



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

DANIEL DA SILVA VIEIRA

INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO EM IDOSOS E
SUAS RELAÇÕES COM O CAMPO TÉRMICO URBANO DE DUAS CIDADES
PARAIBANAS

João Pessoa – PB

2016

DANIEL DA SILVA VIEIRA

INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO EM IDOSOS E
SUAS RELAÇÕES COM O CAMPO TÉRMICO URBANO DE DUAS CIDADES
PARAIBANAS

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA – Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Linha de pesquisa: Indicadores ambientais, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Joel Silva dos Santos.
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima.

João Pessoa – PB

2016

V658i Vieira, Daniel da Silva.
Internações por doenças do aparelho circulatório em idosos e suas relações com o campo térmico urbano de duas cidades paraibanas / Daniel da Silva Vieira.- João Pessoa, 2016.
77f. : il.
Orientador: Joel Silva dos Santos
Coorientador: Eduardo Rodrigues Viana de Lima
Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA
1. Meio ambiente - qualidade de vida. 2. Doenças cardiovasculares. 3. Internação - idosos. 4. Clima urbano - condições.

UFPB/BC

CDU: 504(043)

INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATORIO EM IDOSOS E
SUAS RELAÇÕES COM O CAMPO TÉRMICO URBANO DE DUAS CIDADES
PARAIBANAS

DANIEL DA SILVA VIEIRA

Dissertação de Mestrado avaliada em ___/ ___/ ___ com conceito _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Joel Silva dos Santos

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
Universidade Federal da Paraíba
Orientador

Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
Universidade Federal da Paraíba
Coorientador

Prof.^a Dr.^a Cristine Hirsch Monteiro

Departamento de Fisiologia e Patologia – Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal da Paraíba
Examinadora Interna

Prof. Dr. Lincoln Eloi, de Araújo

Departamento de Engenharia e Meio Ambiente – Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Universidade Federal da Paraíba/Campus IV
Examinador Externo

A mulher da minha vida Roseane, pela paciência e apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos de incerteza, muito comuns para quem tenta trilhar novos caminhos. Sem você nenhuma conquista valeria a pena.

Aos meus pais Valdir e Lindalva, e as minhas irmãs Letícia e Lenita, que dignamente me apresentaram à importância da família, principalmente nos momentos mais difíceis.

Aos meus filhos Lukas, Samya, Laryssa, Samuel e Elis, que com muito carinho, amor e paciência, se fizeram presentes em todos os momentos, até naqueles em que me encontrei ausente.

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar meu caminho, me amparar nos momentos difíceis e me dar forças para seguir sempre em frente e me suprir em todas as minhas necessidades;

Aos meus pais Lindalva e Valdir, pelo apoio incondicional, incentivo e dedicação que me fizeram sempre seguir em frente;

Aos meus sogros Risomar e Josinaldo, pelo carinho e cuida dedicados aos meus filhos enquanto realizava este trabalho, em especial a Risomar pelas inúmeras orações elevadas a Deus em meu nome, pela conclusão deste trabalho;

Ao meu amigo e Professor Dr. Joel Silva dos Santos, por me orientar, acreditar no nosso trabalho e me incentivar a buscar novos caminhos, mesmo que não sejam os mais fáceis, que em meio a tantas dificuldades, me fizeram crescer profissional e intelectualmente;

Ao meu amigo e Professor Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima, pelas suas brilhantes contribuições que não ficaram apenas na coorientação. Pelos quais, sem elas, nosso trabalho não seria o mesmo;

A todos os professores que direta ou indiretamente, contribuíram na minha formação, em especial à coordenadora do PRODEMA, Professora Dr^a Cristina Crispim, pelo carinho, dedicação e empenho na solução dos problemas e à Professora Dr^a Cristine Hirsch, também pelo empenho, dedicação e suas valiosas contribuições, indispensáveis para a conclusão deste trabalho;

Aos meus amigos que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Família PRODEMA, em especial a Chico, Sidney e Valdir, pela brilhante ajuda e principalmente pelas aventuras compartilhadas juntos. Momentos únicos, que ficaram para sempre em nossa história;

A todos os funcionários pela dedicação em deixar o nosso ambiente mais agradável, em especial ao Sr. Saulo, que tanto nos ajudou, incentivou e acolheu com um pai, durante todo o curso;

À Coordenação de Enfermagem do Hospital Universitário Lauro Wanderlei, representada pela Prof.^a Dr.^a Marta Miriam (Coordenadora Geral) e Gilda Barbosa

(Coordenadora Imediata), pela autorização do afastamento de minhas atividades laborativas, sem os quais não seriam possíveis a conclusão deste trabalho em tempo hábil;

Aos meus amigos do Hospital Universitário Lauro Wanderlei onde trabalho, por continuarem cuidando com carinho e dedicação de nossas crianças enquanto realizava este trabalho;

Aos meus amigos do Hospital Deoclécio Marques de Lucena, onde também trabalho, principalmente àqueles com quem construí uma amizade que ultrapassou as paredes do hospital, que aqui os represento na pessoa de Pablo Teo de Oliveira, meu Irmão Potiguar;

Enfim e não menos importante, à Universidade Federal da Paraíba por permitir a realização de mais um sonho!

“A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo. ”

(ALBERT EINSTEIN)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar a incidência de internações por doenças do aparelho circulatório (DAC) na população idosa de duas cidades paraibanas: Patos e João Pessoa, levando em consideração as condições do clima urbano, especificamente do campo térmico. Após levantamento bibliográfico a respeito da temática, a pesquisa foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, foram avaliados o comportamento das variáveis temperatura e umidade relativa do ar das duas cidades em questão, levando em consideração os dados climatológicos obtidos em Estações Meteorológicas Oficiais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. A partir desses dados, foi calculado o Índice de Desconforto Térmico (IDT) para as áreas de estudo de acordo com Thom (1959). Na segunda etapa do estudo, foi feita uma pesquisa documental retrospectiva, de abordagem quantitativa, do universo de internações por DAC da população idosa, ocorridos em Patos e João Pessoa-PB. Os dados foram obtidos junto ao Departamento de Informações do SUS (DATASUS) referentes ao mesmo período, de janeiro de 2005 a dezembro 2014. Para avaliar a relação entre as internações de idosos por DAC e sua relação com o campo térmico urbano das duas cidades pesquisadas, foram feitas correlações e testes estatísticos aplicando o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. O mesmo coeficiente foi empregado para se verificar correlação entre o IDT e as DAC, para as duas cidades. O estudo comprovou que as internações de idosos por DAC estabeleceram relação com as variáveis do campo térmico urbano nas duas cidades, e que essa relação varia de fraca a moderada dependendo do tipo de variável, do período climático, seco ou chuvoso, ou da cidade. Também (se constatou) foi constatado que, a incidência de internações de idosos por DAC recebe influência do clima urbano das duas cidades e que o percentual de internações varia de uma cidade para outra dependendo da faixa de desconforto térmico. O estudo demonstrou que para compreensão da relação entre o campo térmico urbano e as taxas de incidência de internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório nas duas cidades investigadas se torna indispensável o estreitamento entre climatologistas e profissionais da área de saúde.

Palavras chave: Internação. Doenças Cardiovasculares. Meio Ambiente. Temperatura.

ABSTRACT

This study aimed to determine the incidence of hospitalizations for Diseases of the Circulatory System (DCS) in the elderly population in two Paraíba cities: Patos and Joao Pessoa, taking into account the conditions of the urban climate, specifically the thermal field. After literature on the theme, the survey was conducted in two stages. In the first stage, we evaluated the behavior of the variables temperature and relative humidity of the two cities in question, taking account of climatological data from Weather Stations Officials from the National Institute of Meteorology (INMET), from January 2005 to December 2014. From these data, it calculated the Index of Thermal Discomfort (IDT) for the study areas according to Thom (1959). In the second stage of the study, a retrospective documentary research was done with a quantitative approach, the universe of admissions for DCS of the elderly, occurring in Patos and João Pessoa-PB. The data were obtained from the SUS Department of Information (DATASUS) for the same period, from January 2005 to December 2014. To evaluate the relationship between hospital admissions of elderly DCS and its relationship with the urban thermal field of the two cities surveyed. They were made statistical correlations and tests applying the linear correlation coefficient of Pearson. The same coefficient was used to verify correlation between the IDT and the DCS for the two cities. The study found that hospitalizations of elderly DCS established relationship with the variables of urban thermal field in the two cities, and that this relationship varies from weak to moderate depending on the type of variable, the climatic period, dry or rainy, or city. Also (if found) it was found that the incidence of elderly hospitalizations DCS is influenced by the urban climate of the two cities and the percentage of hospitalizations varies from one city to another depending on the thermal discomfort range. The study showed that for understanding the relationship between the urban thermal field and the incidence rates of elderly hospitalizations for Diseases of the Circulatory System in both cities investigated becomes essential to narrowing between climatologists and health professionals.

Keywords: Hospitalization. Cardiovascular Diseases. Environment. Temperature.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1 – Localização do município de Patos/PB. Fonte de dados: AESA/PB – IBGE/PB (2013)	30
Mapa 2 – Localização do município de João Pessoa/PB. Fonte de dados: AESA/PB – IBGE/PB (2013)	32
Gráfico 1 – Evolução das Internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório, na cidade de Patos/PB (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS (2015)	37
Gráfico 2 – Distribuição de internações de idosos por DAC, na cidade de Patos/PB (2005-2014), de acordo com período chuvoso e seco. Fonte de dados: DATASUS (2015)	38
Gráfico 3 – Crescimento populacional na cidade de Patos/PB, no período de estudo. Fonte de dados: IBGE (2015)	39
Gráfico 4 – Médias mensal da umidade relativa do ar e incidência de internações na cidade de Patos/PB (2005-2014), de acordo com período chuvoso e seco. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	42
Gráfico 5 – Médias da temperatura e incidência de internações mensal, por período chuvoso e seco, na cidade de Patos/PB (2005-2014). Fonte de dados: INMET/PB (2015)	44
Gráfico 6 – Dispersão da correlação entre incidência de internações de idosos por DAC e a umidade relativa do ar, na cidade de Patos/PB (2005 - 2014). Fonte de dados: DATASUS-INMET/PB (2015)	47
Gráfico 7 – Dispersão da correlação entre a incidência de internações de idosos por DAC, e a Temperatura média, na cidade de Patos/PB (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS-INMET/PB (2015)	48
Gráfico 8 – Dispersão da correlação entre a incidência de internações em idosos e o IDT, na cidade de Patos/PB (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS-INMET/PB (2015)	49
Gráfico 9 – Quantitativo total, anual, de internações de idosos por DAC na cidade de João Pessoa/PB (2005 - 2014). Fonte de dados: DATASUS/PB (2015)	50
Gráfico 10 – Distribuição de internações por DAC, em idosos, na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014), de acordo com período chuvoso e seco. Fonte de dados: DATASUS/PB (2015).	51
Gráfico 11 – Médias da umidade relativa do ar mensal, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	53
Gráfico 12 – Média da temperatura do ar e incidência de Internações mensal, na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014) de acordo com período chuvoso e seco. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	55

Gráfico 13 – Dispersão da correlação, entre a incidência de internações por DAC em idosos e a umidade relativa do ar, na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS/PB-INMET/PB (2015)	58
Gráfico 14 – Dispersão da correlação, entre a incidência de Internações por DAC em idosos e a Temperatura na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS/PB-INMET/PB (2015)	59
Gráfico 15 – Dispersão da correlação, entre a incidência de Internações por IDT na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS/PB-INMET/PB (2015)	60
Gráfico 16 – Crescimento populacional das cidades paraibanas de Patos e João Pessoa (2000-2010). Fonte de dados: IBGE (2010)	61
Gráfico 17 – Quantitativo total anual, de internações de idosos por DAC nas cidades de Patos e João Pessoa/PB no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: DATASUS (2015)	62
Gráfico 18 – Distribuição de internações por DAC, em idosos, nas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa de acordo com período chuvoso e seco (2005-2014). Fonte de dados: DATASUS/PB (2015)	63
Gráfico 19 – Médias da umidade relativa e incidência de internações mensal, nas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	64
Gráfico 20 – Médias da temperatura e internações por DAC mensal, nas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015).	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Faixas de conforto térmico em função do Índice de Desconforto de Thom. Fonte: Adaptada de Thom (1959)	26
Tabela 2 – Faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado às condições climáticas da área de estudo. Fonte: Adaptada de Santos (2011)	26
Tabela 3 – Níveis de Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. Fonte: Adaptada de CALLEGARI-JACQUES (2003)	36
Tabela 4 – Tabela 4 – Incidência mensal de internações de idosos por DAC, por 100.000 habitantes, na cidade de Patos/PB no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte: Dados da pesquisa. *Cálculo a partir de dados do DATASUS – IBGE/PB (2015).	40
Tabela 5 – Variação da Percentagem Média mensal de Umidade Relativa do ar, por período chuvoso e seco, na cidade de Patos/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	41
Tabela 6 – Temperatura média mensal, em °C, por período chuvoso e seco, na cidade de Patos/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	43
Tabela 7 – Síntese dos resultados de IDT, mensal, encontrados na cidade de Patos/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte: Dados da pesquisa. *Cálculo a partir de dados do INMET/PB (2015)	45
Tabela 8 – Percentual de internações de idosos por DAC na cidade de Patos, de acordo com a faixa de IDT ajustado às condições climáticas da área de estudo. Fonte: Adaptada de Santos, (2011)	46
Tabela 9 – Variação da Percentagem Média mensal de Umidade Relativa do ar, por período chuvoso e seco, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	52
Tabela 10 – Temperatura média mensal, em °C, por período chuvoso e seco, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte de dados: INMET/PB (2015)	54
Tabela 11 – Síntese dos resultados encontrados do IDT, mensal, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014. Fonte: Dados da pesquisa. *Cálculo a partir de dados do INMET/PB (2015)	56
Tabela 12 – Percentual de internações de idosos, por DAC em João Pessoa/PB, de acordo com a faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado às condições climáticas da área de estudo. Fonte: Adaptada de Santos, (2011).	57

Tabela 13 – Percentual de internações de idosos, por DAC em João Pessoa/PB, de acordo com a faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado às condições climáticas da área de estudo. Fonte: Adaptada de Santos, (2011)
.....67

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	11
LISTA DE TABELAS	13
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 HIPÓTESE DA PESQUISA	20
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo geral.....	20
3.2 Objetivos específicos.....	20
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
4.1 A relação entre Clima e Saúde	21
4.2 Campo térmico urbano	23
4.3 O envelhecimento e sua relação com as doenças do aparelho circulatório.....	27
5 METODOLOGIA.....	30
5.1 Caracterização da área de estudo.....	30
5.1.1 Área de estudo I – Patos-PB.....	30
5.1.2 Área de estudo II – João Pessoa	31
5.2 Procedimentos Metodológicos	33
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
6.1 Campo Térmico Urbano e sua relação com DAC em Patos-PB.....	37
6.1.1 Internações de idosos por DAC em Patos-PB.....	37
6.1.2 Umidade relativa do ar e internações em Patos.....	41
6.1.3 Temperatura do ar e internações em Patos.....	43
6.1.4 IDT e internações em Patos-PB.....	45
6.2 Correlações entre variáveis climáticas e as taxas Internações em Patos.....	47
6.2.1 Correlações da umidade relativa do ar e as taxas internações em Patos-PB.....	47
6.2.2 Correlações da temperatura do ar e internações em Patos-PB	49
6.2.3 Correlações do IDT e as taxas de Internações em Patos	50
6.3 Campo Térmico Urbano e sua relação com a DAC em João Pessoa.....	51
6.3.1 Internações de idosos por DAC em João Pessoa.....	51
6.3.2 Umidade relativa do ar e internações em João Pessoa	53
6.3.3 Temperatura ar e internações em João Pessoa	55
6.3.4 IDT e Internações em João Pessoa	57

6.4	Correlações entre variáveis climáticas e as taxas de internações em João Pessoa-PB	58
6.4.1	Correlação da umidade relativa do ar e as taxas de internações em João Pessoa-PB	58
6.4.2	Correlação da temperatura do ar e as taxas de internações em João Pessoa-PB.	59
6.5	Análise comparativa do campo térmico urbano e a DAC entre Patos e João Pessoa-PB	61
6.5.1	Considerações preliminares entre Patos e João Pessoa-PB	61
6.5.2	Comparativo das internações por DAC entre Patos e João Pessoa-PB	63
6.5.3	Comparativo da umidade relativa do ar e Internações por DAC entre Patos e João Pessoa-PB	65
6.5.4	Relação da Temperatura entre Patos e João Pessoa-PB	66
6.5.5	Comparativo do IDT e Internações por DAC entre Patos e João Pessoa	67
7	CONCLUSÕES	69
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICES	76

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, consumo energético e geração de resíduos, expõem à sociedade pós-moderna a atual crise ambiental que vem causando a queda da qualidade de vida das populações, bem como, os inúmeros problemas ambientais que afetam as mais diversas regiões do globo terrestre e a saúde da população mundial (BRAGA et al., 2005). O processo de urbanização em desenvolvimento no Brasil foi caracterizado pelo crescimento acelerado das cidades, principalmente a partir da década de 1960, quando a rápida urbanização, em função da saída do homem do campo para a cidade, e a ausência de uma política de planejamento urbano, gerou várias cidades brasileiras “inchadas” e desprovidas dos serviços básicos de saneamento e infraestrutura, culminando na degradação do ambiente urbano e na queda da qualidade de vida das populações dessas áreas (SANTOS, 2011).

No Estado da Paraíba não é diferente. Cidades como Patos e João Pessoa, acompanham o crescimento desordenado observado nos grandes centros urbanos de todo o país (IBGE, 2010). Associado a esse crescimento, inúmeros problemas socioambientais já podem ser identificados nesses ambientes, como alterações no clima urbano, que contribuem para a formação das ilhas de calor, que causam o desconforto térmico da população destas cidades (SANTOS, 2011).

Nesse contexto é importante ressaltar que o homem inserido no ecossistema urbano, está diretamente exposto às oscilações de temperatura que ocorrem diariamente no meio em que vive e que cresce vertiginosamente. Dessa forma, vale destacar que a população mundial se encontra em um processo de reestruturação demográfica que se caracteriza pela redução das taxas de fecundidade, diminuição da mortalidade e consequente aumento da expectativa de vida que vem resultando no envelhecimento da população e consequentemente no crescimento demográfico em áreas urbanas (BRASIL, 2006).

Para a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2003) o envelhecimento da população pode ser compreendido como sendo “um processo sequencial, individual, acumulativo, irreversível, universal, não patológico, de deterioração de um organismo maduro, próprio a todos os membros de uma espécie, de maneira que o tempo o torne menos capaz de fazer frente ao estresse do meio-ambiente e, portanto, aumente sua possibilidade de morte”.

Além disso, cabe ressaltar que o homem está exposto diariamente a várias formas de estresse do meio-ambiente, especificamente, ao estresse térmico, causado pela exposição do

homem a temperatura do ambiente, que dependendo da sua intensidade, pode elevar sua temperatura corporal e gerar vários problemas de saúde. Para Rossi et al. (2013), o estresse térmico gerado pelo ambiente pode variar de acordo com as variáveis: temperatura do ar, velocidade do vento, umidade relativa, radiação solar. Atividades cotidianas como trabalho e a prática de esportes também interferem na elevação da temperatura corporal. Para Camargo e Furlan (2011), o ser humano precisa conservar sua temperatura corporal sempre constante, mantendo o equilíbrio entre a produção e a perda do calor. Para isso, é necessário à temperatura se manter na faixa dos 37°C.

A fisiologia humana dispõe de mecanismos endógenos capazes de autorregular sua própria temperatura. Araújo (2012) entende que o equilíbrio térmico do corpo humano é mantido por um sistema orgânico chamado de termorregulador, que através de ações fisiológicas interfere nas trocas térmicas com o ambiente. Tal mecanismo permite que pessoas expostas a ambientes termicamente desconfortáveis consigam se adaptar, procurando restabelecer seu nível de conforto térmico. Sendo assim, quanto mais quente o ambiente ou quanto maior a carga de atividade executada, maior a produção de calor pelo corpo e conseqüentemente, maior a elevação da temperatura corporal e a dificuldade do corpo em manter o equilíbrio térmico, visto que os mecanismos termorreguladores se tornam menos precisos com os processos naturais do envelhecimento (CAMARGO; FURLAN, 2011).

Em pessoas adultas saudáveis, o mecanismo termorregulador é bastante eficiente e consegue compensar a maioria das oscilações de temperatura do ambiente, mantendo a temperatura corporal estável (CAMARGO; FURLAN, 2011). No entanto, Araújo (2012) ressalta que em pessoas idosas, tal mecanismo, pode perder a sua eficiência devido as alterações fisiológicas que conferem ao idoso um estado de desidratação natural, devido à redução do volume de líquidos corporais, comuns a esta faixa etária, devido ao processo natural do envelhecimento, evidenciado principalmente na pele prejudicando também o mecanismo termorregulador.

Para Flanders et al. (2009) fatores como a fragilidade, as alterações fisiológicas e anatômicas de alguns órgãos e a dificuldade de reabilitação são responsáveis pelo maior número de internações de idosos em relação a adultos e jovens. Outro fator a ser considerado é que, os idosos apresentam naturalmente, de acordo com Rocha et al. (2010), a principal causa das internações hospitalares de idosos pelo SUS. Em 2007. As principais causas de internações

foram: as doenças do sistema circulatório, seguidas por doenças do sistema respiratório, doenças do sistema digestivo, neoplasias e doenças do sistema geniturinário, respectivamente.

Considerando os estudos do 5º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (2014), que apontam uma possível elevação da temperatura Mundial para as próximas décadas, principalmente em áreas urbanas, o Ministério da Saúde Brasil (2010) adverte que a saúde da pessoa idosa e o envelhecimento são preocupações relevantes e prioritárias, bem como a realização de pesquisas em saúde que possam contribuir para o preenchimento de lacunas de conhecimento em áreas prioritárias para a população, interligando o mundo acadêmico e as necessidades de saúde das pessoas, especificamente da população idosa.

Este estudo torna-se fundamental para o conhecimento de pressupostos climáticos e suas variáveis (especialmente temperatura e umidade relativa do ar), capazes de influenciar de forma profunda a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida da população idosa residentes em duas cidades relevantes para o Estado da Paraíba: uma localizada no Sertão Paraibano - Patos e a outra na Zona da Mata do Estado - João Pessoa, a capital do Estado.

Sendo assim, este estudo se constitui em um instrumento essencial para a elaboração de políticas públicas de gestão e planejamento ambiental das áreas urbanas, oferecendo subsídios para aos órgãos públicos das referidas cidades, para a tomada de decisões relacionadas às intervenções (estratégias de adaptação) nos sistemas de saúde, emergência e monitoramento ambiental. A pesquisa também pode contribuir para prevenção e promoção da saúde, identificando fatores que expressem a vulnerabilidade e\ou riscos para a saúde humana da população inserida nas duas cidades onde foi realizado o estudo.

2 HIPÓTESE DA PESQUISA

Quanto maior o desconforto térmico, maior será a incidência de internações por doenças do aparelho circulatório.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a correlação entre o campo térmico urbano e a incidência de internações por doenças do aparelho circulatório em idosos em duas cidades Paraibanas: João Pessoa e Patos. PB.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever o comportamento das variáveis: temperatura e umidade relativa do ar com base em dados secundários (INMET), nas cidades de Patos e João Pessoa, entre os meses de janeiro de 2005 e dezembro de 2014;
- Verificar o nível de desconforto térmico nas cidades de Patos e João Pessoa, entre os meses de janeiro de 2005 e dezembro de 2014;
- Quantificar a ocorrência e incidência mensal de internações por doenças do aparelho circulatório, em idosos (idade igual ou superior a 60 anos), nas cidades de Pato e João Pessoa, entre os meses de janeiro de 2005 e dezembro de 2014;
- Avaliar a correlação entre as variáveis temperatura, umidade relativa do ar, IDT e a incidência de Internações nas cidades estudadas, Patos e João Pessoa-PB, entre os meses de janeiro de 2005 e dezembro de 2014;
- Comparar os resultados da relação clima e saúde entre as duas cidades pesquisadas, Patos e João Pessoa-PB.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 A relação entre Clima e Saúde

As relações do homem com o meio ambiente sempre tiveram como consequência a modificação do espaço natural. O homem interage com o ambiente de várias formas, seja com a exploração dos recursos naturais, a ocupação do espaço físico ou mesmo com a produção de resíduos.

Comumente os recursos naturais são explorados até a sua exaustão. A ocupação do espaço físico em sua grande maioria, ocorre de forma desordenada e gera diversos impactos ambientais. Esse modelo de ocupação desordenada, mais intensamente em áreas urbanas tem gerado nos espaços urbano graves problemas ambientais e alterações no sistema climático das cidades, com consequências adversas, para a população residente nessas áreas.

Mesquita (2005) aponta como problemas decorrentes do crescimento demográfico nessas áreas, a diminuição gradativa da fauna e da flora, dos mananciais de água potável, o empobrecimento do solo e as mudanças climáticas. Tudo isso tem gerado inúmeros problemas de saúde pública com consequências adversas.

O artigo 225 da Constituição Federal do Brasil afirma que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Embora esse artigo deixe bem claro que é um direito do cidadão ter o meio ambiente ecologicamente equilibrado e que isso é essencial à sadia qualidade de vida, vale ressaltar, que não só o poder público tem o dever de defendê-lo e preservá-lo, mas este também é um dever da coletividade, ou seja, de cada um de nós como cidadãos e corporações.

Mesquita (2005) reforça que para atender a demanda de consumo exacerbado exigido pelo capitalismo, o próprio homem vem modificando e agredindo o meio ambiente há centenas de anos. O consumo excessivo de recursos naturais não renováveis, associado ao aumento da produção de resíduos, bem como a poluição das águas e do sistema atmosférico, através da queima de combustíveis fósseis, dos veículos automotores e das indústrias, vem prejudicando

significativamente a qualidade de vida da população em uma esfera global, e comprometendo a saúde e o bem-estar destas populações, principalmente nos grandes centros urbanos.

O mesmo autor afirma que, a rápida globalização trouxe várias mudanças em escala planetária, em termos econômicos, sociais, demográficos e ambientais, particularmente as condições climáticas. Essas mudanças influenciam em grande escala aos padrões da saúde humana. Por exemplo; o aumento da prevalência de obesidade, a escassez de alimentos e o aparecimento de doenças infecciosas, respiratórias e cardiovasculares estão diretamente ligados a tais fatores.

Para Camargo e Furlan (2011), as condições térmicas ambientais desfavoráveis presentes em ambientes entronizados - áreas urbanas - ocasionam situações de estresse térmico, influenciam no desempenho das atividades humanas e, em certos casos, geram grandes tensões no trabalho, pois podem causar, além do desconforto, fadiga e sonolência, que aumentam o risco de acidentes, e ainda sérios danos à saúde. Nesse contexto devemos considerar principalmente as áreas urbanas onde as condições de verticalização e impermeabilização do solo contribuem significativamente para a elevação das temperaturas e os problemas de saúde ligados às doenças respiratórias e o do aparelho circulatório.

A influência climática sobre o homem pode ser tanto de maneira benéfica quanto maléfica. Quando de maneira benéfica essa influência se dá através das condições climáticas para a produção de alimentos e geração de energia sustentável. Quando de maneira maléfica ela se manifesta através do desconforto térmico e de doenças/epidemias humanas. Dessa forma, compreender o sistema climático urbano dessas áreas se tornou um grande desafio, e ao mesmo tempo necessário, pois a compreensão do campo térmico urbano desses ambientes, pode auxiliar no entendimento de epidemias/doenças associadas às condições climáticas.

4.2 Campo térmico urbano

Historicamente, a Revolução Industrial foi um marco do desenvolvimento do homem moderno. Ocorrida na Europa nos Séculos XVIII e XIX, modificou profundamente o estilo de vida da população Europeia. Até então, o homem que vivia no campo e produzia o que precisava, passava a se aglomerar nos arredores das grandes indústrias, deixando a vida no campo para viver nas cidades. Vale destacar, que tais mudanças ocorriam não necessariamente por vontade própria, pois quando se acelerou o processo de industrialização, as famílias foram retiradas de seu território e levadas para trabalhar em fábricas, morando em cantos fétidos que marcaram o início do meio urbano. Dessa forma, tais espaços passaram a ser transformados rapidamente e dinamicamente com alterações diversas na paisagem natural e no sistema climático (UGARTE, 2005).

O surgimento das cidades em todo o mundo modificou drasticamente o ambiente natural. Para o estabelecimento das cidades, foi necessária uma série de modificações no ambiente natural, que culminaram com a retirada da cobertura vegetal, impermeabilização do solo e a aglomeração desordenada de edificações. Tais modificações tiveram como consequência, a elevação da temperatura do ar e a formação de ilhas de calor, gerando assim, o desconforto térmico (SANTOS, 2011).

Luke Howard (1818), em seu estudo intitulado *The Climate of London*, observou que havia um excesso de calor artificial na cidade de Londres. Tal estudo foi considerado revolucionário para época e denunciador Garland (2010) define tais modificações do ambiente, como “oásis inverso” onde o ar e a temperatura da superfície de áreas urbanas e suburbanas são mais quentes do que as áreas rurais circundantes. Tal fenômeno denominado de Ilha de calor é resultado das alterações no campo térmico urbano do clima das cidades.

Moura (2008), entende que a ilha de calor é o produto da diferença entre temperatura do ar interurbano, com a temperatura do ar de um ponto de referência no meio rural simultaneamente. A principal característica da ilha de calor é a elevação da temperatura no meio interurbano que tem como consequência o desconforto térmico da população residente nessas áreas. Dessa forma, os moradores destas cidades passaram a conviver com inúmeros problemas ambientais, gerados por um modelo de desenvolvimento capitalista desenfreado, comprometido apenas com o lucro exacerbado que aumenta cada vez mais a desigualdade social. Os moradores dessas áreas ficaram expostos a um estado de vulnerabilidade social, que os deixa ainda mais

sensíveis as oscilações de temperatura do ambiente, culminando com a perda da qualidade de vida e conseqüentemente os problemas de saúde (GARLAND, 2010).

Corroborando com a afirmação de Garland (2010), Santos (2011), completa que, um dos grandes desafios para a sociedade pós-moderna é associar o desenvolvimento das grandes cidades, com a minimização dos impactos por ele causada. Uma alternativa para resolução de tal questão seria a redução das mais variadas fontes de calor antropogênico. Isso não quer dizer necessariamente, que é preciso frear o desenvolvimento das cidades, mas é preciso criar alternativas cada vez menos agressivas ao meio ambiente.

Os avanços tecnológicos podem ser uma grande alternativa em resposta essa questão. Atualmente, já existem veículos elétricos ou híbridos, novos combustíveis de origem vegetal e até mesmo a utilização de fontes de energia limpa, como a energia solar e eólica, que trazem menos problemas ambientais que os modelos utilizados em circulação. Tais alternativas podem reduzir a produção do calor antropogênico, e assim minimizar os efeitos e a intensidade das ilhas de calor urbana. Vale destacar, que o calor antropogênico se caracteriza principalmente pela presença das atividades humanas concentradas em um determinado local, neste caso específico as cidades. Amorim, (2005) afirma que o calor antropogênico é aquele que é gerado a partir da circulação de veículos e pessoas. Esse tipo de calor provém de diversas fontes antropogênicas tais como: carros automotores que utilizam combustíveis fósseis, edifícios, processos industriais, bem como o calor fisiológico, proveniente das próprias pessoas em circulação nos centros urbanos.

Para Assis (2000) e Rossi (2009) o calor antropogênico das cidades constitui-se em grandes fontes diretas de gases causadores do efeito estufa relacionados ao aquecimento global. Sendo assim, ao realizar atividades cotidianas, como: se deslocar dentro da cidade, exercer atividades laborativas, se exercitar, e até mesmo estando em repouso, o homem executa trabalho, que por sua vez, direta ou indiretamente gera calor, contribuindo para elevação da temperatura do ambiente e do seu próprio corpo.

Corroborando com os mesmos autores, Santos (2011) afirma que o ambiente urbano tem sofrido intensas modificações climáticas face às diversas fontes adicionais de calor antropogênico. Sendo assim, o calor antropogênico pode ser considerado como um grande responsável pela ocorrência do fenômeno das ilhas de calor nas cidades além do processo de urbanização e supressão da vegetação.

Do ponto de vista econômico, as ilhas de calor causam grande impacto a população. Com a elevação da temperatura do ambiente haverá um aumento significativo do consumo energético. Com a formação das ilhas de calor urbana, as cidades desperdiçam dinheiro ao aumentar a demanda de energia e ao despender maiores esforços para construção e manutenção de infraestruturas (GARTLAND, 2010). Além disso, ressaltam-se os gastos econômicos com serviços de saúde para a população idosa que sofre diretamente os efeitos da ilha de calor e do desconforto térmico nos centros urbanos.

Em relação à saúde humana, as ilhas de calor urbanas podem trazer grandes problemas à população inserida nas áreas sob sua influência. A elevação da temperatura do ambiente, causa na população uma sensação de desconforto térmico e fadiga (SANTOS, 2011). Esses problemas de saúde relacionados ao desconforto térmico podem ser agravados pela idade da pessoa. Crianças e idosos estão naturalmente mais susceptíveis as oscilações de temperatura do ambiente (CAMARGO; FURLAN, 2011). As crianças têm uma facilidade natural de se desidratar rapidamente, e os idosos já apresentam um nível natural de desidratação pela idade. A pele é normalmente mais ressecada, e o corpo do idoso tem uma quantidade menor de líquido circulante, quando comparado a um adulto jovem. Além disso, normalmente estão associadas à idade doenças de base como: hipertensão, diabetes, problemas cardiovasculares e obesidade, que podem apresentar complicações ainda mais graves com o desconforto térmico (CAMARGO; FURLAN, 2011).

Santos (2011) em seu estudo realizado na cidade de João Pessoa, afirma que foi identificada a formação de Ilha de calor em vários bairros da capital paraibana com destaque para aqueles mais urbanizados próximo à orla. O estudo identificou diferenças de temperaturas de até 5° C entre os pontos monitorados. O fenômeno da ilha de calor urbana identificado na cidade de João Pessoa vem ocorrendo devido ao acentuado processo de urbanização pelo qual vem sofrendo a cidade nos últimos.

Outro problema relacionado à alteração do campo térmico urbano é o desconforto térmico da população. O índice bioclimático proposto por Thom (1959) descreve a sensação térmica que uma pessoa experimenta devido às condições climáticas de um ambiente. Este índice de desconforto trabalha com uma média razoável para várias combinações de temperatura do ambiente e umidade relativa do ar e foi utilizado no estudo de Santos (2011) para a cidade de João Pessoa\PB e apresentou níveis preocupantes.

Vários autores têm procurado compreender a sensação de desconforto térmico em áreas urbanas (DEOSTHALI, 1999; STATHOPOULOS et al., 2003; KOLOKOTRONI et al., 2004; SARRAT et al., 2005; ROBAA, 2011). No Brasil, Silva et al. (2010) e Santos (2011), utilizam, como parâmetro, o índice proposto por Thom (1959) para a compreensão da sensação de desconforto térmico ocasionado pelo clima urbano, como destacado anteriormente.

O Índice de Desconforto de Thom (IDT) utiliza dados de temperatura e umidade relativa do ar. Para tanto é utilizado a seguinte equação: $IDT = T - (0,55 - 0,0055 UR) (T - 14,5)$ em que T é a temperatura do ar (°C) e UR é a umidade relativa do ar (%). O nível de desconforto térmico varia em função do valor do IDT onde são estabelecidos faixas de desconforto de acordo o valor do IDT (Tabela 1).

Tabela 1 – Faixas de conforto térmico em função do Índice de Desconforto de Thom.

Faixa	IDT °C	Nível de conforto térmico
1	IDT < 21,0	Sem desconforto
2	21,0 ≤ IDT < 24,0	Menos de 50% da população sente desconforto
3	24,0 ≤ IDT < 27,0	Mais de 50% da população sente desconforto
4	27,0 ≤ IDT < 29,0	A maioria da população sente desconforto
5	29,0 ≤ IDT < 32,0	O desconforto é muito forte e perigoso
6	IDT ≥ 32,0	Estado de emergência médica

Fonte: Thom (1959).

A princípio, o Índice de Thom tem sido aplicado para regiões de Climas Temperados. No entanto, Santos (2011) em estudo realizado na cidade de João Pessoa adaptou as faixas de conforto para regiões de clima tropical úmido (Tabela 2). Santos (2011), realizou pesquisas de campo, com aplicação de questionários “*in locu*”, para medir o desconforto da população estudada e adaptar o índice às condições locais.

Tabela 2 – Faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado às condições climáticas da área de estudo.

Faixas	IDT (° C)	Nível de desconforto térmico
1	IDT < 24,0	Confortável
2	24 ≤ IDT ≤ 26,0	Parcialmente confortável
3	26 < IDT < 28,0	Desconfortável
4	IDT ≥ 28,0	Muito desconfortável

Fonte: Adaptada a partir de Santos (2011).

4.3 O envelhecimento e sua relação com as doenças do aparelho circulatório

No início deste século, a dinâmica populacional mundial, demonstra que a cada ano, a população vem envelhecendo. Para Litvoc (2012), o envelhecimento populacional resulta de um processo gradual de transmissão demográfica que, independentemente de estar ocorrendo em países ricos ou naqueles tidos como pobres, modificam a idade de morrer e consequentemente o número de pessoas acometidas por doenças crônico-degenerativas. Litvoc (2012) ainda afirma que o envelhecimento é o fenômeno de maior impacto na população mundial.

No Brasil não é diferente, a redução da taxa de natalidade, associada com a utilização de novas tecnologias, bem como a descoberta de novos medicamentos, permitiram, nas últimas décadas, o crescimento da população idosa em todo país. De acordo com dados do IBGE (2015), no ano de 2014 a população brasileira composta por pessoas idosas com mais de 60 anos de idade, representava 11,12% da população. Já a população de jovens de até 14 anos de idade, respondia por 34,45% da população total do Brasil. Entretanto, de acordo com projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação, também realizadas pelo IBGE, considerando indicadores básicos para a saúde no Brasil, em 2030 a população idosa crescerá, chegando a 19,49% da população total, enquanto que a população de jovens até 14 anos reduzirá para 25,51% da população total (IBGE, 2015). Sendo assim, a população do Brasil está visivelmente envelhecendo.

A população idosa no Estado da Paraíba também segue a tendência Nacional e, dispõe de uma população idosa cada vez mais significativa. Além disso, uma grande parte dessa população é economicamente ativa, principalmente no interior do Estado, onde existem cidades cuja principal renda é oriunda das aposentadorias recebidas pelos idosos (IBGE, 2010).

Para Cancela (2008), o envelhecimento pode ser classificado em três níveis (social, psicológico e biológico). Firmino (2006) apud Cancela (2008), entende que, do ponto de vista biológico, o envelhecimento fisiológico é visto como sendo um processo de degradação progressiva natural inerente a todo organismo e o define como:

O envelhecimento fisiológico compreende uma série de alterações nas funções orgânicas e mentais devido exclusivamente aos efeitos da idade avançada sobre o organismo, fazendo com que o mesmo perca a capacidade de manter o equilíbrio

homeostático e que todas as funções fisiológicas gradualmente comecem a declinar. Tais alterações tem por característica principal a diminuição progressiva da reserva funcional. Ou seja, um organismo envelhecido, em condições normais, poderá sobreviver adequadamente, porém, quando submetido a situações de stress, físico emocional, etc., pode apresentar dificuldades em manter sua homeostase e, desta forma, manifestar sobrecarga funcional, ao qual pode culminar em processos patológicos, uma vez que há comprometimento dos sistemas endócrinos, nervoso e imunológico (Firmino, 2006).

Nesse contexto, é importante ressaltar que mesmo o envelhecimento sendo um processo natural inerente a todo organismo, ele varia de um indivíduo para outro devido a vários fatores, como genética, estilo de vida, hábitos alimentares, sedentarismo, entre outros (CANCELA, 2008). Estes fatores podem interferir no surgimento da senescência nos indivíduos e, sobretudo, no surgimento de patologias como as Doenças do Aparelho Circulatório (DAC).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as Doenças do Aparelho Circulatório (DAC) fazem parte do capítulo IX da Classificação Internacional de Doenças (CID 10), que visa padronizar a codificação de doenças e outros problemas relacionados à saúde. Para cada estado de saúde ou doença é atribuída uma categoria única à qual corresponde a um código do CID 10. De acordo com o capítulo IX do CID 10, as Doenças do Aparelho circulatório são: febre reumática aguda; doenças reumáticas crônicas do coração; doenças hipertensivas; doenças isquêmicas do coração; doenças cardíacas, pulmonares e da circulação pulmonar; outras formas de doença do coração; doenças cerebrovasculares; doenças das veias, dos vasos linfáticos e dos gânglios linfáticos, não classificadas em outra parte; outros transtornos, e os não especificados do aparelho circulatório.

É importante ressaltar, que as doenças acima relacionadas, não são exclusivas da pessoa idosa, muito embora seja comum encontrá-las principalmente nessa faixa etária. O sistema cardiovascular é diretamente afetado pelas DAC, que é um dos sistemas mais afetados pela idade, pois as paredes das artérias tornam-se menos elásticas e mais rígidas, e que as principais consequências das mudanças fisiológicas desse sistema, são a diminuição do fluxo sanguíneo para órgãos vitais, e o aumento da pressão arterial e repouso durante o esforço (GUYTON; HALL, 2006).

Na perspectiva de Cancela (2008), o que pode explicar a maior ocorrência das DAC nos idosos seria a fragilidade do sistema cardiovascular conferida aos idosos pelo processo natural do envelhecimento. O autor ressalta que todos os órgãos do corpo humano sofrem o

desgaste do envelhecimento inclusive o coração que apresenta uma diminuição do débito cardíaco, que enfraquece o funcionamento dos demais órgãos.

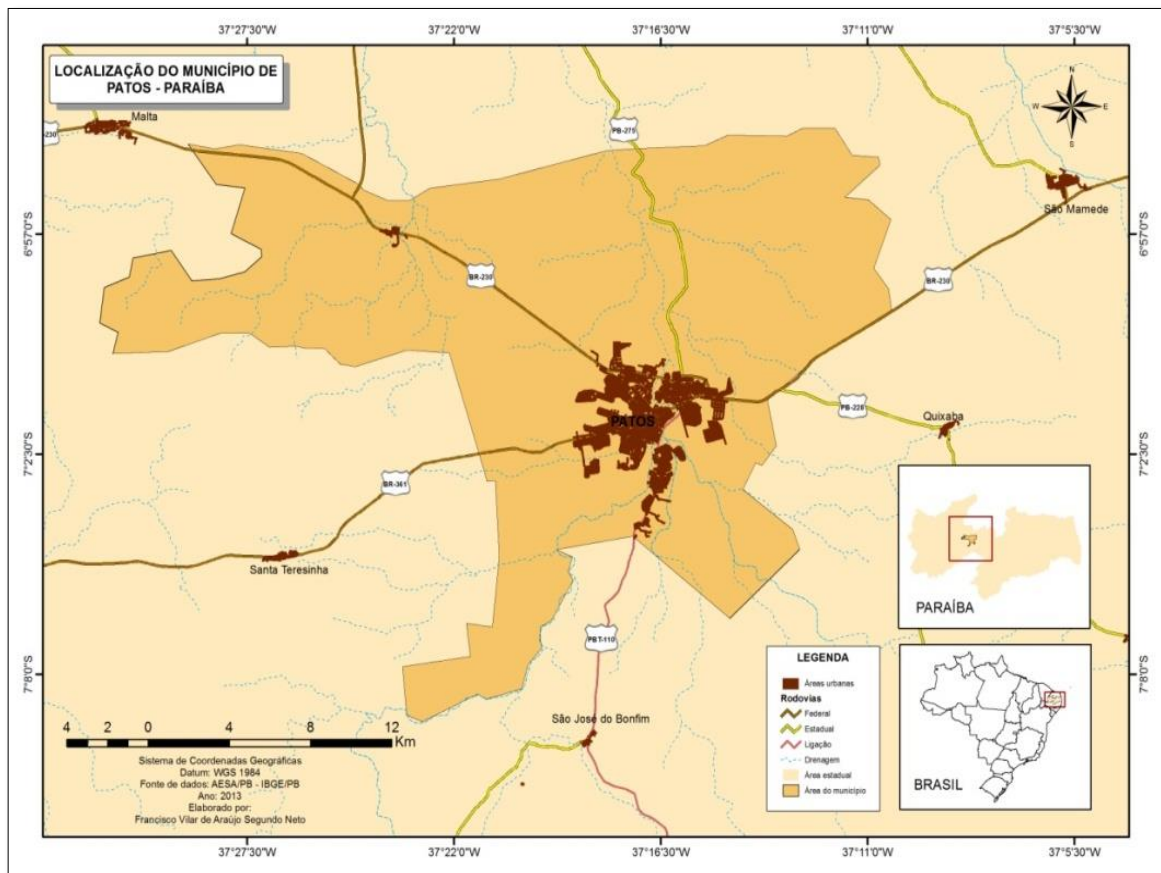
5 METODOLOGIA

5.1 Caracterização da área de estudo

5.1.1 Área de estudo I – Patos-PB

O município de Patos-PB, está localizado na porção central do Estado da Paraíba, na região conhecida como Polígono das Secas, entre as seguintes coordenadas geográficas: Latitude Sul 07° 01' 28" e Longitude Oeste de Greenwich 37° 16' 48". A cidade está localizada na Mesorregião do Sertão Paraibano. Sua altitude média é de 242 metros acima do nível do mar. Patos limita-se, ao Norte com o município de São José de Espinharas, ao Sul, com São José do Bonfim, ao Leste, com São Mamede e a Oeste, com Santa Terezinha (Mapa 1). O município possui uma área territorial que abrange 473, 056 km² e distante 307 km da capital paraibana.

Mapa 1 – Localização do município de Patos/PB.



Com relação às condições climáticas da região, de acordo com a classificação de Köppen (1948), o clima predominante é do tipo Semiárido Quente, classificado como Bsh, quente e seco, com chuvas de verão. De acordo com o Plano Diretor dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba (PDRH-PB), A cidade alcança os índices mais baixos de precipitação do Estado, com média anual de 500 mm (PDRH-PB, 2006). De acordo com Limeira (2008), o período chuvoso do Sertão e Alto-Sertão da Paraíba na região onde se localiza a cidade de Patos, está compreendido entre os meses de fevereiro a maio. Os demais meses compreendem o período de estiagem, com destaque para agosto a novembro onde se encontra o período mais seco.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Município de amostragem, IBGE (2010), a população oficial do município no corrente ano era de 100.674 habitantes, dos quais 47.805 hab. são homens e 52.869 hab. são mulheres. A população apresenta uma estimativa de crescimento de 105.531 hab. para 2014 para ambos os sexos. Porém, o crescimento da população de Patos não se dá de forma homogênea em todas as faixas etárias. Quando observado o crescimento da população da cidade desde o ano 2000 para o ano de 2010, houve um crescimento total de 9,71% no período de dez anos. Entretanto, dentro das faixas etárias, o crescimento da população se deu de forma diferente. Enquanto a população idosa, com 60 anos ou mais, teve um crescimento de 27,81%, a população de jovens de 0 a 19 anos encolheu, chegando a ter uma redução de -10,99% (IBGE, 2010).

O fenômeno do crescimento da população idosa, pode ser observado em várias cidades brasileiras e no mundo. Muito desse crescimento é atribuído ao advento das novas tecnologias aplicadas a saúde, bem como ao desenvolvimento de novos medicamentos. Além disso, outros estudos populacionais do IBGE demonstram uma redução da taxa de natalidade, que acaba contribuindo para esse crescimento.

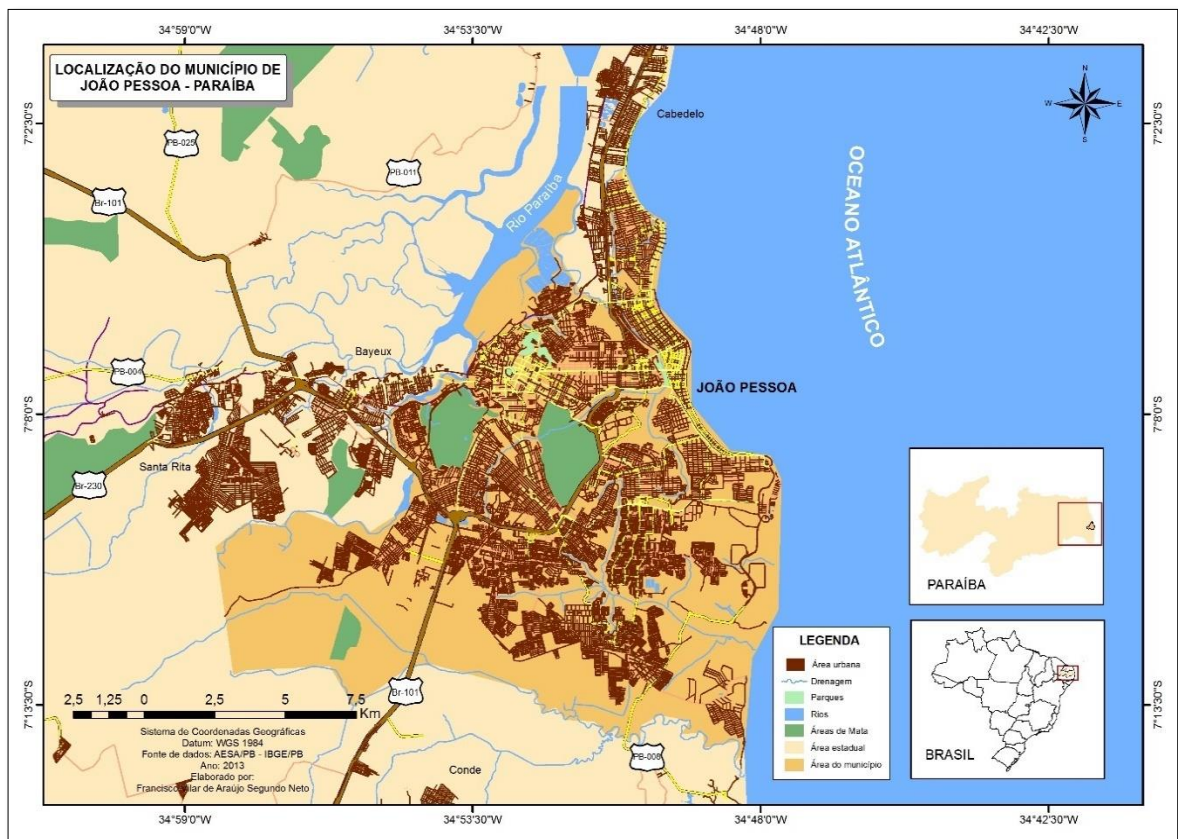
Atualmente, a cidade de Patos é o quarto centro paraibano em termos de desenvolvimento, apresentando uma taxa de urbanização de 96,62% e um Índice de Desenvolvimento Humano de 0,678 (IBGE, 2010).

5.1.2 Área de estudo II – João Pessoa

O município de João Pessoa-PB, está localizado no Litoral Oriental da região Nordeste do Brasil, entre as seguintes coordenadas geográficas: Latitude Sul = 7°14'29" e Longitude

Oeste = $34^{\circ}58'36''$, Latitude Sul = $7^{\circ}03'18''$ e Longitude Oeste = $34^{\circ}47'36''$. A cidade apresenta os seguintes limites municipais: ao Sul com o município do Conde, a Oeste com os municípios de Bayeux e Santa Rita, ao Norte como município de Cabedelo e ao Leste com o Oceano Atlântico (Mapa 2). A cidade apresenta um clima do tipo Tropical Úmido e permanece durante todo o ano dentro da influência dos ventos alísios de sudeste, que têm a sua frequência alterada através dos ventos de leste e de Nordeste e da Zona de Convergência Intertropical, período chuvoso vai de abril a julho e seu período mais seco está compreendido entre os meses de setembro a dezembro (SILVA et al., 2009).

Mapa 2 – Localização do município de João Pessoa/PB.



Fonte de dados: AESA/PB – IBGE/PB (2013).

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEDES (2009), João Pessoa é identificada como a cidade mais arborizada do Brasil, com destaque para Mata do Buraquinho ao centro da malha urbana. A Noroeste e Sul, a cidade é bordada por mangues. Com relação a topografia física da cidade de João Pessoa verifica-se uma transição abrupta na proximidade da orla entre a faixa litorânea e a elevação do relevo a altitudes de 20 a

40 metros, formando um paredão que se mantém bem vegetado, garantindo sua estabilidade e valor paisagístico.

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEDES (2009), João Pessoa é identificada como a cidade mais arborizada do Brasil, com destaque para Mata do Buraquinho ao centro da malha urbana. A Noroeste e Sul, a cidade é bordada por mangues. Com relação a topografia física da cidade de João Pessoa verifica-se uma transição abrupta na proximidade da orla entre a faixa litorânea e a elevação do relevo a altitudes de 20 a 40 metros, formando um paredão que se mantém bem vegetado, garantindo sua estabilidade e valor paisagístico.

Atualmente a cidade de João Pessoa tem passado por inúmeras transformações no seu espaço geográfico, em função do uso desordenado do solo em algumas áreas e da forte especulação do setor imobiliário, que tem reduzido cada vez mais a cobertura verde remanescente de Mata Atlântica na malha urbana (SEDES, 2009).

De acordo com a Pesquisa Nacional por Município de amostragem, IBGE (2010), a população oficial do município neste ano, era de 723.515 habitantes, dos quais 337.783 hab. são homens e 385.732 hab. são mulheres. Já no ano de 2014, a população teve um crescimento para 780.738 hab. para ambos os sexos. Porém, esse crescimento não se deu de forma homogênea em todas as faixas etárias. Quando observado o crescimento da população da cidade desde o ano 2000 para o ano de 2010, houve um crescimento total de 21,00% no período de dez anos. Entretanto, dentro das faixas etárias, o crescimento da população se deu de forma diferente. Enquanto a população idosa, com 60 anos ou mais, teve um crescimento de 18,08%, a população de jovens de 0 a 19 anos encolheu, chegando a -1,42% de redução. (IBGE, 2010) como também observado anteriormente.

5.2 Procedimentos Metodológicos

Para a realização da pesquisa, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico para a construção do referencial teórico. Para tanto, foram elaborados fichamentos após a leitura de livros, teses, dissertações e artigos relacionados à temática proposta. Para Mendes & Pessoa (2009) o referencial teórico permite elaborar representações do mundo real. A partir do levantamento bibliográfico foi possível fundamentar a pesquisa e obter um cabedal teórico para a discussão dos dados.

Para atingir os objetivos propostos pela pesquisa foram definidas algumas estratégias metodológicas baseadas nas propostas de Santos (2011); Costa (2007); Mendonça (2003); Monteiro (1976) e Thom (1959). Dessa forma, a pesquisa foi desenvolvida em duas etapas:

Primeira Etapa – Escolha do subsistema climático a ser avaliado. No caso da pesquisa o subsistema a ser avaliado é o termodinâmico. Para a avaliação do campo térmico urbano das duas áreas de pesquisas foi feito um levantamento de uma série climatológica de dados históricos (temperatura e umidade relativa do ar) junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) entre o período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014 (BRASIL, 2015).

A pesquisa trabalhou com dados secundários das Estações Meteorológica do INMET para as duas áreas de estudo. Para formação do banco de dados climatológicos da cidade de Patos foi utilizado os dados oriundos da Estação Meteorológica (OMM: 82791) localizada na latitude -7.079814° S e longitude: -37.272852° O a 264 metros de altitude; Para João Pessoa foi utilizada a estação climatológica (OMM: 82798), localizada na latitude -7.165409° S e longitude: -34.815627° O a 34 metros de altitude. O instrumento de coleta de dados climatológicos trata-se de uma planilha eletrônica realizada no programa Microsoft Excel, contendo as variáveis dos elementos climáticos: temperaturas (máximas, médias e mínimas) e umidade relativa do ar, conforme modelo disponível no Apêndice A (Variáveis climatológicas por cidade).

Para a análise do Índice de Desconforto Térmico foi utilizado o Índice de Thom onde: $T - (0,55 - 0,0055 UR) (T - 14,5)$. T= temperatura e UR=Umidade Relativa do ar e tomada como referência à faixa de classificação de Santos (2011).

Segunda Etapa - Consistiu em um levantamento documental retrospectivo, de abordagem quantitativa, a respeito do universo de internações por Doenças do Aparelho Circulatório (DAC), pertencentes ao Capítulo IX, do Código Internacional de Doenças – CID-10, que classifica as DAC, ocorridos nas duas cidades paraibanas: Patos e João Pessoa, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Os dados foram coletados junto ao Departamento de Informática do SUS – Sistema Único de Saúde (DATASUS) para o período compreendido da pesquisa. O instrumento de coleta de dados referente às internações por doenças do aparelho circulatório, trata-se de uma planilha do programa Microsoft Excel, conforme modelo disponível no apêndice B (Ficha de dados de internações por cidade), contendo variáveis: mês, ano, idade do paciente, número total

de internações, total da população, ocorridos no período realização da pesquisa (janeiro de 2005 a dezembro de 2014), nos municípios de Patos e João Pessoa. Para a realização desta pesquisa, foram considerados apenas os pacientes com 60 anos ou mais de ambos os sexos, que correspondem à população idosa de cada município investigado.

Posteriormente, iniciou-se o processo de tabulação a partir de planilha eletrônica do programa Microsoft Excel e tratamento estatístico a partir do programa Assistat 7.7 betas, N° de registro INPI 0004051-2 (Cópia gratuita). Em seguida foram elaborados gráficos de distribuição mensal e anual, tanto das condições climatológicas de Temperatura e Umidade Relativa do ar como também do IDT encontrado. A análise dos dados climatológicos foi correlacionada com os dados das internações por Doenças do Aparelho Circulatório, possibilitando assim, um tratamento estatístico também realizado no Programa ASSISTAT versão 7.7 beta.

Para viabilizar a comparação estatística da ocorrência de internações no universo amostral, entre as duas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa, foram realizados o cálculo da incidência de acordo com a proposta de Pereira (1995), que utilizou a seguinte fórmula:

$$\text{Incidência} = \frac{\text{Número de internações}}{\text{Número da população}} \times 100.000$$

Desta forma, foi possível obter-se o número de casos, por 100.000 habitantes, e assim determinar sua incidência mensal em cada uma das cidades. Vale ressaltar, que desta forma os dados foram tratados seguindo uma padronização do Ministério da Saúde.

Para realização da correlação entre as variáveis quantitativas (UR, Temperatura, IDT e Internações), foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r).

Para tanto, foi destacado apenas os dados referentes ao período chuvoso os quatro meses mais chuvosos) e o período seco (contendo os quatro meses mais secos) para cada área de estudo investigada.

O Coeficiente de Correlação de Pearson, desenvolvido por Karl Pearson (1914), e aceito até os dias atuais, pode ser visto como a razão entre a covariância de duas variáveis pelo produto dos desvios-padrão de cada uma delas, que utilizou a seguinte fórmula:

$$r_{x,y} = \frac{\text{cov}(x, y)}{S_x S_y} = \frac{[1/(n-1)]\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\left\{ [1/(n-1)]\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right\}^{1/2} \left\{ [1/(n-1)]\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right\}^{1/2}} = \frac{\sum_{i=1}^n [x'_i y'_i]}{\left[\sum_{i=1}^n (x'_i)^2 \right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^n (y'_i)^2 \right]^{1/2}}$$

Os cálculos foram realizados utilizando-se o programa Microsoft Excel, com o seguinte comando:

=PEARSON (A3:A43, B3:B43)

Nesse comando A3:A43 representa o intervalo da coluna onde foram inseridos os dados da variável “x” referentes a incidência de internações. O comando B3:B43 representa o intervalo da coluna onde foram inseridos os dados da variável “y” referentes as demais variáveis utilizadas para realizar as correlações (Umidade Relativa, Temperatura e IDT).

O Coeficiente de Correlação Linear de Pearson (r) é interpretado como um indicador que descreve a interdependência entre duas variáveis X e Y. Os resultados de r variam entre (-1) e (1). Divididos em níveis de correlação (Tabela 3).

Tabela 3 – Níveis de Coeficiente de Correlação Linear de Pearson.

Pearson (r)	Nível de Correlação linear
0	Não existe correlação linear
0,00 < P < 0,30	Existe fraca correlação linear
0,30 ≤ P < 0,60	Existe moderada correlação linear
0,60 ≤ P < 0,90	Existe forte correlação linear
0,90 ≤ P < 1,00	Existe correlação linear muito forte

Fonte: Adaptada de CALLEGARI-JACQUES (2003).

Quando o valor de r é (1), a interpretação do coeficiente é de que existe correlação linear perfeita positiva entre as variáveis X e Y. Quando o valor de r é (-1), a interpretação do coeficiente é de que existe correlação linear perfeita negativa entre as variáveis X e Y. Quando se tem r = 0, não existe correlação linear entre as variáveis X e Y (CALLEGARI-JACQUES, 2003). É importante ressaltar que, por se tratar de dados secundários, o presente estudo não

requer aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos conforme Resolução N°. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

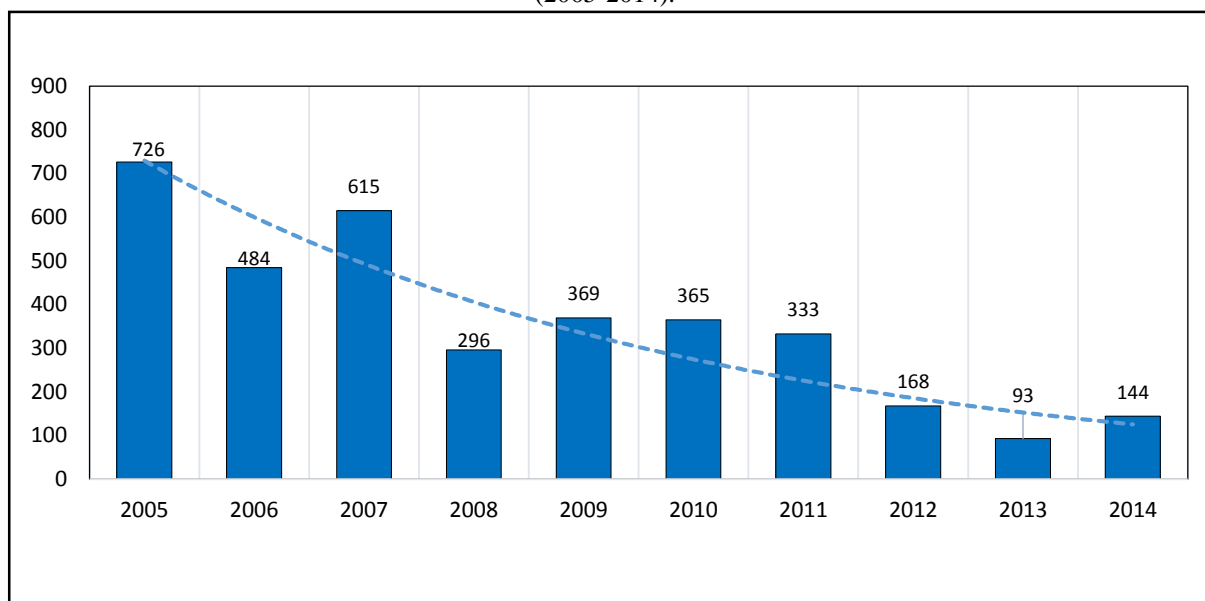
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Campo Térmico Urbano e sua relação com DAC em Patos-PB

6.1.1 Internações de idosos por DAC em Patos-PB

De forma geral, durante o período estudado, foi verificado na cidade de Patos-PB, uma tendência de redução do quantitativo total anual das internações de idosos por doenças do aparelho circulatório (Gráfico 1). Vale destacar, que esta redução não ocorreu de forma linear, pois os anos apresentaram alternâncias nos resultados. O maior número de internações foi registrado em 2005, onde ocorreram um total de 726 internações. Nos anos subsequentes, de 2006 a 2010, foram observadas alternâncias no total de internações, pois o número total de internações reduziu no ano de 2006 (486 internações) e voltou a subir no ano de 2007 chegando a 615 internações. Esse padrão persistiu nos dois anos seguintes. Já para o período compreendido entre os anos de 2010 a 2013, o número de internações apresentou uma redução anual, sofrendo uma pequena oscilação para o ano de 2014 que apresentou o número total de 144 internações.

Gráfico 1 – Evolução das Internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatorio, na cidade de Patos/PB (2005-2014).

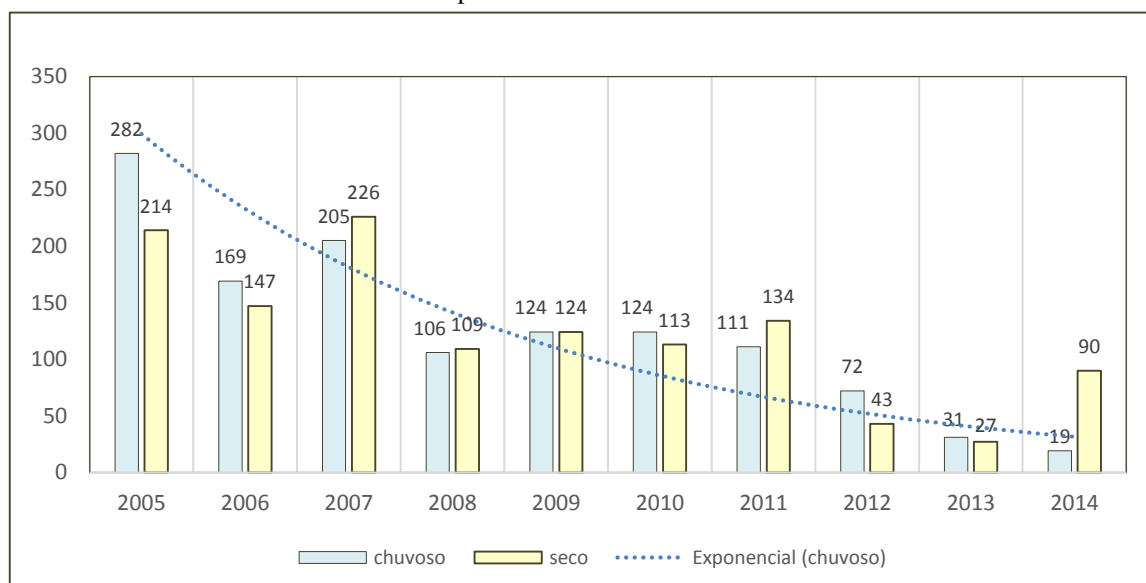


Fonte de dados: DATASUS (2015).

A redução do número de internações no período estudado é no mínimo, um fato curioso, já que, em muitas cidades brasileiras, o número de internações vem aumentando a cada ano. A exemplo disso, Pilger et al. (2011), em seu estudo realizado no município de Guarapuava-PR ressaltaram que, as principais causas de internações hospitalares entre idosos com 60 anos ou mais, foram as doenças do aparelho circulatorio e que, seguindo uma tendência nacional, o número de internações estava aumentando a cada ano. É importante ressaltar, que as doenças do aparelho circulatorio têm causas variadas, podendo ter sua origem de forma congênita ou são provenientes do estilo de vida e hábitos alimentares dos indivíduos. Além disso, muitas delas podem ser evitadas com base na prevenção e adoção de hábitos e consumo de alimentos saudáveis (PILGER et al., 2011).

Verificando o número de internações quanto aos períodos chuvoso e seco, na cidade de Patos observou-se que nos anos de 2005, 2006 e 2012 o número de internações foi maior no período chuvoso, sendo a maior diferença registrada no ano de 2005 onde ocorreram 282 internações. Já no período seco do mesmo ano ocorreram 214 internações. Para os anos de 2007, 2011 e 2014, o maior número de internações foi registrado no período seco, sendo a maior diferença registrada no ano de 2014, onde ocorreram 90 internações no período seco, enquanto que no período chuvoso deste mesmo ano, ocorreram apenas 19 internações. Quanto aos demais anos, os mesmos não apresentaram uma diferença significativa entre o número de internações nos períodos chuvoso/seco (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição de internações de idosos por DAC, na cidade de Patos/PB (2005-2014), de acordo com período chuvoso e seco.



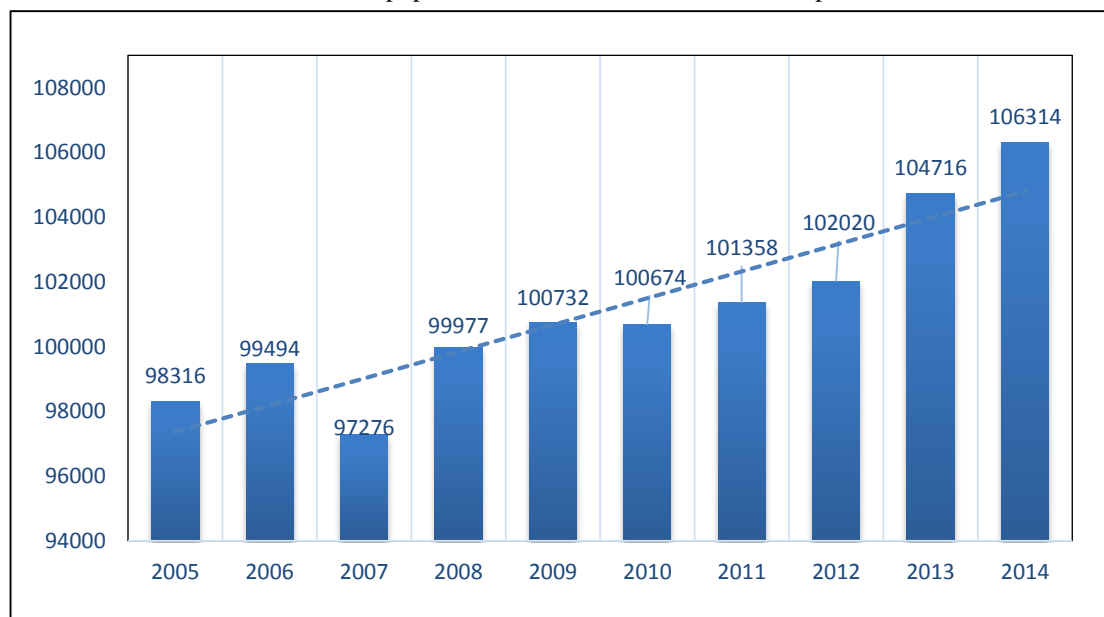
Fonte de dados: DATASUS (2015).

Dessa forma, verifica-se que houve um padrão semelhante para ambos os períodos climáticos e o número de internações na cidade de Patos: três anos apresentaram um maior número de internações no período chuvoso e três anos apresentaram um maior número de internações no período seco. Os demais não apresentaram diferenças significativas.

Cabral Júnior & Almeida (2012), explicam que na Região Semiárida do Nordeste Brasileiro, os anos de El Niño são menos chuvosos que os demais anos, consequentemente, esses anos apresentam uma elevação da temperatura, associada a uma redução da umidade relativa do ar. O mesmo acontece para os anos de La Niña, que apresentam anos mais chuvosos para o Nordeste Brasileiro. Tais condições climáticas de influência global repercutem na saúde da população e consequentemente na taxa de internação da população idosa.

Buscando verificar padrões de comportamento entre as condições do clima e as taxas de internação da população idosa na cidade de Patos fez-se necessário determinar o valor de incidências de internações por cem mil habitantes. Para tanto foi necessário conhecer a dinâmica de crescimento da população no período estudado. Sendo assim, observou-se que a população total da cidade de Patos, cresceu no período do estudo. O número de habitantes passou de 98.316 em 2005, para 106.314 em 2014. Esse valor representa um crescimento real de 8,13% no período (Gráfico 3). Os resultados encontrados demonstram que a população vem crescendo gradativamente e indicam adensamento populacional (IBGE, 2015).

Gráfico 3 – Crescimento populacional na cidade de Patos/PB, no período de estudo.



Fonte de dados: IBGE (2015).

A Incidência mensal do número de internações de idosos por 100.000 habitantes na cidade de Patos/PB no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014 (Tabela 4).

Tabela 4 – Incidência mensal de internações de idosos por DAC, por 100.000 habitantes, na cidade de Patos/PB no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Ano	Período chuvoso						Período seco					
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2005	63,06	70,18	71,20	84,42	61,03	77,30	60,01	113,92*	3,05*	57,98	42,72	43,74
2006	59,30	45,23	37,19	40,20	47,24	40,20	20,10	24,12	55,28	18,09	50,25	49,25
2007	46,26	59,62	47,29	61,68	42,15	43,18	48,32	58,60	57,57	54,48	61,68	51,40
2008	3,00	26,01	33,01	21,00	26,01	26,01	26,01	14,00	36,01	23,01	36,01	26,01
2009	29,78	17,87	29,78	36,73	38,72	40,70	27,80	32,76	28,79	26,80	34,75	21,84
2010	36,75	37,75	31,79	27,81	25,83	25,83	27,81	29,80	28,81	16,89	36,75	36,75
2011	27,62	36,50	22,69	22,69	27,62	16,77	25,65	45,38	24,67	30,58	31,57	16,77
2012	25,49	15,68	21,56	14,70	18,62	12,74	9,80	11,76	13,72	8,82	7,84	3,92
2013	11,46	5,73	4,77	10,50	8,59	7,64	6,68	2,86	9,55	7,64	5,73	7,64
2014	9,41	1,88	3,76	6,58	5,64	2,82	2,82	22,57	20,69	21,63	19,75	17,87

Fonte: Dados da pesquisa. *Os dados fornecidos pelo DATASUS apresentam valores fora do padrão esperado para o período, passíveis de erro na base de dados. ** Cálculo a partir de dados do DATASUS e IBGE/PB (2015).

A incidência mensal por 100.000 hab. (Tabela 4), indica redução da incidência ao longo dos anos, confirmando o que foi observado anualmente (Gráfico 1). Entretanto, no mesmo período, a cidade de Patos-PB, apresentou crescimento da sua população total. Sendo assim, para melhor compreensão dos resultados a incidência será tratada a partir da média do período de estudo.

6.1.2 Umidade relativa do ar e interações em Patos

Após o tratamento estatístico dos dados climatológicos da série estudada, verificou-se que os valores médios de umidade relativa do ar na cidade de Patos-PB apresentaram uma média de 61,08; desvio padrão de 9,28; variância de 86,19; mediana de 59,44 e moda de 50,71. Deste modo, como o valor da mediana ficou abaixo de 60%, significa que em metade dos meses de todo o período estudado, a umidade relativa ficou abaixo do valor mínimo recomendado pelo Ministério da Saúde para se evitar problemas de saúde (Tabela: 5).

Tabela 5 – Variação da Percentagem Média mensal de Umidade Relativa do ar, por período chuvoso e seco, na cidade de Patos/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Ano	Período chuvoso						Período seco					
	Jan.	Fev.	Mar.	abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2005	61,98	61,42	65,18	68,05	70,14	71,06	62,09	59,47	52,36	*	47,10	58,48
2006	50,03	64,07	78,90	84,80	78,61	72,26	*	56,83	51,56	51,45	54,23	55,22
2007	57,58	73,25	71,06	72,06	70,29	*	60,51	56,80	52,73	50,70	51,03	58,00
2008	61,80	68,41	82,48	82,30	79,76	*	66,13	61,12	55,93	55,38	55,06	52,64
2009	60,03	75,82	79,83	85,70	*	*	*	65,33	56,86	55,19	55,83	59,25
2010	71,80	63,85	64,96	71,53	60,77	68,23	62,32	54,33	52,47	54,00	49,90	63,20
2011	66,73	72,66	74,13	72,91	75,87	70,03	68,62	59,50	57,06	54,20	57,20	50,60
2012	58,09	59,93	56,84	54,45	59,43	64,33	56,01	54,74	52,15	52,04	49,97	45,12
2013	50,63	48,60	52,47	60,63	59,07	64,26	59,29	51,96	54,30	49,83	54,13	56,25
2014	52,71	60,15	67,83	72,87	66,91	61,33	61,89	49,25	52,70	50,59	49,60	50,70

Fonte de dados: INMET/PB (2015). * Os dados de Umidade Relativa do ar, não foram disponibilizados pelo INMET/PB.

Além disso, como a moda ficou em 50,71, significa que o valor de maior ocorrência também ficou abaixo de 60%. Sua flutuação mínima foi encontrada nos meses de setembro, outubro e novembro com valores oscilando entre 53,81% a 52,41%. Sendo que o mês de dezembro de 2012 apresentou o menor valor de umidade relativa do ar, chegando a 45,12%, estando abaixo da média para o mês de dezembro. Já os meses de março, abril e maio

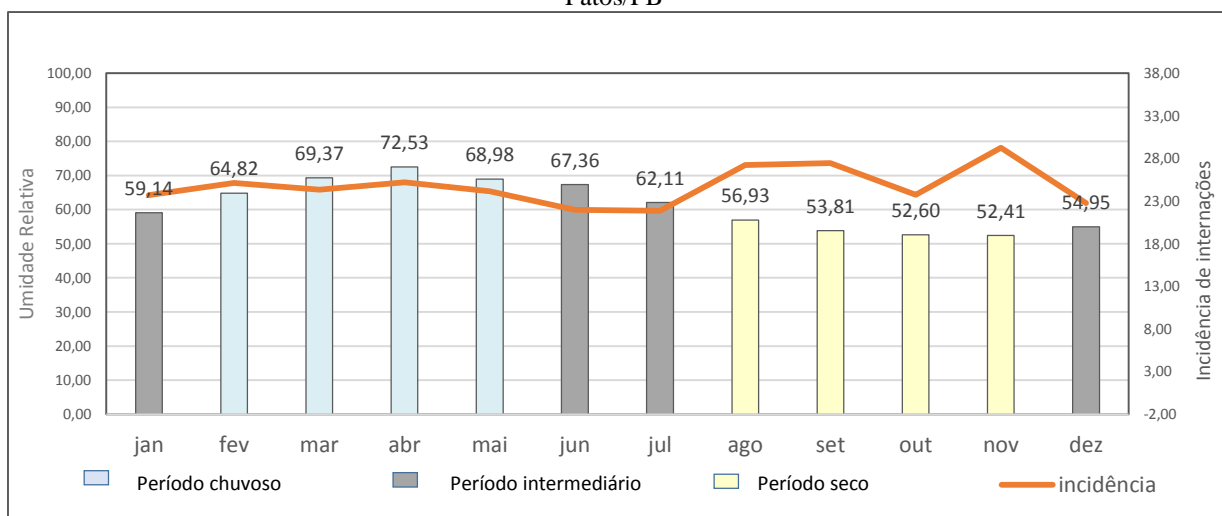
apresentaram a maior flutuação, com valores oscilando entre 69,37% a 68,98%. O mês de abril de 2009 apresentou o maior valor de umidade relativa do ar, chegando a 85,70% estando acima da média mensal para este mês, que é de 72,53%.

O estudo da umidade relativa do ar em outras cidades paraíbas mostra que a UR, pode variar em função do clima da sua região. Silva et al. (2015), em estudo realizado na cidade de Areia/PB localizada na Região do Brejo Paraibano mostraram que os meses de outubro, novembro e dezembro apresentaram valores de umidade relativa do ar com flutuação mínima oscilando entre 74 e 76%, valores diferentes dos encontrados na cidade de Patos. Tal diferença pode ser facilmente compreendida pela localização geográfica das duas cidades, pois Patos se localiza na Depressão Sertaneja do Estado e a Areia no Brejo Paraibano. Isso demonstra heterogeneidade das condições do quadro climático do Estado da Paraíba e sua complexidade para estudos dessa natureza. Além da localização, as duas cidades também apresentam altitudes diferentes. Esses fatores influenciam diretamente no clima local de cada cidade.

Quando observado a média mensal da umidade relativa durante o período estudado, verificou-se que a cidade de Patos/PB apresentou uma média mensal de umidade relativa, com variação máxima de 70,89% encontrada no período chuvoso e uma variação mínima de 51,92% no período mais seco.

Verificando a relação entre o comportamento da umidade relativa do ar e a incidência de internações de idosos por DAC no período seco, observa-se um aumento da incidência de internações à medida que a umidade relativa do ar diminui (Gráfico 4). O gráfico 4, apresenta também o período em que a umidade relativa do ar esteve abaixo do valor mínimo recomendado pelo Ministério da Saúde. Tal período corresponde a quadra de estiagem da área de estudo. Esse resultado corrobora com o aumento da incidência de internações no período seco na cidade de Patos.

Gráfico 4 – Médias mensal da umidade relativa do ar e média mensal da incidência de internações na cidade de Patos/PB



(2005-2014), de acordo com período chuvoso e seco.
Fonte de dados: INMET/PB (2015).

A Organização Pan-Americana de Saúde e Organização Mundial de Saúde (OPAS, 1992), apud Souza et al. (2014), ressaltam que, para que não haja danos à saúde é recomendável que a umidade relativa, não seja inferior a 60%. Sendo assim, os valores da umidade relativa encontrados na cidade de Patos, especialmente no período seco, podem estar trazendo prejuízos à saúde da população da região.

6.1.3 Temperatura do ar e internações em Patos

Diferente da umidade relativa do ar, verificou-se que os valores de temperatura média na cidade de Patos-PB têm sua flutuação mínima bem definida, porém não respeitando necessariamente o período chuvoso e seco da região. A menor temperatura durante o período investigado foi registrada no mês de julho de 2008 com 25,10 °C de temperatura média mensal. Já a máxima temperatura, foi registrada em fevereiro de 2013, com 31,02 °C de temperatura média mensal (Tabela 6).

Tabela 6 – Temperatura média mensal, em °C, por período chuvoso e seco, na cidade de Patos/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Data	Período chuvoso						Período seco					
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2005	30,25	29,41	29,43	28,56	27,76	26,65	26,82	27,11	28,17	*	29,66	28,48
2006	29,95	29,66	27,45	27,24	26,67	25,80	*	26,90	28,50	29,33	29,51	29,92

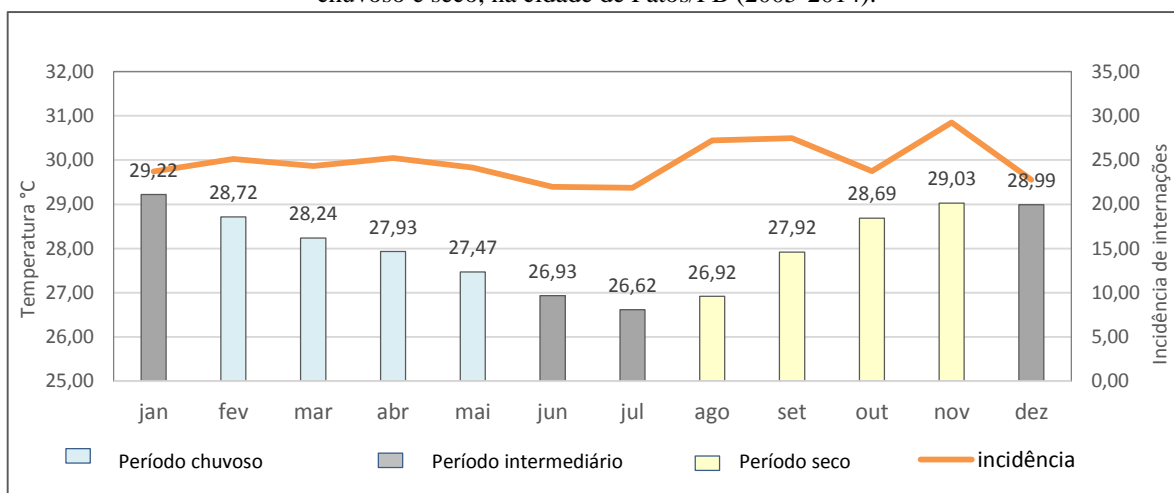
2007	29,76	28,21	27,49	28,33	27,44	*	26,71	26,43	27,13	28,50	29,10	29,01
2008	29,30	28,11	26,58	26,17	25,89	*	25,10	26,06	27,16	28,38	28,91	28,66
2009	28,32	26,88	26,95	26,33	*	*	*	25,18	27,09	28,03	28,35	28,37
2010	26,95	27,98	28,69	27,70	28,22	27,15	26,91	27,09	27,76	28,51	28,99	27,68
2011	27,39	27,09	26,68	27,32	25,23	25,71	25,77	26,78	27,92	27,73	27,29	28,91
2012	30,18	29,55	29,66	29,80	29,30	27,84	27,35	27,91	28,64	29,70	30,31	30,76
2013	30,37	31,02	30,98	30,00	29,05	28,25	27,57	28,29	28,87	29,69	29,41	29,32
2014	29,75	29,24	28,48	27,87	27,69	27,13	26,69	27,47	27,97	28,32	28,76	28,78

Fonte de dados: INMET/PB (2015). * Os dados de Temperatura não foram disponibilizados pelo INMET/PB.

Quando observado a média mensal de temperatura durante o período estudado, verificou-se que a temperatura na cidade de Patos/PB apresentou uma média mensal com variação no período, entre 25,10 °C em julho de 2008 que, de acordo com a média do período é o mês mais frio do ano, e 31,02 °C em fevereiro de 2013. Verificando a média da incidência mensal é possível observar que ocorre uma elevação da incidência no período seco, onde as médias de temperatura se elevam a cada mês (Gráfico 5).

Dessa forma, verifica-se também influência da temperatura do ar nas internações na cidade de Patos, ou seja, o campo térmico urbano da cidade tem relação direta com as taxas de internações. Vale lembrar que outros fatores climáticos também influenciam nesta questão, como resalta Silva (2015), também estabelecem relação com a saúde da população e corroboram com os achados de Galvão (2015), que também encontrou relação de variáveis climáticas com doenças do aparelho circulatório. Seu estudo encontrou uma relação direta do infarto agudo do miocárdio, com as temperaturas máximas e mínimas.

Gráfico 5 – Médias da temperatura e média da incidência de internações mensal, por período chuvoso e seco, na cidade de Patos/PB (2005-2014).



Fonte de dados: INMET/PB (2015).

Vale ressaltar que, a amplitude térmica na cidade de Patos-PB, é alta. Ou seja, na da cidade, a diferença entre a temperaturas máxima e a temperatura mínima, no mesmo dia é grande, pois durante o dia a temperatura se mantem elevada, enquanto que a noite, diminui bastante. De acordo com Limeira et al., (2012), essa é uma característica comum as cidades localizas na Região do Semiárido paraibano. Nesse contexto, a observação das médias da temperatura, não reflete as reais condições do ambiente e pode mascarar as condições de conforto da população, devido ao fato das médias serem obtidas a partir do cálculo entre a temperatura máxima e mínima. Ou seja, os extremos de temperatura, que mais influenciam no conforto térmico e saúde (GUYTON; HALL, 2006); CANCELA, 2008; CAMARGO; FURLAN, 2011), não foram considerados. Mesmo assim, como observado no Gráfico 5, é possível visualizar os padrões de sua variabilidade durante os meses do ano. Assim como é possível identificar os meses mais quentes e os mais frios do ano.

6.1.4 IDT e internações em Patos-PB

O Índice de Desconforto Térmico (IDT), foi determinado utilizando-se os dados de Temperatura e Umidade relativa do Ar da cidade de Patos. Os resultados encontrados no período estudado, apresentaram variância de 0,69; mediana em 25,24; moda de 26,20 e o desvio padrão de 0,83. Sua flutuação mínima foi encontrada no mês de julho de 2008, que apresentou o valor de 23,12. Já sua flutuação máxima, ocorreu no mês de janeiro de 2005, com o valor de 26,96 (Tabela 7).

Tabela 7 – Síntese dos resultados de IDT, mensal, encontrados na cidade de Patos/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Ano	Período chuvoso					Período seco						
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2005	26,96	26,25	26,57	26,09	25,59	24,72	24,25	24,30	24,59	*	25,25	25,29
2006	25,71	26,66	25,95	26,18	25,24	24,08	*	23,95	24,77	25,37	25,73	26,13
2007	26,20	26,20	25,42	26,20	25,32	*	24,06	23,59	23,85	24,70	25,17	25,66
2008	26,19	25,75	25,41	25,03	24,62	*	23,12	23,59	24,09	24,97	25,35	24,98
2009	25,28	25,23	25,57	25,40	*	*	*	23,14	24,11	24,69	24,99	25,27
2010	25,02	25,30	25,95	25,63	25,26	24,94	24,34	23,93	24,29	24,97	25,00	25,02
2011	25,03	25,20	24,95	25,41	23,81	23,86	23,83	24,05	24,75	24,39	24,28	25,00
2012	26,57	26,24	26,07	25,96	25,99	25,22	24,24	24,57	24,92	25,69	25,96	25,85
2013	26,06	26,35	26,67	26,64	25,78	25,55	24,64	24,64	25,26	25,50	25,65	25,76

2014	25,78	26,01	26,01	25,88	25,29	24,44	24,14	23,85	24,47	24,57	24,80	24,91
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fonte: Dados da pesquisa. Calculo a partir de dados do INMET/PB (2015). * Valores de IDT não calculados por falta de dados referentes a Temperatura, não disponibilizados pelo INMET/PB.

Quando avaliado o IDT, de acordo com os períodos chuvoso/seco (Tabela 7), que no período chuvoso, destacado na tabela na cor azul, os resultados variaram entre 23,81 em maio de 2011 a 26,67 em março de 2013, enquanto que o período seco, destacado na cor amarelo, apresentou resultados variando entre 23,14 em agosto de 2009 a 25,96 em novembro de 2012.

O clima da cidade de Patos-PB, que se reflete nas condições de conforto térmico da população, tem características bem particulares, comuns as condições climáticas encontradas nas cidades localizadas na Depressão Sertaneja. Na Região Semiárida Paraibana, portanto, é comum as chuvas se concentrarem entre um e dois meses durante alguns anos principalmente de estiagem (CABRAL JÚNIOR; ALMEIDA, 2012). Isso significa que nem sempre chove ao longo de todos os quatro meses reconhecidos como sendo o período chuvoso da região. A Região Semiárida é caracterizada principalmente por esta irregularidade no regime de chuvas (ALMEIDA; SOUSA NETO, 2005). Sendo assim, é possível que em alguns meses do período chuvoso, não tenham ocorrido chuvas. Isso explica a ocorrência de valores elevados de IDT, mesmo no período chuvoso. Outra questão a ser considerada é que mesmo no período chuvoso foram encontrados valores elevados de temperatura, outra característica comum desta região (ALMEIDA; SOUSA NETO, 2005).

De posse dos valores do IDT, foi possível também relacioná-lo com a incidência de internações com as faixas de conforto térmico, de acordo adaptação de Santos (2011). Sendo assim, foi possível estabelecer o percentual de internações por DAC em idosos, em cada faixa de conforto térmico para a cidade de Patos. Os resultados encontrados demonstraram que a faixa um (1), classificada como confortável, registrou apenas 11,19% do número total de internações. A faixa dois (2), classificada como parcialmente confortável, registrou 69,66% do número total de internações. Já a faixa três (3), classificada como desconfortável, registrou 19,15% do número total de internações. Na faixa quatro (4), classificada como muito desconfortável, não foram registradas internações. Sendo assim, as internações ocorreram quando grande parte da população idosa passava por algum tipo de desconforto térmico (Tabela 8).

Tabela 8 – Percentual de internações de idosos por DAC na cidade de Patos-PB, de acordo com a faixa de IDT ajustado às condições climáticas da área de estudo.

Faixas	IDT (° C)	Nível de desconforto térmico	Internações (%)
1	IDT < 24,0	Confortável	11,19
2	≥ 24 IDT < 26,0	Parcialmente confortável	69,66
3	≥ 26 IDT < 28,0	Desconfortável	19,15
4	IDT ≥ 28,0	Muito desconfortável	0,00

Fonte: Adaptado a partir de Santos, (2011).

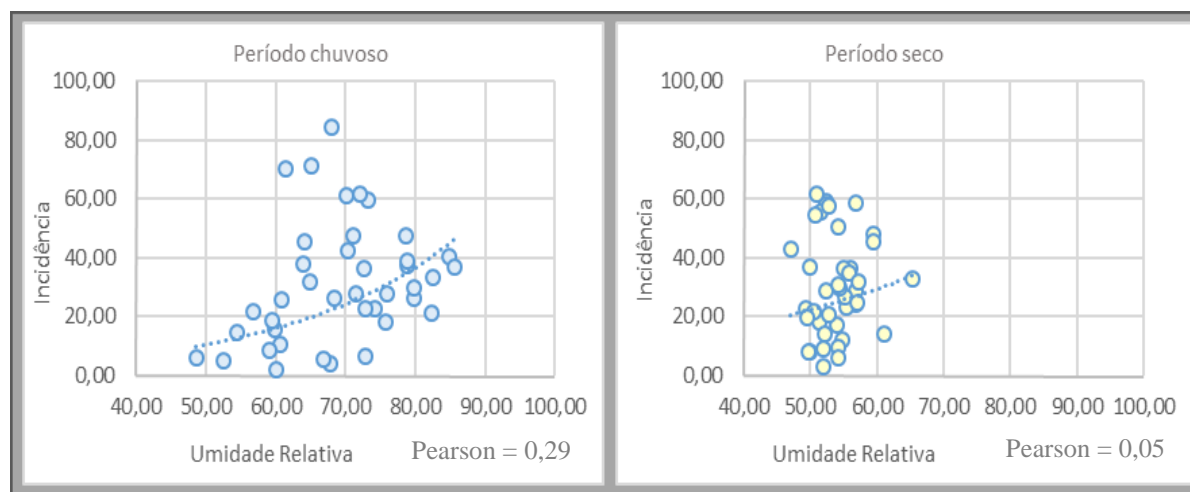
Conhecer o percentual de internações de doenças do aparelho circulatório em idosos, na cidade de Patos-PB e sua relação com o IDT, observou-se que a faixa de desconforto térmico 2, onde foi a faixa onde ocorreu o maior percentual de internações, isso indica que quando há alteração no campo térmico da cidade, expondo sua população a uma sensação de desconforto parcial, ocorre aumento dos problemas de saúde pública.

6.2 Correlações entre variáveis climáticas e as taxas Internações em Patos

6.2.1 Correlações da umidade relativa do ar e as taxas internações em Patos-PB

Para uma melhor compreensão da relação entre a umidade relativa do ar da cidade de Patos e as taxas de internações foi aplicado o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson que varia entre -1 e 1. Os valores encontrados foram de 0,29 e 0,05, para o período chuvoso e seco, respectivamente. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esses valores demonstram que as variáveis são positivamente correlacionadas, mas que a correlação linear existente é fraca. Deste modo a correlação foi maior no período chuvoso como já foi destacado no Gráfico 6. Portanto, a umidade relativa do ar influencia negativamente a saúde da população do município, especificamente da população idosa.

Gráfico 6 – Dispersão da correlação entre incidência de internações de idosos por DAC e a umidade relativa do ar, na cidade de Patos/PB (2005 - 2014).



Fonte de dados: DATASUS-INMET/PB (2015).

Embora o índice de Pearson aponte que os resultados expressam uma correlação linear fraca, podemos observar no Gráfico 6, que o padrão de dispersão das internações se expressam de maneira diferente nos períodos chuvoso e seco. No período chuvoso as internações ocorrem com a umidade relativa entre 50% e a 90% aproximadamente, nesse período o percentual de correlação foi maior. Já no período seco o percentual de correlação foi menor e as internações se concentra com a umidade relativa entre 50% e 60%.

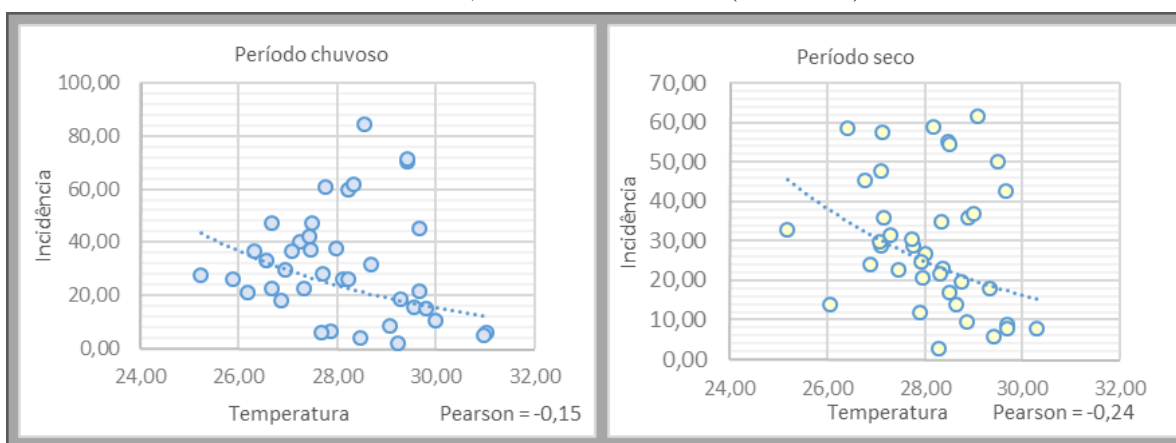
Para Limeira et al. (2012), especificamente na cidade de Patos-PB, a maioria dos meses no período seco se mantém com a umidade relativa do ar abaixo de 60%, devido principalmente, aos baixos índices pluviométricos advindos da baixa sazonalidade de chuvas, característica comum a Região Semiárida.

Souza et al. (2014) e o Ministério da Saúde (2006) afirmam a possibilidade de problemas de saúde com a população idosa quando a umidade relativa do ar se encontra abaixo de 60%, condições presentes no período seco da área de estudo. Essas condições expõem a população a um estado de estresse ambiental calado pelos níveis de umidade relativa abaixo do recomendado. Cancela (2008), entende que, do ponto de vista fisiológico, os idosos, em condições normais, podem sobreviver adequadamente, porém, quando submetido a situações de stress, não conseguem se manter em homeostasia e, assim culminam em processos patológicos.

6.2.2 Correlações da temperatura do ar e internações em Patos-PB

Para uma melhor compreensão da relação entre a temperatura do ar e as taxas de internações na área de estudo foi aplicado o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. Os valores encontrados foram de - 0,15 e -0,24, para chuvoso e seco, respectivamente. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esses valores demonstram que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação linear existente é fraca. Os resultados ainda demonstram que a correlação encontrada foi maior no período seco (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Dispersão da correlação entre a incidência de internações de idosos por DAC, e a Temperatura média, na cidade de Patos/PB (2005-2014).



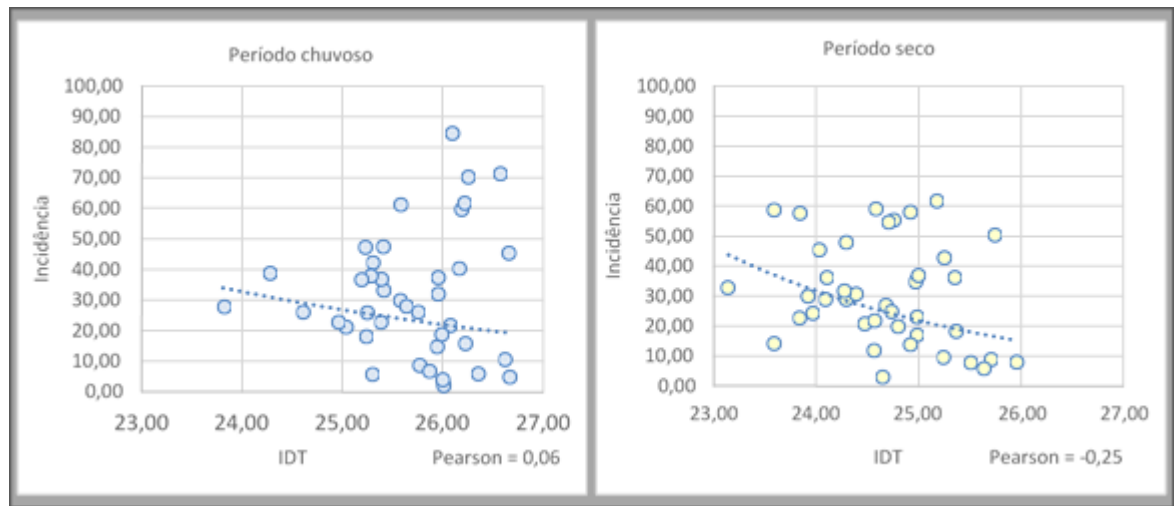
Fonte de dados: DATASUS-INMET/PB (2015).

Assim como os resultados encontrados entre a correlação da incidência de internações de idosos por DAC e a umidade relativa do ar, demonstrado no tópico anterior, o índice de Pearson aponta que esses valores expressam uma correlação linear fraca. Porém, o mais importante desta correlação, é que ela aponta uma tendência de redução da incidência de internações à medida que a temperatura diminui. Tal resultado, corrobora com Galvão et al. (2015), que em estudo sobre a relação entre fatores climáticos e as DAC, realizado na cidade de Ponta Grossa, do Estado do Paraná, também encontraram uma redução das internações nestas condições. Além das condições naturais que influenciam nas taxas de internações, Guyton e Hall (2006), Cancela (2008), ressaltam a fragilidade fisiológica dos idosos a situações de estresse que venham requerer do corpo, uma resposta fisiológica rápida a tais condições.

6.2.3 Correlações do IDT e as taxas de Internações em Patos

Quando aplicado o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson, para avaliar a correlação entre a incidência de internações de idosos e o número do IDT, verificou-se que no período chuvoso, o valor encontrado foi de -0,06. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esse valor, demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação linear existente é fraca. Já no período seco, o valor encontrado foi de -0,25. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esse valor, demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação existente é fraca (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Dispersão da correlação entre a incidência de internações em idosos e o IDT, na cidade de Patos/PB (2005-2014).



Fonte de dados: DATASUS-INMET/PB (2015).

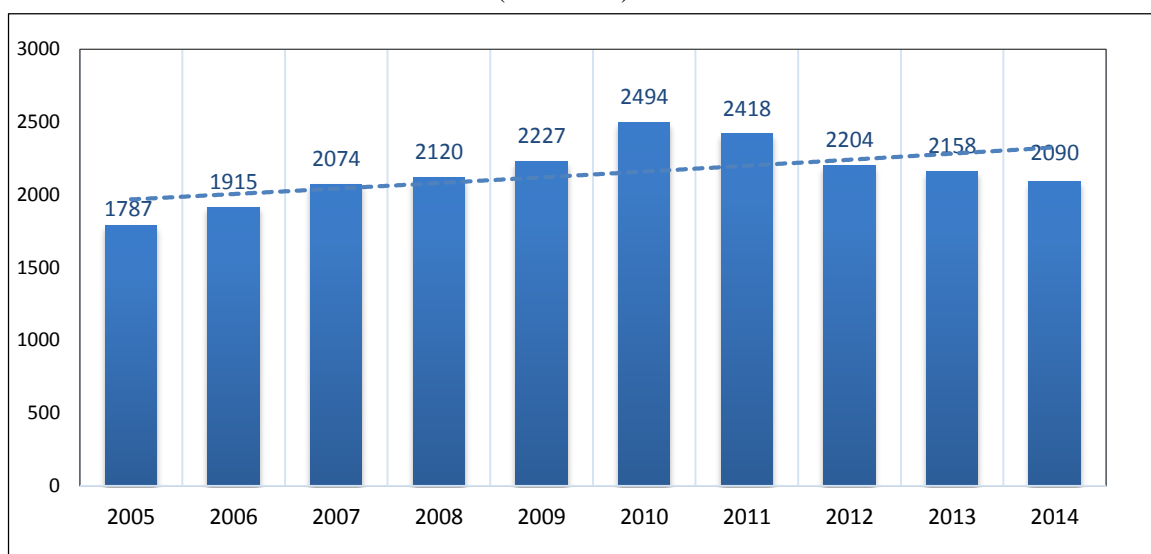
Assim como a temperatura, os resultados encontrados desta correlação demonstram uma tendência de redução da incidência de internações à medida que o IDT aumenta. O padrão da dispersão se comporta diferente no período chuvoso em relação ao período seco. Deste modo, mesmo a correlação entre as duas variáveis sendo fraca, existem claramente diferenças na dispersão da incidência de internações do período chuvoso em relação ao seco.

6.3 Campo Térmico Urbano e sua relação com a DAC em João Pessoa

6.3.1 Internações de idosos por DAC em João Pessoa

Durante o período estudado, foi observado na cidade de João Pessoa, uma tendência de elevação do quantitativo total anual, das internações por doenças do aparelho circulatório em idosos. Porém, esta elevação não se deu de forma gradativa ao longo dos anos. A partir de 2005, o número total de internações, que era de 1.787, foi se elevando a cada ano, até atingir o valor máximo de 2.494 internações, no ano de 2010. A partir do ano seguinte, 2011 onde foram registrados um total de 2.418 internações, verificou-se uma tendência decrescente quanto o número total de internações de idosos por DAC. Essa tendência persistiu até o ano de 2014 até atingir um total de 2.090 internações (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Quantitativo total, anual, de internações de idosos por DAC na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014).



Fonte de dados: DATASUS/PB (2015).

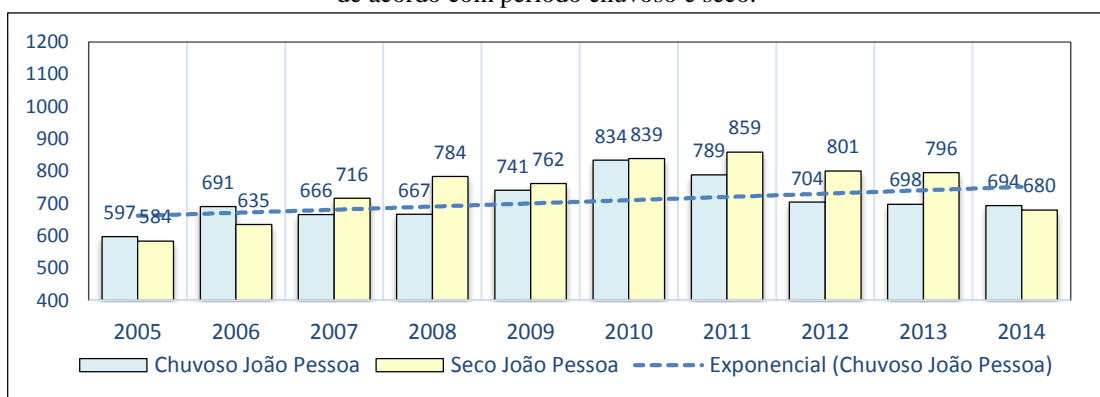
A elevação do número de internações por doenças do aparelho circulatório em idosos, no período estudado, confirma uma tendência nacional. Em muitas cidades brasileiras o número de internações por DAC vem aumentando a cada ano, sendo esta, a principal causa de internações de idosos (PILGER et al., 2011).

Silva et al. (2015) confirmaram esse crescimento e ressaltam que as DAC são a principal causa de óbitos no Brasil. No entanto, Galvão et al. (2015), afirmaram que, em se

tratando de morbidade hospitalar, as DAC são a terceira maior causa de internações no País devido ao fato de vários fatores estarem correlacionados a essas doenças.

Por outro lado, fazendo uma análise mais detalhada do número de internações relacionadas às condições climáticas da cidade de João Pessoa, caracterizada principalmente pela definição de duas estações ao longo do ano bem definidas: um período seco e outro chuvoso verificou-se que no ano de 2005, que registrou o menor número total de internações, o período chuvoso apresentou um total de 597 internações, enquanto que no período seco deste ano, foram registradas 584 internações. Ou seja, a variação entre o período chuvoso e seco foi pequena. No ano de 2010, onde foi registrado o maior número total de internações, o período chuvoso apresentou um total de 834 internações, enquanto que no período seco deste ano, foram registradas 839 internações. Assim como em 2005, o ano de 2010 apresentou uma variação entre os períodos chuvoso e seco também é pequena. Os anos de 2008, 2011, 2012 e 2013, apresentaram a maior diferença entre os períodos chuvoso e seco, sendo o maior número de internações registrado no período seco. Apenas nos anos de 2005, 2006 e 2014 o número de internações foi maior no período chuvoso em relação ao período seco, sendo a maior diferença, registrada em 2006 (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Distribuição de internações por DAC, em idosos, na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014), de acordo com período chuvoso e seco.



Fonte de dados: DATASUS/PB (2015).

Foi possível observar que, na maioria dos anos, dentro do período de estudo, houve pequena diferença no quantitativo total de internações quando comparados os períodos chuvoso e seco, exceto em alguns anos específicos (2008, 2011, 2012 e 2013), onde a incidência de internações foi maior no período seco do que no período chuvoso.

6.3.2 Umidade relativa do ar e interações em João Pessoa

Após o tratamento estatístico dos dados climatológicos, verificou-se que os valores médios de umidade relativa do ar na cidade de João Pessoa apresentaram uma média de 76,29; desvio padrão de 4,32; variância de 18,67; mediana de 75,25 e moda de 71,65. Deste modo, como o valor da mediana foi de 75,25, significa que em mais de 50% dos meses a umidade relativa do ar em João Pessoa ficou bem acima de 60%, valor mínimo recomentado pelo Ministério da Saúde para se evitar problemas de saúde para com a população idosa. Além disso, como a moda ficou em 71,25, significa que o valor de maior ocorrência também ficou acima de 60% contrariando alguns estudos como Souza et al. (2014). A flutuação encontrada no período chuvoso oscilou entre 73,25% e 88,03% respectivamente para os meses de abril a julho de todo o período estudado. O mês de abril de 2012, foi o que apresentou o menor valor médio, da umidade relativa do ar, chegando a 73,25% (Tabela 9).

Tabela 9 – Variação da Percentagem Média mensal de Umidade Relativa do ar, por período chuvoso e seco, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Ano	Período chuvoso							Período seco				
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2005	73,63	74,07	74,49	75,76	82,48	88,03	79,62	81,51	75,23	74,01	72,11	73,49
2006	71,65	72,49	75,27	79,78	82,92	83,33	81,96	80,25	77,43	75,15	75,85	77,19
2007	75,84	78,99	77,85	79,77	81,90	85,28	80,96	79,20	77,39	73,23	70,66	69,84
2008	72,08	69,74	74,54	77,93	81,94	79,63	80,19	78,38	74,48	72,58	70,09	69,98
2009	71,09	75,18	73,07	80,16	84,95	84,50	86,15	76,55	73,38	68,77	69,32	73,78
2010	78,01	74,60	72,77	77,43	74,98	79,48	78,29	78,03	74,38	73,16	70,59	73,42
2011	75,74	74,33	74,05	82,52	84,38	82,33	83,12	78,48	70,84	71,91	71,51	70,30
2012	74,88	74,85	73,46	73,25	77,26	81,53	78,18	75,87	72,81	71,65	70,69	72,68
2013	72,84	71,26	71,49	76,60	76,60	83,26	84,91	79,57	79,68	74,25	77,41	73,22
2014	72,67	74,62	74,85	75,55	81,31	81,15	78,33	74,10	75,99	72,87	71,16	72,81

Fonte de dados: INMET/PB (2015).

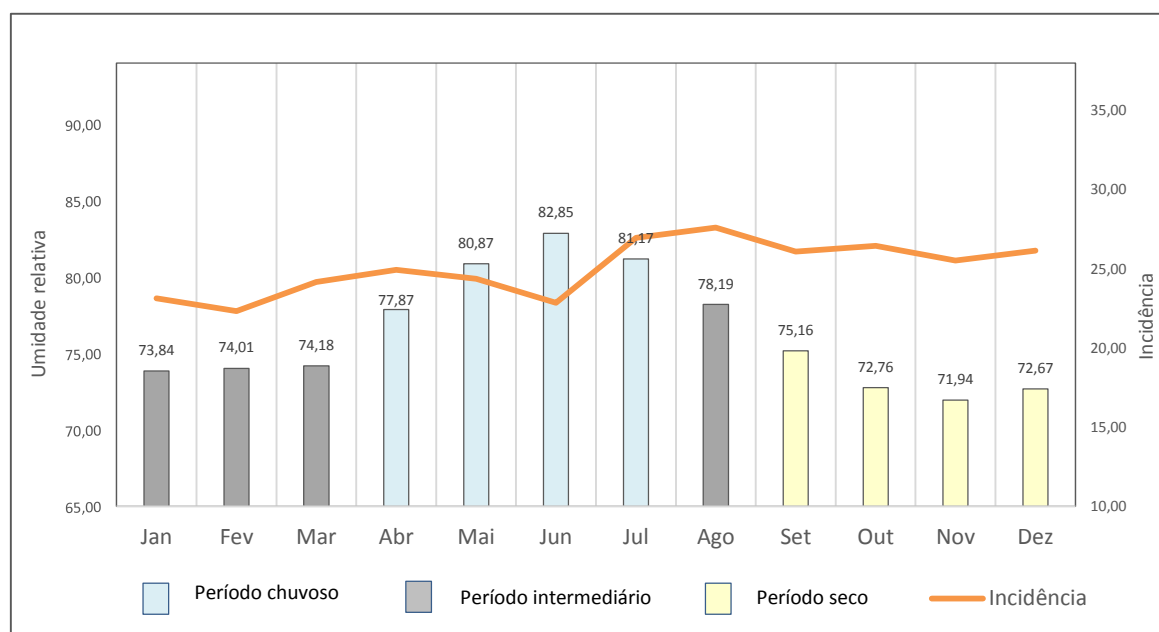
Bezerra et al. (2013), encontraram um resultado ainda maior para o mesmo período. Seu estudo demonstrou que a média da umidade relativa do ar, para o mês de abril de 2012, em outro ponto da cidade foi de 78,90% e ressaltam que a conservação da vegetação é importante para manter umidade relativa elevada. Atente-se para o fato de João Pessoa ser uma cidade arborizada e diretamente influenciada pelo fator maritimidade.

Em relação ao período seco, compreendido entre os meses de setembro a dezembro (Tabela 9), a flutuação da umidade relativa foi encontrada com valores oscilando entre 68,77% e 79,68%. O mês de outubro de 2009, foi o que apresentou o menor valor de Umidade relativa do ar, chegando a 68,77%.

Silva (2011), reafirma que a umidade relativa na cidade de João Pessoa recebe influências diretas da maritimidade, tornando assim, a capital Paraibana úmida durante todo o ano. Silva et al. (2009), explica que, grande parte dessa influência, vem do Oceano Atlântico que se limita a leste com a cidade.

Quando observado as médias mensais da umidade relativa do ar para todo o período estudado, verificou-se que a umidade relativa do ar na cidade de João Pessoa/PB apresentou uma média mensal com variação entre 71,94% no período mais seco e 82,85% no período chuvoso (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Médias da umidade relativa do ar mensal, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.



Fonte de dados: INMET/PB (2015).

Como é observado no gráfico 11, embora a variabilidade da umidade relativa do ar seja relativamente pequena durante o ano, e se mantenha sempre acima de 70% em todos os meses, mesmo assim é possível visualizar a sua elevação no período chuvoso com redução para o período seco.

Silva et al. (2009) reforçam esta afirmação ao definir o período chuvoso da cidade de João Pessoa, demonstrando que nos meses referentes a esse período é observado uma elevação da umidade relativa.

6.3.3 Temperatura ar e interações em João Pessoa

Em relação às médias mensais da temperatura na cidade de João Pessoa/PB, verificou-se que no período chuvoso, os valores de temperatura têm sua flutuação mínima, variando entre 24,90°C e 28,69°C, para os meses de julho de 2009 e abril de 2010 respectivamente. No período seco, a temperatura tem sua flutuação mínima, variando entre 25,72°C e 28,62°C, respectivamente para os meses de setembro de 2007 e dezembro de 2012 (Tabela 10). Observa-se basicamente a diferença de um 1 °C entre os dois períodos monitorados na flutuação mínima.

Tabela 10 – Temperatura média mensal, em °C, por período chuvoso e seco, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Ano	Período chuvoso								Período seco			
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2005	28,48	28,89	29,07	28,01	27,01	25,74	25,39	25,25	26,20	27,41	28,30	28,23
2006	28,48	28,74	28,66	27,90	27,23	26,12	25,51	25,58	26,45	27,90	28,16	28,09
2007	28,55	28,38	27,75	27,53	26,60	25,55	25,32	25,27	25,72	26,67	27,09	27,73
2008	27,75	28,09	27,55	26,83	26,37	25,21	24,92	24,71	26,11	26,86	27,72	27,78
2009	28,07	27,40	27,77	27,11	26,32	25,78	24,90	25,27	26,07	26,94	27,27	27,47
2010	27,32	28,19	28,59	28,69	27,67	26,16	25,65	24,89	25,97	27,77	28,40	28,45
2011	28,07	28,31	28,58	27,32	26,94	26,27	25,38	25,74	26,53	27,56	28,01	28,50
2012	27,90	27,86	28,12	27,76	27,05	26,00	25,67	25,40	26,27	27,14	28,19	28,62
2013	28,59	28,93	29,14	27,94	27,26	26,28	25,50	25,83	26,48	27,69	27,88	28,28
2014	27,98	27,78	28,10	28,11	26,94	25,80	25,31	25,13	26,13	27,42	27,87	28,08

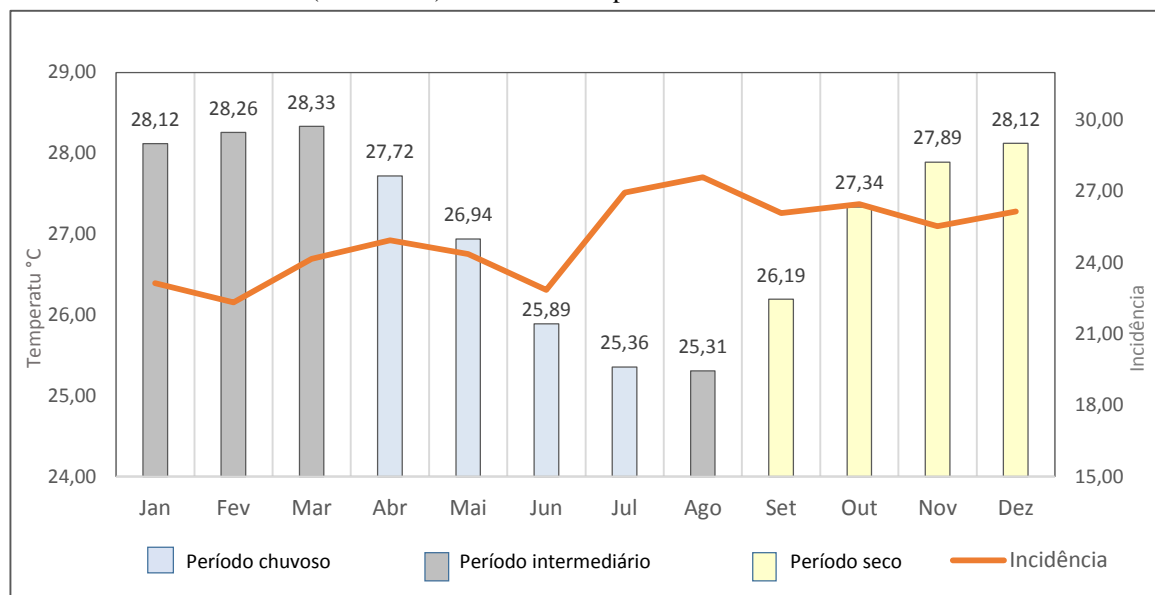
Fonte de dados: INMET/PB (2015).

Principalmente para o período seco da área de estudo, a vegetação exerce papel significativo para a diminuição da temperatura. A vegetação exerce um importante papel regulador da temperatura, pois absorve a radiação solar que é utilizada nos processos de fotossíntese e de transpiração nas superfícies vegetadas. (BEZERRA et al., 2013)

Em relação à média mensal da temperatura em todo o período de realização do estudo, observou-se que os valores médios encontrados apresentam sua flutuação mínima no mês de

julho com 25,36 °C. Já sua flutuação máxima chega a 28,33 °C no mês que antecede o início da quadra chuvosa (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Média da temperatura do ar e incidência de Internações mensal, na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014) de acordo com período chuvoso e seco



Fonte de dados: INMET/PB (2015).

A média da temperatura mais baixa foi registrada no período de transição entre o período chuvoso e seco (Gráfico 12). O período chuvoso de João Pessoa é bastante conhecido pela população, pois apesar dos inúmeros problemas socioambientais pelos quais passa a cidade, é também comum a redução da temperatura, principalmente nos meses de julho e agosto. Corroborando com esses resultados Silva et al. (2014), afirmam que a temperatura média para esse período varia entre 25 °C a 26 °C. Quando relacionada a incidência de internações com a média de temperatura mensal, os meses de julho e agosto, período de transição entre os períodos chuvoso e seco, apresentam uma elevação da incidência de internações (Gráfico 12). No mesmo período, as médias de temperatura são as mais baixas. A princípio, estes resultados sugerem que as temperaturas são inversamente proporcionais à incidência de internações, pois à medida que a temperatura cai a incidência de internações aumenta.

Segundo a afirmação de Guyton, Hall (2006) e Cancela (2008), a fragilidade fisiológica dos idosos em situações de estresse, requer do corpo, uma resposta fisiológica rápida, e tais condições explicam o aumento da incidência não apenas pelas baixas temperaturas

em si, mas pela mudança no ambiente e seus impactos socioambientais no espaço geográfico da cidade, especialmente em seu campo térmico.

6.3.4 IDT e Internações em João Pessoa

Para o IDT os resultados encontrados no período estudado, apresentaram uma média de 25,45; variância de 0,77; mediana em 25,65; moda de 25,81 e o desvio padrão de 0,87. Sua flutuação mínima foi encontrada no mês de agosto de 2008, que apresentou o valor de 23,50. Já sua flutuação máxima ocorreu no mês de março de 2005, com o valor de 27,03. Quando avaliado o IDT de acordo com os períodos chuvoso e seco, observou-se que no período chuvoso, os resultados variaram entre 23,79 e 26,93, respectivamente, para os meses de julho de 2008 e abril de 2010. Já para o período seco, o IDT apresentou resultados variando entre 24,33 e 26,50, para setembro de 2007 e dezembro de 2012, respectivamente (Tabela 11).

Tabela 11 – Síntese dos resultados encontrados do IDT, mensal, na cidade de João Pessoa/PB, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

Ano	Período chuvoso								Período seco			
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2005	26,46	26,84	27,03	26,21	25,80	25,00	24,17	24,16	24,61	25,56	26,19	26,23
2006	26,30	26,58	26,74	26,41	26,03	25,05	24,42	24,38	24,96	26,07	26,35	26,38
2007	26,68	26,77	26,13	26,08	25,40	24,66	24,18	24,04	24,33	24,88	25,06	25,53
2008	25,71	25,83	25,72	25,34	25,19	24,01	23,79	23,50	24,48	25,00	25,55	25,59
2009	25,91	25,64	25,81	25,74	25,34	24,82	24,11	23,88	24,38	24,80	25,12	25,60
2010	25,77	26,28	26,48	26,93	25,86	24,84	24,32	23,63	24,35	25,81	26,15	26,41
2011	26,26	26,36	26,57	26,09	25,87	25,13	24,37	24,41	24,60	25,54	25,89	26,21
2012	26,05	26,01	26,13	25,81	25,48	24,83	24,33	23,96	24,51	25,17	25,98	26,50
2013	26,48	26,65	26,84	26,21	25,62	25,19	24,59	24,55	25,14	25,82	26,22	26,25
2014	25,96	25,93	26,22	26,28	25,66	24,63	24,02	23,61	24,59	25,50	25,75	26,05

Fonte: Dados da pesquisa. *Calculo a partir de dados do INMET/PB (2015).

Estes resultados demonstram que no período chuvoso, os valores do IDT encontrados são menores que os valores do período seco. Dessa forma, de posse dos valores do IDT, foi possível também relacioná-lo com a incidência de internações com as faixas de conforto térmico, de acordo com a adaptação de Santos (2011). Sendo assim, foi possível estabelecer o percentual de internações por DAC em idosos por cada faixa de conforto térmico e sua relação

com o IDT da cidade de João Pessoa. Os resultados encontrados demonstraram que a faixa um (1), classificada como confortável, registrou apenas 5,68% do número total de internações. Na faixa dois (2), classificada como parcialmente confortável foram registrados 61,63% do número total de internações. Já na faixa três (3), classificada como desconfortável, foram registrados 32,69 % do número total de internações. Na faixa quatro (4), classificada como muito desconfortável, não foram registradas internações. Sendo assim, as internações ocorreram quando grande parte da população idosa passava por algum tipo de desconforto térmico (Tabela 12). Além disso, a faixa de IDT de maior ocorrência no período é a faixa 2, mesma faixa onde foi registrado o maior número de internações. Isso reflete como as alterações no campo térmico urbano influenciam negativamente no percentual de internações de idosos por DAC.

Tabela 12 – Percentual de internações de idosos, por DAC em João Pessoa-PB, de acordo com a faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado às condições climáticas da área de estudo.

Faixas	IDT (° C)	Nível de desconforto térmico	Internações (%)
1	IDT < 24,0	Confortável	5,68
2	≥ 24 IDT < 26,0	Parcialmente confortável	61,63
3	≥ 26 IDT < 28,0	Desconfortável	32,69
4	IDT ≥ 28,0	Muito desconfortável	0

Fonte: Adaptada de Santos, (2011).

Conhecer o percentual de internações por doenças do aparelho circulatório em idosos, na cidade em estudo, permitiu observar que a faixa de desconforto térmico 2, onde ocorreu o maior percentual de internações, demonstra que as condições climáticas da cidade de João Pessoa expõem sua população a uma sensação de desconforto parcial, e que o maior percentual de internações ocorreu nessas condições, gerando assim, um problema de saúde pública.

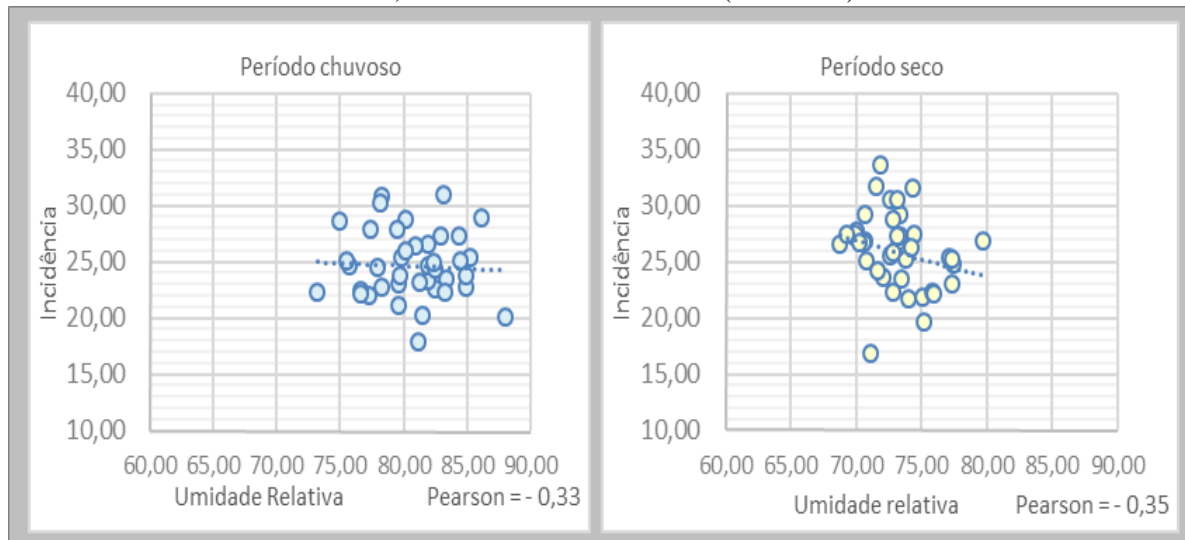
6.4 Correlações entre variáveis climáticas e as taxas de internações em João Pessoa-PB

6.4.1 Correlação da umidade relativa do ar e as taxas de internações em João Pessoa-PB

Para uma melhor compreensão da relação entre a umidade relativa da cidade de João Pessoa e as taxas de internações na área de estudo foi aplicado o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson que varia entre -1 e 1. Dessa forma, verificou-se que no período chuvoso, o

valor encontrado foi de -0,33. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esse valor demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação linear existente é moderada (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Dispersão da correlação, entre a incidência de internações por DAC em idosos e a umidade relativa do ar, na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014).



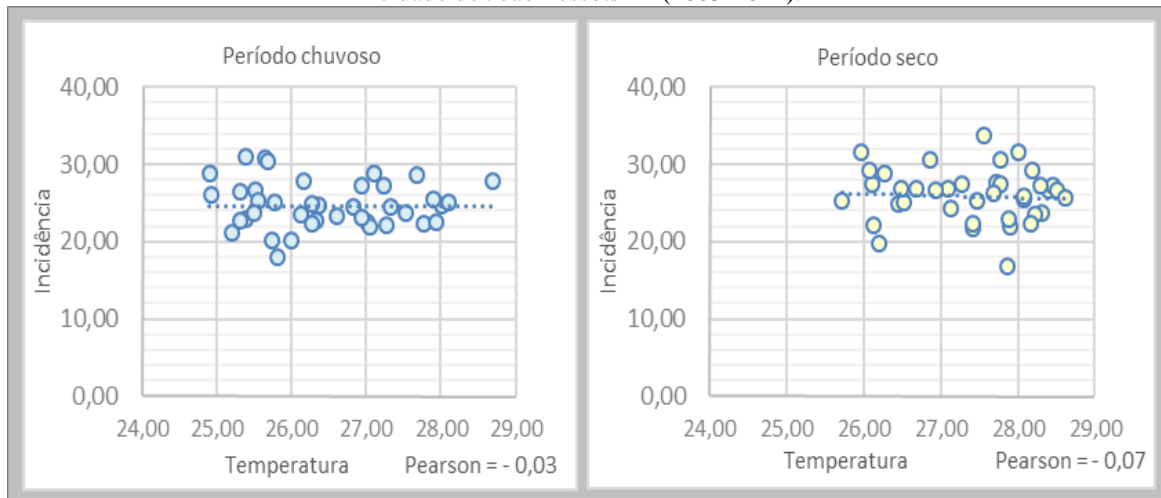
Fonte de dados: DATASUS/PB-INMET/PB (2015).

Já no período seco, o valor encontrado foi de -0,35. De acordo com os mesmos autores, esse valor, demonstra que as variáveis também são negativamente correlacionadas e que a correlação existente é moderada. Sendo assim, o período seco apresentou uma correlação discretamente maior que a correlação encontrada no período chuvoso, ou seja, embora o padrão da dispersão das internações se expresse de maneira semelhante nos dois períodos, chuvoso e seco, a correlação é maior no período seco.

6.4.2 Correlação da temperatura do ar e as taxas de internações em João Pessoa-PB

Para uma melhor compreensão da relação entre a temperatura do ar da cidade de Patos e as taxas de internações na área de estudo foi aplicado o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. Dessa forma, verificou-se que no período chuvoso, o valor encontrado foi de -0,03. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esse valor demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação linear existente é fraca (Gráfico 14).

Gráfico 14 – Dispersão da correlação, entre a incidência de Internações por DAC em idosos e a Temperatura na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014).

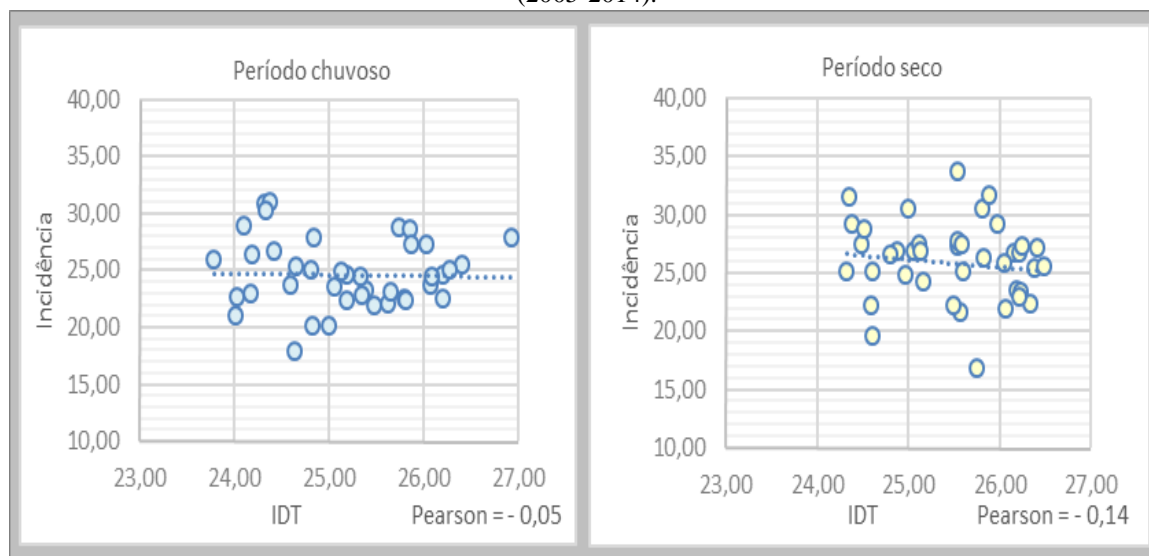


Já no período seco, o valor encontrado foi de -0,07. De acordo com os mesmos autores, esse valor, demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação existente é fraca.

6.4.3 Correlação do IDT e as taxas de internações em João Pessoa

Para uma melhor compreensão da relação entre o IDT da cidade de João Pessoa e as taxas de internações na área de estudo foi aplicado o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson que varia entre -1 e 1. Para o período chuvoso verificou-se que o valor encontrado foi de -0,05. De acordo com Callegari-Jacques (2003), esse valor demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação linear existente é fraca (Gráfico 15).

Gráfico 15 – Dispersão da correlação, entre a incidência de Internações por IDT na cidade de João Pessoa/PB (2005-2014).



Fonte de dados: DATASUS/PB-INMET/PB (2015).

Já no período seco, o valor encontrado foi de -0,14. De acordo com os mesmos autores, esse valor, demonstra que as variáveis são negativamente correlacionadas e que a correlação existente é fraca. Mesmo sendo encontrada uma correlação fraca, tanto no período chuvoso, quanto no período seco é possível observar um padrão da dispersão da incidência de internações diferente em cada período sendo a maior correlação encontrada no período seco.

6.5 Análise comparativa do campo térmico urbano e a DAC entre Patos e João Pessoa-PB

6.5.1 Considerações preliminares entre Patos e João Pessoa-PB

De modo geral, as cidades paraibanas de Patos e João Pessoa, têm características físicas, econômicas, sociais e populacionais bem distintas. Em relação às características físicas, é possível observar grandes diferenças no que diz respeito à localização, altitude, vegetação e principalmente o clima.

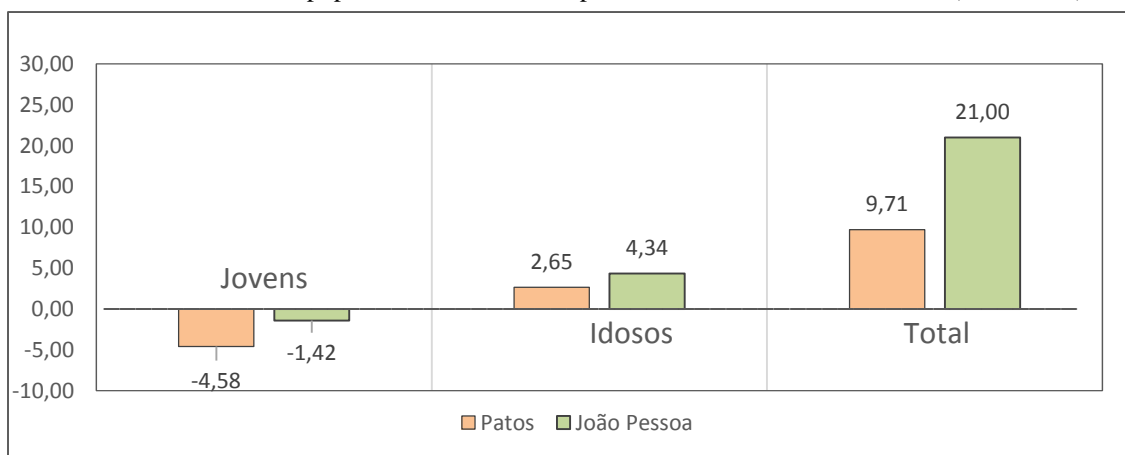
Do ponto de vista climatológico, as duas cidades apresentam climas bem particulares. Principalmente no que diz respeito ao regime de chuvas. Na cidade de Patos o regime de chuvas se caracteriza pela sazonalidade e pelos baixos níveis pluviométricos durante todo o ano, com período chuvoso de fevereiro a maio, e o seco de agosto a novembro (LIMEIRA et al. 2012). Já o regime de chuvas da cidade de João Pessoa se caracteriza por altos níveis pluviométricos

durante todo o ano, com período chuvoso de abril a julho e período mais seco compreendido entre os meses de setembro a dezembro (SILVA et al., 2009).

Outra grande diferença é encontrada na vegetação, enquanto na cidade de Patos não existem recortes de mata nativa dentro dos limites da malha urbana e em seu entorno predomina a vegetação da caatinga, típica do semiárido do Nordeste Brasileiro, em João Pessoa dentro da malha urbana, existem recortes de matas nativas de médio e grande porte, remanescentes da Mata Atlântica (SEDES, 2009).

Mesmo com tantas diferenças, as duas cidades também compartilham algumas semelhanças e tendências em vários aspectos. A exemplo disso, o IBGE (2010), aponta um crescimento da população idosa (60 anos ou mais), nos dois municípios. De acordo com o último Censo Populacional, de 2000 a 2010, a população idosa de Patos cresceu 2,65%, enquanto que em João Pessoa no mesmo período, a população idosa teve um crescimento ainda maior, chegando a 4,34%. No mesmo período a população de jovens (até 19 anos) encolheu nas duas cidades. Em Patos foi registrada uma redução de 4,58% na população jovem, e em João Pessoa, a redução foi de 1,42% (Gráfico 16). Daí a importância deste estudo e a escolha do público alvo.

Gráfico 16 – Crescimento populacional das cidades paraibanas de Patos e João Pessoa (2000-2010).



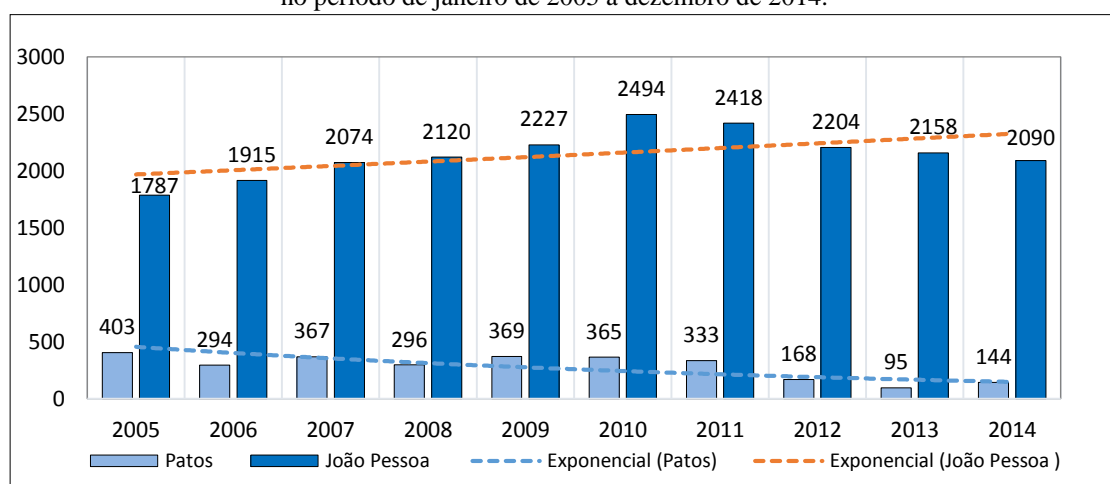
Fonte de dados: IBGE (2010).

Vale ressaltar que o crescimento da população idosa observado nas duas cidades segue uma tendência Nacional que indica o crescimento da população idosa na maioria das cidades brasileiras (IBGE, 2010). Compreender as dinâmicas populacionais e as particularidades de cada uma das cidades estudadas, ajuda na compreensão o processo saúde/doença que levaram a ocorrência de internações de idosos por DAC, nas duas cidades paraibanas.

6.5.2 Comparativo das internações por DAC entre Patos e João Pessoa-PB

De acordo com dados do DATASUS (BRASIL, 2015), durante o período estudado, foi observado na cidade de Patos, uma tendência de redução do quantitativo total, anual, das internações por DAC em idosos. Não foi possível, neste estudo, identificar os motivos que levaram a redução do número de internações na cidade de Patos. Porém, no mesmo período, a cidade de João Pessoa apresentou um crescimento do número de internações na cidade, principalmente nos anos de 2010 e 2011 (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Quantitativo total anual, de internações de idosos por DAC nas cidades de Patos e João Pessoa/PB no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.



Fonte de dados: DATASUS (2015).

A elevação do número de internações por DAC observada em João Pessoa corrobora com Pilger et al. (2011) confirmam que a elevação do número de internações por DAC em idosos é uma tendência nacional, pois em muitas cidades brasileiras o número de internações por DAC vem aumentando a cada ano e, reconhecem as DAC com a principal causa de internações de idosos no país. Silva et al. (2015), confirmam esse crescimento e ressaltam que as DAC são a principal causa de óbitos no Brasil. Além disso, Galvão et al. (2015), afirmam que, em se tratando de morbidade hospitalar, as DAC são a terceira maior causa de internações no Brasil.

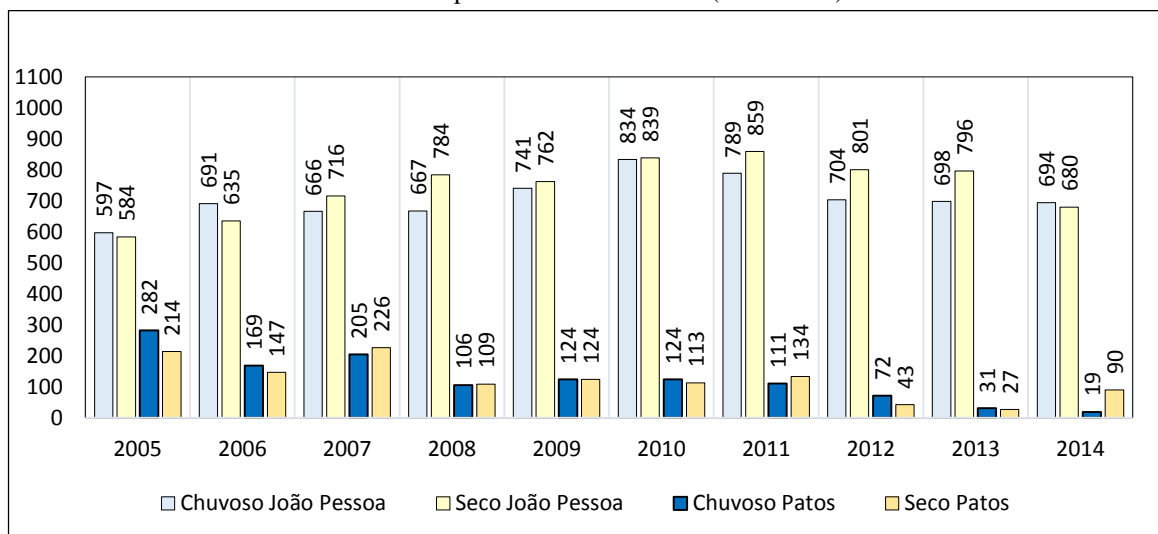
Uma explicação mais pontual para o crescimento do número de internações na cidade de João Pessoa é que, nos últimos dez anos, a população da cidade cresceu. O último Censo de

IBGE (2010) aponta um crescimento total da população de 21%. Além disso outros estudos também do IBGE (2010) apontam um adensamento da frota de veículos em circulação na cidade de João Pessoa, assim como o adensamento da malha urbana, esse adensamento de acordo com Santos (2011) reflete em alterações no campo térmico urbano e pode trazer consequências para a saúde da população.

Garland (2010), ressalta o surgimento de vários problemas ambientais decorrentes dos processos de urbanização, sobretudo a elevação da temperatura e o surgimento de ilhas de calor dentro da malha urbana das cidades. Nesse contexto, Santos (2011), corroborando com Garland (2010), identificou na cidade de João Pessoa a ocorrência de ilhas de calor que elevaram as temperaturas em alguns bairros da cidade, comprometendo assim, a qualidade de vida da população residente.

No que diz respeito ao número de internações no período chuvoso e seco das duas áreas de estudo verificou-se que na cidade de Patos, em alguns anos, o número de internações por DAC, foi maior no período chuvoso que no período seco. Porém nos anos reconhecidos como mais quentes foram registrados um número maior de internações no período seco. Já para a cidade de João Pessoa a maioria dos anos registraram um número maior de internações por DAC, no período seco. Isso foi mais claramente observado, principalmente a partir do ano de 2008, 2011, 2012 e 2013 (Gráfico 18).

Gráfico 18 – Distribuição de internações por DAC, em idosos, nas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa de acordo com período chuvoso e seco (2005-2014).



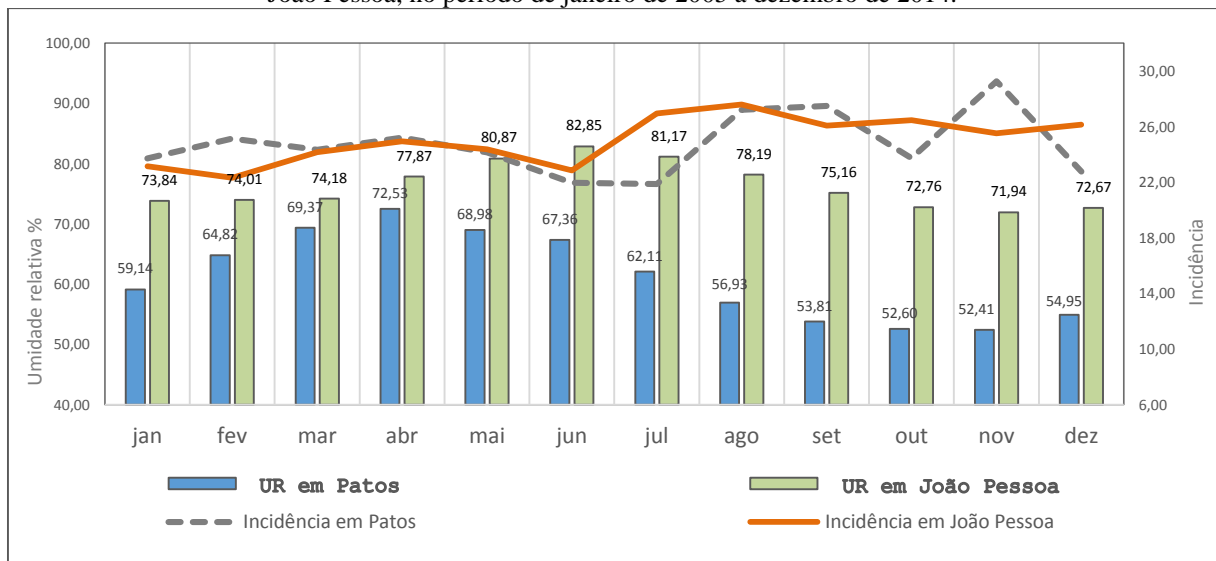
Fonte de dados: DATASUS/PB (2015).

É importante esclarecer, que as diferenças encontradas no número de internações das duas cidades, serão melhores visualizadas quando tratada a incidência, pois, de acordo com o IBGE (2015), a população idosa de cada um dos municípios é composta por um número diferente de indivíduos. Essa diferença é claramente evidenciada no Gráfico 17, pelo número de internações registrado em cada uma das cidades.

6.5.3 Comparativo da umidade relativa do ar e Internações por DAC entre Patos e João Pessoa-PB

Dentre as variáveis climáticas, a umidade relativa do ar tem relação direta com a precipitação das cidades estudadas. Partindo desse pressuposto, é possível compreender as diferenças das médias mensais de umidade relativa visualizadas no gráfico 19, que são observadas no período estudado nas duas cidades.

Gráfico 19 – Médias da umidade relativa e incidência de internações mensal, nas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.



Fonte de dados: INMET/PB e DATASUS/PB (2015).

Corroborando com a afirmação de Limeira et al. (2015), que aponta os meses de fevereiro a maio como sendo o período chuvoso na cidade de Patos, e observando as médias da umidade relativa no mesmo período, identificou-se também que nos mesmos meses (fevereiro a maio), a umidade relativa se eleva na cidade.

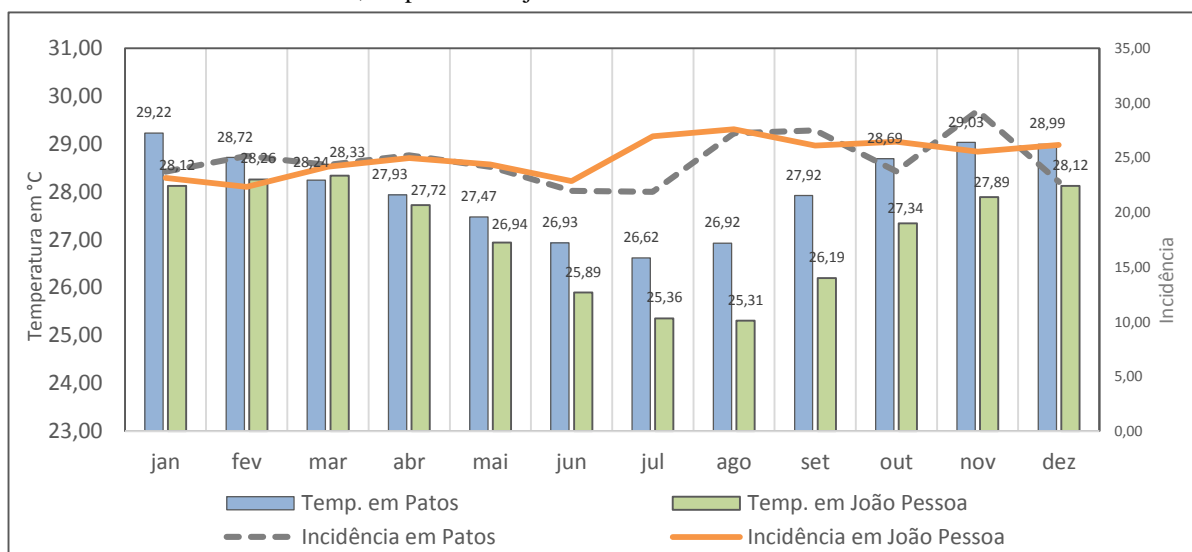
Da mesma forma, também foi observada uma elevação das médias de umidade relativa na cidade de João Pessoa, porém em meses diferentes (abril a julho), dos observados na cidade de Patos-PB. De acordo com Silva et al. (2009), os meses de abril a julho compreendem o período chuvoso na cidade de João Pessoa, sendo comum a elevação da umidade relativa neste período. As duas áreas de estudo apresentam climas diferentes e regime de chuvas distintos.

Silva et al. (2009), explicam que as diferenças observadas nas médias de umidade relativa do ar das duas cidades se expressam diferente devido as características de heterogeneidade do regime de chuvas do clima do Estado da Paraíba.

6.5.4 Relação da Temperatura entre Patos e João Pessoa-PB

Analisando as médias da temperatura encontradas nas duas cidades estudadas, observa-se que elas se expressam de maneiras diferentes. No primeiro semestre do ano ocorre o período chuvoso para ambas as cidades, porém o regime de chuvas ocorre em meses diferentes. Dessa forma, foi observado que as médias da temperatura se assemelham neste primeiro semestre e no final ainda do primeiro semestre, a média da temperatura na cidade de Patos se eleva mais que a cidade de João Pessoa (Gráfico 19).

Gráfico 19 – Médias da temperatura e internações por DAC mensal, nas cidades paraibanas de Patos e João Pessoa, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.



Fonte de dados: INMET/PB (2015).

De acordo com Silva et al. (2009), essa diferença se dá devido a heterogeneidade do clima do Estado da Paraíba, pois cada região do Estado tem características particulares que se expressam na formação e composição do clima, e que conseqüentemente, tem rebatimentos diversos na saúde da população.

Além das diferenças observadas nas médias da temperatura (Gráfico 18), foi possível identificar semelhanças nas médias da incidência de internações por DAC. Em relação a incidência, foi observado que nos meses de março a maio, a incidência de internações se iguala nas duas cidades e se mantem em níveis mais baixos.

Nos meses seguintes, a incidência aumenta de forma diferente nas duas cidades, variando de um mês para outro em relação ao período estudado. Essas diferenças também são observadas nas médias da temperatura, pois na cidade de Patos, elas se apresentam bem mais altas que em João Pessoa no segundo semestre. Por isso, é observado um aumento na média da incidência de internações nesses meses do segundo semestre para as duas cidades.

Estas observações reforçam a afirmação de que as variáveis climáticas interferem na saúde da população e corroboram com outros autores que trabalharam esta temática como, Silva (2015), que em seus resultados, encontraram uma relação direta do infarto agudo do miocárdio com as temperaturas máximas e mínimas, e Galvão (2015), que também encontrou relação de variáveis climáticas com doenças do aparelho circulatório. É importante ressaltar que as DAC, dependem de vários fatores incluindo as características socioeconômicos de uma dada população, o seu estilo de vida e hereditariedade, como ressalta Pilger (2011). Deste modo não é possível afirmar que as considerações apresentadas neste trabalho, exclusivamente climáticas, sejam a causa principal ou exclusiva das internações de idosos nas cidades estudadas.

6.5.5 Comparativo do IDT e Internações por DAC entre Patos e João Pessoa

Considerando o IDT e as faixas de conforto expressas neste estudo, verificam-se diferenças encontradas nas cidades estudadas, quanto à comparação do percentual de internações ocorridas em cada faixa de conforto térmico. Para uma melhor compreensão, o total de internações de cada cidade foi distribuído dentro de suas respectivas faixas, sendo posteriormente somadas e aplicados os percentuais. Nas duas cidades estudadas foi constatado

que o menor percentual de internações foi encontrado na faixa 1, identificada como confortável (Tabela 13).

Tabela 13 – Percentual de internações de idosos, por DAC em João Pessoa, de acordo com a faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado às condições climáticas da área de estudo.

Faixas	IDT	Nível de desconforto térmico	Patos Internações (%)	João Pessoa Internações (%)
1	IDT < 24,0	Confortável	11,19	5,68
2	≥ 24 IDT < 26,0	Parcialmente confortável	69,66	61,63
3	≥ 26 IDT < 28,0	Desconfortável	19,15	32,69
4	IDT ≥ 28,0	Muito desconfortável	0	0
Total	(° C)		100%	100%

Fonte: Adaptada de Santos, (2011).

No entanto quando comparadas as duas cidades, a faixa 1 na cidade de Patos registrou maior percentual que a cidade de João Pessoa. Observou-se também, que o maior percentual de internações por DAC nas duas cidades ocorreu na faixa 2, identificada como parcialmente confortável. Dentro da faixa 2, o percentual observado também foi maior na cidade de Patos. Na faixa 3, classificada como desconfortável, a Cidade de João Pessoa registrou o maior percentual de internações, que a cidade de Patos onde a população está mais adaptada a níveis elevados de temperatura do ar.

Isso significa que o desconforto térmico de João Pessoa exerce maior influência na incidência de internações por DAC do que na cidade de Patos. Essa afirmação é corroborada por outro estudo também realizado em João Pessoa (SANTOS, 2011) que identificou em alguns bairros a existência de ilhas de calor que elevam a temperatura da cidade em até 5°C, causando desconforto térmico ambiental e comprometendo, assim, a qualidade de vida da população.

O reconhecimento dos efeitos da ocorrência de ilhas de calor sobre a saúde das populações tem sido demonstrado por vários autores no mundo (DEOSTHALI, 1999; STATHOPOULOS et al., 2003; KOLOKOTRONI et al., 2004; SARRAT et al., 2005; ROBAA, 2011) e no Brasil (SILVA et al., 2010; SANTOS, 2011).

Para Assis (2000) e Rossi (2009), outro problema enfrentado pelas grandes cidades é a produção do calor antropogênico que se constituem em grandes fontes, de gases causadores do efeito estufa relacionados ao aquecimento global. Os estudos do IBGE (2010) e (2015), reforça essa afirmação ao reconhecer o crescimento da frota de veículos automotores na cidade

de João Pessoa contribuindo para o desconforto térmico e a poluição do ar. Tais fatores implicam em problemas na saúde da população, especialmente idosa.

7 CONCLUSÕES

- O estudo comprovou que há relação negativa do número de internações por Doenças do Aparelho Circulatório com as variáveis do campo térmico urbano nas duas cidades, e que essa relação varia de fraca a moderada dependendo do tipo de variável: UR ou temperatura, e do período climático: seco ou chuvoso.

- O campo térmico urbano das duas cidades investigadas exerce influência negativa nas taxas de internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório;

- A umidade relativa do ar, que eleva seus índices principalmente no período seco nas duas cidades, tem relação negativa com a incidência de internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório. Sua correlação varia de fraca a moderada dependendo do período;

- A temperatura do ar, estabelece fraca correlação linear negativa com a incidência de internações por Doença do Aparelho Circulatório nas duas cidades, sendo identificadas as maiores na cidade de Patos-PB;

- Quando comparadas as duas cidades, a faixa de IDT “Parcialmente Confortável” teve a incidência de internações por Doenças do Aparelho Circulatório maior na cidade de Patos-PB. Já na faixa de IDT “Desconfortável” o maior percentual de internações foi encontrado na cidade de João Pessoa-PB.

- A incidência de internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório, foi maior na cidade de Patos que em João Pessoa-PB. Porém o número total de internações vem reduzindo anualmente na cidade de Patos-PB. Já em João Pessoa-PB, no mesmo período, o quantitativo total de internações vem aumentando;

- Quanto às correlações, todas as variáveis estabeleceram correlações negativas variando de fraca a moderada, dependendo da variável, do período ou da cidade. A umidade relativa do ar foi a variável que estabeleceu a maior percentual de correlação.

- O estudo demonstra que se torna imprescindível o estreitamento entre climatologistas e profissionais da área de saúde para compreensão da relação entre o campo térmico urbano e as taxas de incidência de internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório das duas cidades investigadas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reflexão, apresentada aqui, sobre o perfil das internações de idosos por Doenças do Aparelho Circulatório e suas relações com o campo térmico urbano de duas importantes cidades paraibanas, considerou tanto variáveis climáticas, quanto dados referentes às internações, ambos disponíveis em instituições oficiais reconhecidas nas suas respectivas áreas de atuação, clima e saúde, respectivamente.

Considerando a abrangência do tema, é importante ressaltar que o principal objetivo do trabalho, não foi o de atribuir ao campo térmico urbano a responsabilidade pelo número de internações de idosos nestas cidades, e sim compreender que o homem inserido no ecossistema urbano, assim como está exposto às oscilações do ambiente em que vive, também está adaptado a essa condição, e assim sendo, pode dar respostas diferentes a condições microclimáticas diferentes. O presente estudo traz um novo olhar para saúde do idoso, que até então não havia sido considerado, observando-se o campo térmico urbano como “pano-de-fundo” para as ações de saúde.

Partindo deste pressuposto, este estudo comprovou que há relação do número de internações por DAC, com as variáveis do campo térmico urbano, e que essa relação varia de fraca a moderada, dependendo do tipo de variável, assim como do período do ano (chuvoso/seco) em que ela ocorre. O fato de não haver uma relação forte, não desmerece este estudo, pois as intercorrências decorrentes das DAC dependem de vários fatores, desde de fatores genéticos a fatores ligados ao estilo de vida dos indivíduos. Mesmo assim, fica o alerta de que as condições do campo térmico urbano têm relação com o número de internações, e que essa relação depende do nível de estresse que essas alterações podem trazer aos indivíduos nele inseridos, e ainda que, a capacidade desses indivíduos de resistir a esse estresse é determinante para delimitar o nível de correlação com a ocorrência de internações nessas cidades.

Sendo assim, propõe-se um estudo prospectivo, realizado a partir da instalação “in loco” de equipamentos para medições das variações do campo térmico urbano, de modo a traçar o perfil completo do clima urbano, identificando possíveis áreas críticas dentro das cidades, de modo a caracterizar as condições e o nível de estresse microclimático que os indivíduos se encontravam na hora da internação. Assim seria possível medir a capacidade dos indivíduos de resistir às oscilações do ambiente, mensurando o nível de estresse térmico aos quais se encontraram expostos na hora da internação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H. A., SOUSA NETO, G. M. de: Algumas características da precipitação na estação chuvosa do Sertão da Paraíba. In: **57ª reunião da SBPC**, Fortaleza, 2005. CE, CD-R.
- AMORIM, M.C.C.T.: Ilhas de calor em Birigui/SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, Vol. 1, Nº 1. São Paulo. 2005. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/revistaabclima/article/view/25234/16938>>. Acessado em: 22 nov. 2015.
- ARAÚJO, R. R. O conforto térmico e as implicações na saúde: uma abordagem preliminar sobre os seus efeitos na população urbana de São Luís-Maranhão. São Luís, **Cadernos de Pesquisa da UFMA**, v. 19, n. 3, p. 51-60. 2012. Disponível em: <<http://www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/?content=page&group=34&selected=47>> Acessado em: 18 nov. 2015.
- ASSIS, E.S. de: Estudo integrado da ilha de calor em áreas urbanas e sua contribuição ao planejamento: o caso de Belo Horizonte, mg **Revista Fórum Patrimônio – Mudanças climáticas e o impacto das cidades**, v.4, n.1, p.69-83, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<file:///C:/Users/ecolo/Downloads/15-64-1-PB.pdf>>. Acessado em: 26 nov. 2015.
- BEZERRA, M. I. L.; SANTOS, J. S. dos; AGUIAR, Á. P.: Ilhas de Calor: Importância da Vegetação na Amenização Climática em João Pessoa/PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.06, n.05 1499-1516. 2013. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewArticle/775>>. Acessado em: 20 dez. 2015.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S.: **Introdução à engenharia ambiental – o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2.ed. São Paulo: Pearson, 336p. 2005.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Política nacional de promoção da saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, v. 7, p. 60, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde** / Ministério da Saúde – 3ª ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_3ed.pdf Acessado em: 20 dez. 2015.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. FERNANDES, M. A. O. (organ.); ANGER, A. J. (coord.). 16 ed. São Paulo: Rideel, 2010.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Informações de Saúde. Internações, População Residente, Doenças do aparelho circulatório**, 2005 a 2014. 2015. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>>. Acessado em: 12 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Política nacional de promoção da saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, v. 7, p. 60, 2006.

CABRAL JÚNIOR, J. B.; ALMEIDA, H. A. de: Influência do fenômeno el-niño sobre o regime pluvial na microrregião de Sousa-PB. **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.2, N.4, p.904 – 915, 2012. Disponível em: <<http://observatorio.faculdadeguanambi.edu.br/wp-content/uploads/2015/04/Junior-Almeida-2012.pdf>>. Acessado em: 26 nov. 2015.

CALLEGARI-JACQUES, S. M.: **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. ISBN: 9788536300924. Artmed. Porto Alegre. 1ª ed. 2003. 264p.

CAMARGO, M. G.; FURLAN, M. M. D. P.: Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 278- 288. Mai/Ago. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1723>>. Acessado em: 14 nov. 2015.

CANCELA, D. M. G. Portal do Psicólogo: **O Processo de Envelhecimento**: p. 2-15, 2008.

COSTA, A. D. L. (2007): **O revestimento de superfícies horizontais e sua implicação microclimática em localidade de baixa latitude com clima quente e úmido**. Engenharia Civil, Unicamp, Campinas/SP. 2007. 225p. Tese Doutorado.

DEOSTHALI, V. Assessment of impact of urbanization on climate: an application of bioclimatic index. **Atmospheric Environment**, Oxford, v.33, n.1, p.4125-4133, 1999.

DINIZ, M. T. M.; PEREIRA, V. H. C.: Climatologia do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: Sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima. **Boletim Goiano de Geografia – Instituto de estudos Socioambientais** [online]. ISSN: 1984-8501, v. 35, n. 3, p. 488-506, set/dez Goiânia/GO, 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/index.php?journal=bgg&page=article&op=view&path%5B%5D=38839&path%5B%5D=0>>. Acessado em: 28 jan. 2015.

FLANDERS, S. A.; PODRAZIK, P. M.; WHELAN, C.; BLAUM, C.: Acute hospital care. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High & S. Asthana (Eds.), **Hazzard’s geriatric medicine and gerontology**. New York: McGraw-Hill, v. 6, p. 209-220, 2009.

GALVÃO, N.; LEITE, M. L.; VIRGENS FILHO, J. S.; PONTES, C. C. Relação entre fatores climáticos e doenças do aparelho cardiovascular no município de Ponta Grossa-PR. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. [ON LINE]. HYGEIA, ISSN: 1980-1726. v.11 (21) p.93-106, Dez/2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>> . Acessado em 14 dez. 2015.

GARTLAND, L.: **Ilha de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas** / tradução GONSALVES, S. H. São Paulo. Oficina de Textos. 2010. p.248.

GERALD M. For LUKE H.: The Climate of London Weather Volume 63, Issue 6, **Article first published** online: 27 MAY 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wea.195/pdf>>. Acessado em: 28 nov. 2015.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed, p.1264, 2006.

INMET. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Instituto Nacional de Meteorologia – INMET**: Banco de dados meteorológicos 2015. em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>> . Acessado em: 25 set. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE: **Pesquisa nacional por município de amostragem**. Brasil 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/232N6>>. Acessado em: 18 nov. 2015.

IPCC. Climate change: impacts, adaptation and vulnerability. **Summary for Policy Makers**, WGII AR5 Phase I Report Launch. March. p.44. 2014. Disponível em: <https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf>. Acessado em: 24 nov. 2015.

JOÃO PESSOA. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEDES, Prefeitura Municipal de João Pessoa. Sposati, A. (coord.); RAMOS, F.; KOGA, D.; CONSERVA, M.; SILVEIRA JÚNIOR, C.; GAMBARDELLA, A. – **Topografia Social de João Pessoa**. Cedest/IEE/PUCSP. João Pessoa/PB. 2009. 176 p.

KOLOKOTRONI, M.; GIANNITSARIS I.; WATKINS, R.: The effect of the London urban heat island on building summer cooling demand and night ventilation strategies. **Solar Energy**, Oxford, v.80, n.1, p.383-392, 2004.

KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la Tierra. México: **Fondo de Cultura Económica**, 1948. 478p.

LIMEIRA, R. C.; SOUSA, F. A. S.; SILVA, V. P. R.; OLIVEIRA, P. T.: Tendência das chuvas no Estado da Paraíba. **Revista Hispeci & Lema** [On Line] ano III, n.3, nov/2012. ISSN 1980-2536. Centro Universitário UNIFAFIBE. Bebedouro- São Paulo. Disponível em: <<http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/hispecielemaonline/sumario/22/10122012205255.pdf>>. Acessado em: 20 nov. 2015.

LITVOC, J.; Brito F.C. **Envelhecimento – Prevenção e Promoção da Saúde**, Editora Atheneu – São Paulo Rio de Janeiro e Belo Horizonte, 2012. 226 p.

LUKE HOWARD: **The Climate of London**. by. Published 1818. Publisher W. Phillips, sold also by J. and A. Arch Year 1818. Disponível em: <<https://archive.org/details/climatelondon00howagoog>> . Acessado em: 20 nov. 2015.

MENDES, E. de P. P.; PESSÔA, V. L. S.: Técnicas de investigação e estudos agrários: entrevistas, registros de observação e aplicação de roteiro de entrevista. In: RAMIRE, C. de L.; PESSÔA, V. L. (**Org.: Geografia e pesquisa qualitativa: nas trilhas da investigação**). Uberlândia/MG, 525p. 2009.

MENDONÇA, F. Clima e Planejamento Urbano em Londrina. In: MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C.A. de F. (orgs). **Clima Urbano**. São Paulo/SP. Contexto, 2003.

MESQUITA, M. E. A.: Geografia da saúde: Um estudo sobre clima e saúde. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina** – 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo. Disponível em:

<<http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Procesosambientales/Climatologia/07.pdf>>. Acessado em: 20 nov. 2015.

MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e Clima Urbano. In: MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C.A. de F. (orgs). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MOURA, M. de O.: **O clima urbano de Fortaleza sob o nível do campo térmico**.

Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências. Departamento de Geografia, Fortaleza, 2008. 318p. Disponível em:

<http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8232/1/2008_dis_momoura.pdf>. Acessado em: 20 nov. 2015.

OPAS. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. **Investigaciones operativas prioritarias para evaluar el impacto de las acciones de control de las infecciones respiratorias agudas**. Ginebra: OPS/OMS; 1992.

OPAS. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Guia Clínica para Atención Primaria a las Personas Mayores**. 3ª ed. Washington: OPAS, 2003.

PARAÍBA. **Plano Diretor dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba – PDRH - PB**. Governo do estado: João Pessoa/PB, 2006.

PEARSON, K. **On the probability that two independent distributions of frequency are really samples of the same population, with special reference to recent work on the identity of trypanosome strains**. *Biometrika*, v.10, p.85-143. 1914.

PEREIRA, M.G. *Epidemiologia – Teoria e Prática*. Guanabara-Koogan. Rio de Janeiro/RJ. p. 30-48. 1995.

PILGER, C.; MENON, M. H.; MATHIAS, T. A. de F.: Características sociodemográficas e de saúde de idosos: contribuições para os serviços de saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem** [Internet] 19(5) [09 telas] Set-Out. 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n5/pt_22.pdf>. Acessado em: 26 nov. 2015.

ROCHA, L. M. M.; MIRÓ, A.; SCHENEIDER, R. H.; SILVA, I. G. da: An overview about geriatrics and aging in Brazil. **NPG - Neurologie - Psychiatrie – Gériatrie**, v. 10, p. 220-224. 2010. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Adriane_Vianna/publication/229216142_An_overview_about_geriatrics_and_aging_in_Brazil/links/0deec536073b0aa166000000.pdf> Acessado em: 24 nov. 2015.

ROOBA, S.M. Effect urbanization and industrialization processes on outdoor thermal human comfort in Egypt. **Atmospheric and Climate Sciences**. v. 1, n.1, p. 100-102, 2011.

ROSSI, D. V.; SALGUEIRO, P. P. T.; AGOSTINETTI, C. H.; SILVA, P. F. da; PEDRO, E. de L.; STULBACH, T.; BARROS, A. Z. de: Taxa de sudorese e consumo alimentar pré e durante simulados de triátlon. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 38. p.128-137. Mar/Abr. 2013. ISSN 1981-9927 Disponível em:<<file:///C:/Users/ecolo/Downloads/379-1587-1-PB.pdf%20>>. Acessado em: 16 nov. 2015.

SANTOS, J.S.: **Campo térmico urbano e a sua relação com o uso e cobertura do solo em uma cidade tropical úmida**. Campina Grande: UFCG. 108p. 2011. Tese de Doutorado.
SARRAT, C.; LEMONSU A.; MASSON, V.; GUEDALIA, D.: Impact of urban heat island on regional atmospheric pollution. **Atmospheric Environment**, Oxford, v.40, n.1, p.1743-1758, 2005.

SILVA, P. M. F; PEREIRA, S. H.; DANTAS, R. T. **Saúde ambiental um olhar reflexivo**. Campina Grande-PB. EPGRAF, p. 283-293, 2015.

SILVA, R. M. da; SILVA, A. M.; CHAVES, J. J. S.: Vulnerabilidade espacial da dengue e sua relação com a variabilidade termopluviométrica em João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde-Hygeia** [online]. 10 (18): 177-189, Jun 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/24456/14858>>. Acessado em: 28 jan. 2015.

SILVA, V. de P. R. da; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V. de; CAMPOS, J. H. B. da C.; BRAGA, R. C.: Estudo da variabilidade anual e intra-anual da precipitação e do número de dias chuvosos no Estado da Paraíba. **Revista de Ciências da Vida**, RJ, EDUR. v. 29, n. 1, Jan-Jun, p.50-62. 2009. Disponível em: <<http://www.editora.ufrj.br/rcv2/vida%202029-2/G%2050-62.pdf>>. Acessado em: 12 nov. 2015.

SILVA, V. P. R.; AZEVEDO, P. V.; BRITO, R. S.; Campos; J. H. B. C. Evaluating the urban climate of a typically tropical city of northeastern Brazil. **Environ. Monit. Assess.**, v. 161, n.1-4, p. 45-59, 2010.

STATHOPOULOS, T.; WU, H.; ZACHARIAS, J.: Outdoor human comfort in an urban climate. **Building and Environment**, Oxford, v.39, n.1, p.297-305, 2003.

THOM, E.C. **The Discomfort Index**. Weatherwise, v.2, n.1, p.567-60, 1959.

UGARTE, M. C. D. **O CORPO UTILITÁRIO: Da revolução industrial à revolução da informação**. IX Simpósio Internacional Processo Civilizador. Ponta Grossa – PR. 2005. Disponível em:<<http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sitesanais/anais9/artigos.html>>. Acessado em: 25 nov. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A (Ficha de variáveis climatológicas por cidade).

Cidade: _____					
Variáveis					
Nº	Data	Temp. Máxima	Temp. Média	Temp. Mínima	Umidade relativa do ar
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					

APÊNDICE B (Ficha de dados de internações por cidade).

Cidade: _____					
Variáveis					
Nº	Mês	Ano	Idade	Total de Internações	Total da População
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					

