-se disponíveis on-line. Foram escolhidos dados adequados para uma análise completa de totais pluviométricos e da temperatura do ar; principalmente dados de temperatura máxima e mínima, que são de extrema importância para a análise e comparação da amplitude térmica. Foram feitas análises de dados climáticos de ambas as cidades, com utilização de gráficos e tabelas, buscou-se através destas, compreender quais as interações climáticas existentes entre as cidades que as diferem entre si, para isso foram levados em conta dois fatores, considerados aqui de extrema importância para a caracterização do clima local; totais pluviométricos e totais de amplitude térmica, onde são considerados valores mínimos e máximos da temperatura do ar.

Segundo Monteiro (1990) é necessário entender as cidades como "fato geográfico" em sua real estruturação físico-natural de ambiente altamente derivado pelo homem sob uma dinâmica funcional conduzida por outros fatores, e paralelamente a este estudo ou complementarmente, estudar as análises

A VARIAÇÃO DA AMPLITUDE TÉRMICA A PARTIR DA INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE LOCAL, ESTUDO DAS CIDADES DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL, SP E SÃO PAULO, SP.
meteorológicas. Como instrumento técnico dessa investigação é necessário recorrer a recursos de observação, mensuração e aparatos técnicos, desde que todas essas análises sejam compensadas por uma consistência lógica da investigação e cuidados especiais na avaliação dos resultados.

Conti (1975) afirma que nos trabalhos de climatologia dinâmica em que são observadas diferentes situações atmosféricas, é necessário que se faça uma análise pontual, na qual diminui-se a escala de abordagem para se aprofundar a investigação, obtendo dessa forma, não apenas uma generalização, mas sim uma explicação para a realidade concreta.

4. Localização da área de estudo

O município de Espírito Santo do Pinhal – SP localiza-se a noroeste da cidade de São Paulo, com altitude de 920m e clima tropical, com temperatura média de 21°C¹. Está situada na macrorregião de Campinas, região administrativa de São João da Boa Vista², a oeste da Serra da Mantiqueira. O município de São Paulo - SP é a maior metrópole brasileira, com cerca de 11 milhões de habitantes. Tornou-se um importante centro econômico com a expansão da cafeicultura no final do século XIX e na década de 1940, a indústria se tornou o principal motor econômico da cidade. Hoje, a capital paulista é o centro financeiro da América Latina³. É interessante ressaltar que dentro da cidade de São Paulo, devido a sua extensão, há inúmeros microclimas, porém nesta pesquisa o clima de São Paulo será tratado como um todo, baseado em dados de apenas uma Estação Meteorológica, com dados disponibilizados pelo CIIAGRO.

¹ Fonte: CPTEC – Disponível em: <<http://cptec.inpe.br>>

² Fonte: Fundação Seade – Disponível em <<http://www.seade.gov.br/>>

³Fonte: Site Cidade de São Paulo – Disponível em <[http // www.cidadedesapaulo.com](http://www.cidadedesapaulo.com)>.

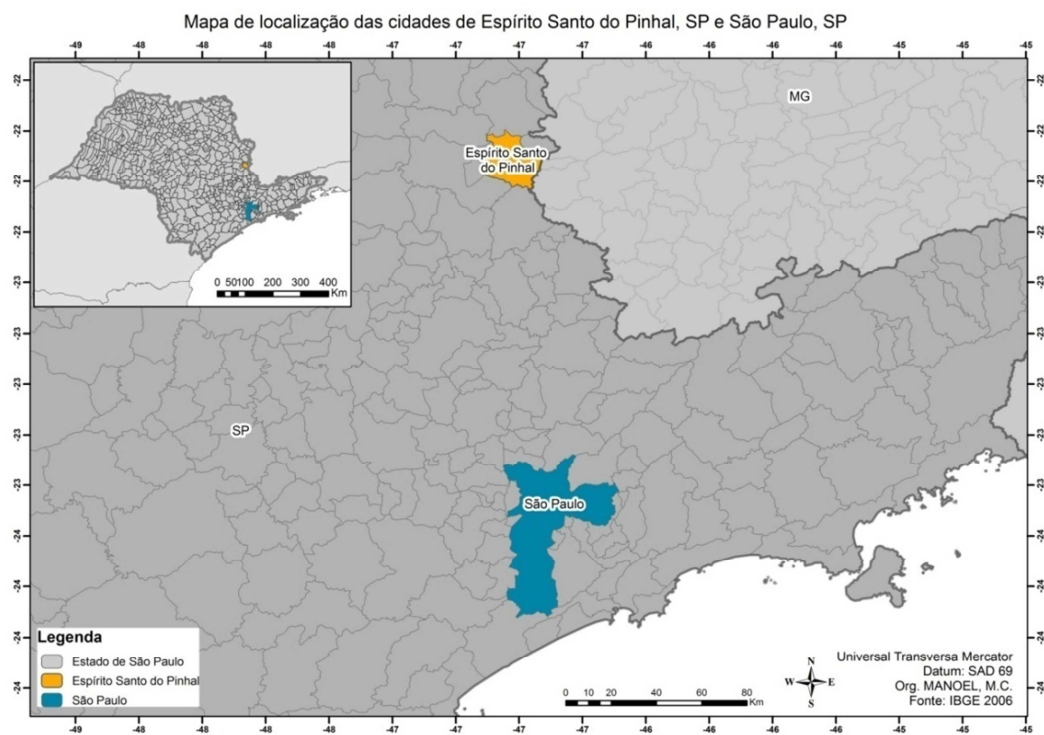


Figura 01 - Mapa com a localização das cidades de Espírito Santo do Pinhal e São Paulo.

Org. MANOEL, M.C, 2012

Segundo Monteiro (1976) o estado de São Paulo tem importância, a nível universal, por se tratar de destacado caso de ocupação em espaço geográfico sob o trópico, e mais significativamente, a nível nacional, porquanto as decisões atuais e futuras estarão muito mais dirigidas a corrigir erros e inconvenientes do processo de ocupação racionalização a organização do espaço.

5. Resultados

Para um entendimento mais facilitado a respeito das dinâmicas climáticas locais, ao realizar as análises dos dados foram estabelecidas divisões, para constituir assim uma análise rítmica de cada uma das cidades em questão, pois segundo Pinto (2002) a integração geográfica no tempo realiza-se por efeito comparativo da análise rítmica e quantitativa dos elementos climáticos e a alteração cronológica dos estados atmosféricos, em contínua sucessão associando-se aos mecanismos de circulação regional.

Os estudos foram iniciados através de correlações de dados das estações do ano, comparando primeiramente as médias de temperatura do ar, tanto na cidade de Espírito Santo do Pinhal, quanto na cidade de São Paulo. Seguidos de comparações de dados diários e dados totais do período de janeiro de 2003 a dezembro de 2009. Os dados foram utilizados para elaboração de gráficos e tabelas, com a intenção de visualizar melhor as interações entre os parâmetros destacados.

É importante conceituar que os dias sem chuva são considerados aqueles em que não houve registro de nenhuma precipitação, ou seja, 0,0mm; todos os outros registros acima de 0,1 mm são considerados dias com chuva.

Foram estudadas as estações dos anos através de registros diários, para uma análise mais adequada aos padrões de chuva e temperatura, pois segundo Monteiro (1990):

Em termos ideais de sistemática de análises 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). (MONTEIRO, 1990, p.62)

O primeiro gráfico feito considerando as estações do ano foi o das médias das temperaturas diárias nas estações do ano.

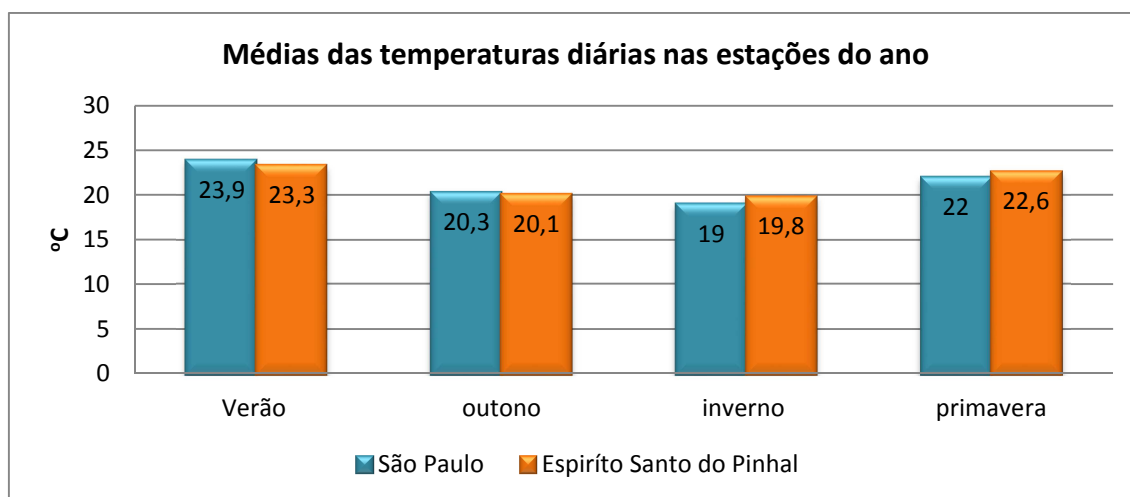


Gráfico 02: Gráfico com as médias das temperaturas diárias nas estações do ano. Org. MANOEL, M.C. 2012

Há bastante semelhança, em relação às médias das temperaturas, em ambas as cidades, sendo que as médias mais elevadas estão nos meses de verão, seguidas da primavera e as mais baixas estão nos meses de inverno.

Em relação às chuvas nas estações do ano nesse período tem-se o seguinte gráfico.

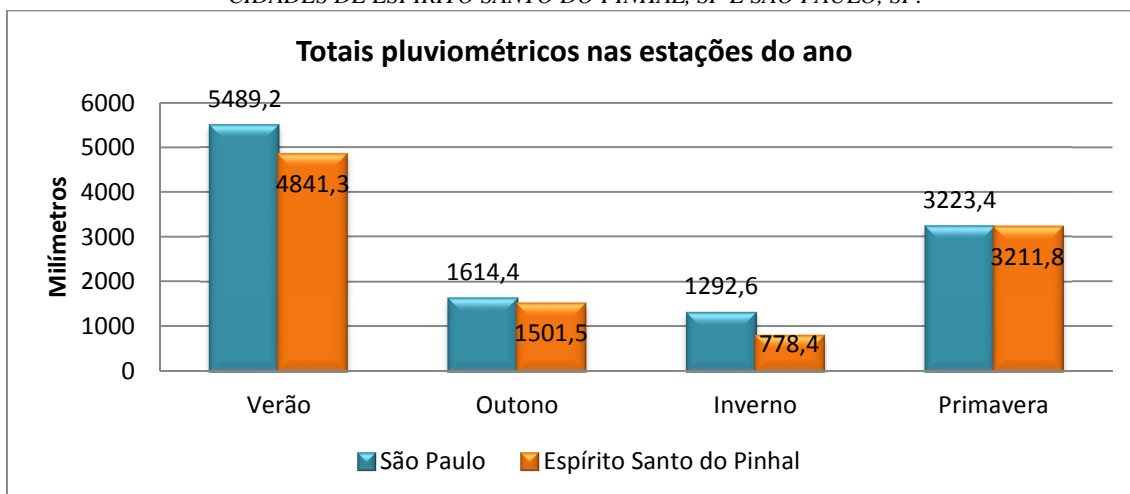
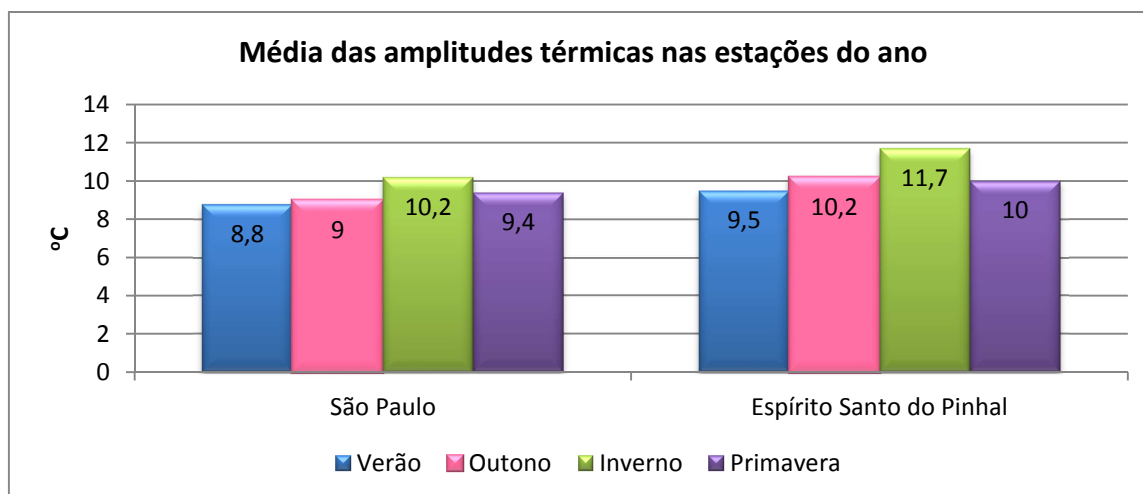


Gráfico 03: Gráfico com os totais pluviométricos nas estações do ano. Org. MANOEL, M. C. 2012

O gráfico de totais pluviométricos mostra certa semelhança em relação aos resultados das análises para os meses de outono e primavera, contudo nos meses de verão e de inverno São Paulo tem totais pluviométricos mais elevados. Essas diferenças revelam a gênese da discrepância de resultados da quantidade de chuva precipitada entre a cidade de Espírito Santo do Pinhal e São Paulo, sendo que esta última apresenta totais consideravelmente mais elevados.

Esses resultados mostram diferentes tipos de chuva que precipitam especificamente nesses dois meses, sendo que no verão predominam chuvas convectivas, de intensidade maior em áreas mais urbanizadas devido a maior ocorrência de elevação da temperatura e evaporação, ocasionando maior volume de precipitação, como é observado no gráfico. No mês de inverno predominam as chuvas frontais, de menor intensidade.

O gráfico seguinte mostra as médias das amplitudes térmicas diárias nas estações dos anos.



De acordo com o gráfico e com os dados analisados, a tendência de a cidade de Espírito Santo do Pinhal apresentar a maior amplitude térmica se mantém; em todos os meses das estações do ano esta cidade tem amplitude maior que São Paulo.

Através das análises em todas as escalas de estudos, foram elaborados os gráficos de totais de dias com chuva, totais de chuva em milímetros e diferença da amplitude térmica para o período de 2003 a 2009.

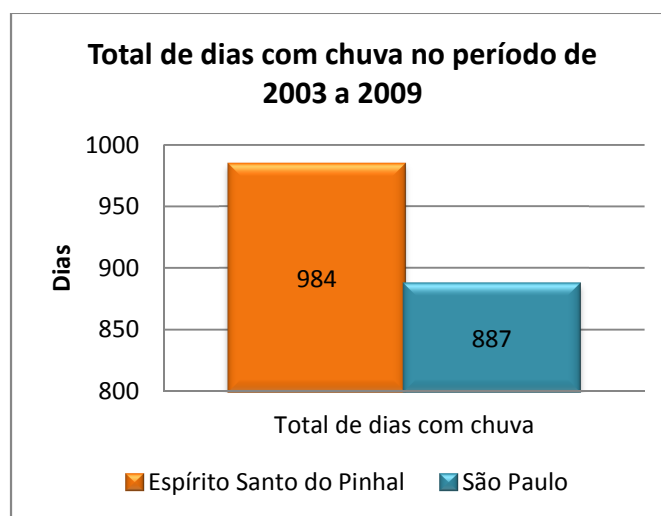
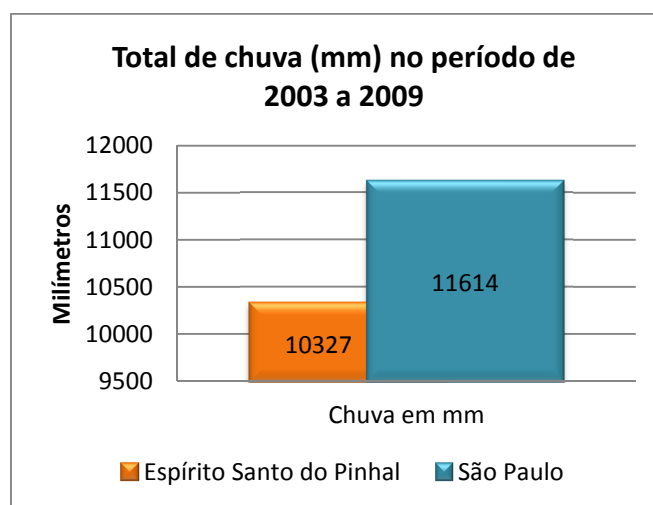


Figura 05 – Total de dias com chuva nas duas cidades.Org. MANOEL, M. C. 2012

O gráfico mostra que a cidade de Espírito Santo do Pinhal, teve mais dias com chuva quando comparado à cidade de São Paulo, no período de 2003 a 2004. No entanto, quando comparamos a quantidade de chuva em ambas às cidades, essa diferença se inverte.



No que diz respeito aos dias totais de chuva do período, como foi visto anteriormente, Espírito Santo do Pinhal tem mais dias com chuva, enquanto São Paulo tem maior quantidade de chuva, em comparação à outra cidade. Em relação à amplitude térmica, Espírito Santo do Pinhal tem uma maior amplitude em relação a São Paulo. Essas e outras análises anteriores mostram que a variação da amplitude em relação a índices pluviométricos, estão mais ligados à quantidade de chuva em milímetros, do que a quantidade de dias com chuva.

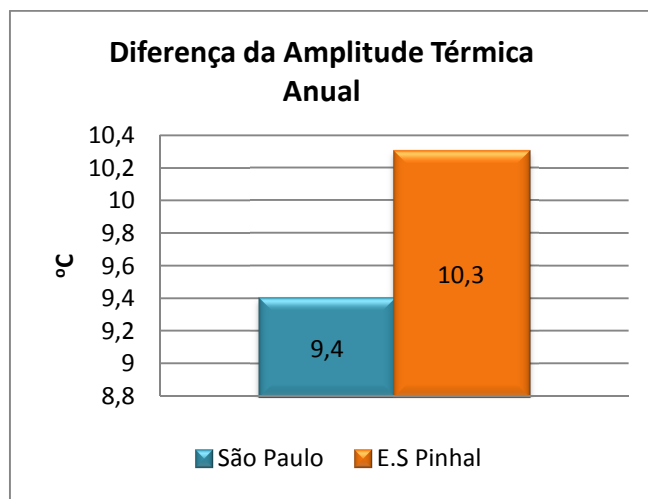


Figura 07 – Variação da amplitude térmica. Org. MANOEL, M. C. 2012

É importante estabelecer alguns aspectos que são semelhantes para o entendimento da dinâmica climática de ambas as cidades.

Um fator importante que contribui para as variações de temperatura durante o dia, amplitude térmica, são as construções em superfície. Landsberg (2006) afirma que a primeira causa para mudanças no clima a nível local é a superfície, onde locais que antes tinham coberturas úmidas, sombreadas com florestas são substituídas por imensas áreas rochosas, com pedra, tijolo e concreto, isso contribui para a impermeabilização do solo. A segunda, é a produção de calor pela própria cidade, tanto do metabolismo proveniente de pessoas e animais, o calor liberado pelas grandes fábricas e a combustão em função dos veículos motorizados. E ainda segundo o autor, há a influência em relação à composição da atmosfera, modificada por inúmeros poluentes, principalmente ligados à poluição.

Praticamente todos os elementos climáticos são afetados pela poluição – a radiação, a nebulosidade, a visibilidade e o campo elétrico atmosférico. Num segundo estágio, a temperatura, a precipitação e a umidade também são influenciadas. Hoje, o clima poluído certamente é o problema da climatologia das modernas cidades industrializadas. (LANDSBERG, 2006, p.96)

De acordo com Tarifa e Azevedo (2001) o ritmo das atividades humanas é um dos elementos determinantes que ocorrem na baixa troposfera sobre grandes áreas urbanas, contribuindo para a hipótese de que exista uma variação na distribuição da precipitação em função da intensidade da atividade urbana. Segundo o autor, pesquisas revelam que durante a semana, na Região Metropolitana de São Paulo, há maiores índices de chuvas do que ocorrem durante os fins de semana e esse fato está diretamente ligado ao fato de que durante a semana há maior circulação de pessoas na cidade, comparado aos fins de semana, principalmente no meio da semana, na quarta-feira.

Assim, chegou-se a seguinte conclusão, observada no quadro seguinte:

Quadro resumo: período de 01 janeiro de 2003 a 31 de dezembro de 2009, cidades de Espírito Santo do Pinhal e São Paulo		
	Espírito Santo do Pinhal	São Paulo
Temperatura média	Semelhante	Semelhante
Chuva (dias)	Mais dias com chuva	Menos dias com chuva
Chuva (mm)	Menor quantidade de chuva	Maior quantidade de chuva
Amplitude Térmica	Mais elevada	Mais reduzida

Figura 04 – Tabela com as considerações finais a respeito dos dados analisados. Org. MANOEL, M. C. 2012

A tabela mostra que em todas as escalas de análises a temperatura média de ambas as cidades foram semelhantes com poucos graus de diferença. Foram registrados mais dias com chuva na cidade de Espírito Santo do Pinhal e maior quantidade de chuva precipitada em milímetros em São Paulo. Em relação à amplitude térmica, os resultados mostram que foi maior em Espírito Santo do Pinhal.

A tese inicial seguida nesta pesquisa foi pensada levando em consideração principalmente a questão de que menor radiação solar influenciaria na redução da amplitude térmica. Sendo assim, a amplitude térmica é menor em dias com chuva, pois nesses dias há presença de nebulosidade que diminui a incidência de raios solares diminuindo assim as temperaturas máximas, e a amplitude térmica local.

Contudo, através das análises obtidas nesta pesquisa verificou-se que apesar de as cidades em questão serem próximas, o que não justifica variações de escalas atmosféricas, elas são diferentes em suas dimensões urbanas, o que remete a uma diferenciação em escala menor. Essas diferenças podem ser explicadas por um fenômeno urbano de extrema importância, a ilha de calor.

Segundo Conti (1998) o mecanismo do clima urbano pode ser entendido como um sistema aberto, onde circulam fluxos de energia, sofrendo processos de absorção, difusão e reflexão. No processo de urbanização, a retirada da camada de vegetação substituída por áreas construídas, faz com que o solo retenha menor quantidade de energia, aumentando a refletância. A radiação que incide

sobre os edifícios se acumula na forma de energia durante o dia e é liberada durante a noite para a atmosfera, alimentando a ilha de calor urbano.

O efeito da ilha de calor sobre as cidades ocorre devido à redução da evaporação, ao aumento da rugosidade, e às propriedades térmicas dos edifícios e dos materiais pavimentados [...] A poluição pode influir na absorção e remissão da radiação na área ocupada pela cidade, ocasionando, também um excedente a temperatura (LOMBARDO, 1985, p.24).

A ilha de calor na cidade de São Paulo (Lombardo, 1985) é evidenciada a partir das 15 horas e tem duração até às 21 horas, ou seja, predomina durante o dia. Durante a noite, o equilíbrio no balanço da radiação, associado às baixas atividades urbanas faz com que haja diminuição do fenômeno. A ilha de calor é presente em todas as áreas urbanizadas, contudo é mais evidenciado em áreas proporcionalmente maiores, onde há mais fatores que contribuem para esse evento.

Segundo as análises elaboradas, a explicação para a cidade de São Paulo ter registrado uma amplitude térmica menor está ligada ao fato de que mesmo no período noturno, no qual a intensidade da ilha de calor é menor, a cidade ainda se mantém mais quente do que o seu entorno. Já em Espírito Santo do Pinhal, por a ilha de calor ser, provavelmente, menos intensa, o período noturno sofre um resfriamento, relativamente, mais acelerado e, conseqüentemente, ocorrem menores temperaturas, aumentando as amplitudes térmicas.

As análises entre as estações do ano são essenciais para entender a atuação mais intensa da ilha de calor na cidade de São Paulo, pois os resultados apontam as diferenças em relação aos totais de chuva nas duas cidades; nos meses de verão e nos meses de inverno, onde há significativamente maior volume de chuva precipitada em São Paulo.

No verão, a incidência de raios solares é maior, elevando a acumulação de energia dentro da mancha urbana. Esse acúmulo associado às baixas taxas de umidade do ar registradas nas áreas com maior ocupação, e com a as altas taxas de poluição, aumenta os núcleos de condensação que provocam a elevação da pluviosidade. (Sant'Anna Neto, 2002). Segundo Lombardo (1985), os picos de ilhas de calor coincidem com as intensas chuvas urbanas de verão, que são responsáveis por grandes enchentes urbanas.

Além disso, a concentração de poluentes motivada pela atividade antrópica, contribuem para o adensamento da massa de micropartículas em suspensão, as quais por sua vez funcionam como núcleos higroscópicos, aumentando o processo de condensação. Essa reação em cadeia contribui para o aumento das precipitações urbanas. Da mesma forma a rugosidade estimula a instabilidade atmosférica podendo desencadear as tempestades urbanas (Conti, 1998).

Por outro lado, o campo barométrico assume características específicas em áreas urbanas. Em virtude do aquecimento, os locais centrais apresentam pressões atmosféricas mais baixas dos localizados na periferia, criando condições de maior instabilidade, que também vão favorecer para ocorrência de precipitações convectivas e granizadas (Conti, 1998).

No inverno, quando esse fenômeno ocorre sob as baixas temperaturas, ocorrem as inversões térmicas onde o ar é aquecido na cidade devido às atividades humanas e é bloqueado por uma camada de ar mais fria, o que gera o aprisionamento de partículas em suspensão (Sant'Anna Neto, 2002).

As precipitações ocorridas no inverno podem ser associadas às chuvas frontais, e são mais comuns e às chuvas convectivas que também podem ocorrer nessa época do ano, contudo em menor intensidade. Em áreas mais urbanizadas, as chuvas podem ocorrer devido a poluição atmosférica, agravadas devido às inversões térmicas. De acordo com Lombardo (1985) o efeito da ilha de calor, presente no inverno é bem relacionado com poluição atmosférica, que é mais evidenciada nos grandes centros urbanos.

5. Considerações Finais

Ao avaliar os resultados obtidos chegou-se a algumas considerações a respeito da dinâmica climática das cidades de São Paulo e de Espírito Santo do Pinhal, levando em conta a influencia da pluviosidade na variação da amplitude térmica.

Ambas as cidade são condicionadas por fatores climáticos semelhantes em relação à escala atmosférica, pois a localização das cidades é próxima, tornando os condicionantes nessas escalas, praticamente os mesmo.

Outra semelhança a ser destacada nas cidades estudadas é a questão da urbanização. Ambas são áreas urbanizadas com menos áreas de vegetação e mais áreas construídas por edificações e asfaltos, esses fatores caracterizam a análise de um clima urbano, e sendo assim, é necessário diminuir a escala de estudo para analisar os eventos climáticos de cada cidade individualmente para estabelecer as diferenças entre as mesmas. A cidade de São Paulo, segundo dados do IBGE (2012), é a cidade mais populosa do Brasil, com cerca de 11 milhões de habitantes, com densidade demográfica de 7387,69 habitantes por quilômetros quadrados, enquanto a cidade de Espírito Santo do Pinhal tem cerca de 41 mil habitantes, sendo sua densidade demográfica de 107,61 habitantes por quilômetros quadrados. Essa diferença entre as cidades deve ser levada em consideração na análise climática local, pois a influências que cada uma exerce no clima urbano varia de acordo com sua área e sua população.

Ao analisar os dados climáticos das cidades, puderam ser feitas considerações individuais sobre cada uma delas, inferindo a respeito dos resultados dos dados obtidos.

Os resultados mostraram que a cidade de Espírito Santo do Pinhal teve maior amplitude, mais dias com chuva e menor quantidade de chuva, diferentemente da ideia central de que a nebulosidade diminuiria a amplitude térmica. Essa divergência foi atribuída às intervenções que cada cidade exerce, sendo que ambas geram um clima urbano local, por ações antrópicas, a diferença é o nível de intervenção de cada cidade. São Paulo sendo uma cidade maior, mais populosa exerce maior intervenção do que uma cidade menor e de menor população.

A amplitude térmica da cidade de São Paulo é menor quando comparada à cidade de Espírito Santo do Pinhal, devido à maior intensidade da ilha de calor na metrópole, que reduz o resfriamento noturno. Assim, parece que a alta intensidade da ilha de calor foi mais atuante na redução das amplitudes térmicas, locais, do que a própria presença de nuvens.

Contudo é importante destacar que os dados analisados serviram de base quantitativa, porém a intenção da pesquisa foi utilizá-los para caracterizar qualitativamente a dinâmica climática de cada cidade sobre os parâmetros destacados. Sendo assim, as dinâmicas destacadas nas cidades ocorrem devido às influências semelhantes a nível atmosféricos, porém diferentes a nível local. A dinâmica do clima urbano é antrópico e suas modificações ocorrem por ações antrópicas, em escalas diferentes, como foi observado nesta pesquisa.

6. Bibliografia

CONTI, J. B, Circulação Secundária e efeito orográfico nas gêneses das chuvas na região lesnordeste paulista. São Paulo, 1975. Tese (Doutorado). Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo.

_____. Clima e meio ambiente. São Paulo: Atual, 1998.

LANDSBERG, H. E. O Clima das Cidades. Tradução. Revista do Departamento de Geografia, n.18, p.95-111, 2006.

LOMBARDO, M. A. Ilhas de Calor nas Metrópoles– O Exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985.

MENDONÇA, F e DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. O Clima e a Organização do Espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectiva. São Paulo: IGEOG-SP, 1976.

_____. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos de clima urbano no Brasil. Revista Geosul. Florianópolis Ano 5, n. 9, p. 6-17, Jan/Jun, 1990.

A VARIAÇÃO DA AMPLITUDE TÉRMICA A PARTIR DA INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE LOCAL, ESTUDO DAS CIDADES DE ESPIRÍTO SANTO DO PINHAL, SP E SÃO PAULO, SP.

PINTO, J. E. S. S. O clima local de Aracajú – SE. In SANT'ANNA NETO, J. L. Os climas das cidades brasileiras: São Luiz (MA), Aracaju (SE), Campo Grande (MT), Petrópolis (RJ), Sorocaba (SP), Penápolis (SP), e Presidente Prudente (SP). Programa de Pós Graduação em Geografia. Laboratório de Climatologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente, 2002.

SANT'ANNA NETO, J. L. Os climas das cidades brasileiras: São Luiz (MA), Aracaju (SE), Campo Grande (MT), Petrópolis (RJ), Sorocaba (SP), Penápolis (SP), e Presidente Prudente (SP). Programa de Pós Graduação em Geografia. Laboratório de Climatologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente, 2002.

TARIFA, J.R e AZEVEDO, T. R. Os climas da cidade de São Paulo: Teoria e Prática, Coleção Novos Caminhos, n.4, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2001.