

AS ALTERAÇÕES NO CLIMA URBANO DE PARANAGUÁ CORRELACIONADO AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO *CHANGES IN THE URBAN CLIMATE OF PARANAGUÁ DUE USE AND OCCUPANCY OF URBAN LAND*

Francisco Xavier da Silva de Souza¹
Marcio Rosário do Carmo²
Helio Edison da Cruz Junior³
Geovana Rodrigues de Souza⁴
Evany Evelyn Lenz Lopes⁵
Luiz Everson da Silva⁶

Resumo: O município de Paranaguá está localizado na planície litorânea do Estado do Paraná, também nela está localizado o Porto D. Pedro II, importante fonte de renda para a cidade e na organização do espaço urbano de Paranaguá. Este trabalho tem por objetivo identificar as temperaturas médias térmicas e correlacionar com a ocupação do solo no período entre 1950 e 2019 na cidade de Paranaguá - Paraná. Os dados foram obtidos por meio de revisão bibliográfica, pesquisa nos arquivos do IBGE Paranaguá, 8º Distrito de Meteorologia de Porto Alegre-RS, pesquisa de campo no período de 2007 a 2019 na Estação de Meteorologia de Paranaguá. A coleta dos dados foi realizada às 09h00min, 15h00min e 21h00min seguindo horários estabelecidos pela (OMM). Utilizando processamento matemático, foram analisadas as variações da temperatura e precipitações diárias para o período entre janeiro de 1950 e dezembro de 2019. Para a observação no uso de ocupação do solo foram utilizadas fotos antigas e atuais do município, e fez-se uma análise nas temperaturas médias e no crescimento populacional para correlacionar com o uso do solo. No período entre 1950 e 1970 a temperatura média do Município foi de 21,1°C e as precipitações médias foram de 2.173 mm, período caracterizado pelas atividades portuárias em expansão, com o Ciclo do Café. Para o período entre 1971 e 2000, início do ciclo da diversificação, observou-se que houve aumento significativo na média da temperatura, observou-se que a média registrada foi de 21,9°C com um volume de precipitações de 2.213mm em média. Para o período compreendido entre 2001 e 2019, a temperatura média registrada foi de 22,42 °C e volumes de precipitações na faixa de 2.238 mm. Os resultados parciais da pesquisa mostram que no período estudado houve aumento nas temperaturas médias, bem como aumento nos volumes de precipitações.

Palavras-chave: Urbanização, Expansão Portuária e Crescimento populacional.

¹ Mestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Instituto de Clima Urbano, email: xaviersilva1961@hotmail.com

²Mestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável, Instituto de Pesquisa Clima Urbano, email: rosariomarcio10@hotmail.com .

³Geógrafo, Professor da Rede Estadual, SEED-PR, Prefeitura de Paranaguá, helioedisondacruz@gmail.com.

⁴Estudante de Ensino Médio, Colégio Estadual Cidalia Rebello Gomes, email: geo.rodrigues.souza95@gmail.com

⁵ Pedagoga, Colégio Estadual Zilah Batista, email; evanydeww@hotmail.com

⁶Doutor em Química, Professor do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável, Universidade Federal do Paraná (UFPR), email: luiever@gmail.com

Abstract: The municipality of Paranaguá is located in the coastal plain of the State of Paraná (25° 18' 00" S and 48° 21'00" W), also located the Port D. Pedro II, an important source of income for the city and the port expansion interferes in the organization of the urban space of Paranaguá. In view of this, this work aims to identify the average thermal temperatures and correlate with the land occupation in the period between 1950 and 2019 in the city of Paranaguá, State of Paraná. The data were obtained through bibliographic review, research in the archives of IBGE Paranaguá, 8th Meteorological District of Porto Alegre-RS, field research in the period from 2007 to 2019 in the Meteorological Station of Paranaguá. The data were collected at 09h00min, 15h00min and 21h00min following times established by (OMM). Using mathematical processing, the daily temperature and precipitation variations were analyzed for the period between January 1950 and December 2019. For the observation of land use, old and current photos of the municipality were used, and an analysis was made of average temperatures and population growth to correlate with land use. In the period between 1950 and 1970 the average temperature of the city was 21.1°C and the average rainfall was 2,173 mm, a period characterized by the port activities in expansion, with the Coffee Cycle. For the period between 1971 and 2000, the beginning of the diversification cycle, it was observed that there was a significant increase in the average temperature, it was observed that the registered average was 21.9°C with a precipitation volume of 2,213mm on average. For the period between 2001 and 2019, the average temperature recorded was 22.42 °C and precipitation volumes in the range of 2,238 mm. The partial results of the research show that in the studied period there was an increase in the average temperatures, as well as an increase in the precipitation volumes.

Keywords: Climate. Urbanization. Port Expansion and Population Growth.

1 INTRODUÇÃO

No processo de urbanização, a poluição do ar afeta a transferência de radiação e acrescenta núcleos de condensação na atmosfera, aumentando a precipitação. A densidade e a geometria das edificações criam superfícies rugosas que influenciam na circulação do ar e no transporte de calor e vapor d'água. Os materiais de construção e o asfaltamento das ruas aumentam o estoque de calor, com isso a impermeabilização do solo aumenta a possibilidade de enchentes. Na área urbana, esses fatores, associados a outros, contribuem para a formação de um microclima local (ALMEIDA JUNIOR, 2005).

Ainda segundo o autor, a alteração no espaço é decorrente do modo de vida urbano, que se torna cada vez mais complexo e que, para se viabilizar, retira cada vez mais recursos do meio ambiente. Cita-se como consequência disso a degradação ambiental, principalmente nas grandes cidades, bem como aumento nos volumes de precipitações e as constantes ondas de calor.

Sendo assim, acredita-se que exista, dentro das cidades, áreas mais prejudicada em relação ao clima que outras em virtude das características de sua forma urbana e de sua influência nas modificações das paisagens.

Em Paranaguá, tendo em vista que os ciclos econômicos e a expansão portuária, influenciaram o crescimento populacional, atraindo pessoas de todos os lugares do Brasil em busca de trabalho. As atividades portuárias em crescimento, forçaram a urbanização em áreas, com supressão da vegetação nativa, para construção de silos, armazéns e núcleos habitacionais, sem o devido planejamento (FREITAS, 1999).

Assim, atualmente considera-se o estudo do clima urbano de extrema importância, podendo servir de respaldo no âmbito do planejamento urbano, para a discussão de futuras modificações no Plano Diretor de Paranaguá, para garantir as condições ambientais locais necessárias para qualidade de vida e desenvolvimento das atividades econômicas, como o turismo.

Diante desta realidade, neste trabalho buscou-se identificar as causas do aumento da temperatura média térmica, correlacionando com o uso e ocupação do solo na cidade de Paranaguá no período entre 1950 e 2019. Neste sentido, formulou-se a hipótese de que: o modelo de urbanização que foi

adotado pelo município pode ter uma correlação com o aumento nas temperaturas médias na Cidade de Paranaguá.

A presente pesquisa não tem por pretensão encerrar as discussões ora apresentadas, mas sim contribuir para os estudos de clima tropical úmido. Espera-se que sejam elaborados outros estudos com o intuito de se elucidar cada vez mais a referida temática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização. É um mesoclima que está incluído no macroclima e que sofre, na proximidade do solo, influências microclimáticas derivadas dos espaços urbanos. (LOMBARDO, 1995).

Segundo Almeida Junior (2005), tempo é o estado atmosférico em certo momento, considerando em relação a todos os fenômenos meteorológicos: temperatura, vento, umidade, entre outros. Esse estado é essencialmente variável. Entretanto a essas contínuas mudanças, em um determinado lugar é o que se chama de clima.

Assim, o clima pode ser definido como a função característica e permanente do tempo, num lugar, em meio a suas infinitas variações. Os quatro fatores dinâmicos do clima – Temperatura, Umidade, Movimento do Ar e a Radiação afetam a perda de calor no homem. Esses fatores (elementos) climáticos não atuam isolados, mas conjuntamente (ALMEIDA JUNIOR, 2005).

De acordo com Bueno (1998), o clima urbano é compreendido como um sistema que abrange o clima um dado espaço terrestre e sua urbanização, no entanto essas alterações têm ficado mais evidentes a cada dia. Estas alterações são resultados da ação antrópica, conjugado com os aspectos geoambientais do sítio urbano. Contudo, tais elementos podem variar quando considera-se às dimensões do espaço geográfico/atmosférico e o dinamismo das atividades desenvolvidas pelo homem nas cidades.

A construção dos ambientes urbanos ocorre diariamente pela ação antrópica, seja pela substituição do ecossistema natural por estruturas artificiais, seja com a retirada da cobertura vegetal nativa, com a alteração no

relevo através da realização de cortes e aterros, com a impermeabilização dos solos ou com a criação de estruturas complexas com grandes superfícies verticais (edifícios) e/ou horizontais. Esse processo é contínuo e ocasiona impactos ambientais em vários níveis, principalmente em função da modificação na qualidade do ar e do clima, o que pode representar uma diminuição na qualidade de vida da população (ALMEIDA JUNIOR, 2005).

De acordo com Costa (2003) a forma urbana é produto das relações estabelecidas pelo homem: entre a morfologia da massa edificada e a morfologia dos espaços exteriores de permanência e circulação; e entre essas e a morfologia do solo/paisagem. O autor acrescenta que a morfologia dos espaços exteriores e de permanência é composta pelos espaços pavimentados ou cobertos com vegetação e pela rede viária. Já a morfologia do solo/paisagem é definida pela topografia e as características do solo, sua aptidão, seu parcelamento e elementos paisagísticos (vales, lagos, etc.).

As principais características físicas de uma área urbana refletidas em seu clima são: a localização da cidade dentro da região, o tamanho da cidade, a densidade da área construída, a cobertura da terra, a altura dos edifícios, a orientação e a largura das ruas, a subdivisão dos lotes para a construção, e o detalhe de desenho dos edifícios que afetam as condições externas. (COSTA, 2003).

Em se tratando de uso do solo e sua relação como o clima, Oliveira (1988) destaca que quanto maior a concentração de elementos contendo atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços, maior a transmissão de calor e de poluentes atmosféricos, e conseqüentemente maiores as alterações climáticas.

É importante se observar também os terrenos vazios, ou seja, aqueles espaços disponíveis, geralmente terrenos privados aguardando especulação imobiliária, que poderiam ser incorporados provisoriamente ou em caráter definitivo ao conjunto de recreação; e os espaços livres, que são áreas parcialmente edificadas com nula ou mínima proporção de elementos construídos e/ou de vegetação – avenidas, ruas, passeios, vielas, pátios, largos, etc. – ou com a presença efetiva de vegetação – parques, praças, jardins, etc. – com funções primordiais de circulação, recreação, composição

paisagística e de equilíbrio ambiental, além de tornarem viável a distribuição e execução dos serviços públicos em geral (COSTA, 2003).

A vegetação interfere na composição do microclima de forma parecida com a massa d'água. Ela absorve energia em forma de calor e a utiliza no processo de fotossíntese liberando energia em forma de oxigênio e gás-carbônico, renovando o ar atmosférico e produzindo vapor d'água, que umidifica o ar.

Assim, a presença da vegetação contribui para economizar energia, além de reduzir as temperaturas urbanas. Santamouris (1997) enfatiza que a vegetação tem a capacidade de atenuar o efeito estufa, filtrar poluentes, absorver o barulho, prevenir a erosão e proporcionar privacidade. Sua eficiência, no entanto, depende de sua intensidade, forma, dimensão e localização.

A permeabilidade do solo constitui-se num dos atributos morfológicos condicionantes do clima urbano e da melhoria das condições microclimáticas dos diversos espaços que formam as cidades. (GARCIA, 1999).

A impermeabilização das cidades, com as superfícies edificadas e os pavimentos das ruas, fazem com que a evacuação da água de precipitação seja muito rápida, e por haver poucas superfícies com solo natural e vegetação, a evapotranspiração seja reduzida. A impermeabilização da superfície do solo urbano ocasiona ainda a ocorrência de inundações. (OLIVEIRA, 1988).

Como o material das superfícies urbanas tem usualmente grande capacidade calorífica, seu potencial de armazenar energia é maior que os das superfícies rurais e, portanto, é maior também seu potencial de aumentar a temperatura noturna do ar através da irradiação de energia acumulada. De acordo com Santamouris, (1997) e Hough (1998), o armazenamento de calor, e sua consequente emissão para a atmosfera, é significativamente maior para o asfalto que para os solos de concreto e sem pavimento.

Todos esses elementos apresentados, isto é, cobertura vegetal e urbanização, compõe o cenário do estudo proposto. Assim, descrevemos abaixo o caminho metodológico adotado.

3. METODOLOGIA

Nesse estudo foram analisadas as séries temporais de temperatura do ar (máxima, mínima), precipitação pluviométrica e população. Para obtenção dos dados fez-se uma revisão bibliográfica nos arquivos do IBGE para coleta de dados da população no período de 1950 a 2019. Foram identificados os dados, e transcritos em planilha eletrônica com o intuito de permitir a tabulação e análise.

Para a série temporal de dados de precipitação, temperatura máxima e mínima para a década de 1950 e 1960 os dados foram obtidos no Manual censitário do IBGE, e para os dados referente ao período de 1961 a 2006 foram obtidos no 8º Distrito de Meteorologia – Porto Alegre. Para o período de 2007 a 2019 os dados foram obtidos em pesquisa de campo realizada na Estação Meteorológica de Paranaguá, localizada na Avenida Coronel Elísio Pereira – Aeroparque, Paranaguá-Paraná, nos horários 09:00h, 15:00h e 21:00h seguindo os padrões internacionais. E as médias térmicas de temperaturas anuais, serão correlacionados com o crescimento populacional e outros fatores. Esta metodologia foi adaptada do trabalho “O Estudo do Clima Urbano: uma proposta metodológica” de Almeida Junior (2005) e entrevista com João José Bigarella no ano de 2006 e 2011.

Para as análises da ocupação antrópica no perímetro urbano de Paranaguá foram retirados os dados da interpretação de fotografias aéreas de trabalhos realizados por Moraes (1998); e Caneparo (1999), das seguintes épocas: 1953 ESCALA 1:25.000, 1962 ESCALA 1:70.000, 1980 ESCALA 1:25.000, 1996 ESCALA 1:60.000, além de fotos áreas 1996 ESCALA 1:20.000, 1994 ESCALA 1:10.000 e de 1995 ESCALA 1:50.000. Pesquisa sobre a ocupação antrópica e as questões ambientais no ecossistema restinga no perímetro urbano do município de Paranaguá.

Também foram utilizadas, na interpretação, as fotos antigas e atuais do município de Paranaguá das décadas de 1950, 1960, 1970, 1990, 1995, 2000 e 2007 cedidas pelo Instituto Histórico e Geográfico de Paranaguá (IHGP), Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA) e Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), bem como as observações pessoais dos autores, em atividades profissionais na cidade de Paranaguá.

4. RESULTADOS

As coletas de dados, referentes a população, foram retiradas do manual censitário e no site do IBGE. As precipitações e temperaturas foram coletadas na estação Meteorológica de Paranaguá e o quadro 1 mostra os resultados do crescimento da população de dez em dez anos.

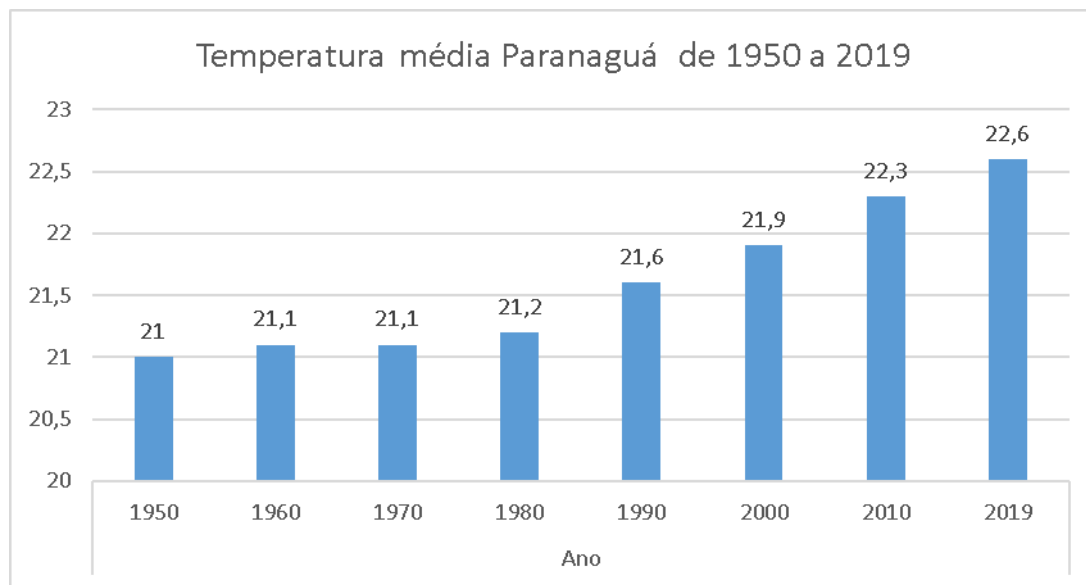
Quadro 01. Temperatura, precipitações e população de Paranaguá.

Ano	1950	1960	1970	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Precipitação	2.100	1.988	2.432	2.364	1.930	1.918	2.270	1.805	1.329
População	21.580	30.143	62.327	81.974					
Temperatura	21	21,1	21,1	21,2	21,1	21,3	21,4	22,5	21,8
Ano	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Precipitação	1.915	1.799	1.925	2.245	2.157	2.468	1.986	2.070	2.436
População						107.601			
Temperatura	22,2	21,5	21,3	21,5	21,7	21,9	21,8	22	21,8
Ano	1955	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Precipitação	2.996	2.461	2.388	3.171	2.638	1.885	2.523	2.413	2.175
População						127.987			
Temperatura	22,2	21,9	22	22,2	21,6	21,9	22,3	22,8	22,5
Ano	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Precipitação	2.661	2.232	2.342	1.928	2.889	2.354	3.013	2.471	1.954
População		147.987		133.483	138.800		140.546		
Temperatura	22,3	21,7	22,4	22,5	22,2	22,2	22,1	21,8	22,7
Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Precipitação	1.639	1.824	2.726	2.289	2.435	1.831	1.375		
População							154.936		
Temperatura	22,2	22,4	22,2	22,2	23	22,8	24,2		

Para os volumes de precipitação e temperatura o quadro mostra o período entre 1950 e 1980 em intervalo de dez em dez anos, porém a partir do ano de 1981 os resultados são anuais.

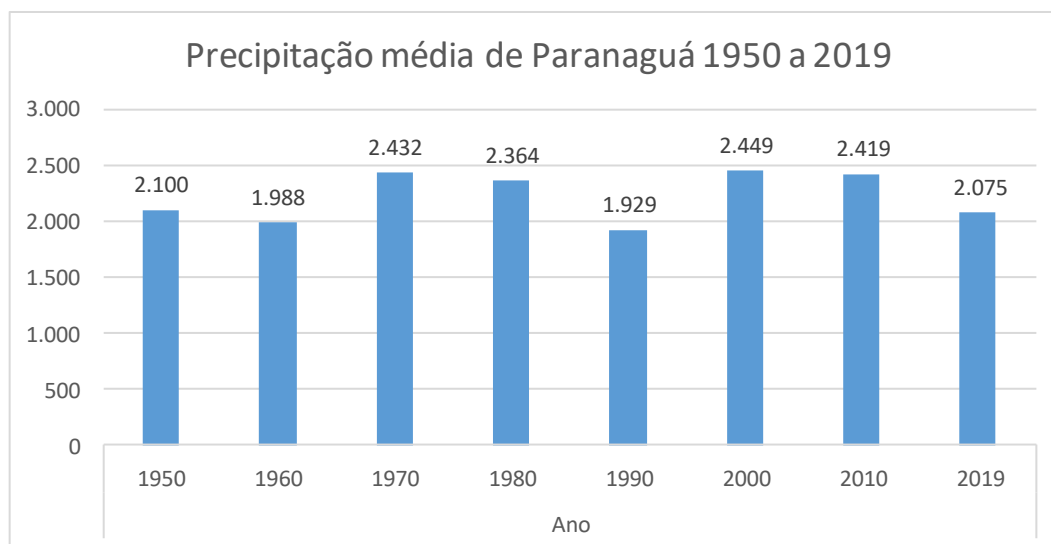
O gráfico 1 mostra os dados das variações das temperaturas médias para o município de Paranaguá, por década, sendo as médias de dez em dez anos para o período entre 1950 e 2019.

Gráfico 1 Temperatura média do Município de Paranaguá.



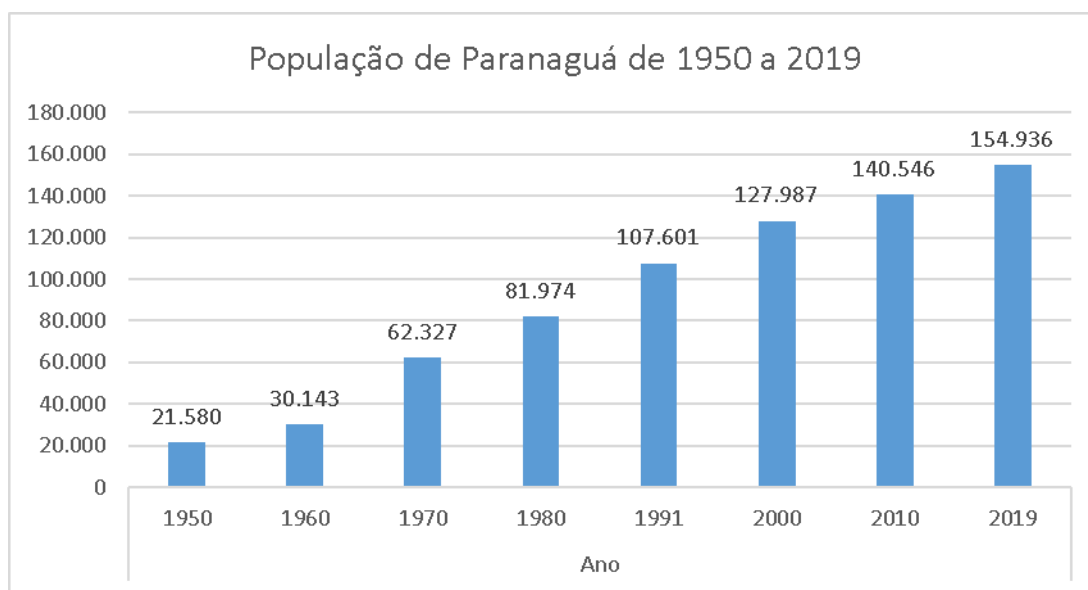
O gráfico 2 mostra os dados das variações dos volumes de precipitações médias para o município de Paranaguá, por década, sendo as médias de dez em dez anos para o período entre 1950 e 2019.

Gráfico 2 Volumes de precipitações média do Município de Paranaguá



O gráfico 3 mostra os dados do crescimento populacional para o município de Paranaguá, por década, sendo as médias de dez em dez anos para o período entre 1950 e 2019.

Gráfico 3 Crescimento da população entre 1950 e 2010



5. DISCUSSÃO

5.1 TEMPERATURAS

Segundo a classificação de Koppen, o clima da região costeira do Paraná, em altitudes inferiores a 700m, é do tipo Cfa (Clima subtropical). Porém, no

município de Paranaguá, a classificação climática é do tipo Aft, isto é, tropical, superúmido, com mês mais frio possuindo temperatura média superior a 18 °C, mês mais quente superior a 24,9 °C e temperatura média anual de 22 °C sem estação seca e isento de geadas. (FUNPAR, 1997).

De acordo com Freitas (1999), um estudo realizado na época do império, para a construção da ferrovia, a temperatura média anual de Paranaguá no período de 1885 a 1889 era de 21.1 °C, e as cidades de Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná eram balneários do município e com uma população de aproximadamente 25.000 habitantes (IBGE, 1936).

No entanto, no período estudado observou-se que no ano de 1950 registrou uma temperatura média de 21,0 °C houve uma redução de 0,1 °C se comparados com o estudo elaborado para a construção da ferrovia. A partir da década de 1980, os resultados obtidos mostram que ocorreu um aumento nas temperaturas médias com variações de 0,1 °C entre as décadas de 1980 e 1990. E a partir da década de 1990 a variação na temperatura média é de 0,3°C por década, onde podemos observar no gráfico 1.

No quadro 1 podemos observar que o ano de 1950 apresentou a menor temperatura média, porém os anos de 1984, 2003 e 2007 registraram uma temperatura média de 22,5 °C e, para o ano de 2015 a média registrada foi de 22,7 °C, os anos de 2002 e 2018 registraram a média de 22,8 °C, o ano de 2017 registrou a média de 23,0 °C e o ano de 2019 registrou a maior média do período estudado 24,2 °C.

Porém, vale salientar que ao separar os dados por período, observou-se que houve um aumento expressivo nas temperaturas médias, sendo que o primeiro período estudado de 1950 à 1980 a temperatura registrada foi de 21.1°C e no segundo período entre 1981 e 2019 a temperatura média foi de 21,9°C. Sendo assim, houve um aumento de 0,8 °C nas médias de temperatura durante o período estudado.

Durante um século a cidade passou por vários ciclos que modificaram a paisagem natural, tendo em vista o crescimento das atividades portuárias, este fato aliado ao crescimento populacional e outros fatores podem ter contribuído para o aumento na temperatura média do município.

5.2 VOLUMES DE PRECIPITAÇÕES

Segundo Bigarella et al. (1978, p. 45), o clima de Paranaguá é do tipo pluvial temperado, sempre úmido, com chuvas em todos os meses do ano, sem estação seca e isento de geadas e com volumes de precipitações médias anuais de 1900 mm. Corroborando com o autor, no período estudado verificou-se que ocorreu precipitações em todos os meses do ano, o mês mais rico em chuvas foi janeiro e o mais pobre em chuva foi o mês de agosto, e a precipitação média foi de 2.219 mm. Para compreender melhor a distribuição das precipitações, fez-se uma análise dos volumes de precipitações a cada dez anos. O gráfico 2 mostra que no período entre 1981 e 1990 ocorreram os menores volumes de precipitações e as maiores médias foram observadas entre 1991 e 2000. Os dados foram fornecidos pelo 8º Distrito de Meteorologia – Porto Alegre.

O observou-se ainda que no município de Paranaguá/PR a ocorrência do período chuvoso é de curta duração, bem regular e tem início no verão, com chuvas bem distribuídas, e para esta estação do ano o volume de precipitação média foi de 1.187 mm, que representa aproximadamente 53,49% das precipitações anuais. O gráfico 2 e o quadro 1, mostram a distribuição da precipitação em todos os anos.

5.3 CRESCIMENTO POPULACIONAL

O crescimento populacional de Paranaguá acompanhou as distintas fases produtivas e econômicas realizadas pelo porto, agindo como organizador dos espaços (GODOY, 1988). Corroborando com o autor, o gráfico 3 mostra que, foi durante o ciclo do café, na década de 60/70 que ocorreu um aumento significativo no crescimento da população do município, passando de 31.143 para 62.327 habitantes. Acredita-se que pessoas de várias regiões foram atraídas para o litoral paranaense em busca de melhores condições de vida, porém a partir da década de 1990 no ciclo da diversificação, o crescimento populacional foi mais lento, alcançando uma estabilidade. A duplicação do número de moradores do município afetou o arranjo na primeira década de estudo em contraste com os dados das últimas duas décadas. Dados recentes do IBGE (2019) estimam um crescimento populacional para algo em torno de

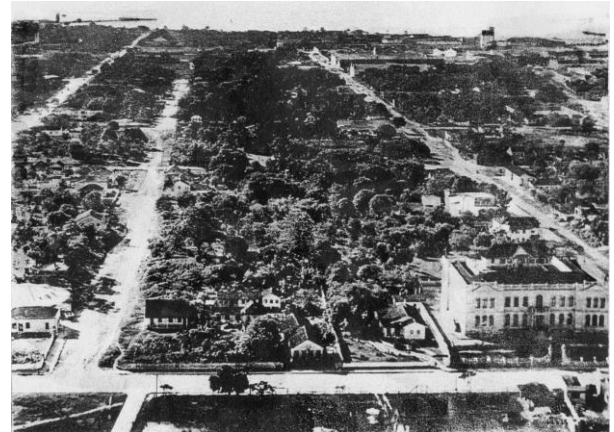
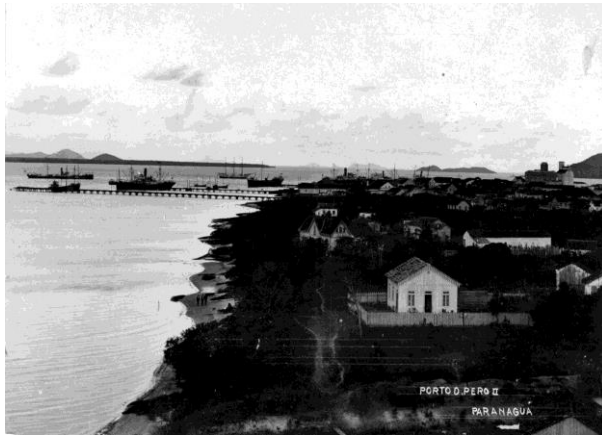
Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Paranaguá, PR, v.05, n.02, p. 5-01-26, mar./set., 2020

10%. Tais constatações corroboram com estudos nesta área que afirmam que o crescimento populacional carrega em sua análise aspectos relacionados à morfologia urbana, ou seja com a cidade se estrutura, a questão social, os rebatimentos das políticas públicas na constituição do espaço, bem como os impactos ambientais. Salientamos que a infraestrutura é fator primordial no desenvolvimento e que reverberam de forma incisiva nas cidades portuárias (ROCHA,2019)

5.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A modernização portuária, em função principalmente da soja e trigo, promoveu uma desvinculação dos empregos ligados a este setor, o qual dispensou mão-de-obra desqualificada, resultando a diminuição do poder aquisitivo da população Moraes (1998). Este fato refletiu-se na ocupação de espaços, mais distantes do centro urbano, ou seja, em áreas menos valorizadas, fato que possibilitou a criação de vários núcleos habitacionais em várias direções dando origem a vários bairros. A figura 1 mostra a década de 1950 em uma vista Panorâmica dos bairros Centro Histórico, Costeira e o Porto D. Pedro II.

FIGURA 01 Vista Panorâmica de Paranaguá Década de 50. Fonte IHGP.



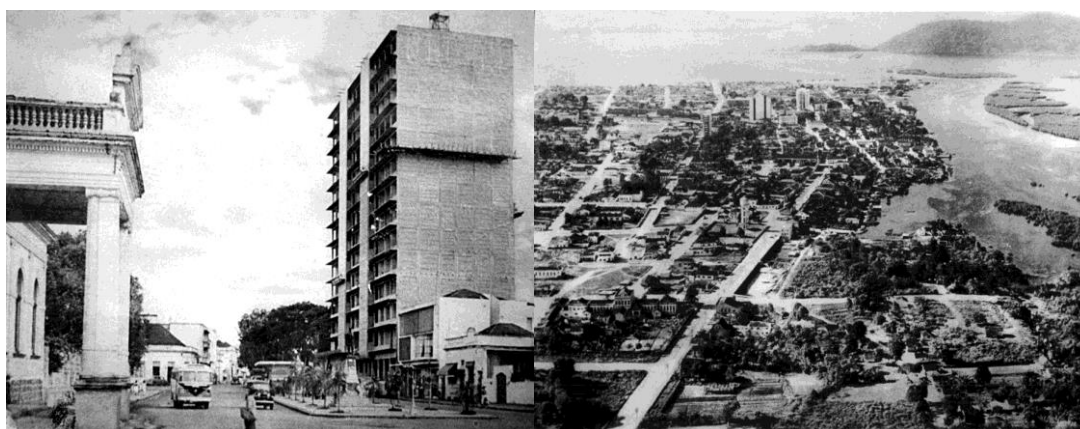
No período entre 1950 e 1953 observou-se que a ocupação concentrava-se nas margens do rio Itiberê (atual Centro Histórico), seguindo em direção ao Porto e ao Terminal da Petrobrás. Próximo ao aeroporto, atual bairro Itiberê, inicia-se a ocupação em área dos manguezais. A temperatura térmica média nesta época era de 21,0 °C, e, a população 21.580 habitantes. As atividades portuárias em expansão, ciclo do café. O difícil acesso ao Porto dificultava a expansão Portuária. Nessa época a via de acesso ao porto era pela estrada da Graciosa ou pela estrada de ferro (FREITAS,1999).

No período entre 1954 e 1963 percebe-se a expansão e o adensamento de moradias ao longo do rio Itiberê, principalmente no atual setor Histórico e nas áreas de manguezais do bairro denominado Itiberê. Nesse período a expansão cafeeira está em ascensão e são construídos vários armazéns na faixa portuária, e nos bairros Serraria do Rocha, Rocio e Vila Alboit, e acentua-se também uma ocupação ao longo da ferrovia, com construção de moradias para os trabalhadores que estão chegando na cidade de vários estados em busca de emprego. E esta ocupação ocorre principalmente nos bairros: Guadalupe, D. Pedro II, Industrial, Alboit, Serraria do Rocha, Bockmann, Alvorada, Vila Paranaguá, Jardim Araçá, Correia Velho, Embogaçu, São Vicente, Santos Dumont, Jardim Guaraituba, Jardim América, Vila dos Comerciantes e Parque São João dentre esses se destaca o avanço urbano sobre os manguezais do rio Embogaçu nos bairros Padre Jackson, Porto dos Padres, Vila Guarani, Vila Portuária, Jardim Araçá (ABRAHÃO,2011).

O Porto Dom Pedro II amplia suas instalações construindo mais armazéns na faixa portuária, com dragagem em área de manguezais e aterro, para aproveitar o baixio, próximo ao atual portão de entrada principal. Constatam-se aberturas de clareiras em toda a sua extensão até a confluência da ponte do rio Guaraguaçu, atual limite entre o perímetro urbano de Paranaguá e o município de Pontal do Paraná (CANEPARO, 1999). A temperatura média térmica nessa década passou para 21,1°C e houve um crescimento na população de aproximadamente 10.000 habitantes, e o porto começa a expandir, e nessa época tem início a obra da BR 277. Houve um aumento na média térmica de 0,1 °C.

Podemos observar na figura 2 uma vista panorâmica de Paranaguá da década de 1950 e 1960. O Palácio do Café em construção, os bairros Centro Histórico, Costeira e Oceania, ruas e avenidas sem pavimentação, com parte da cobertura vegetal e uma população de aproximadamente 21.580 habitantes na década de 1950 (IBGE, 2007), e a partir da década de 1960, teve-se início as ocupações em ritmo acelerado, rua com pavimentação asfáltica, perda da cobertura vegetal, o surgimento de várias construções em concreto e muitos armazéns na periferia.

FIGURA 02 - Vista Panorâmica de Paranaguá Década de 50/60. Fonte: IHGP



No período entre 1964 e 1970, foi concluído o trecho da BR 277 ligando o Litoral à Curitiba. Intensificam-se as atividades portuárias, com a construção do Silo Vertical e a instalação de Silos da Empresa Soccepar, e a faixa portuária se expande.

Estes empreendimentos provocam a ocupação nos bairros acima citados para construção de conjuntos residenciais. Nesta década a população está crescendo de forma significativa (GRÁFICO 3), fato que está aliado ao crescimento das atividades portuárias. Observa-se adensamento nos bairros acima, e uma grande clareira que se estende do centro histórico até a PR 407, e em todos os sentidos da cidade. A população passa para 62.327 habitantes, e a média térmica registrada é de 21,1°C. Não se registrou aumento na temperatura neste período.

No período entre 1971 e 1980 efetiva-se a urbanização nos bairros anteriormente citados na direção oeste da cidade ao longo da Av. Bento Munhoz da Rocha e PR-407. Nessa época consolida-se o Distrito Industrial do Embocuí, entre os Rios Emboguaçu e Embucuí, com o início das obras do Complexo Industrial da Sadia e a construção do Pátio de Triagem. A atividade portuária está no Ciclo da Diversificação. As atividades Cafeeiras estão em baixa, é feita uma dragagem e aterro para a construção de mais um trecho de cais. Assim, constrói-se o Silão, atual Corredor de Exportação, e o Complexo Administrativo Taguaré. Instalam-se, na faixa portuária, as Empresas Cotriguaçu e Entrepasto do Paraguai. Na faixa portuária, nos bairros do Rocio, Serraria do Rocha, Vila Alboit, na Área Industrial, os armazéns estão sendo reformados para receber grãos. O porto começa a se estruturar para recebimento e transporte de grãos, e intensificam-se as atividades portuárias com o aumento das exportações de soja e seus derivados (ABRAHÃO, 2011). As Figuras 3 e 4 mostram uma vista panorâmica de Paranaguá na década de 70. Museu de Arqueologia, Mercado Municipal, Porto D. Pedro II, Rio Itibere e praça de Eventos 2010.

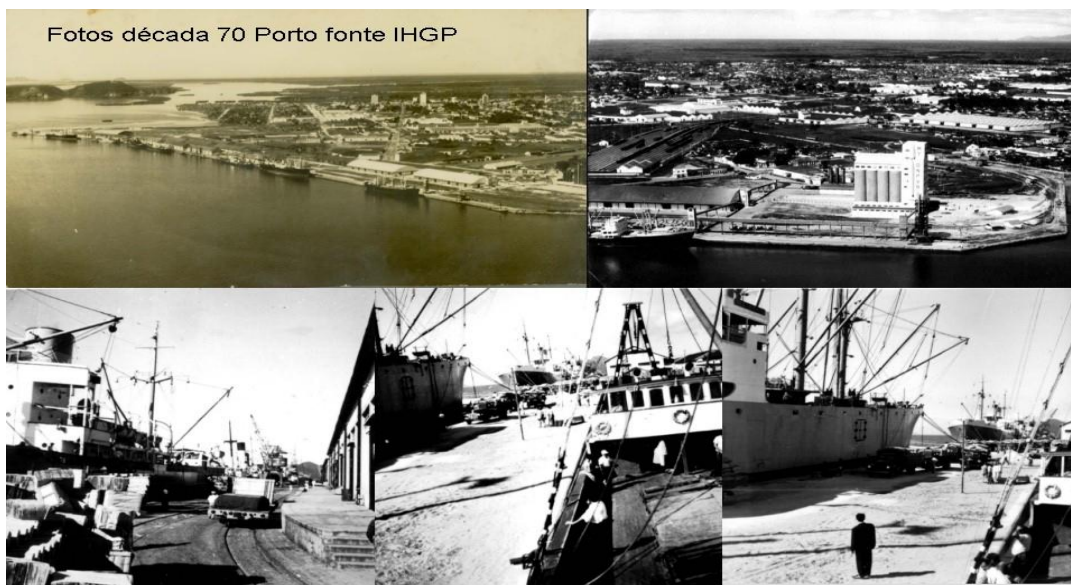
FIGURA 3 Vista Panorâmica de Paranaguá Década de 70. Fonte IHGP

Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Paranaguá, PR, v.05, n.02, p. 5-01-26, mar./set., 2020



Ressalta-se a ocupação em áreas de manguezais na direção norte e noroeste, na vila guarani. Na Ilha dos Valadares ocorrem ocupações em todas as direções, com abertura de clareiras na mata e o aparecimento de caminhos. Efetiva-se a urbanização de sua porção central, nas proximidades da atual ponte a população cresce: 81.974 habitantes, a média térmica registrado foi de 21.2°C, um aumento pouco significativo de 0.1°C .

FIGURA 4 Vista Panorâmica de Paranaguá Década de 70. Fonte IHGP



No período entre 1981 e 1990, a expansão urbana de Paranaguá sobre o ecossistema de manguezal é expressiva (FIGURA 4), sobretudo nos bairros localizados às margens do rio Itiberê e Emboguaçu: Vila Guarani, Porto dos Padres, Jardim Araçá, Emboguaçu, Parque São João, Jardim América, Jardim Guaraituba, Santos Dumont, Asa Branca, São Vicente, Itibere, Estradinha e Ponta do Caju. Expandem-se as ocupações no distrito Industrial, com o aparecimento de empresas de fertilizantes e contêineres; a Sadia aumenta seu complexo industrial, e surgem também pequenas propriedades e estradas (ABRAHÃO,2011).

Com a construção da ponte que liga o continente a ilha dos Valadares, (FIGURA 3) adensa-se a urbanização em todas as direções, sobretudo na porção noroeste, a população passou para 107.601 habitantes, a atividade portuária continua a se expandir com as construções de novos silos no Corredor de Exportação, Cotriguaçu, Cargill. Coamo instala seu complexo industrial com fábrica de derivados de soja e silos para armazenarem de cereais e Entrepasto do Paraguai. A média registrada foi de 21.6°C com isso registrou um aumento significativo de 0.4 °C.

A figura 5 mostra uma vista panorâmica de Paranaguá na década de 1980. As margens do Rio Itibere, Rio Correias, BR 277, PR 407 e Ilha dos Valadares. A Figura 6 mostra uma vista panorâmica de Paranaguá no ano de

2001. As margens do Rio Itibere, Rio Emboguaçu, Ilha dos Valadares, BR 277, PR 508 e PR 401. **Figura 5 - Paranaguá 1984 – fonte Google**

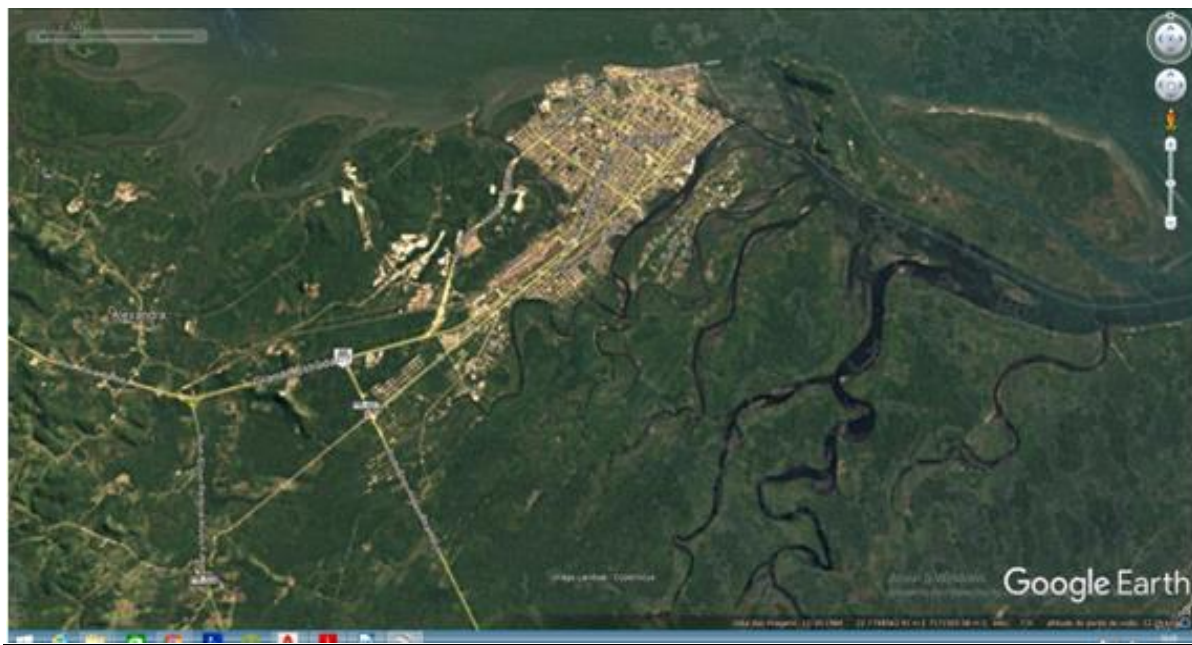


Figura 6 - Paranaguá 2001 – fonte Google Earth



No período de 1991 a 2000, verificam-se uma expansão da urbanização em direção as áreas de manguezais da Vila Guarani, inclusive com abertura de ruas. Desaparecem os manguezais do jardim Araçá, Jardim América, Santos Dumont e Asa Branca, (ver a FIGURA 6). Ao longo da estrada que liga a BR 277 ao porto de Paranaguá, próximo à indústria SADIA, verificam-se em ambos os lados da estrada, uma expansão da ocupação. Na PR 407 em direção ao rio Guaraguaçu, verifica-se, além do avanço das clareiras, a abertura de loteamentos e pequenos caminhos, mata adentro, surgem os bairros Jardim Esperança, Vila Garcia, Vale do Sol, Ouro Fino, Porto Seguro (FIGURA 7).

No período entre 2001 e 2019, verificam-se as expansões urbanas nos bairros Jardim Iguaçu, Jardim Figueira, próximo às áreas de manguezais, as atividades portuárias estão em ascensão com a modernização dos portos, onde são demolidos vários armazéns que eram utilizados para armazenar café, e são construídos nos locais armazéns modernos equipados e preparados para o recebimento e exportação de grãos e açúcar, no antigo bairro Boca da Barra. A população é transferida para outras localidades (MIQUILINI & LINS, 2019).

FIGURA 7 Vista Panorâmica de Paranaguá Década de 70. Fonte IHGP



No local são construídos o terminal de açúcar da empresa PASA. No pátio da ferrovia no bairro Vila Primavera são construídos armazéns de Fertilizantes e terminais de açúcar, tendo em vista o fácil acesso ferroviário. No bairro do Rocio a Catalline amplia seus complexos com a construção de novos tanques para armazenar produtos químicos, é construído o terminal público para depósito de álcool junto ao terminal da Catalline, essas novas construções ocorreram em áreas urbanizadas, entretanto nesse período houve uma redução na invasão em área de manguezais, com a fiscalização dos órgãos ambientais, sendo mais atuante. Quanto à vegetação restou uma pequena parte das restingas e manguezais que estão sendo preservados. A população atual passou para 153.936 habitantes (IPARDES, 2020), e a temperatura média térmica registrada foi de 22,42 °C. Houve um aumento significativo de 0,5 °C.

A figura 8 mostra uma vista panorâmica de Paranaguá no ano de 2019. As margens do Rio Itibere, Rio Emboguaçu, Ilha dos Valadares, Alexandra, BR 277 e PR 407. A figura 9 mostra uma vista panorâmica do Complexo Portuário e terminais de Inflamáveis no ano de 2019.

Figura 8 – Vista Panorâmica de Paranaguá ano de 2019 – fonte Google Earth

Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Paranaguá, PR, v.05, n.02, p. 5-01-26, mar./set., 2020



Figura 9 - Paranaguá 2019 – fonte IHGP



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da metade do século XX, a ocupação de uso do solo para o desenvolvimento das atividades portuárias, tornou-se mais expressiva no município de Paranaguá, com a retirada de parte da cobertura vegetal para impermeabilização do solo, construção de avenidas, ruas pavimentadas, armazéns, indústrias, aglomerados residenciais.

Diante disso, observa-se que as novas formas de topografia e a produção artificial de calor, além da ação antrópica contribuíram para o

Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Paranaguá, PR, v.05, n.02, p. 5-01-26, mar./set., 2020

aumento na temperatura média térmica na área urbana. Essas alterações são provocadas pela dificuldade do solo em absorver a energia solar. Tal fato está associado ao volume asfáltico que reflete quase toda energia, modificando o equilíbrio térmico da atmosfera, tornando o local mais quente e seco. Em nosso estudo, observou-se que essas alterações ocorreram a partir do ano 1960, com o início da expansão portuária para atender o ciclo do café, e esse processo continua em expansão.

Os ciclos econômicos e a expansão portuária, a inauguração da BR 277, a abertura das rodovias que ligam o Litoral a Curitiba, foram os fatores que contribuíram para o crescimento populacional, atraindo pessoas de todos os lugares do Brasil em busca de trabalho. As atividades portuárias em crescimento, aliadas à fragilidade da legislação ambiental, permitiram a urbanização em área de manguezais para construção de silos e armazéns e núcleos habitacionais. Florestas nativas de manguezais e restingas foram destruídas, criando-se pequenas favelas, que contribuem para o aumento nas temperaturas. E nos volumes de precipitações, causando vários impactos como enchentes, assoreamento dos canais, rios e córregos.

As alterações nas médias anuais de temperaturas, nos volumes de precipitações e na população do município na primeira metade do século XX foram pouco significativas. Entretanto, a partir de 1960 observou-se um aumento expressivo.

Podemos destacar, a partir da hipótese gerada, que o modelo de urbanização adotado no município de Paranaguá contribuiu para o aumento da temperatura. A dinâmica socioambiental ocorrida ao longo dos anos no município, revelou que a elevação da média térmica é um processo que se estabelece em uma cadeia de eventos e este tem produzido um espaço mais artificializado e desprotegido.

Acreditamos que na relação do homem com o seu meio, as modificações espaciais vão se intensificando no processo de urbanização e um novo meio é produzido. E neste sentido ações de planejamento urbano, de saneamento e o cumprimento da legislação ambiental contribuem para uma diminuição dos impactos gerados pela perda do equilíbrio dinâmico na cidade como um todo.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, C. M. de S. Porto de Paranaguá: transformações espaciais decorrentes do processo de transformação capitalista e integração territorial entre os anos 1970 e 2010. 2011. 295 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ALMEIDA JUNIOR, N. L.de. **Estudo do clima urbano**: uma proposta metodológica. Dissertações (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, 2005. v,94p. : il.. color.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA (APPA 2007).

BIGARELLA, J.J. et al., **A serra do mar e a porção oriental do estado do Paraná**. Curitiba: Associação de Defesa e Educação Ambiental, 1978, 248p.

BUENO, C. L. **Estudo da atenuação da radiação solar incidente por diferentes espécies arbóreas**. Universidade de Campinas, Dissertação de mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, 1998.

CANEPARO, S. C. **Manguezais de Paranaguá: uma análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica - 1952-1996**. Curitiba, 1999, Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná. 289p.

COSTA, A. D. L. **Análise bioclimática e investigação do conforto térmico em ambientes externos**: uma experiência no bairro de Petrópolis em Natal/RN. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Natal, RN, 2003 179 p.

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PARANAGUÁ – AV. CEL. ELÍSIO PEREIRA – AEROPARQUE.

FREITAS, W. F. de; **História de Paranaguá**: das origens à atualidade. Paranaguá, IHGP, 1999, 560p. 1. Paranaguá – História.

FUNPAR, Fundação da Universidade Federal do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência da Tecnologia e da Cultura. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de Usina Termelétrica na Baía de Paranaguá e do porto de desembarque, subestação e linha de transmissão**. Curitiba, v.2. 1997.

GARCIA, M. C. M. **Climatologia Urbana**. Barcelona: Universitat de Barcelona 1999. Textos Docents – 169.

Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Paranaguá, PR, v.05, n.02, p. 5-01-26, mar./set., 2020

GODY, A. **Um olhar sobre a cidade de Paranaguá: Os impactos socioambientais das mudanças portuárias**, 1988,230f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

MIQUILINI, L. C.; LINS, H. N. Relações cidade-porto em Paranaguá (PR): uma abordagem exploratória. **Textos de Economia**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 1-28, dez. 2019. ISSN 2175-8085. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/2175-8085.2019.e61087>>. Acesso em: 31 ago. 2020. doi:<https://doi.org/10.5007/2175-8085.2019.e61087>.

HOUGH, Michael. **Natureza y ciudad**: planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Caderno Censitário 1961. Rio de Janeiro 1961.

INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE PARANAGUÁ – IHGP

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO. Caderno Estatístico. Município de Paranaguá, agosto de 2020.

LOMBARDO, M. A. – **Ilha de calor nas metrópoles**: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec. 1985.244p.

MORAES, M. E.. **A ocupação antrópica e as questões ambientais no ecossistema restinga – O caso do perímetro urbano do município de Paranaguá**. In: Meio Ambiente e Desenvolvimento do Litoral do Paraná: Diagnóstico – Curitiba: Editora UFPR – NIMAD/CNPq, 1998. P 145-153.

OLIVEIRA, P. M. P. de. **Cidade apropriada ao clima**: a forma urbana como instrumento de controle do clima urbano. Brasília: UNB, 1988. 134p.

ROCHA, J.M (2019). A conflagração do espaço: a tensa relação porto-cidade no planejamento urbano. *Estudos Avançados*, 33(95), 91-112

SANTAMOURIS, M. **Energy and indoor climate in urban environments – Recent trends**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 1997, Salvador. Anais. Salvador: ANTAC, 199

Enviado em: 30/04/2020

Aceito em: 31/08/2020

Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Paranaguá, PR, v.05, n.02, p. 5-01-26, mar./set., 2020

Editor Chefe: Prof. Dr. Everaldo dos Santos