

## Avaliação de índices de conforto térmico ambiental nos bairros de Recife - Pernambuco (Brasil)

Tamires Gabryele de Lima Mendes<sup>1\*</sup>, Priscila Thais Bezerra do Nascimento<sup>2</sup>, Jaelson de Melo Bezerra<sup>3</sup>, Lillian Souza dos Anjos<sup>4</sup>, Ranyére Silva Nóbrega<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. (\*Autor correspondente: tamires25lima@hotmail.com)

<sup>2</sup>Graduada em Licenciatura em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup>Graduando em Licenciatura em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

<sup>4</sup>Graduada em Licenciatura em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

<sup>5</sup>Doutor em Meteorologia, Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

*Histórico do Artigo:* Submetido no VI Encontro de Desenvolvimento e Meio Ambiente, sendo aceito e indicado para publicação

### RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar o conforto térmico em bairros do Recife, estado de Pernambuco. Para isso, foi necessário calcular as médias dos meses de (outubro de 2015 e fevereiro de 2016) de umidade e temperatura do ar, nos horários de 6:00, 12:00 e 18:00, para em seguida analisar a zona de conforto e o índice de calor prejudicial à saúde. Com a interpolação dos dados indicando as temperaturas maiores e menores dos locais. Foi identificado que o conforto térmico, nos bairros estão relacionadas a hora, período e o local. Os resultados apresentaram condições de calor variadas de acordo com o horário e local, alguns fatores podem ser questionados como a questão geourbana (adensamento de edificações) e geoambientais (ausência de área verde). O bairro com maior índice de calor foi o da Imbiribeira sendo desconfortável e o ponto com uma predominância de menor índice de calor foi a Tamarineira sendo uma zona de alívio térmico. Diante dos resultados analisados, indica-se um planejamento urbano que leve em consideração o conforto térmico nos bairros, assim como ações que promovam os cuidados necessários para o ser humano no seu dia a dia.

**Palavras-Chaves:** Conforto térmico, Urbanização, Índice de temperatura e umidade.

## Evaluation of indices of thermal comfort in the neighborhoods of Recife – Pernambuco (Brazil)

### ABSTRACT

The objective of this study is to analyze thermal comfort in Recife neighborhoods, state of Pernambuco. For this, it was necessary to calculate the averages of the months of (October 2015 and February 2016) of humidity and air temperature, at the hours of 6:00, 12:00 and 18:00, to then analyze the comfort zone and the heat index that is harmful to health. By interpolating the data indicating the largest and smallest temperatures of the locations. It was identified that thermal comfort, in the neighborhoods are related to time, period and place. The results presented varied heat conditions according to the time and place, some factors can be questioned as the question geourbana (building densities) and geoenvironmental (absence of green area). The neighborhood with the highest heat index was that of Imbiribeira being uncomfortable and the point with a predominance of lower heat index was Tamarineira being a zone of thermal relief. Considering the results analyzed, it is indicated an urban planning that takes into account the thermal comfort in the neighborhoods, as well as actions that promote the necessary care for the human being in their day to day.

**Keywords:** Thermal comfort, Urbanization, Temperature and humidity index.

## 1. Introdução

A grande preocupação da sociedade é a questão ambiental que tem se tornado o centro de grandes discussões globais, como tema central a vegetação e sua conservação que consegue manter a qualidade climática, sobretudo nos espaços da urbe. Com as alterações do espaço natural para um espaço construído ao longo da história da humanidade, ocasionou prejuízos para a qualidade de vida do ser humano.

Os avanços das cidades ocorreram pela necessidade de preencher as relações socioeconômicas, portanto não se tinha uma forma ideal de urbanização. Para Conti (1998, p.42) “que considera a cidade a mais espetacular forma de transformação do espaço geográfico, repercutindo direta e indiretamente na organização social e ambiental em todo o planeta”. Deste modo, com o processo de urbanização, houve um crescimento nas modificações climáticas pelas atividades e ações no espaço urbano.

Para Labaki e Santos (2011)

O fenômeno da urbanização é crescente e as cidades apresentaram, nas últimas décadas, grande crescimento da população, do espaço e de atividades, transformando drasticamente tanto o ambiente natural como o ambiente construído. Esse novo ambiente construído vem sofrendo significativa alteração climática, com prejuízo para a qualidade de vida das populações.

A urbe apresenta graus distintos de processos de urbanização, no qual não se tem um roteiro para o estudo do seu clima. Para se ter uma melhor perspectiva de estudo voltado para o clima a escala espacial/temporal é essencial, podendo ser classificada como (Macroclima, Mesoclima e Microclima) é importante considerar que a Urban Boundary Layer – UBL /Camada Limite Urbana (CLU) é voltado para uma escala mesoclima (FAÇANHA et al., 2015). E o dossel urbano fica abaixo dessa escala que seria a configuração das ruas, edifícios e a influência da arborização se tem os perfis intraurbanos singulares que formam os microclimas.

Para compreender a relação entre a sociedade e o clima o viés da climatologia urbana, deve ser observado de uma forma sistêmica dentro de sua área de estudo. As cidades podem gerar um clima próprio/clima local.

As alterações no ambiente como a ausência de cobertura vegetal, a impermeabilização do solo e o acréscimo de construções verticais de prédios que alteram a termodinâmica e a hidrologia da superfície, que provocam o aumento da temperatura e da pluviosidade, a diminuição da umidade, entre outros fatores (AYOADE, 2010). E dependendo da magnitude destas modificações, elas podem causar a formação de Ilhas de Calor Urbano (ICU) (LOMBARDO, 1985).

A formação da ICU acontece no centro da cidade, dependendo do conjunto de construções que acercam podendo ser denso ou compacto, promovendo um aumento de temperatura e como consequência um desconforto térmico. Fatores que facilitam esse fenômeno de ocorrer: A poluição do ar, fontes antrópicas de calor, tipos de superfície e a configuração de verticalização urbana.

Vários autores conceitua o conforto térmico como o estado de bem-estar, como o organismo não necessita ativar mecanismos termorreguladores para estabelecer a temperatura corporal de uma maneira estável. Para Garcia (1985, p. 199), “consiste no conjunto de condições em que os mecanismos de autorregulação são mínimos, ou ainda na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas manifeste se sentir bem”.

Para Fanger (1970), o conforto térmico é uma condição da mente que expressa a satisfação do indivíduo com o ambiente térmico, então este pode ser analisado como trocas térmicas que dependem de vários fatores, sejam eles ambientais e/ou pessoais, comandados por processos físicos.

Em resposta a temperaturas ambientais elevadas ou ao calor produzido por exercício, a produção de suor aumenta; a evaporação do suor da superfície da pele, e assim ajuda a baixar a temperatura do corpo. Em resposta a baixas temperaturas ambientais, a produção de suor, ajuda a conservar o calor. Além disso, os vasos sanguíneos na derme se contraem (se estreitam), o que diminui o fluxo sanguíneo e reduz a perda de calor do corpo. (TORTORA e DERRICKSON, 2017, p. 107).

A discussão sobre o conforto térmico urbano é classificado por Jollands et al. (2009) como fundamental para o perfil urbano, mostrando subsídios para que se possa elaborar outros estudos apropriados para o planejamento e ordenação do espaço urbano. Com os diferentes usos do solo, barreiras de prédios, interesse econômico e distribuição irregular de vegetação do Recife, foram constatado por autores como Nóbrega, Santos e Moreira (2016) que os microclimas do Recife têm comportamentos diferentes em diversos bairros e, é neste contexto que se insere este trabalho.

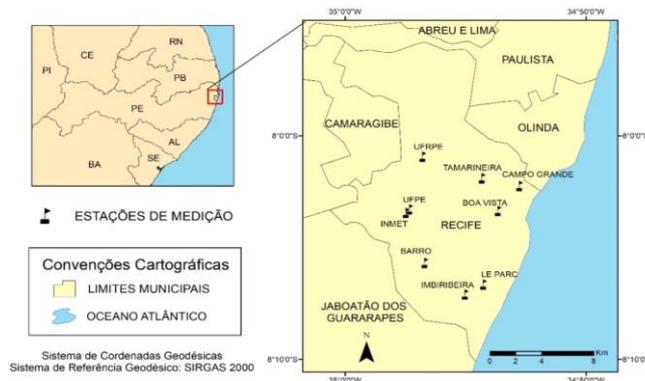
Sendo assim, é diante deste contexto que esse artigo se insere, com o objetivo principal de realizar um estudo do clima urbano, especificamente no campo térmico, dentro do espaço intra-urbano em quatro bairros do Recife-PE. A pesquisa procura relacionar o conforto térmico para analisar a influência desse aspecto no clima urbano atuante no Recife e desenvolver uma análise de conforto térmico em ambientes urbanos distintos na cidade do Recife no mês de Outubro de 2015 e Fevereiro de 2016.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Área de estudo

Para o presente estudo foi selecionado o município de Recife, capital de Pernambuco apresentada pela Figura 01, situado no Nordeste Brasileiro no centro leste da região. O clima da cidade é caracterizado por ser quente e úmido, do tipo AS com chuvas de outono a inverno, apresentando alta umidade relativa do ar, com valores médios anuais superiores 84% (KÖEPPEN, 2004). Sua população está avaliada em 1.625.583 habitantes no ano de 2016, a sua área territorial é de 2018 km<sup>2</sup> e sua densidade demográfica é de 7.039,64 habitantes por km<sup>2</sup>. A cidade está situada na latitude 8° 03' 14" S e na longitude 34° 52' 51" O, sua mancha urbana fica situada sobre uma planície flúvio-marinha. Sua altitude média é de apenas 4 metros acima do nível do mar (CORRÊA, 2006).

**Figura 1** – Localização da área de estudo a cidade do Recife e a distribuição dos bairros.



Fonte: Tamires (2017).

## 2.2. Coleta de dados e caracterização das áreas

Para a elaboração do índice de calor e conforto térmico, foram utilizados dados mensais de temperatura do ar e umidade de 4 termohigrômetros, marca *HOBO U20*, no mês de outubro de 2015 e fevereiro de 2016. As médias mensais estão divididas em três horários: 6:00, 12:00 e 18:00.

Os instrumentos possuem um *datalogger* e abrigo para proteger da incidência direta de radiação solar e chuva. No litoral pernambucano nesse período é caracterizado por uma estação seca (setembro a fevereiro) primavera/verão, no qual a população tem uma exposição maior a temperatura mais elevada de um ambiente externo. Para a análise dos dados foram utilizados os intervalos de 30 minutos para um detalhamento diário com precisão. A altura das estações de coleta de dados foi definida em 1,5 m ideal por não causar influência do solo. As estações foram distribuídas de acordo com os perfis particulares de cada local (Tabela 1), lugares apropriados para a instalação com segurança do aparelho e locais sem barreiras artificiais/naturais para não interferir na coleta dos dados.

**Tabela 1-** Caracterização das Estações de Coleta de Dados (ECD).

Bairros	Descrição das áreas	Localização – Termohigrômetro
<b>IMBIRIBEIRA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construções adensadas;</li> <li>- Pequenos prédios;</li> <li>- Pouquíssima vegetação;</li> <li>-Área próxima ao Aeroporto; com altíssima circulação de veículos;</li> </ul>	
<b>CIDADE UNIVERSITÁRIA/ UFPE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construções espaçadas;</li> <li>-Presença de vegetação</li> <li>-Ambiente escolar;</li> <li>-Circulação razoável de veículos.</li> </ul>	

**BOA VISTA**

- Construções densas;
- Alta quantidade de prédios;
- Pouquíssima vegetação.
- Um dos centros econômicos da cidade, com altíssima circulação de veículos e pedestres.



**TAMARINEIRA**

- Área com edificações;
- com a presença de alguns prédios, casas e pouca vegetação;
- Ambiente de moradia, com alta circulação de veículos;
- Divisa entre área de prédios adensados e subúrbio com baixas construções;



**Fonte:** Tamires Mendes (2017).

### 2.3. Metodologia

Foi necessário o processamento dos dados horários de temperatura e umidade dos termohigrômetros para que os mesmos apresentassem as médias mensais nos horários de 6:00, 12:00 e 18:00 de outubro de 2015 e fevereiro de 2016.

O calor solar pode prejudicar várias atividades executadas a céu aberto, como os trabalhos rurais, a construção civil e até mesmo as pessoas que pretendem chegar no seu local de trabalho entre outros, consequências que podem ser aumentadas pelo fator da época do ano e da área geográfica onde são desenvolvidas as atividades (COX, 1973). Para indicar o conforto térmico foi utilizada a tabela de Freitas (2005) com os dados obtidos e comparados pela tabela característica para a cidade do Recife. A (Tabela 2) indica a temperatura como influencia na sensação de conforto térmico.

**Tabela 2** - Zona de conforto para o clima tropical litorâneo quente e úmido, Recife-PE.

<b>Zona de Conforto</b> para o clima tropical litorâneo quente e úmido, Recife –PE <small>(esses valores sofrem alterações dependendo da combinação de fatores orgânicos e climáticos, entre outros)</small>			
Qualidade do ambiente	Temperatura do ar (°C)	Umidade Relativa do ar (%)	Velocidade do vento (m/s)
Confortável	24 a 28	50 a 70	1,0 a 3,0
Intermediário	22 a 24 e	30 a 50 e	0,5 a 1,0 e
	28 a 30	70 a 80	3,0 a 4,0
Desconfortável	< 22 e	< 30 e	< 0,5 e
	> 30	> 80	> 4,0

Fonte: FREITAS, 2005.

Analisado os dados das estações e comparado com a tabela, os dados foram interpolados no software de processamento de dados espaciais ArcGis 10.2. Permitindo a visualização de quais bairros apresentavam zonas de conforto e desconforto térmico de acordo com a sua localização espacial, médias mensais e horárias. Além da tabela anteriormente exposta, há também, a (Tabela 3). Nela são mostrados os níveis de alerta e as consequências do Índice de calor (IC) para o ser humano (NÓBREGA; VERÇOSA, 2011).

**Tabela 3-** Níveis de alerta e suas consequências à saúde humana do índice de calor.

Nível de Alerta	Índice de Calor	Síndrome de Calor (sintomas)
Perigo extremo	54° C ou mais	Insolação ou ação e risco de Acidente Vascular Cerebral (AVC) iminente.
Perigo	41,1 – 54° C	Cãimbras, insolação e provável esgotamento. Possibilidade de dano cerebral (AVC) para exposições prolongadas com atividades físicas.
Cautela extrema	32,1° - 41° C	Possibilidade de cãimbras, esgotamento e insolação para exposições prologandas e atividade física.
Cautela	27,1 – 32° C	Possível fadiga em casos de exposição prolongada e atividade física.
Não há alerta	Menor que 27° C	Não há problemas.

Fonte: National Weather Service Eather Forecast Office, NOAA. Adaptado por Nobrega e Verçosa (2011).

### 3. Resultados e Discussão

Ao serem analisadas os dados de conforto térmico em todos horários (6:00, 12:00 e 18:00) ocorre uma variação de acordo com a sua localização geográfica e os períodos estudados. Na (Tabela 4) evidenciam temperaturas no horário das 06:00 da manhã.

**Tabela 4-** Médias mensais de temperatura (de outubro de 2015 e fevereiro de 2016), às 06:00, nos bairros do município de Recife.

<b>Bairro</b>	<b>Outubro 2015 (Temperatura)</b>	<b>Umidade</b>	<b>Fevereiro 2016 (Temperatura)</b>	<b>Umidade</b>
UFPE	25,0 °C	80,2%	26,1°C	83,5%
Imbiribeira	25,9 °C	76,6%	27,1°C	79,6%
Tamarineira	26,0 °C	74,8%	27,2°C	78,2%
Boa Vista	26,5 °C	73,4%	27,6°C	77,2%

**Fonte:** Tamires Mendes (2018).

Quando verificado a (Tabela 4) com as médias mensais às 6:00, é perceptível que nesse horário da região caracterize com levemente quente, que de acordo com a tabela de Freitas (2005), onde 24°C a 28°C, é caracterizado como conforto térmico e no índice de calor não há alerta, com isso não ocasionando problemas à saúde humana.

O bairro da Boa vista apresenta média de temperatura elevada nos dois meses distintos com o nascer do sol o diferencial de temperatura entre os bairros não tem disparidades, o aumento gradativo da temperatura do ar e umidade relativa nos bairros localizados numa região onde há uma grande concentração de edificações que tendem a absorver mais calor (NÓBREGA; VITAL, 2010). Destacando-se, pela influência da maritimidade que mantém as temperaturas estáveis ao longo do dia pela lenta perda de ganho de calor. A baixa amplitude máxima de 1,2°C indica que em todos os pontos do município de Recife houve temperaturas amenas.

A umidade relativa do ar se mostra elevada no bairro da cidade universitária (UFPE) registrou-se os valores máximos de 80,2% em outubro e 83,5% em fevereiro nesse horário, por ser e uma zona próxima a uma área de reserva de mata atlântica, o que explica diferentes comportamentos desta variável meteorológica. Foi encontrado o menor valor de umidade no ponto da Boa vista com 73,4% em outubro e 77,2% em fevereiro por ser uma área com edificações, intensidade de tráfego e construções civis influenciando na temperatura.

**Tabela 5-** Médias mensais de temperatura (de outubro de 2015 e fevereiro de 2016), às 12:00, nos bairros do município de Recife.

<b>Bairro</b>	<b>Outubro 2015 (Temperatura)</b>	<b>Umidade</b>	<b>Fevereiro 2016 (Temperatura)</b>	<b>Umidade</b>
UFPE	29,8	60,0%	29,8	67,0
Imbiribeira	30,5	60,6%	30,1	69,5
Tamarineira	28,0	66,6%	28,8	69,6
Boa Vista	29,1	62,7%	29,9	67,5

**Fonte:** Tamires Mendes (2018).

Ao meio dia, todos os bairros apresentam sensações de intermediário a desconfortável com temperaturas de 28°C a 30,5°C, com nível de cautela e índice de calor de possível fadiga em caso de exposição prolongada

ou atividade física. Em todos os bairros, essa área ficou restrita a uma pequena ilha de calor localizada no sudoeste recifense.

Quando o sol atinge o zênite ao meio o dia, a maioria dos bairros tem seus picos de temperatura, com destaque da Imbiribeira, UFPE e a Boa vista; a Tamarineira se destaca como ilha de frescor. A Imbiribeira é destaque de altas temperaturas este bairro é localizado o Aeroporto Internacional dos Guararapes e Ginásio de Esportes Geraldo Magalhães, conhecido como Geraldão. O bairro é em parte residencial e em parte comercial. Há grandes galpões, as áreas verdes estão concentradas na lagoa do Araçá, porém há um déficit no restante do bairro.

A Tamarineira com menor temperatura em relação aos outros pontos se mostra com temperaturas medianas. Em seu entorno formado por edifícios que dependendo da hora causa sombras em determinados locais e sofre influências do Parque da Jaqueira local com diversas espécies arbóreas, de médio a grande porte, promovendo uma zona de alívio da temperatura com diferença de amplitude térmica de 2,5 °C do Bairro da Imbiribeira e Tamarineira no mês de outubro de 2015 na primavera e 1,3°C no mês de fevereiro de 2016 no verão, fica nítido o contraste térmico de diferenciação de áreas pelo aumento de atividades humanas, edificações e a ausência de arborização. Ocorrendo mudanças significativas na superfície terrestre afetando no conforto térmico. O padrão da umidade relativa do ar nos dois meses, nos pontos não registraram valores de saturação ficando no valor normal.

**Tabela 6-** Médias mensais de temperatura (de outubro de 2015 e fevereiro de 2016), às 18:00, nos bairros do município de Recife.

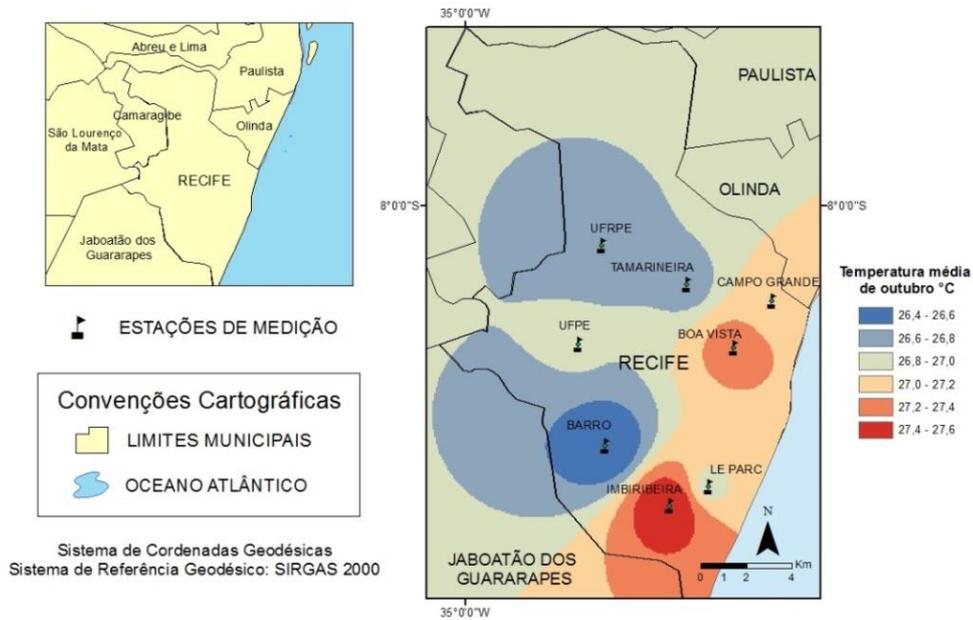
<b>Bairro</b>	<b>Outubro 2015 (Temperatura)</b>	<b>Umidade</b>	<b>Fevereiro 2016 (Temperatura)</b>	<b>Umidade</b>
UFPE	26,3°C	72,9%	27,9 °C	73,8%
Imbiribeira	27,4°C	69,9%	28,8 °C	72,6%
Tamarineira	26,6°C	71,6%	28,4°C	72,4%
Boa Vista	26,6°C	72,1%	28,2 °C	72,8%

**Fonte:** Tamires Mendes (2018).

Analisando as médias mensais da temperatura horário das 18:00 (Tabela 6), algumas características mostram-se evidentes quando comparadas com os horários já apresentados. Dentre eles, semelhanças nas condições de conforto térmico no horário das 6:00, onde todos os bairros apresentaram boas condições térmicas e com nível de cautela e índice de calor de possível fadiga em caso de exposição prolongada ou atividade física. A única diferença entre esses bairros estaria o bairro da Imbiribeira com temperatura maior que os demais com perfil urbano de densidade urbana alta, no qual os edifícios do bairro vizinho são de Boa viagem impedem a ventilação nas ruas próximas a orla. A ausência de vegetação, a impermeabilidade do solo e a altura dos prédios de Boa viagem, formam uma barreira que impedem a circulação do ar, contribuindo para o clima quente e se tornando um local com ilha de calor.

Com a utilização do ArcGis foi possível fazer um diagnóstico espacial dentro da área de estudo analisando as médias mensais de cada bairro em outubro 2015 e fevereiro de 2016, identificando as causas e particularidades de dados da distribuição de temperatura nos bairros distribuídos ao longo da cidade.

**Figura 3** - Temperatura média do mês de outubro de 2015.

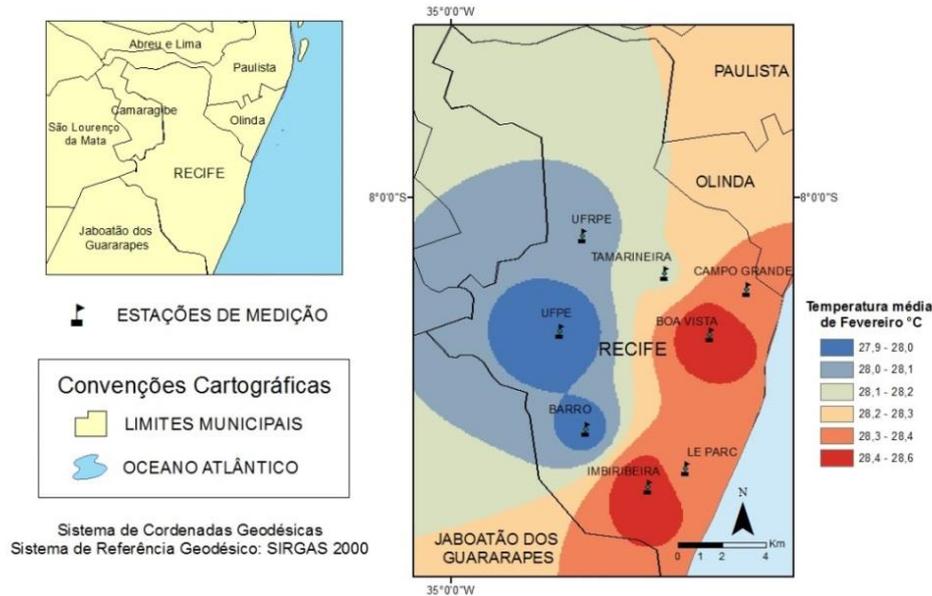


**Fonte:** Tamires Mendes (2017).

As médias para os períodos mensais foram vistos na (Figura 3) que a Imbiribeira se mantém com a média de temperatura mais alta e em seguida o bairro de Boa vista a média desses bairros ficam entorno de 27,2 °C a 27,6 °C de temperatura. O bairro da Tamarineira indica menor temperatura seguida pela UFPE como pode ser observado na (figura 3) no mês de outubro ficando com média de 26,4°C a 26,8 °C de temperatura.

Algumas características dos bairros podem explicar alguns concentradores de calor nas temperaturas médias Imbiribeira, Boa vista são áreas que não apresentam características geoambientais como a falta de áreas verdes e corpos hídricos próximos ao local que foi instalado o termohigrômetro. Com características geourbanas bem presentes como alta taxa de adensamento construtivo, impermeabilização dos solos e edificações localizados na orla de boa viagem formando um paredão que impede a circulação de vento. Na UFPE e Tamarineira acaba sendo uma zona de conforto térmico ou zona de alívio. Uma área intra-urbana com características geourbanas - edificações horizontais e espaçadas, em seu entorno é possível observar característica geoambientais com resquícios de mata atlântica que acaba influenciando para se tornar uma área fresca.

**Figura 4-** Temperatura média do mês de fevereiro de 2016.



**Fonte:** Tamires Mendes (2017)

Em 2016 no período do verão em fevereiro a variação de temperatura diminuiu. O bairro da UFPE mesmo com paisagens urbanas diferenciadas se mostrou com temperaturas amenas como pode ser visto na (Figura 4). Identificando a Tamarineira com pouca alteração de temperatura, que ficaram quase com as mesmas temperaturas que as estações que ao longo das análises se tornaram concentradores de calor. Os demais pontos Imbiribeira e Boa Vista, houve uma concentração de calor, pelos impactos das áreas nos fluxos de energia do ambiente como a (que ao passar dos meses se tornou um concentrador de calor). No mês de fevereiro a interpolação de dados se mostrou pouco dinâmica no qual as estações ficaram com certa homogeneidade de temperatura.

#### 4. Conclusão

Com base no trabalho realizado, verificou-se que as temperaturas nos pontos de coleta e que as zonas de conforto encontradas variaram entre confortável a desconfortável nos três horários avaliados, as áreas foram levemente quentes.

Apesar da insuficiência de radiação solar às 18:00, os bairros do Recife no mês de outubro de 2015 e fevereiro de 2016, apresentaram condições de calor leve para a população. Alguns fatores podem ser questionados como concentradores de absorção de calor das áreas edificadas, diminuição do calor latente dos materiais urbanos devido à ausência de vegetação.

Com os resultados é possível observar que a grande quantidade das construções provoca alterações térmicas no ambiente, que pode afetar o ser humano na qualidade de vida ou no meio urbano formando o fenômeno das Ilhas de Calor em grandes áreas urbanas, por exemplo. O ponto (bairro) com maior índice de calor (IC) na cidade do Recife foi o da Imbiribeira. Já o ponto com o menor índice de calor foi a Tamarineira,

isso deixa claro o problema de adensamento de prédios no bairro da Imbiribeira, formando correntes canalizadas de vento, a impermeabilização do solo por conta do asfalto das ruas e avenidas do bairro e a pouca quantidade de arborização, já que o conforto térmico é influenciado pelas condições ambientais, que vem sendo ameaçadas, principalmente pela ausência de vegetação. Já na área da Tamarineira, ainda há uma grande quantidade de vegetação, dando uma sensação de conforto maior.

Ressalta-se que Recife tem uma dinâmica microclimática significativa as quais estão relacionadas aos fatores climáticos e a disposição da configuração urbana. Se os órgãos públicos participarem de forma ativa para aumentar o maior número possível de ilhas de frescor, poderá ser melhor o conforto térmico, seja com a manutenção de praças ou parques ou com projetos de lei.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo de Grupo de Estudos em Climatologia Tropical e Eventos Extremos (TROPOCLIMA) do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE).

## 6. Referências

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

CONTI, J. B. **Clima e meio ambiente**. São Paulo: Atual, 1998. (Série Meio Ambiente).

CORRÊA, A.C.B. **Contribuição À Análise Do Recife Como Um Geossistema Urbano**. Revista de Geografia. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 23, n0 3, jul/dez. 2006.

COX, J. W. **Temperaturas Extremas**. In: FUNDACENTRO. Curso para Engenheiros de Segurança do Trabalho. São Paulo, 1973. v. 3, p. 684 – 711.

FAÇANHA, A. C. ; AQUINO, Cláudia M. S. (Org.) ; CARDOSO, Josenete A. (Org.) ; SILVA, Silvana S. (Org.) . **Geografia: o regional e geoambiental em debate** [ISBN 9788574638713]. 1. ed. Teresina: EDUFPI, 2015. v. 1. 247p.

FANGER, P. O. **Thermal Comfort**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1970.

FREITAS, R.. **O que é conforto**. In: VIII Encontro Nacional e IV Encontro Latino Americano Sobre Conforto no Ambiente Construído, 2005, Maceió - AL. Anais do VIII Encontro Nacional e IV Encontro Latino Americano Sobre Conforto no Ambiente Construído, 2005. p. 726-735.

GARCÍA, F. F. **Manual de climatologia aplicada: clima, médio ambiente y planificación**. Madrid: Editorial síntesis S. A. 1985.

IBGE. **Cidades**. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=261160&search=pernambuco|recife|infograficos:-informacoes-completas>> . Acesso em agosto de 2017.

JOLLANDS, N; RUTH, M. C.; BERNIER, G. **The climate's long-term impact on New Zealand infrastructure (CLINZI) Project A- case study of Hamilton City**, New Zealand. Journal of Environmental Management, Vol. 83, Issue 4, p. 460-477, 2007.

LABAKI, Lucila Chebel et al. Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. **Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável**, v. 4, n. 1, 2013.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles**. Ed. Hucite, São Paulo, 1985.

NOBREGA, R. S. ; SANTOS, P. F. C. ; MOREIRA, E. B. M. . **Morfologia Urbana E Ilhas De Calor Na Cidade Do Recife/Pe: Distribuição Espacial E Intensidade**. Revista de Geografia (Recife), v. 33, p. 319-333, 2016.

NÓBREGA, R. S., VERÇOSA, T. **O microclima e o (des) conforto térmico em ambientes abertos na cidade do recife**. Revista de Geografia (Recife), 28(1), 2011.

NÓBREGA, R. S; VITAL, L. **Influência da urbanização sobre o microclima de Recife e formação de Ilha de Calor (Influence of urbanization on the climate of Recife and development of Heat Island)**. Revista Brasileira de Geografia Física, América do Norte, 2010.

TORTORA, Gerard J. DERRICKSON, Bryan. **Corpo Humano. Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 675 p. Editora Artmed. 10. ed. 2017. Porto Alegre RS.