



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

JULIO GONÇALVES DA SILVEIRA

CONFORTO TÉRMICO DE IDOSOS EM CLIMAS DISTINTOS NA PARAÍBA

João Pessoa

2020

JULIO GONÇALVES DA SILVEIRA

CONFORTO TÉRMICO DE IDOSOS EM CLIMAS DISTINTOS NA PARAÍBA

Dissertação submetida ao programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Profa.^a Dra.^a Solange Maria Leder

João Pessoa

2020

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S587c Silveira, Julio Gonçalves da.

Conforto térmico de idosos em climas distintos na
Paraíba / Julio Gonçalves da Silveira. - João Pessoa,
2020.

101 f. : il.

Orientação: Solange Maria Leder.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Conforto térmico. 2. Envelhecimento - Paraíba. 3.
Idosos - Preferência térmica. I. Leder, Solange Maria.
II. Título.

UFPB/BC

CDU 551.584.6(043)

CONFORTO TÉRMICO DE IDOSOS EM CLIMAS DISTINTOS NA PARAÍBA

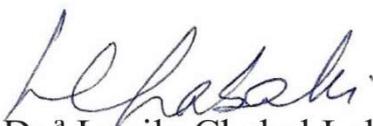
por

JULIO GONÇALVES DA SILVEIRA

Aprovado em 28 /08 / 2020



Prof.ª Dr.ª Solange Maria Leder
(Orientadora – UFPB)



Prof.ª Dr.ª Lucila Chebel Labaki
(Membro Interno – UFPB)



Prof.ª Dr.ª Miriam de Farias Panet
(Membro Externo – UFCG)

JOÃO PESSOA

2020

O caminho pode ser longo, mas com foco e determinação você pode alcançar os seus objetivos.

Julio Gonçalves (2020)

AGRADECIMENTOS

Agradecer a Deus, meus pais e família por terem me proporcionado chegar a este momento em minha vida.

A minha esposa, Tays Amanda, por ter estado sempre ao meu lado em todas as adversidades.

A compreensão, paciência, atenção, orientação, cientificidade e amizade da Professora Solange Leder.

A Mayara Cynthia, por ser minha companheira, em todos os momentos, na realização de estudo.

A Lincon, por ser amigo e compreensivo em um momento de dificuldade.

A todos do LABCON, por terem sempre estado ao meu lado durante a realização da pesquisa e ter proporcionado um ambiente científico ímpar.

A Isac Almeida de Medeiros, Pró-Reitor de Pesquisa da UFPB, por ter proporcionado a elaboração de um estudo cientificamente embasado em dados que refletem a realidade encontrada.

A Comissão Examinadora pelas contribuições significativas para a realização deste trabalho final.

A todos os envolvidos na minha recuperação em um momento de grande dificuldade.

Às vezes, você se sente impelido a desistir, mas sempre existem anjos que rezam e lhe conduzem para um caminho melhor.

RESUMO

O processo de envelhecimento altera as funções fisiológicas, como a redução das sensibilidades nas extremidades do corpo, a redução da massa muscular e alterações no metabolismo. Além da possibilidade do surgimento de condições clínicas como: hipertensão e diabetes. O aumento da expectativa de vida das populações impele a academia a realizar diversas investigações, dentre elas está o estudo da relação do envelhecimento com o conforto térmico, pois os modelos preditivos não consideram nem as pessoas idosas, nem o clima tropical. Assim o objeto de estudo desta pesquisa é a população que reside em condomínios horizontais para idosos mantidos e construídos em João Pessoa, Campina Grande e Cajazeiras, no estado da Paraíba. O objetivo foi investigar e compreender a sensação, percepção e preferência térmica dos idosos nas referidas edificações, que são naturalmente ventiladas. As três cidades estão em situações climáticas distintas, mas submetidas ao macroclima tropical. O estudo tem como base os conceitos de envelhecimento e conforto térmico. Subsidiando a pesquisa foram realizadas medições internas, de temperatura do ar (temperatura de bulbo seco), temperatura de globo, umidade relativa do ar e velocidade do ar. No ambiente externo, foram monitoradas: temperatura do ar (temperatura de bulbo seco), umidade relativa do ar, velocidade do ar e direção do vento, ambas realizadas tanto no verão quanto no inverno. Em paralelo às medições internas, foram realizadas entrevistas estruturadas. O tratamento dos dados obtidos e a aplicação das equações dos modelos preditivos *Predicted Mean Vote* (PMV), *Predicted Percentage of Dissatisfied* (PPD) e modelo de conforto adaptativo aplicado a ambientes naturalmente ventilados disposto na ASHRAE 55 (2017), foram realizados através de planilhas eletrônicas. Suplementarmente foram realizadas inferências estatísticas em software específico para que fossem verificadas as comparações, correlações e regressões entre as variáveis investigadas. Diante disso, os dados referentes à sensação, preferência e percepção térmicas totalizam um universo de 202 amostras. Foi possível após as análises descritivas e estatísticas a visualização da influência climática nas opiniões dos idosos, a descrição das estratégias de mitigação de calor e as semelhanças entre a situação encontrada neste estudo com a bibliografia pesquisada. Observou-se que o modelo PMV-PPD, apesar de ser recomendado para ambientes controlados, a sua aplicação em ambientes ventilados naturalmente apresentou proximidade com as respostas dos usuários. Os sintomas referentes à alteração da pressão arterial interferem na percepção térmica dos idosos. Portanto, as ponderações procuraram elucidar como os idosos interagem com o ambiente térmico e as estratégias para atingir o conforto térmico.

Palavras-chaves: envelhecimento, clima tropical, ambiente naturalmente ventilado.

ABSTRACT

The process of aging alters physiological functions, it reduces peripheral sensitivity, muscle mass, and metabolism, while also promoting the appearance of clinical conditions such as hypertension and diabetes. The increased lifespan expectation of the general population impels the academy to perform various investigations, among which is the study of the relationship between aging and thermal comfort yet predictive models consider neither age nor a tropical climate. Thus the object of study of this research is the population which resides in horizontal condominiums built and maintained for the elderly in the cities of João Pessoa, Campina Grande, and Cajazeiras. Our objective was to investigate and understand the sensitivities, perceptions, and thermal preferences of the elderly in these naturally ventilated buildings. The three cities present differing climatic conditions, yet remain subject to the tropical macroclimate. The study (based on the concepts of aging and thermal comfort) involved measurements of internal air temperature (dry-bulb temperature DBT), global temperatures, relative humidity, and air-flow velocity. In the external environment, air temperature (DBT), relative humidity, air-flow velocity, and wind direction were also monitored in both summer and winter. Structured interviews were also conducted in parallel with the internal measurements. The treatment of the obtained data was performed using electronic spreadsheets and as laid out in ASHRAE 55 (2017), including application of equations for the Predicted Mean Vote (PMV), Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) indices, and a predictive model of adaptive comfort as applied to naturally ventilated environments. In addition, statistical inferences were made using specific software to verify comparisons, correlations, and regressions between the variables investigated. The data regarding thermal sensation, preference, and perception totaled a universe of 202 samples. Following descriptive and statistical analysis, it was possible to visualize the influence of the climate on the elderly's opinions, their descriptions of heat mitigation strategies, and any similarities found between the situation in this study and the researched bibliography. It was observed that the PMV-PPD model, despite being recommended for controlled environments, also finds application in naturally ventilated environments and was close to the users' responses. Symptoms related to changes in blood pressure can interfere with the thermal perception of the elderly. In consideration of this, we sought to elucidate both how the elderly interact with their thermal environments, and which strategies might be used to achieve thermal comfort.

Keywords: aging, tropical climate, naturally ventilated, thermal environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perfil do relevo do estado da Paraíba, cortando os três municípios do estudo e indicação da posição geográfica e atitude.....	18
Figura 2 - (a) Zoneamento bioclimático na Norma ABNT 15220 (2003), (b) Zoneamento climático do IBGE, (C) Microrregiões pluviometricamente homogêneas da Paraíba.....	20
Figura 3 – Implantação dos condomínios, (a) João pessoa, (b) Campina Grande, (c) Cajazeiras.	21
Figura 4 - Planta baixa e foto das unidade habitacional.....	22
Figura 5 - Sobreposição de pirâmides etárias 2020 a 2060 e apresentação da porcentagem de população com 60 anos e mais, na população brasileira e paraibana.	24
Figura 6 - Estação meteorológica instalada no município de Cajazeiras.	35
Figura 7 – Região prioritária para a instalação dos equipamentos durante as medições nas salas das residências.	36
Figura 8 - imagem do site que disponibiliza o programa online para cálculo do PMV e PPD.....	40
Figura 9 - Gráficos de temperatura e umidade coletadas com a estação meteorológica no condomínio de João Pessoa.	46
Figura 10 - Ventilação predominante nos períodos investigados no condomínio de João Pessoa.....	47
Figura 11 - Gráficos de temperatura e umidade coletadas com a estação meteorológica no condomínio de Campina Grande.	48
Figura 12 - Ventilação predominante nos períodos investigados no condomínio Campina Grande.....	49
Figura 13 - Gráficos de temperatura e umidade coletadas com a estação meteorológica no condomínio de Cajazeiras.....	50
Figura 14 - Ventilação predominante nos períodos investigados no condomínio de Cajazeiras.	51
Figura 15 – Microrregiões pluviometricamente homogêneas e amplitudes de temperaturas do ar e umidades relativas nas cidades investigadas.	52
Figura 16 - PMV PPD para o condomínio de João Pessoa, nos dois períodos investigados.	53

Figura 17 - Modelo adaptativo no verão e inverno para o condomínio de João Pessoa.	53
Figura 18 - PMV PPD para a cidade de Campina Grande, nos dois períodos investigados.	54
Figura 19 - Conforto adaptativo no verão e inverno na cidade de Campina Grande.	54
Figura 20 - PMV PPD para o condomínio de Cajazeiras, nos dois períodos investigados.	55
Figura 21- Conforto adaptativo no verão e inverno para o condomínio de Cajazeiras.	55
Figura 22 – Comparativo entre o modelo adaptativo e a classificação de conforto em idosos.	58
Figura 23 - Classificação do usuário em relação à sensação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de João Pessoa.....	59
Figura 24 - Classificação do usuário em relação a ventilação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de João Pessoa.....	60
Figura 25 - Classificação dos ambientes em relação a percepção térmica e percepção da ventilação nos ambientes internos no condomínio de João Pessoa.	61
Figura 26 - Sensação e preferência térmica durante as medições técnicas em João Pessoa.	62
Figura 27 - Ventilação e preferência da ventilação no momento das medições.....	63
Figura 28 - Percepção do conforto térmico pelos idosos no momento das medições técnicas no condomínio de João pessoa.	63
Figura 29 - Estratégias utilizadas pelos idosos para a redução do calor no condomínio de João Pessoa.....	64
Figura 30 - Classificação do usuário em relação a sensação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno na cidade de Campina Grande.	65
Figura 31 - Classificação do usuário em relação a ventilação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno na cidade de Campina Grande.	65
Figura 32 - Classificação dos ambientes em relação a percepção térmica e percepção da ventilação nos ambientes internos em Campina Grande.	66
Figura 33 - Sensação e preferência térmica durante as medições técnicas no condomínio de Campina Grande.....	67

Figura 34 - Ventilação e preferência da ventilação no momento das medições no condomínio de Campina Grande.....	68
Figura 35 - Percepção do conforto térmico pelos idosos no momento das medições técnicas no condomínio de Campina Grande.....	68
Figura 36 - Estratégias utilizadas pelos idosos para a redução do calor no condomínio de Campina Grande.	69
Figura 37 - Classificação do usuário em relação a sensação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de Cajazeiras.	70
Figura 38 - Classificação do usuário em relação a ventilação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de Cajazeiras.	71
Figura 38 - Classificação dos ambientes em relação a percepção térmica e percepção da ventilação nos ambientes internos no condomínio de Cajazeiras.....	71
Figura 40 - Sensação e preferência térmica durante às medições técnicas no condomínio de Cajazeiras.....	72
Figura 41 - Ventilação e preferência da ventilação no momento das medições no condomínio de Cajazeiras.....	73
Figura 42 - Percepção do conforto térmico pelos idosos no momento das medições técnicas no condomínio de Cajazeiras.....	73
Figura 43 - Estratégias utilizadas pelos idosos para a redução do calor no condomínio de Cajazeiras.	74
Figura 44 - Associação entre a sensação térmica e percepção de conforto de pessoas idosas.....	76
Figura 45 - Associação entre o modelo preditivo PMV e percepção de conforto pelos idosos.....	77
Figura 46 - Associação entre a o modelo adaptativo e a percepção de conforto pelos idosos.....	77
Figura 47 - Associação entre o modelo adaptativo, sensação térmica e percepção de conforto.	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Palavras chaves e totais de artigos pesquisados.....	23
Tabela 2 - Universo dos participantes divididos nos condomínios e estação meteorológica.....	41
Tabela 3 - Descrição sociodemográfica dos participantes da cidade de João Pessoa.	42
Tabela 4 – Descrição dos dados sobre saúde dos participantes no condomínio de João Pessoa.	42
Tabela 5 - Descrição sociodemográfica dos participantes no condomínio de Campina Grande.	43
Tabela 6 - Saúde dos participantes no condomínio de Campina Grande.	43
Tabela 7 - Descrição sociodemográfica dos participantes no condomínio de Cajazeiras.	44
Tabela 8 - Quadro clínico dos participantes e dificuldades de locomoção no condomínio de Cajazeiras.	44
Tabela 9 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis sexo, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).....	79
Tabela 10 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis sexo, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico.....	80
Tabela 11 - Correlação entre sensação e preferências relacionadas à residência com a idade.	80
Tabela 12 - Correlação entre sensação e preferências relacionadas ao momento das medições com a idade.	81
Tabela 13 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis dificuldade de locomoção, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).	82
Tabela 14 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis dificuldade de locomoção, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico no momento das medições.	82

Tabela 15 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis diabetes, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).....	83
Tabela 16 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis diabetes, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.	83
Tabela 17 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis hipertensão, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).....	84
Tabela 18 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis hipertensão, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.	84
Tabela 19 - Correlação entre sensação, preferências e percepção do conforto térmico relacionadas ao momento das medições com a pressão arterial.....	85
Tabela 20 - Regressão logística ordinal entre a temperatura do ar, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico. .	87
Tabela 21 - Regressão logística ordinal entre a temperatura do ar e umidade relativa com sensação térmica, ventilação, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.	88
Tabela 22 - Correlação entre sensação e preferências relacionadas ao momento das medições e a classificação delas em relação a residência.	90

LISTA DE ABREVIações

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas

CCS – Centro de Ciências da Saúde

CEHAP – Companhia Estadual de Habitação Popular

IMC – Índice de Massa Corpórea

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial de Saúde

PMV – Predicted mean vote

PPD – Predicted percentage dissatisfied

PPGAU – Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo

RLO – Regressão logística ordinal

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS	17
1.1.1	OBJETIVO GERAL	17
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.2	RECORTE ESPACIAL	17
1.2.1	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E CLIMÁTICAS	18
1.2.2	CARACTERÍSTICAS ARQUITETÔNICAS	20
2.	REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1	ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO	24
2.2	CONFORTO TÉRMICO	26
2.3	CONFORTO TÉRMICO PARA IDOSOS E SAÚDE	28
3.	ESTRUTURA E MÉTODO	33
3.1	ENTREVISTA ESTRUTURADA	33
3.2	COLETAS E TRATAMENTO DOS DADOS	34
3.2.1	COLETA EXTERNA - DADOS METEOROLÓGICOS	34
3.2.2	COLETA DE DADOS INTERNA	36
3.2.3	TRATAMENTO DOS DADOS E EQUAÇÕES	37
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1	DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS	41
4.2	ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	44
4.3	PMV/PPD E MODELO ADAPTATIVO	52
4.4	ENTREVISTAS	59
4.5	ASSOCIAÇÕES	76
4.6	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	79
4.6.1	CARACTERÍSTICAS PESSOAIS E DE SAÚDE	79
4.6.2	TEMPERATURA, UMIDADE E VELOCIDADE DO AR	86

4.6.3	SENSAÇÕES E PREFERÊNCIAS	89
5.	CONCLUSÃO	92
6.	REFERÊNCIAS.....	93
	ANEXO A – ENTREVISTA ESTRUTURADA.....	99
	ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	100

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas com indivíduos idosos estão cada vez mais presentes nas produções acadêmicas, devido ao aumento da expectativa de vida da população. Diante disso, o presente estudo investiga a opinião dos idosos sobre o ambiente térmico, focando nas sensações, preferências e percepções térmicas, bem como nas estratégias de adaptação. A viabilidade deste estudo foi proporcionada por condições equitativas presentes em condomínios horizontais para idosos, sendo possível a redução de fatores destoantes ao conforto térmico. Os modelos de predição de conforto são generalistas e não contemplam populações específicas, como idosos e crianças. O problema se agrava quando pesquisamos em climas tropicais, uma vez que os modelos preditivos foram elaborados para climas temperados.

Na Paraíba, o governo estadual desenvolveu um programa habitacional, nomeado Cidade Madura, que propiciou um agrupamento de idosos, em condomínios horizontais distribuídos em sete cidades. O governo do estado, responsável pelos condomínios, estabeleceu uma relação de cessão de uso. Isso foi aplicado a um nicho da população idosa que possui maior independência, pois o condomínio não mantém a relação de asilo ou abrigo, em outras palavras, o governo cede a unidade habitacional ao indivíduo.

Os critérios estabelecidos para que o idoso faça parte do programa são: independência financeira e físico-mental, idosos com necessidades especiais podem fazer parte do programa se comprovarem que podem ter acompanhamento individual e independência familiar, uma vez que o programa não permite que a unidade habitacional seja coabitada por família de filhos, netos ou terceiros.

Neste estudo, foram investigados condomínios horizontais implantados em João Pessoa, Campina Grande e Cajazeiras. Essas cidades estão submetidas a climas distintos na Paraíba. Procurando maior fidedignidade dos dados se objetivou a pesquisa de campo com medições locais externas e internas às residências, além da realização de entrevistas com os idosos sobre suas opiniões em relação a sensações, preferências e percepções térmicas.

A investigação procurou esclarecer como o clima local afeta no conforto térmico dos idosos e foram considerados aspectos pessoais e de saúde deles. A comparação

entre as medições técnicas, opiniões e modelos preditivos pode demonstrar como o conforto térmico pode ser influenciado por fatores subjetivos e pela idade.

A análise das variações ambientais às quais os idosos estão submetidos juntamente com a sensação e percepção de conforto pode contribuir para a população idosa atingir níveis melhores de conforto térmico. Além da possibilidade de contribuir cientificamente para que essas unidades habitacionais possam sofrer adaptações e possibilitar que novas habitações a serem projetadas tenham qualidade em relação ao conforto térmico.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem como objetivo principal a compreensão da sensação, percepção e preferência térmica de idosos em unidades habitacionais horizontais localizadas em zonas climáticas distintas na Paraíba.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a influência do clima local nas sensações e percepções térmicas de idosos.
- Analisar os limites de conforto do idoso, considerando variáveis pessoais e estado clínico.
- Verificar como os idosos percebem e preferem seu ambiente térmico.

1.2 RECORTE ESPACIAL

Neste tópico, serão apresentadas as características geográficas e climáticas das microrregiões e das cidades onde os condomínios investigados estão inseridos. Para que o estudo se apresente mais objetivo e sucinto os condomínios serão nomeados pelos nomes das cidades em que foram implantados.

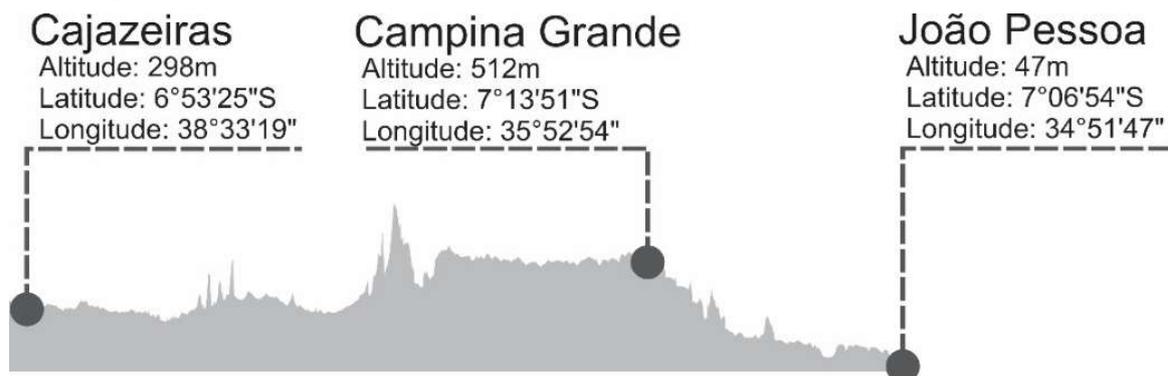
A análise documental consistiu na solicitação dos projetos das edificações e plantas técnicas junto à CEHAP, para que fosse possível a realização de uma caracterização dos condomínios habitacionais investigados e a relação entre o sistema edificado e o público-alvo do programa habitacional. O acesso direto às informações dos conjuntos edificados nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Cajazeiras, possibilitou o detalhamento necessário para fomentar a pesquisa.

Foram realizadas pesquisas para entender o clima das cidades pesquisadas, através das classificações climáticas estabelecidas pelos órgãos de referência, tais como IBGE, AESA e ABNT. Neste ponto é possível relativizar a referência bibliográfica com os estudos selecionados, sendo possível a apreensão do conhecimento relatado e sua aplicação à análise do objeto de estudo

1.2.1 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E CLIMÁTICAS

Os condomínios horizontais do estudo estão implantados em três cidades: João Pessoa, situada no litoral do estado; Campina Grande na serra da Borborema e Cajazeiras situada no Alto Sertão. As referidas cidades apresentam características climáticas distintas por conta de sua localização geográfica e cota em relação ao nível do mar (Figura 1).

Figura 1 - Perfil do relevo do estado da Paraíba, cortando os três municípios do estudo e indicação da posição geográfica e altitude.



Fonte: Adaptada de Google (2017).

A posição geográfica das cidades influencia diretamente no clima local delas. Na intenção de que haja um entendimento da situação climatológica a qual estão submetidas, serão apresentadas três diferentes classificações disponíveis.

A Norma Brasileira (NBR 15.220-3, 2003) estabelece os parâmetros para desempenho térmico de edificações unifamiliares de interesse social. Na sua parte 3, traz consigo o zoneamento bioclimático do Brasil. Ela divide o território brasileiro em oito zonas bioclimáticas e lista as principais estratégias de adaptação para cada zona a fim de proporcionar equilíbrio térmico através de estratégias passivas, subsidiando a produção arquitetônica brasileira específica para este perfil construtivo (ABNT, 2003). O estado da Paraíba é cortado por três destas divisões bioclimáticas as zonas: 6, 7 e 8. João Pessoa e Campina Grande estão localizadas na zona bioclimática 8,

que possui como recomendação: ventilação cruzada durante o verão, utilização de grandes aberturas, sombreamento destas e a utilização de coberturas leves e refletoras. Cajazeiras se localiza na zona bioclimática 7, que recomenda: o resfriamento evaporativo, o uso de massa térmica, paredes e coberturas pesadas, ventilação seletiva e o sombreamento de todas as aberturas (Figura 2 (a)) (ABNT, 2003).

A classificação mais utilizada no estado da Paraíba para distinguir as regiões climáticas é a que separa as cidades por microrregiões pluviometricamente homogêneas estabelecida pela Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs). João Pessoa se localiza na microrregião do litoral, área com maior precipitação, possuindo médias anuais entre 1.200mm e 1.600mm. Campina Grande está inserida na microrregião do agreste que possui médias de chuva com valores entre 700mm e 1.200mm anuais. Cajazeiras está inserida na microrregião denominada Alto Sertão, que possui um regime de chuvas entre 700mm e 900mm anuais (Figura 2 (b)) (FRANCISCO;SANTOS, 2017).

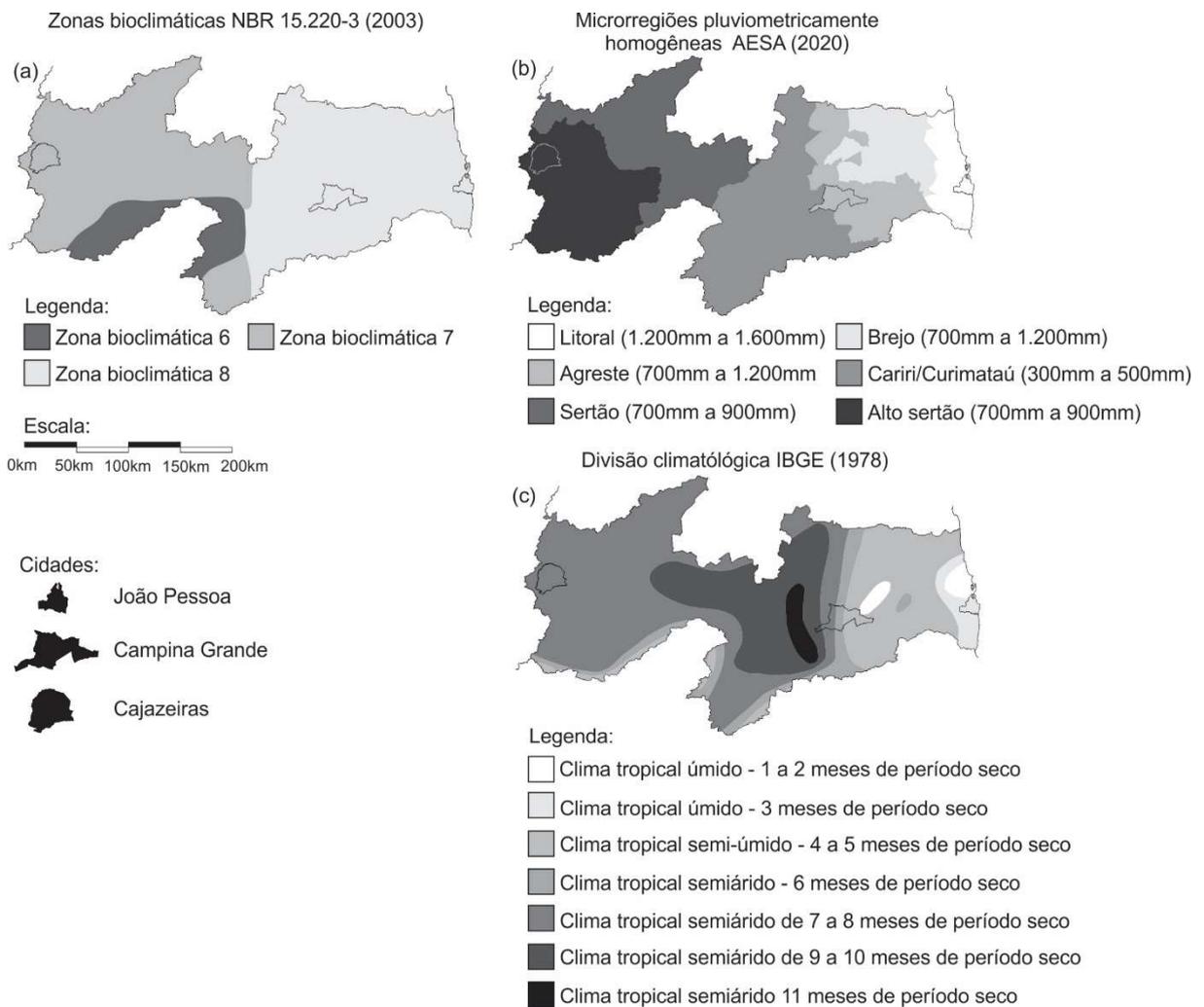
O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2002 reeditou o mapa do clima do Brasil do ano de 1978 com adições de novas informações. Neste estão presentes as regiões que possuem temperaturas e índices pluviométricos semelhantes. João Pessoa apresenta um clima tropical úmido com apenas três meses de período seco predominantemente. Campina Grande se situa em ambiente de transição; O seu território é cortado por quatro classificações climáticas diferentes. O primeiro é o clima tropical semiúmido com 4 a 5 meses de período seco. O segundo é o clima tropical semiárido com 6 meses de período seco. O terceiro é o clima tropical semiárido com 7 a 8 meses de período seco. O último é o clima tropical semiárido com 9 a 10 meses de período seco. Outro fator preponderante no clima da cidade é a altitude em relação ao nível mar, que faz com que as temperaturas em algumas épocas do ano sejam mais amenas. A cidade de Cajazeiras tem como clima local o tropical semiárido com 7 a 8 meses de período seco no ano e apresenta temperaturas elevadas durante o dia e amenas durante a noite (Figura 2 (c)) (IBGE, 2002).

Comparando as referências, se nota que a classificação da cidade de Campina Grande na mesma zona bioclimática de João Pessoa indicando uma generalização, que pode ter acontecido por conta do número de zonas. A classificação do IBGE

para Campina Grande indica essa região de transição com quatro regimes diferentes e divergente do clima em João Pessoa. Nota-se que isso também ocorre nas microrregiões pluviometricamente homogêneas.

O condomínio Cidade Madura de Campina Grande está inserido em uma zona caracterizada pelo semiárido com até 6 meses de período seco. O entendimento do clima local e suas principais características podem subsidiar as discussões as sensações, preferências e percepções dos idosos (Figura 2) (IBGE, 2002).

Figura 2 - (a) Zoneamento bioclimático na Norma ABNT 15220 (2003), (b) Zoneamento climático do IBGE, (C) Microrregiões pluviometricamente homogêneas da Paraíba.



Fonte: Adaptada de IBGE (2002), ABNT (2003), AESA (2020) e Francisco; Santos (2017)

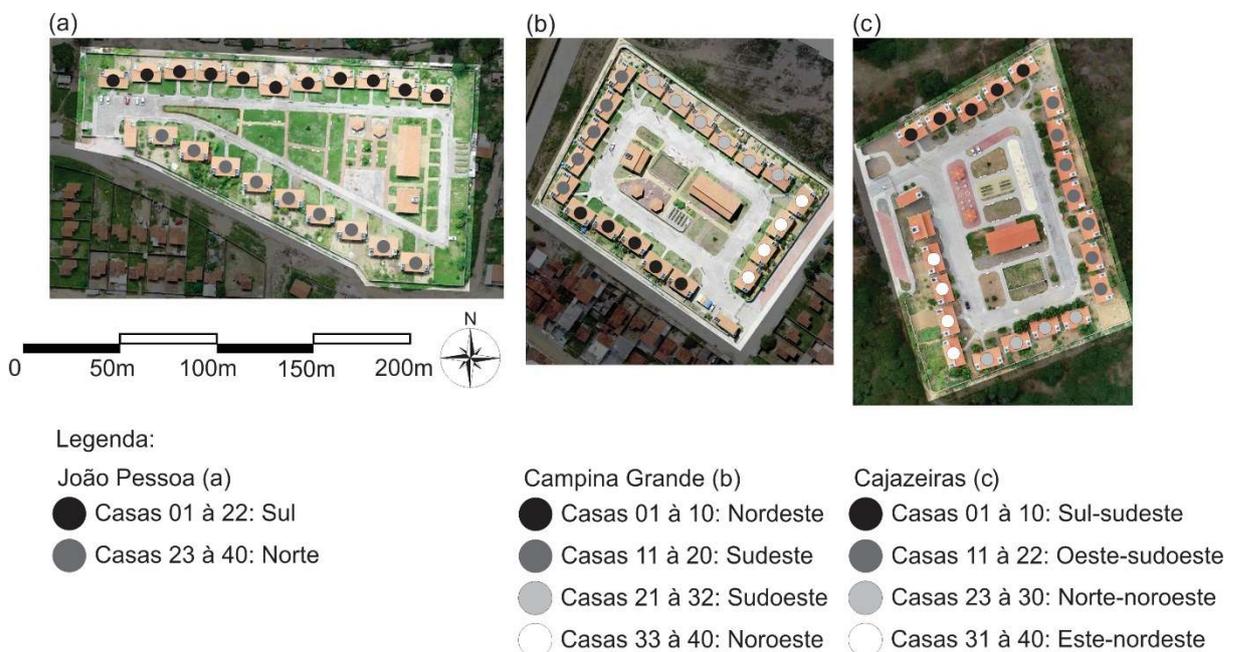
1.2.2 CARACTERÍSTICAS ARQUITETÔNICAS

Os condomínios que formam o programa Cidade Madura são constituídos por agrupamentos de quarenta unidades habitacionais, dispostas no entorno de uma

praça central composta por equipamentos de lazer, atividade física. Eles ainda possuem edificações destinadas a assistência à saúde e realizações de reuniões sociais. Nos condomínios de Campina Grande e de Cajazeiras foi replicada a mesma tipologia habitacional do primeiro condomínio implantado que foi na cidade de João Pessoa. A realização de alterações arquitetônicas que afetem o produto conforme construído é vetada. Isso possibilitou que as características, materiais e estratégias adotadas na concepção e execução inicial fossem resguardadas.

Nos conjuntos edificados as unidades habitacionais estão dispostas em torno de uma praça, o que resultou em orientações solares diversificadas. O condomínio de João Pessoa apresenta apenas duas orientações solares: norte e sul (Figura 3 (a)). O condomínio de Campina Grande e o conjunto de Cajazeiras apresentam as suas unidades habitacionais com quatro orientações solares distintas. Assim, as fachadas frontais podem ser tanto favoráveis quanto desfavoráveis em relação a orientação solar e ventilação (Figura 3 (b,c)). Portanto, essas variações na orientação solar podem desfavorecer estratégias utilizadas nas edificações para a melhoria do conforto térmico, como o sombreamento de esquadrias e a ventilação cruzada nos ambientes.

Figura 3 – Implantação dos condomínios, (a) João pessoa, (b) Campina Grande, (c) Cajazeiras.



Fonte: Adaptada de CEHAP (2019).

As edificações são compostas por agrupamentos de duas unidades habitacionais, geminadas por espelhamento de planta. Apresentam os seguintes compartimentos: um terraço, sala de estar e jantar, cozinha e área de serviço

integradas; quarto e banheiro social adaptado. A unidade habitacional foi projetada para que fosse ocupada por no máximo duas pessoas, sendo um casal ou idoso e acompanhante (Figura 4).

Figura 4 - Planta baixa e foto das unidade habitacional.



Fonte: CEHAP (2016).

As unidades foram replicadas nas três cidades e mesmo estas apresentando climas distintos, foram executadas com o mesmo sistema construtivo utilizando materiais de construção convencionais aplicados na Paraíba. As casas apresentam piso cerâmico, alvenaria de meia vez em tijolos cerâmicos de oito fusos (tijolo na vertical com chapisco, reboco ou emboço), laje inclinada recoberta com telhas cerâmicas. As cores das fachadas mesclam entre cores claras e tons médios nos 3 condomínios.

Apesar das restrições que não permitem alterações na edificação destaca-se: no condomínio de Cajazeiras, foram adicionados forros de gesso nos ambientes por conta da manutenção. Em João Pessoa e Campina Grande, os cobogós (elementos vazados), na maioria das unidades habitacionais foram bloqueados com argamassa. Em relatório técnico disponibilizado pela CEHAP foi informado que estes elementos sofreram alteração por conta de problemas de execução.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo agrega conceitos e referências pertinentes à pesquisa desenvolvida que auxiliaram tanto na construção do método empregado nas atividades de campo quanto no tratamento e análise dos resultados. Dividindo-se nos itens: (i) envelhecimento da população; (ii) conforto térmico; (iii) idosos, saúde e conforto.

Ele consistiu em avaliar o estado da pesquisa principalmente entre os anos de 2009 e 2019, acolhendo publicações que fossem pertinentes ao estudo e identificando as lacunas existentes nas publicações científicas disponíveis sobre o tema a ser dissertado. Optou-se pelo estabelecimento de critérios que possibilitasse uma seleção de estudos pertinentes ao tema. Nesta etapa foram selecionados os artigos mais pertinentes e revelando, através de seus resumos críticos, um panorama do estado atual da pesquisa sobre idosos e conforto térmico. Inicialmente foram aplicadas 11 palavras chaves em três bases de dados distintas, filtrando pela presença da palavra chave no título e resumo e metodologia que fosse semelhante a aplicada neste estudo. Posteriormente, os 28 artigos selecionados foram lidos integralmente e para maior contribuição científica foram pesquisados os artigos mais relevantes citados, nestas publicações, que fugiram do critério de tempo estabelecido, totalizando 49 artigos utilizados neste trabalho.

Tabela 1 - Palavras chaves e totais de artigos pesquisados.

Palavras chaves	Base de dados	Número de artigos encontrados	Número de artigos escolhidos após seleção
<i>Aging + thermal comfort</i>	Science direct (Elsevier)	27	8
<i>Aging + thermal preferences</i>		8	1
<i>Aging + thermal sensation</i>		15	3
<i>Elderly + thermal comfort</i>		33	1
<i>Elderly + thermal preferences</i>		3	0
<i>Elderly + thermal sensation</i>		19	0
<i>Health + thermal comfort</i>		24	2
<i>Health + thermal preferences</i>		1	0
<i>Health + thermal sensation</i>		11	2
<i>Thermal comfort + tropical climate</i>		22	8

Idoso	Banco de dissertações e teses do PPGAU-UFRN ¹ e Portal Periódicos.	3	3
Total		166	28

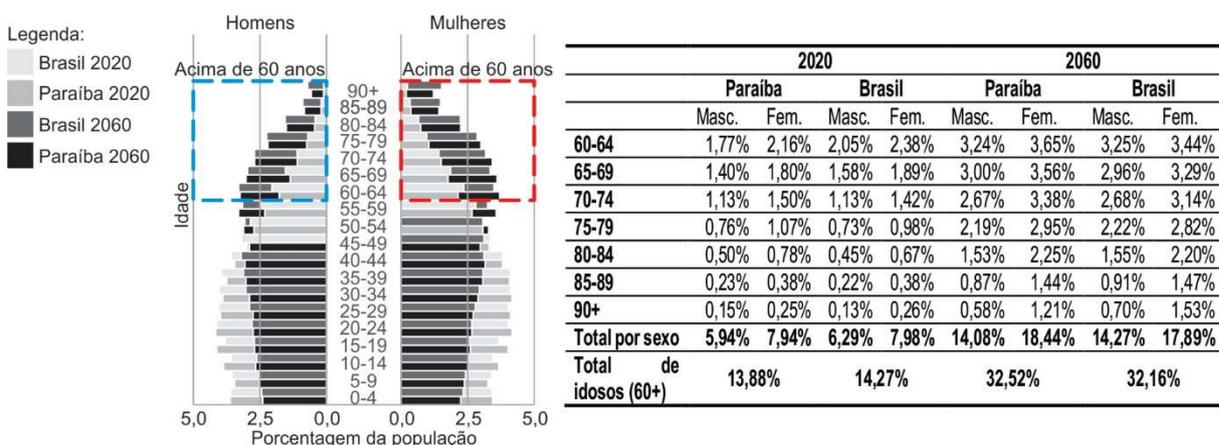
Fonte: Autor (2020).

2.1 ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) efetuou em 2015 um balanço mundial da população e constatou que a maioria da população espera viver até 60 anos e mais. Os governos, em todos os níveis, devem se preparar para os encargos gerados por este aumento da expectativa de vida da população e estabelecer políticas habitacionais, de saúde, respeito, educação e acessibilidade para que o ambiente se apresente sociável à presença desta população (OMS, 2015).

Segundo o IBGE (2015) a expectativa de vida da população Brasileira em 2020 é de 76,74 anos e na projeção para 2060 será de 81,04 anos, um aumento de 5,60%. A população paraibana apresenta projeções diferentes do panorama nacional, em 2020 a expectativa de vida é de 74,36 anos e em 2060 será de 79,30 anos um aumento de 11,31%. O aumento da expectativa de vida em 40 anos (entre 2020 e 2060) e a redução da taxa de natalidade transforma a pirâmide etária do Brasil e da Paraíba. Através das informações se constatou que a população idosa (60 anos e mais) do Brasil tem um aumento de 125,37% e a Paraibana de 134,29% (Figura 5).

Figura 5 - Sobreposição de pirâmides etárias 2020 a 2060 e apresentação da porcentagem de população com 60 anos e mais, na população brasileira e paraibana.



Fonte: Adaptada de IBGE (2020).

¹ PPGAU-UFRN – Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O crescimento da população idosa fomenta a problemática de como a sociedade absorve esse nicho populacional e criação de ações governamentais que assegurem benefícios para esta população e promovam o envelhecimento saudável. Além do aproveitamento da experiência profissional deles em áreas como educação e assistência social (SANTOS et al., 2010). Idosos muitas vezes desejam morar sozinhos, mas acabam residindo com os filhos. Em famílias de baixa renda a aposentadoria do idoso passa a ser a principal renda familiar o que obriga o idoso a uma convivência que pode ser indesejada. A falta de programas de moradia destinados a eles faz com que os idosos não desfrutem de sua independência (SCHUSSEL, 2012).

“O idoso tem direito à moradia digna, no seio da família ou substituta os desacompanhado de seus familiares, quando assim o desejar, ou ainda, em instituição pública ou privada (BRASIL, 2003)”. O estatuto do idoso define os parâmetros de respeito e impulsiona ações para disponibilização de moradias adaptadas em conjuntos habitacionais, políticas de acompanhamento e incentivo a independência (idosos ativos) (CAMARGOS et al., 2011).

O ambiente residencial, em sua maioria, é o de maior permanência do usuário e deveria ser possível adaptar as condições térmicas de acordo com suas preferências. Os idosos, geralmente, relacionam a habitação e o seu entorno a qualidade de vida e como um meio para ter saúde, independência, autonomia, ocupação, lazer e aceitação do processo de envelhecimento (TESTON; MARCON, 2014).

A garantia desses pontos deve ser feita por uma legislação forte de incentivo e respeito, para a crescente população idosa que deixou de ser um fardo familiar para ser um nicho econômico e social. Os idosos são cada vez mais ativos e os locais de permanência deles devem possuir salubridade e qualidade ambiental e considerar as limitações e ajustes necessários para esta faixa etária. Portanto, projetos de unidades habitacionais para eles deveriam proporcionar meios facilitadores de controle ambiental no interior da residência e em seu entorno, contribuindo diretamente para um envelhecimento sadio e ativo.

A necessidade crescente de estudos com idosos possibilita a avaliação de ambientes residenciais, por ser um ambiente de maior permanência, porque estes

devem oferecer conforto térmico com custos acessíveis. O objetivo de garantir o conforto térmico se relaciona diretamente com os níveis de aceitabilidade, sensação e preferência térmica de idosos (SOEBARTO et al., 2019). A residência na perspectiva do conforto térmico se apresenta de duas formas ao idoso: a primeira reflete um ambiente que possa garantir o conforto passivamente, no qual ele utiliza estratégias que não necessitem do uso da energia elétrica, por conta muitas vezes de sua limitação financeira. A segunda consiste em um ambiente no qual ele não consegue garantir o conforto térmico com métodos passivos, necessitando, mesmo que relutantemente, de métodos que utilizem energia elétrica para garantir o conforto térmico (VAN HOOFF et al., 2017).

2.2 CONFORTO TÉRMICO

A definição mais utilizada de conforto térmico, afirma que é “uma condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico”. Ela se apresenta como uma avaliação subjetiva, que aborda a percepção do ambiente térmico pelo indivíduo como uma expressão de sua satisfação e interações distintas. Sendo influenciadas pelo histórico térmico (o clima ao que está habituado), preferências térmicas (opção por ambiente mais frio ou mais quente), sexo, idade e comportamento (ASHRAE 55, 2017).

A investigação do conforto térmico, tem como principais ferramentas a aplicação da coleta de dados tanto objetivamente quanto subjetivamente, caracterizando e analisando como o indivíduo interage com o sistema edificado e reciprocamente. A partir da obtenção de variáveis é possível utilizar de modelos preditivos estáticos como: PMV e PPD, que utiliza as variáveis objetivas em um ambiente controlado. Uma alternativa é a aplicação do modelo adaptativo, como definido na ASHRAE 55 (2017), considerando as variáveis em um ambiente naturalmente ventilado.

As variáveis objetivas podem ser subdivididas em dois grupos: as ambientais (temperatura do ar, temperatura radiante média, umidade relativa do ar e velocidade do vento) e as variáveis pessoais (resistência térmica da vestimenta, metabolismo, peso, altura e idade) (ISO 7730, 2005), obtidos através de observações e medições técnicas. As variáveis subjetivas são os dados relacionados a percepção, sensação e preferência térmica, obtidas através de questionários ou entrevistas.

Fanger (1973) realizou experimentos sobre sensação térmica em ambientes controlados. Os voluntários possuíam média de idade de 23 anos e foram expostos a diferentes microclimas e variações de vestimentas. Os resultados obtidos desses experimentos foram a base para a determinação de faixas de conforto térmico e dos modelos de predição PMV e PPD; que integram a norma de ISO 7730 (2005).

O PMV é o índice que prediz a média dos valores dos votos de um grupo de pessoas e o PPD prediz a porcentagem estimada de indivíduos insatisfeitos termicamente, ambos utilizam uma escala de sete pontos e são calculados considerando diferentes variáveis independentes (metabolismo, resistência térmica das vestimentas, temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade e umidade relativa do ar) (ISO 7730, 2005).

Associar o conforto térmico apenas com as variáveis objetivas é uma junção incompleta, pois existem fatores que influenciam diretamente no conforto, principalmente nas edificações ventiladas naturalmente (DE DEAR;BRAGER, 2002; OROSA;OLIVEIRA, 2011). Estudos em conforto térmico apontam que a satisfação com o ambiente térmico deve ser uma resposta subjetiva, complexa e composta por diversos fatores, interagindo entre si, relacionando variáveis objetivas, por exemplo: a temperatura do ar; com variáveis subjetivas tal como o histórico térmico. (OGBONNA;HARRIS, 2008).

Modelos preditivos baseados apenas nas variáveis objetivas ficam restritos a uma análise direta e são mais eficientes em climas controlados. Estes, quando se aplicam a variações microclimáticas como as encontradas em unidades ventiladas naturalmente necessitam de uma coleta de dados e análise subjetivas. Os modelos de conforto geralmente utilizam uma escala de satisfação de 7 pontos, conforme descrita tanto na ASHRAE 55 (2017) quanto na ISO 7730 (2005).

Os estudos de Nicol e Humphreys (2002), evidenciaram a necessidade de adaptação do modelo estático para a análise do conforto térmico. Quando estabeleceram que os indivíduos estão em conforto térmico em uma determinada faixa térmica e que eles se adaptam as condições térmicas. “O modelo adaptativo relaciona as temperaturas internas com as faixas aceitáveis dos parâmetros climatológicos ou meteorológicos” (ASHRAE 55, 2017).

Na análise do conforto térmico do edifício, a avaliação imediata é como o ambiente interage termicamente com o usuário. Modelos preditivos (PMV, PPD e variações destes) foram utilizados incessantemente para a avaliação da qualidade térmica da edificação. Entretanto modelos baseados na opinião do usuário são preferíveis para a pesquisa e definição do conforto térmico em ambientes internos (DE DEAR et al., 2013).

O modelo adaptativo considera o ajuste pessoal às condições térmicas, pois os indivíduos reagem distintamente a uma condição térmica em comum. Este modelo pode considerar pontos como: aceitação térmica, a resistência térmica das vestimentas, local de origem, cultura, idade, peso e patologias (DARMAWAN, 1999).

Atingir o conforto térmico no ambiente interno não depende apenas dos aspectos físicos, mas da interação e resposta fisiológica e psicológica do indivíduo com os fenômenos físicos presentes como consta na definição de conforto térmico pela ASHRAE 55 (2017) (RUPP et al., 2015).

Os modelos de predição aplicados ao conforto térmico em ambientes naturalmente ventilados acabam apresentando resultados diferentes das respostas dos usuários, que são influenciados por fatores pessoais como histórico e condição clínica (WANG, Zi et al., 2018).

Por fim, os estudos de Fabi et. al. (2012) e Mishra e Ramgopal (2013), elencaram os fatores que influenciam no comportamento humano para abertura e fechamento de esquadrias para melhora no ambiente térmico interno e redução do consumo de energia, sendo eles: fatores físicos, temperatura do ar, umidade, velocidade do ar, ruído, iluminação e odor; fatores contextuais, orientação da fachada e isolamento do edifício; fator psicológico, conforto acústico, lumínico, saúde, segurança, conscientização ambiental, hábito e estilo de vida; fator fisiológico, idade, sexo, saúde, vestimenta, nível de atividade e ingestão de alimentos e bebidas; e o fator social, a interação entre os ocupantes e a estrutura funcional da edificação.

2.3 CONFORTO TÉRMICO PARA IDOSOS E SAÚDE

Com o avanço da idade há uma redução das funções termorreguladoras do corpo. As principais diferenças entre o adulto jovem e o idoso são: a redução da capacidade de detectar frio e quente, menor taxa metabólica, redução da reatividade

vascular (diminuição da resposta vasodilatadora e aumento da resposta vasoconstritora); a redução do débito cardíaco (o volume de sangue que o coração bombeia por minuto); redução do volume muscular, menor flexibilidade muscular e possíveis alterações nos parâmetros de saúde como o desenvolvimento de hipertensão e diabetes (HAVENITH, 2001; PANTAVOU et al., 2011; BLATTEIS, 2012; MA et al., 2017; VAN HOOFF et al., 2017; SALATA et al., 2018).

Idosos podem ser vulneráveis termicamente, pois seu organismo não responde da mesma forma que o mais jovem, necessitando de ambientes que possam ser adaptados facilitando o conforto térmico. Essas adaptações promovem uma vida mais saudável, uma vez que o ambiente desconfortável pode acarretar quadros clínicos de hipotermia e hipertermia que afetam diretamente a saúde (VAN HOOFF et al., 2017).

A faixa de conforto térmico para os idosos se relaciona diretamente com a dificuldade de reação imediata as mudanças de temperatura. Aspectos fisiológicos e condições pessoais são fatores que podem contribuir para que o idoso não atinja o conforto térmico. No intuito de chegar a melhores condições térmicas, os idosos procuram se adaptar ao ambiente por meio de ações passivas, como a redução ou aumento da resistência térmica da roupa ou abertura e fechamento de janelas (quando a manipulação é facilitada). Eles recorrem a meios ativos (que utilizam energia elétrica) apenas quando a sensação de desconforto é alta (GIAMALAKI;KOLOKOTSA, 2019).

A investigação do conforto térmico com idosos deve considerar os fatores que acompanham o envelhecimento, no intuito de determinar como eles interagem com o ambiente térmico. Diversos estudos de como o corpo humano interage com variações térmicas são realizados em ambientes controlados onde os indivíduos são submetidos a mesma condição térmica (VAN CRAENENDONCK et al., 2018).

Um ambiente confortável garante as melhores condições para a manutenção da saúde do usuário da edificação. A oferta adequada de estratégias que possibilitem o conforto térmico facilita e possibilita um ambiente em que o indivíduo possa se utilizar destes mecanismo para que seja o mais propicio ao desenvolvimento das atividades destinadas a ele (ORMANDY;EZRATTY, 2012).

A VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial estabelece os sintomas que podem caracterizar que o indivíduo seja portador de hipertensão arterial. A intolerância ao calor, hipertermia e taquicardia, são reações ao quadro clínico e podem alterar a forma que a pessoa interage com o ambiente térmico. A hipertensão se enquadra como fator importante na pesquisa do conforto térmico com idosos, pois 60,00% das pessoas hipertensas estão nesta faixa etária (MALACHIAS et al., 2016).

Outro quadro clínico que pode afetar a sensação térmica em idosos é a diabetes. De acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018, esta doença crônica apresenta como sintomas: a sudorese (suor excessivo), taquicardia, variabilidade da frequência cardíaca e sensação de boca seca. Estes podem ser confundidos com sintomas causados pelo calor e podem levar o usuário a uma avaliação errônea sobre a sensação térmica. A diabetes ocorre com maior frequência em idosos, indicando a relevância de considerar este quadro clínico em estudos sobre o ambiente térmico (SBD, 2017).

Os idosos tendem a se sentir confortáveis termicamente em ambientes que para as outras faixas etárias, se relata desconforto (NOVIETO;ZHANG, 2010; CHINDAPOL et al., 2017; ROELOFSEN, 2017; VAN HOOFF et al., 2017). A maioria dos idosos descreve que estão em sensação de neutralidade, tanto no inverno quanto no verão em pesquisas sobre conforto térmico e foram observados que eles estão em uma faixa de conforto maior que a esperada para a situação térmica encontrada (JIAO et al., 2017b).

As alterações fisiológicas agem diretamente na sensação térmica do idoso induzindo a relatar uma sensação que não é condizente, mesmo quando as medições técnicas aplicadas ao PMV e PPD e no modelo adaptativo indicam faixas de conforto diferente das respostas (FAN et al., 2017; WANG et al., 2017). O conforto térmico aplicado a adultos jovens não se aplica a estudos com outros grupos etários, pois em comparativos entre eles e indivíduos idosos divergem no que concerne a sensação térmica (FANGER, 1973).

Panet (2018), desenvolveu em seu trabalho um Índice de preditivo de sensação térmica para pessoas idosas (ISTI), a partir de uma amostra de 270 participantes provenientes de Campina Grande, que pode ser aplicado em climas distintos sendo

necessárias apenas algumas correções. O estudo também afirmou que as pessoas idosas estão mais suscetíveis ao frio e são menos afetadas pelo calor.

Em estudo realizado no Japão, foi constatado que por conta da redução da sensibilidade nas extremidades os idosos tendem a ter uma resposta mais lenta em relação a variações de temperatura, e quanto maior a idade, menor a sensibilidade. Essa mudança pode afetar a saúde e bem-estar do indivíduo, pois o corpo entende que está em estabilidade térmica, mas acaba sofrendo alterações consideráveis que podem levar o idoso a quadros de hipotermia, hipertermia, que pode evoluir para pneumonias e desidratação. Em relação ao sexo do indivíduo, as mulheres tendem a ter mais sensibilidade na parte superior do corpo do que os homens (TOCHIHARA et al., 2011).

Wang et al. (2019), em estudo realizado em Shangai na China, em clima temperado, verificaram que a preferência térmica de idoso se altera apenas quando há uma variação térmica de 5°C. Essa faixa térmica ampla pode ser explicada pela redução da sensibilidade térmica. Observou-se também que a exposição a mudança repentina para o frio é mais prejudicial do que o calor, pois altera a pressão arterial, batimentos cardíacos e frequência respiratória.

Para se adaptar ao ambiente térmico geralmente os idosos realizam a adaptação da vestimenta ao invés da adaptação do ambiente, que pode ser explicada por causa da redução da taxa metabólica. Eles tendem a utilizar maior resistência térmica da vestimenta (clo) do que as pessoas mais jovens e entre os idosos a mulher faz uso de roupas com maior resistência térmica que o homem nos períodos frios do ano, mas no verão não se verifica essa relação (JIAO et al., 2017a; THAPA, 2019).

Em pesquisas realizadas com grupos heterogêneos de diferentes idades e gênero na China, não foi encontrada relação estatística significativa entre a temperatura do ar, a sensação térmica e a idade. Contudo, acredita-se por consentimento acadêmico e pesquisas publicadas que mulheres e idosos estejam mais vulneráveis a mudanças em seu entorno térmico (WANG, Zhe et al., 2018; XIONG et al., 2019).

Estudos em diferentes localidades concluem que as mulheres apresentam maior insatisfação em relação a temperatura do ar nos limites especificados pela

ASHRAE-55 (2017) e deduziram por inferências estatísticas que as pessoas mais jovens possuem maior sensibilidade que idosos (CHOI et al., 2010; KIM et al., 2013; DEL FERRARO et al., 2015; INOUE et al., 2016).

Doonem; Herweijer (2015), investigaram a reação dos idosos a mudança de temperatura após um período de aclimação térmica. Verificaram que o ritmo cardíaco ficou estável e a sensação térmica constante, enfatizando que os idosos reagem mais lentamente a mudanças de temperatura. Além disso, indicaram que a capacidade de aclimação não é modificada, mesmo durando maior tempo para ser atingida.

Na China, idosos submetidos a clima quente e úmido relataram que utilizam a ventilação natural como principal meio de resfriamento. A frequência cardíaca baixa e pressão sanguínea mais alta em relação a adultos jovens, foram fatores que comprometeram a adaptação térmica tanto em um ambiente mais frio, quanto em um ambiente em que a temperatura se mantenha estável (WU et al., 2019).

Pesquisa relacionada a apartamentos naturalmente ventilados na Índia, indicou baixa correlação entre idade, sensação térmica e conforto térmico do indivíduo. Entretanto, os idosos tendem a aceitar mais o ambiente como ele está no momento (INDRAGANTI;RAO, 2010). Contudo, os idosos quando estão em situação de desconforto têm menor tolerância que os adultos mais jovens, sendo assim, um ambiente térmico adequado às necessidades e limitações dos idosos são requisitos para o seu bem-estar físico (ROELOFSEN, 2016).

O conforto térmico interno é afetado pelo seu nível de referência (histórico térmico), pelo controle do sistema e subsistemas e aceitação térmica do ambiente, o indivíduo é sempre impelido inconscientemente e conscientemente para controlar os parâmetros físicos do ambiente baseado em experiências anteriores (SCHWEIKER;SHUKUYA, 2009).

Por fim, a influência do metabolismo basal e o funcionamento termofisiológico, influenciam no conforto térmico para idosos, porquanto o estudo das variáveis objetivas e subjetivas relativas ao ambiente apenas estão completos quando são considerados esses valores, pois o sistema humano sempre tenta se adaptar as condições térmicas ao qual está submetido (PANET, 2018).

3. ESTRUTURA E MÉTODO

Neste capítulo, será apresentado de que forma realizados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, que foram: (i)entrevista estruturada; (ii)coletas e tratamento de dados. Como parte da elaboração do método aplicado forma realizados testes pilotos no condomínio de João Pessoa, que procurou com uma amostra de 15 idosos para verificação da eficácia da abordagem aos idosos. Estes foram realizados nos dias 27 e 28 de novembro de 2018.

3.1 ENTREVISTA ESTRUTURADA

A entrevista estruturada (Anexo A) foi a forma de coleta dos dados subjetivos que possibilitaram a apreensão das informações a respeito das opiniões dos moradores sobre sensações e percepções térmicas e foi submetida ao Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com parecer favorável para prosseguimento do estudo n° 3.354.086. Foram investigados dados escalonados nos campos descritos a seguir:

- O primeiro, destinado ao observador, no qual se averiguou a existência de alguma modificação que pudesse influenciar termicamente a edificação e qual a vestimenta o entrevistado estava utilizando no momento.
- O segundo, destinado às informações pessoais do entrevistado, que seriam: dados de saúde, escolaridade, peso, altura, tempo que reside na edificação.
- O terceiro campo avalia diretamente através de uma escala com quatro pontos a sensação térmica do indivíduo no momento da entrevista e sua percepção em relação a sua habitação e sua capacidade de identificar os limites de conforto, que foi baseada na escala de sete pontos apresentadas tanto na ASHRAE 55 (2017) quanto na (ISO 7726, 1998). A redução da escala facilita o entendimento do entrevistado eliminando pontos de conflito, como a citação “muito frio”, porque nos testes pilotos os entrevistados demonstraram um incômodo com a presença desta alternativa uma vez que seria pouco provável a assinalação.

Aplicou-se, em paralelo, a entrevista estruturada e as medições térmicas. Durante a parte inicial da entrevista, para o preenchimento dos pontos relacionados à

saúde, foram realizadas aferições de pressão arterial para que fossem utilizados na análise da influência da hipertensão e diabetes e na sensação e percepção térmica.

No contato com o idoso, foi descrito brevemente o objetivo da pesquisa, propiciando o esclarecimento necessário para o início da avaliação. Nesse mesmo momento, foi apresentado o termo de livre consentimento do uso de dados, conforme documento submetido ao comitê de ética. A entrevista foi conduzida pelo pesquisador de forma clara, algumas vezes coloquial e com uso de recursos gráficos, quando necessário. Visando o entendimento da questão e procurando a fidedignidade das respostas. A imparcialidade do pesquisador teve que ser evidenciada desde o momento do primeiro contato evitando colocações que pudessem desviar o foco da opinião pessoal do entrevistado.

3.2 COLETAS E TRATAMENTO DOS DADOS

O levantamento de campo auxiliado por equipamentos compreende a coleta dos dados referentes à temperatura do ar (bulbo seco), temperatura de globo, umidade relativa do ar e velocidade do ar e direção do vento, tanto no ambiente externo quanto no ambiente interno. Foram realizadas medições nos meses de janeiro e fevereiro de 2019 para o período do verão; e nos meses de junho e julho de 2019 período de inverno no hemisfério sul. A análise dos dados compreende a tabulação dos dados obtidos em planilhas eletrônicas e a inserção em *software* estatístico *IBM SPSS®* para que fossem verificadas as relações e correlações.

3.2.1 COLETA EXTERNA - DADOS METEOROLÓGICOS

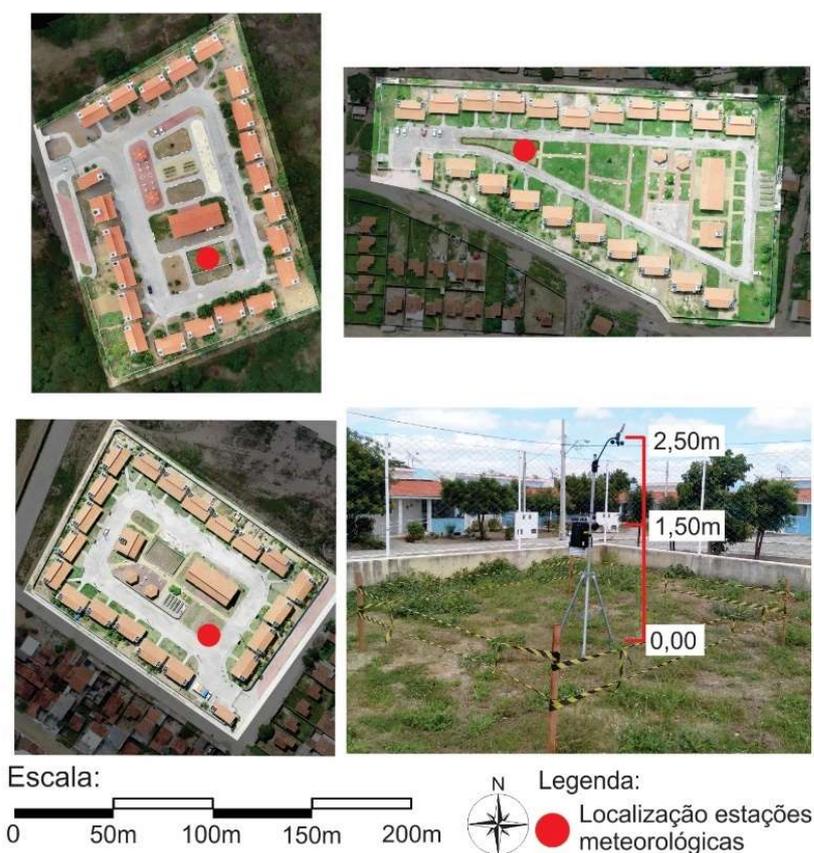
Para a coleta dos dados meteorológicos do local foram utilizadas estações meteorológicas de pequeno porte *Vantage Pro 2 Davis Plus®*. Elas foram instaladas em cada condomínio pesquisado, no mínimo sete dias de antecedência a coleta de dados interna e programada para coletar os dados a cada hora. Essa opção é a que se adequa melhor à pesquisa, pois a instalação do equipamento no local da pesquisa proporciona a caracterização climática do local.

As posições geográficas das estações meteorológicas do INMET, não favoreceram o uso dos dados na pesquisa. A estação mais próxima do condomínio pesquisado é a do município de João Pessoa, distante aproximadamente 1,67km; a estação de Campina Grande fica a aproximadamente 6,83km; a estação de

Cajazeiras é a que fica mais distante do condomínio Cidade Madura, está implantada no município de São Gonçalo, a 28,48km.

Então, optou-se por implantar as estações meteorológicas em cada condomínio. As instalações seguiram o padrão para melhor captação dos dados, com sensores de umidade relativa do ar e temperatura do ar com cota média de 1,50 metros do piso; e anemômetro com cota média de 2,50 metros do piso e todas as estações foram implantadas sobre área gramada para que não sofressem influência da reflexão da radiação solar. A estação ficou distante pelo menos 10m da edificação mais próxima ou qualquer obstáculo natural que pudessem influenciar na coleta dos dados (Figura 6).

Figura 6 - Estação meteorológica instalada no município de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

As medições internas foram iniciadas apenas quando todas as estações meteorológicas estivessem instaladas. A coleta dos dados meteorológicos incluiu: temperatura do ar, velocidade do ar, direção do vento e umidade relativa do ar. As estações só foram retiradas no último dia de medições internas as residências em cada condomínio.

As estações meteorológicas localizam o norte magnético e para que seja localizado o norte verdadeiro se necessita considerar um valor de correção, para cada localização geográfica. A declinação do norte foi realizada através do site do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), no qual são inseridos dados de latitude, longitude e a data para que seja gerada a correção. Foram geradas declinações para cada local e data em que as estações meteorológicas estavam ativas (NOAA, 2019).

3.2.2 COLETA DE DADOS INTERNA

A coleta de dados interna foi realizada na sala de estar/jantar das unidades habitacionais do Cidade Madura e foram realizadas entre 9:00 às 20:00 horas, o que inclui os períodos de aquecimento e resfriamento da edificação. Através de medições momentâneas de curto prazo com duração mínima de 10 minutos e máxima de 15 minutos. Foram coletados dados de temperatura do ar (bulbo seco), velocidade do ar, temperatura de globo e umidade relativa do ar. Para fins de padronização do tratamento dos dados e evitar quaisquer interferências externas foram retirados três primeiros minutos, para que houvesse maior estabilização do equipamento e os dois últimos minutos para que se garantisse que os dados estavam sendo coletado ao mesmo tempo das repostas da entrevista que foi aplicada (Figura 7).

Figura 7 – Região prioritária para a instalação dos equipamentos durante as medições nas salas das residências.



Fonte: Autor (2020).

Foram realizadas medições com equipamentos posicionados em cotas diferentes. Na altura de 0,60 metros foi posicionado o termo-anemômetro de fio quente (TAFR modelo 200) e o medidor de estresse térmico (TGD modelo 300) e captaram

os dados correspondentes a velocidade do ar, temperatura do ar (bulbo seco), temperatura de globo e umidade relativa do ar. Esta última é fornecida pelo equipamento através da temperatura de bulbo úmido, o cálculo realizado pelo programa computacional que acompanha o aparelho.

Na cota de 1,10 metros foi posicionada o medidor de estresse térmico (TGD modelo 400), no qual foi captado a velocidade do ar através de seu termo-anemômetro de fio quente integrado, temperatura do ar e temperatura de globo. O TGD-300 e o TAFR-200 foram calibrados pelo fabricante e o TGD-400 teve seus dados comparados com os aparelhos calibrados sendo as temperaturas do ar e temperatura de globo e velocidade do vento compatível estatisticamente com os equipamentos calibrados.

Durante as medições era recomendado aos moradores para manter o ambiente como utilizam, diariamente, inclusive em relação às aberturas das esquadrias e sempre se manter na posição sentada durante a realização das entrevistas e medições com os aparelhos.

Para obtenção dos dados referentes à pressão arterial dos participantes foi utilizado um medidor de pressão digital posicionado no antebraço, posicionado conforme (MALACHIAS et al., 2016). O aparelho estava calibrado e as aferições realizadas não foram submetidas a nenhuma correção de dados.

3.2.3 TRATAMENTO DOS DADOS E EQUAÇÕES

Os dados foram tabulados através de *software* de organização em planilhas eletrônicas *Microsoft Excel*®, onde obteve-se um panorama dos dados da pesquisa em relação às medições externas e internas. E foram submetidos a análises de normalidade, comparações, regressão e correlação no *software* estatístico *IBM SPSS*®. Os dados obtidos, nas medições ambientais, foram inferidos com os dados obtidos nos questionários, a fim de observar a interação entre eles, propiciando uma análise descritiva secundária.

Relativo ao cálculo do conforto ambiental adaptativo a ASHRAE-55 (2017) descreve a junção de cálculos e correções para a determinação de seus limites, composto por temperatura externa, velocidade do ar e temperatura operativa. Inicialmente para a determinação da temperatura média do ar externo, “deve ser a média aritmética simples de todas as temperaturas médias diárias do ar externo de

todos os dias consecutivos, deve ser baseada em nada menos que sete e não mais que trinta dias sequenciais anteriores ao dia em questão ... e a determinação das médias diárias devem ser a média aritmética de todas a temperatura do bulbo seco em observações para o dia de vinte e quatro horas, sendo a quantidade medições não inferiores a duas, máximo e mínimo para o dia.” (ASHRAE-55, 2017. p.14)

Para a determinação a temperatura radiante média, se utilizou a equação que se apropria dos valores referentes a temperatura do ar, temperatura de globo e da velocidade do ar inferindo o dado com a correção do diâmetro da esfera ao qual o sensor está submetido conforme ISO 7726 (1998).

Equação para a determinar do coeficiente de calor e se a convecção do ar é natural:

$$h_{cg} = 1,4 \sqrt[4]{\frac{\Delta t}{D}} \quad (01)$$

Equação para a determinar do coeficiente de calor e se a convecção do ar é forçada:

$$h_{cg} = 6,3 \frac{v^{0,6}}{D^{0,4}} \quad (02)$$

Nos casos onde a convecção era natural com diâmetro do globo diferente ao padrão da norma, foi aplicada a equação:

$$\bar{t}_r = \left[(t_g + 273)^4 + \frac{0,25 \times 10^8}{\varepsilon_g} \left(\frac{|t_g - t_a|}{D} \right) \right]^{1/4} - 273 \quad (03)$$

Nos casos onde a convecção era forçada com diâmetro do globo diferente ao padrão da norma, foi aplicada a equação:

$$\bar{t}_r = \left[(t_g + 273)^4 + \frac{1,1 \times 10^8 \times v_a^{0,6}}{\varepsilon_g \times D^{0,4}} (t_g - t_a) \right]^{1/4} - 273 \quad (04)$$

Nos casos onde foi utilizado o globo padrão conforme ISO 7726 (1998), foi aplicada a equação:

$$\bar{t}_r = \left[(t_g + 273)^4 + 2,5 \times 10^8 \times v_a^{0,6} (t_g - t_a) \right]^{1/4} - 273 \quad (05)$$

Sendo,

h_{cg} = coeficiente de troca de calor por convecção de globo (w/(m² x K)).

\bar{t}_r = temperatura radiante média.

t_g = temperatura de globo (°C).

t_a = temperatura do ar (°C).

$\Delta t = (t_g - t_a)$.

v_a = velocidade do ar em metros por segundo (m/s).

ε_g = emissividade da esfera pintada de preto (sem dimensões).²

D = Diâmetro do globo (metros).

Na ASHRAE-55 (2017), a temperatura operativa é calculada através de uma constante A, que limita a velocidade do ar (v_a) máxima de 1,0m/s. A coleta de dados evidenciou que as velocidades do ar nas residências variaram chegando a estar acima desse limite. Assim, procurou-se uma equação que pudesse considerar a situação encontrada. Dessa forma, a temperatura operativa (t_o) foi obtida através da expressão que está descrita na ISO 7726 (1998).

Equação para obtenção da temperatura operativa (t_o):

$$t_o = \frac{t_a \times \sqrt{10 \times v_a} + t_r}{1 + \sqrt{10 \times v_a}}$$

Sendo,

t_r = temperatura radiante média.

t_a = temperatura do ar (°C).

v_a = velocidade do ar em metros por segundo (m/s).

Tendo a média das temperaturas do ar externas, podemos determinar os limites de aceitabilidade da temperatura operativa para o conforto adaptativo em unidades naturalmente ventiladas, conforme determina a ASHRAE-55 (2017), se faz um comparativo entre a temperatura operativa obtida e os limites de aceitabilidade.

Para limite superior para 80% de aceitabilidade:

$$\text{Acima de 80\% de aceitabilidade (°C)} = 0,31 \times \overline{t_{pma(out)}} + 21,3$$

Para limite inferior para 80% de aceitabilidade:

$$\text{Abaixo de 80\% de aceitabilidade (°C)} = 0,31 \times \overline{t_{pma(out)}} + 14,3$$

Sendo,

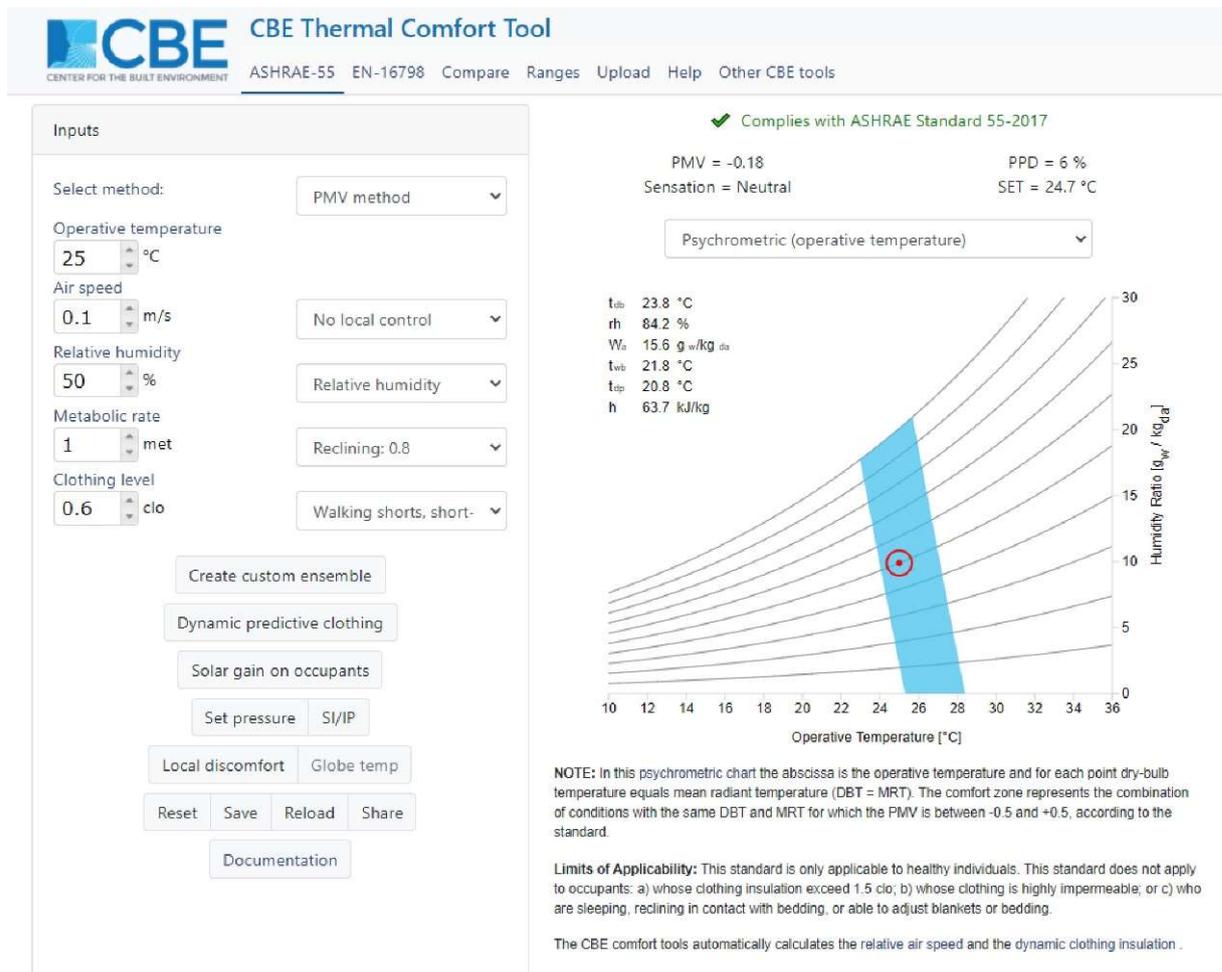
$t_{pma(out)}$ = *temperature, prevailing mean outdoor air*.

Os cálculos do PMV e PPD, foram feitos através da página na internet centro de pesquisa *Center for the built environment (CBE), UC Berkeley* - (CBE, 2019). Os dados de temperatura do ar interna, umidade relativa do ar, velocidade do ar, foram

² A emissividade adotada nos cálculos, foi a de 0,95 conforma informações do fabricante dos TGD – 300 e TGD – 400; A diferença entre adotar a equação padrão e fazer a correção do diâmetro para o cálculo da temperatura radiante média apenas foi verificada na escala de dois números acima na segunda casa decimal após a vírgula em comparações matemáticas verificadas em 10% da amostra coletada.

obtidos através dos medidores de estresse térmico. O valor da taxa metabólica adotada foi 1,0 conforme tabela 5.2.1.2 *metabolic rates for typical tasks* na ASHRAE-55 (2017), pois todos os entrevistados estavam na posição sentada e em repouso durante as entrevistas. Para a determinação da resistência térmica da vestimenta (clo) foram aplicados os valores conforme tabela 5.2.2.2B *garment insulation* disponível na ASHRAE-55 (2017) e feito o somatório por pessoa a partir das observações realizadas em campo (Figura 9).

Figura 8 - imagem do site que disponibiliza o programa online para cálculo do PMV e PPD.



Fonte: CBE (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da coleta dos dados sobre os condomínios e suas individualidades tanto climáticas quanto edificadas, demonstraremos a situação encontrada nos dias investigados para embasar as análises e efetuar as correlações com os dados subjetivos. Como o intuito do estudo é a análise da sensação e preferência térmica de idosos e a comparação entre a situação nos três condomínios em relação aos climas distintos e em duas estações diferentes, os dados serão apresentados por condomínio.

Em relação às características térmicas internas as edificações e as opiniões dos usuários, foram coletadas 203 amostras no três condomínios sendo em João Pessoa 35 amostras no verão e 39 no inverno em um total de 74 participantes; na cidade de Campina Grande foram coletados 26 participantes no verão e 33 no inverno, totalizando 59 amostras; e na cidade de Cajazeiras foram coletadas 36 no verão e 34 no inverno totalizando 70 amostras (Tabela 2).

Tabela 2 - Universo dos participantes divididos nos condomínios e estação meteorológica.

		João pessoa	Campina grande	Cajazeiras	
Universo participantes coletados períodos de verão e inverno	dos	Verão	35	26	36
	nos	Inverno	39	33	34
	de verão e	Total	74	59	70
	inverno	Somatório das amostras		203	

Fonte: Autor (2020)

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as medições na altura de 0,60 metros e 1,10 metros. Isso posto, foi estabelecido que os dados de velocidade do ar, temperatura do ar (bulbo seco), temperatura de globo e umidade relativa do ar, utilizados nas análises foram os captados com os equipamentos devidamente calibrados (TGD-300 e TAFR-200). Os dados serão apresentados sempre em porcentagem com o valor absoluto das amostras entre parênteses ao lado.

4.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Na caracterização sociodemográfica dos participantes de João Pessoa 63,51% (46) dos participantes são do sexo feminino e 36,49% (27) masculino. Em relação à idade dos participantes, os idosos estão distribuídos entre as faixas etárias

capituladas que crescem a cada cinco anos até a faixa acima de 90 anos. Destaca-se a com 25,68% (19), a faixa entre 71 e 75 anos com o maior número de indivíduos. Nos dados sobre escolaridade predominam os indivíduos que tem apenas o fundamental incompleto com 45,95% (34) da população pesquisada. Em relação aos níveis com maior escolaridade cujo somatório dos grupos nomeados médio completo, superior incompleto e superior completo, o município de João Pessoa apresenta 36,49% (27) de indivíduos que concluíram pelo menos o ensino médio (Tabela 3).

Tabela 3 - Descrição sociodemográfica dos participantes da cidade de João Pessoa.

Sexo	Masculino	36,49%
	Feminino	63,51%
Idade	60-65	13,51%
	66-70	20,27%
	71-75	25,68%
	76-80	13,51%
	81-85	24,32%
	86-90	-
	Acima de 90	2,71%
	Escolaridade	Analfabeto
	Fundamental incompleto	45,95%
	Fundamental completo	1,34%
	Médio incompleto	9,46%
	Médio completo	12,16%
	Superior incompleto	5,41%
	Superior completo	18,92%

Fonte: Autor (2020)

Investigando a saúde dos participantes foram elencados quais participantes são diabéticos, hipertensos ou tem dificuldades de locomoção. Identifica-se que 24,32% (18) dos participantes são diabéticos e 67,57% (50), são hipertensos e apenas 10,81% (8) possuem dificuldade de locomoção (Tabela 4).

Tabela 4 – Descrição dos dados sobre saúde dos participantes no condomínio de João Pessoa.

Diabetes	Diabético	24,32%
	Não diabético	75,68%
Hipertensão	Hipertenso	67,57%
	Não hipertenso	32,43%
Dificuldade de locomoção	Possui dificuldade de locomoção	10,81%
	Não possui	89,19%

Fonte: Autor (2020).

No condomínio de Campina Grande 72,88% (43) são do sexo feminino e 27,12% (16) são do sexo masculino. A idade dos participantes se concentra na faixa entre 65 e 75 anos, sendo 16,95% (10) de 60 a 65 anos, 37,29% (22) de 66 a 70 anos e 23,73% (14) de 71 a 75 anos. Os idosos se concentram nas faixas de menor

escolaridade com 23,73% (14) dos participantes sendo analfabetos e 49,15% (29) tendo o ensino fundamental incompleto (Tabela 5).

Tabela 5 - Descrição sociodemográfica dos participantes no condomínio de Campina Grande.

Sexo	Masculino	27,12%
	Feminino	72,88%
Idade	60-65	16,95%
	66-70	37,29%
	71-75	23,73%
	76-80	16,95%
	81-85	3,39%
	86-90	1,69%
	Acima de 90	-
	Escolaridade	Analfabeto
	Fundamental incompleto	49,15%
	Fundamental completo	6,78%
	Médio incompleto	6,78%
	Médio completo	8,47%
	Superior incompleto	5,09%
	Superior completo	-

Fonte: Autor (2020).

Descrevendo aspectos da saúde dos participantes, 18,64% (11) são diabéticos, 72,88% são hipertensos e apenas 3,39% (2) dos idosos possuem dificuldade de locomoção. Esses dados foram coletados para que seja possível a investigação da correlação deles com a sensação térmica da pessoa idosa (Tabela 6).

Tabela 6 - Saúde dos participantes no condomínio de Campina Grande.

Diabetes	Diabético	18,64%
	Não diabético	81,36%
Hipertensão	Hipertenso	72,88%
	Não hipertenso	27,12%
Dificuldade de locomoção	Possui dificuldade de locomoção	3,39%
	Não possui	96,61%

Fonte: Autor (2020).

Em Cajazeiras possui a divisão entre os sexos mais próxima do equilíbrio entre os três municípios com 51,43% (36) do sexo feminino e 48,57% (34) do sexo masculino. As idades se concentraram entre 60 e 75 anos, sendo de 60 a 65 anos 17,14% (12), de 66 a 70 24,29% (17) e 71 a 75 anos com 30,29% (21). Os dados sobre escolaridade indicaram um nível mais baixo de acesso à educação, 40,63% (28) são analfabetos e 28,13% tem apenas o ensino fundamental incompleto (Tabela 7).

Tabela 7 - Descrição sociodemográfica dos participantes no condomínio de Cajazeiras.

Sexo	Masculino	48,57%
	Feminino	51,43%
Idade	60-65	17,14%
	66-70	24,29%
	71-75	30,29%
	76-80	22,86%
	81-85	1,42%
	86-90	-
	Acima de 90	-
Escolaridade	Analfabeto	40,63%
	Fundamental incompleto	28,13%
	Fundamental completo	4,6%
	Médio incompleto	-
	Médio completo	9,38%
	Superior incompleto	7,81%
	Superior completo	9,37%

Fonte: Autor (2020).

Em referência a saúde dos idosos, 21,43% dos investigados são diabéticos (15), 61,43% (43) são hipertensos e apenas 10,00% (7) apresentam dificuldades de locomoção. Esses quadros são importantes para que sejam procuradas relações entre eles e as sensações térmicas dos usuários (Tabela 8).

Tabela 8 - Quadro clínico dos participantes e dificuldades de locomoção no condomínio de Cajazeiras.

Diabetes	Diabético	21,43%
	Não diabético	78,57%
Hipertensão	Hipertenso	61,43%
	Não hipertenso	38,57%
Dificuldade de locomoção	Possui dificuldade de locomoção	10,00%
	Não possui	90,00%

Fonte: Autor (2020).

Entre os condomínios investigados nas três cidades, o que possui idosos com maior escolaridade é o de João Pessoa, seguido por Campina Grande e por último Cajazeiras. Campina Grande, por sua vez, é o condomínio que possui maior número de idosos hipertensos, em segundo João Pessoa e em terceiro Cajazeiras. Relacionando os dados sobre dificuldade de locomoção João pessoa e Campina Grande possuem basicamente a mesma porcentagem de pessoas com dificuldade de locomoção, enquanto Cajazeiras apresenta uma porcentagem inferior.

4.2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

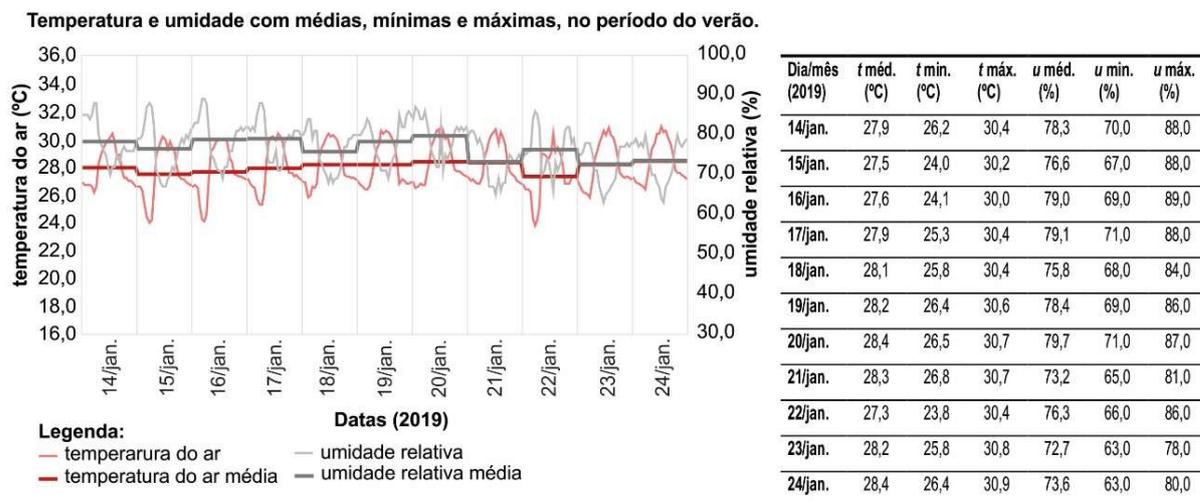
Em relação às características externas, os dados são referentes às duas estações climáticas investigadas (verão e inverno). No condomínio de João Pessoa, as datas apresentadas são referentes aos dias em que foram realizadas as medições

internas 22, 23 e 24 de janeiro e 27 e 28 de junho do ano de 2019 e os sete dias imediatamente anteriores.

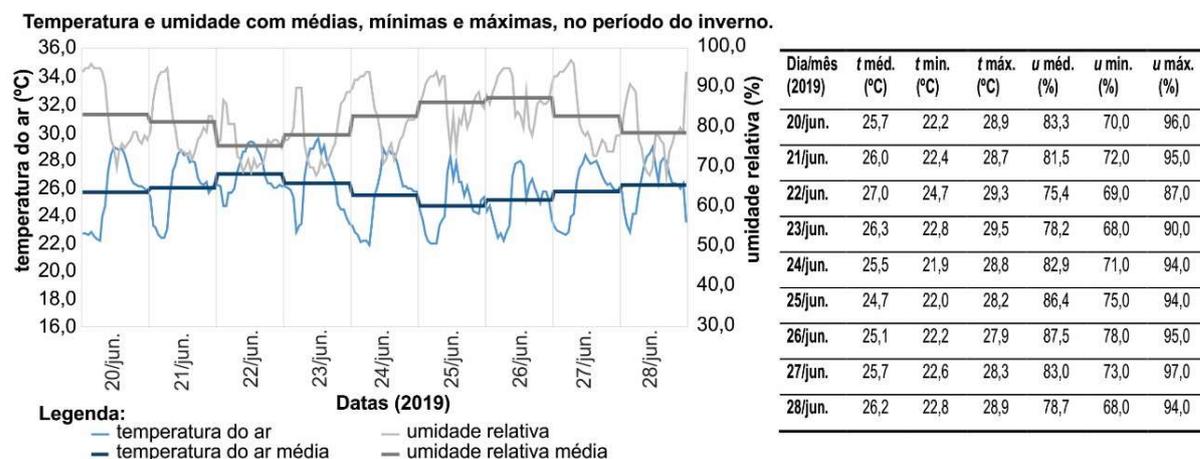
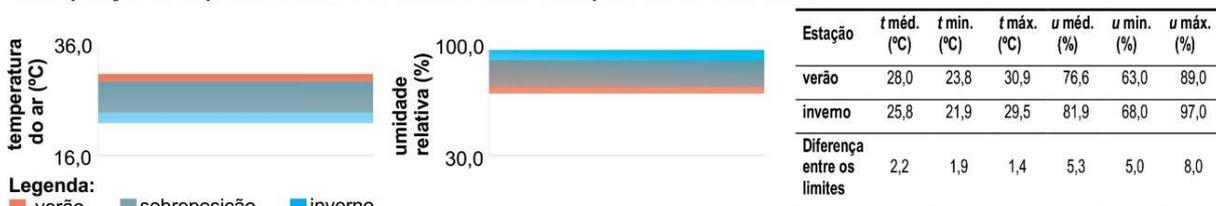
No período do verão, as temperaturas do ar variam entre 23,8°C e 30,9°C, registrando uma média de 28°C durante esses dias e as umidades relativas variam entre 63% e 89% e registro médio foi de 76,6%. No inverno, as temperaturas variam entre 21,9°C e 29,5°C e com média de 25,8°C e as umidades relativas ficam entre 68% e 97% e média de 89%.

A diferença térmica entre as temperaturas mínimas nos períodos estudados foi 1,9°C, de 1,4°C entre as máximas e de 2,2°C entre as temperaturas médias. A diferença entre as umidades relativas mínimas e máximas foi de 5,0% e 8,0% respectivamente e 5,3% entre as umidades relativas médias. Os períodos investigados apresentam amplitude térmica de 7,1°C no verão e 7,6°C no inverno, divergindo apenas na casa após a vírgula. Comparando os períodos estudados se observa que as temperaturas elas estavam próximas constatando a pouca variação de temperatura em João pessoa (Figura 9).

Figura 9 - Gráficos de temperatura e umidade coletadas com a estação meteorológica no condomínio de João Pessoa.



Sobreposição da amplitude térmica e da umidade relativa nos períodos de verão e inverno



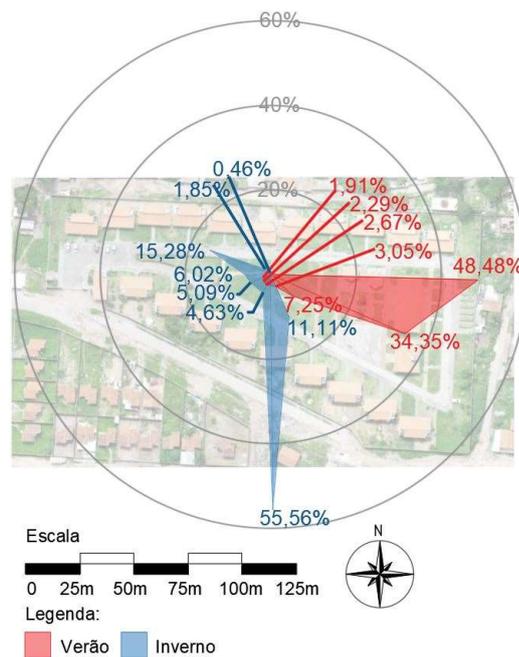
Fonte: Autor (2020).

Em relação à predominância da ventilação, 48,48% da ventilação no verão está na orientação leste e atinge as edificações, perpendicularmente, favorecendo a ventilação as residências que apresentam a janela da cozinha para essa orientação. E 34,35% da ventilação está na orientação este-sudeste, possibilitando a ventilação tanto pelos quartos e cozinhas nas unidades com orientação norte-leste quanto pela sala e cozinha nas casas com orientação sul-leste. Paras as unidades norte-oeste a

ventilação pode ocorrer apenas pelo quarto e para as unidades sul-oeste ela permeia pela sala e cozinha.

No período do inverno, 55,56% da ventilação é proveniente da orientação sul, favorecendo a ventilação para as unidades com orientação norte-leste e norte-oeste a entrada da ventilação pelos quartos e para as unidades sul-leste e sul-oeste a ventilação pode ocorrer pela sala e cozinha (Figura 10).

Figura 10 - Ventilação predominante nos períodos investigados no condomínio de João Pessoa.

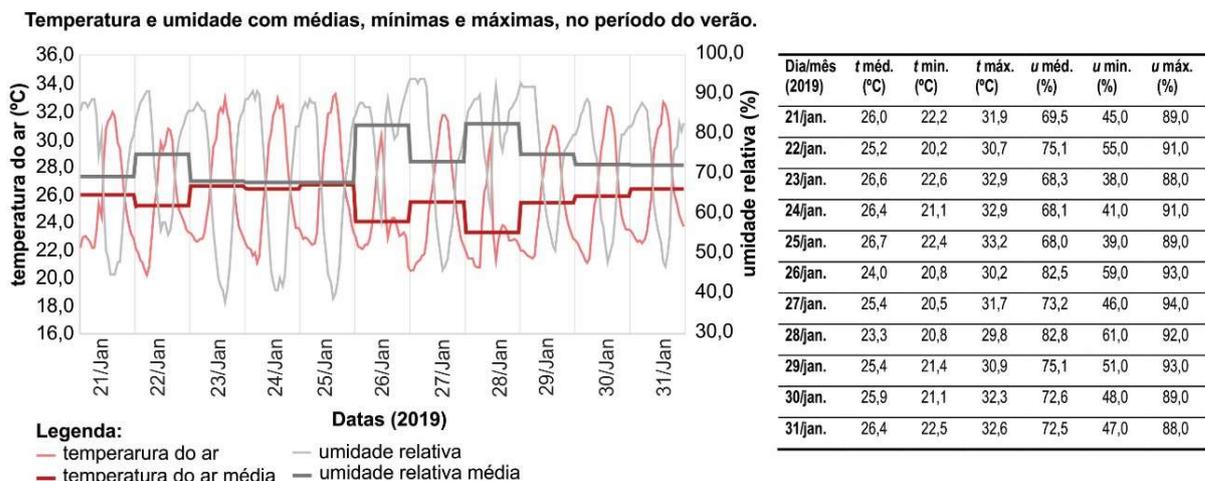


Fonte: Autor (2020).

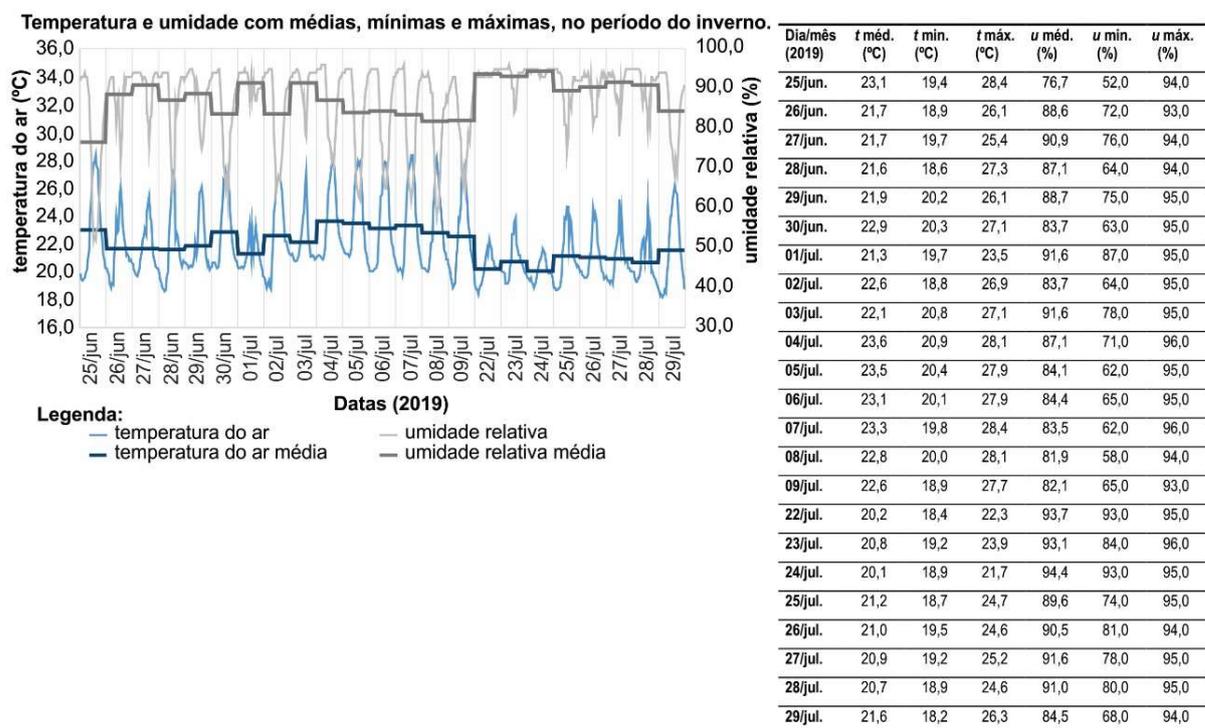
Em Campina Grande, os dados coletados da estação meteorológica são os coletados nos dias de medição e os sete dias imediatamente anteriores aos dias da realização das medições internas, sendo estas no verão os dias 28, 29, 30 e 31 de janeiro e no inverno 02, 04, 07, 09 e 29 de julho.

No verão, foram registradas temperaturas do ar entre 20,2°C e 33,2°C com média de 25,6°C e amplitude térmica de 13,0°C. A umidade relativa variou entre 38,0% e 94,0% com média de 73,4% com amplitude de 56%. No inverno, a temperatura do ar variou entre 18,2°C e 28,4°C com média de 21,9°C e amplitude térmica de 10,2°C. Já a umidade relativa variou entre 52,0% e 96,0% com média de 87,6% e amplitude de 44,0%. Observou-se que a diferença entre as temperaturas médias dos períodos estudados foi de 3,6°C, entre as mínimas de 2,0°C e entre as máximas 4,8°C. Constatou-se uma redução de temperatura no inverno (Figura 11).

Figura 11 - Gráficos de temperatura e umidade coletadas com a estação meteorológica no condomínio de Campina Grande.



Sobreposição da amplitude térmica e da umidade relativa nos períodos de verão e inverno

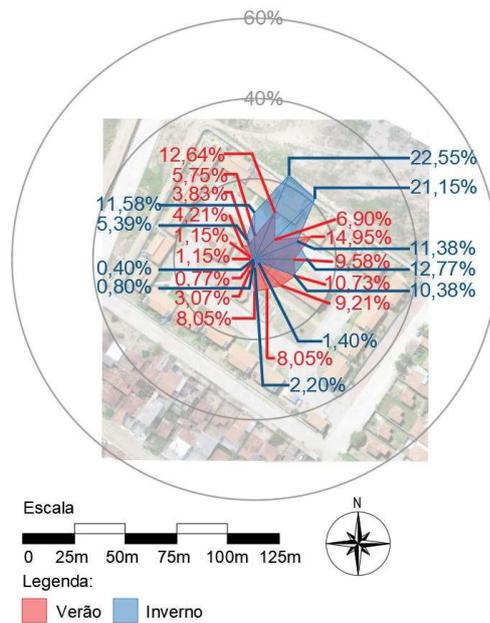


Fonte: Autor (2020).

A ventilação, no verão, no Cidade Madura Campina Grande, varia entre as orientações norte-nordeste e sul, desfavorecendo a ventilação na sala apenas as

casas que possuem orientação da fachada principal para noroeste, pois nessa orientação a ventilação beneficia os quartos. Durante o período de inverno, observou-se que a orientação da ventilação está entre o norte e este-sudeste. O padrão de ventilação das unidades habitacionais é semelhante ao verificado no verão. E nas unidades que possuem a fachada principal para noroeste a ventilação permeia a casa pelos quartos (Figura 12).

Figura 12 - Ventilação predominante nos períodos investigados no condomínio Campina Grande.

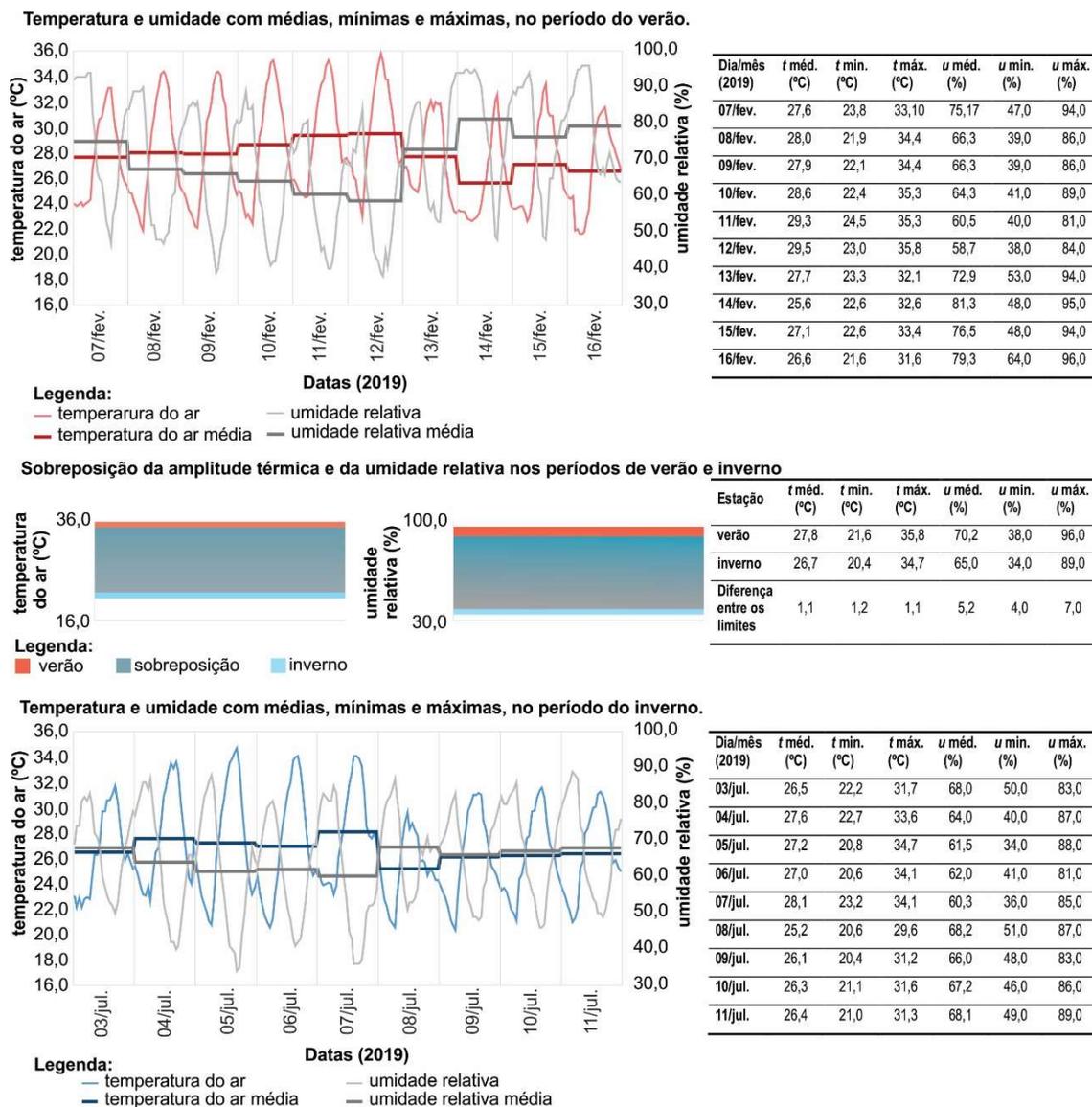


Fonte: Autor (2020).

Os dias em que foram gerados os gráficos de temperatura do ar e umidade relativa no condomínio de Cajazeiras foram 14,15 e 16 de janeiro; 10 e 11 de julho e os sete dias imediatamente anteriores. Os dados coletados pela estação meteorológica em Cajazeiras, são semelhantes nos períodos investigados, no verão a temperatura do ar média registrada foi de 27,8°C, a mínima 21,6°C e a máxima de 35,8°C. No inverno, a média foi de 26,7°C apenas 1,1°C inferior à do verão, a mínima foi de 20,4°C 1,2°C inferior e máxima registrada foi de 34,7°C neste período 1,1°C inferior ao verão. As amplitudes térmicas foram muito próximas. No verão, ficou em 14,2°C e no inverno de 14,3°C. Logo, os períodos em relação à temperatura do ar tiveram comportamentos muito próximos (Figura 13).

Considerando a umidade relativa, no verão, a média registrada foi de 70,2%, com mínima de 38% e máxima de 96%. No inverno, a média caiu para 65% com mínima de 34% e máxima de 89%. Percebe-se, através do resumo gráfico, que a amplitude registrada em relação à umidade relativa praticamente se sobrepõe indicando, mas se evidencia que o inverno é ligeiramente mais seco (Figura 32).

Figura 13 - Gráficos de temperatura e umidade coletadas com a estação meteorológica no condomínio de Cajazeiras.



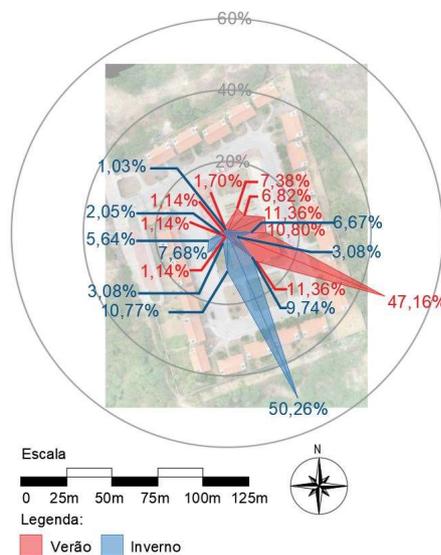
Fonte: Autor (2020).

A ventilação externa coletada pela estação evidenciou uma predominância, no verão, na qual 47,16% do registro foi proveniente da orientação este-sudeste, favorecendo a ventilação na sala e cozinha/área de serviço das unidades que estão mais próximas da orientação sul e leste da fachada principal e a ventilação pelos

quartos e cozinha/área de serviço das unidades em que a fachada principal está mais próxima do norte e oeste.

No inverno, a predominância foi constatada na orientação sul-sudeste, proporcionando a ventilação pelos quartos e cozinhas/áreas de serviço nas unidades com orientação mais próxima ao norte e pelas salas e cozinhas/áreas de serviço nas unidades com orientações mais próximas ao sul. Essa predominância foi perpendicular às unidades que possuem orientação mais próximas de leste e oeste (Figura 14)

Figura 14 - Ventilação predominante nos períodos investigados no condomínio de Cajazeiras.

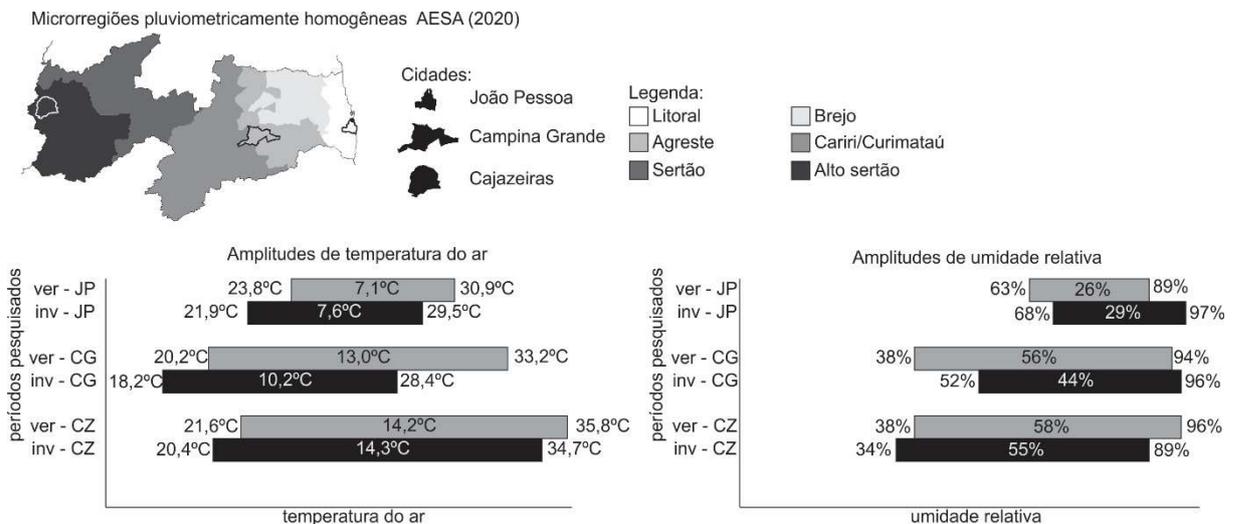


Fonte: Autor (2020).

Segundo Francisco e Santos (2017) “o estado da Paraíba é caracterizado por dois regimes de chuvas, um de fevereiro a maio, nas regiões do Alto Sertão, Sertão e Cariri/ Curimataú”. Os gráficos indicam que o comportamento térmico de João Pessoa com amplitudes menores, tende a apresentar um clima mais estável mesmo em estações diferentes, pois das cidades investigadas é a que apresenta menor variação e as temperaturas seguem o regime de chuvas da região. Campina Grande, por sua vez, demonstra a influência da altitude no clima semiárido, apresentando as temperaturas mais baixas em relação as cidades investigadas. A sua posição geográfica no lado leste da Serra da Borborema favorece que a cidade tenha mais precipitação que outras áreas da serra. Cajazeiras que se localiza no Alto Sertão da Paraíba apresentou um comportamento mais igualitário entre os períodos

investigados. Como observado em campo, ocorreram chuvas mais intensas no período de fevereiro durante a investigação, e chuvas torrenciais no mês de julho que por estarmos no período de inverno no hemisfério sul, as temperaturas de certa forma apresentaram o mesmo comportamento do período mais chuvoso (Figura 15).

Figura 15 – Microrregiões pluviometricamente homogêneas e amplitudes de temperaturas do ar e umidades relativas nas cidades investigadas.



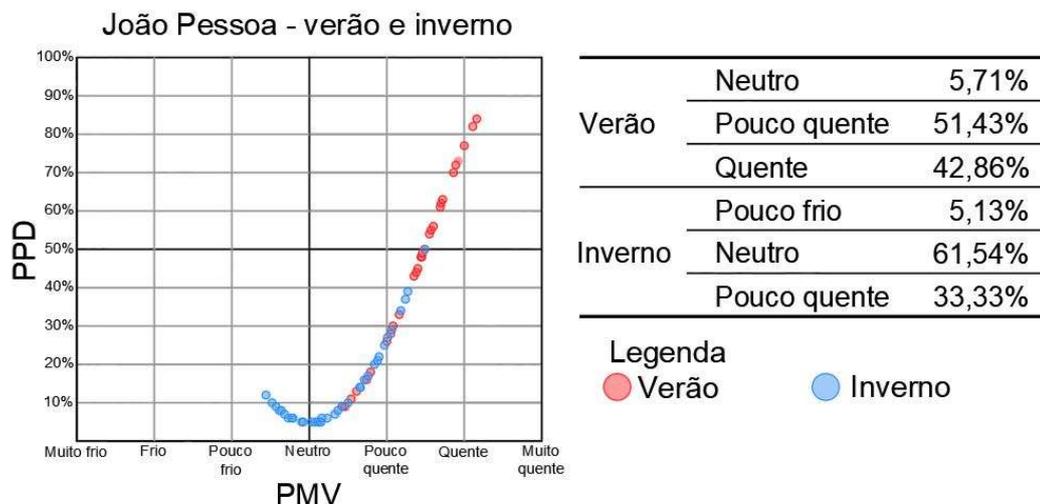
Fonte: Adaptado de AESA (2020) e autor (2020).

Em relação à ventilação natural, observa-se através das análises em cada município que a configuração da implantação das unidades habitacionais entorno de uma praça desfavoreceu algumas unidades habitacionais a possibilidade de serem beneficiadas com a ventilação natural, sendo necessário posteriormente um estudo mais aprofundado das condições internas das unidades habitacionais e análises de ventilação cruzada e incidência do vento na unidade habitacional.

4.3 PMV/PPD E MODELO ADAPTATIVO.

No condomínio de João Pessoa, a partir dos dados coletados pelas medições internas, foram calculados com base na ASHRAE-55 (2017) o *Prediction Mean Vote* (PPD), o *Predicted Percentage of Dissatisfied* (PPD) e o modelo adaptativo; para o município de João Pessoa nos dois períodos investigados. No verão, de acordo com os dados coletados 51,43% (18) dos dados refletiram a classificação “pouco quente” e 42,86% (15) como “quente”. No inverno 61,54% (24) da classificação demonstrou neutralidade e 33,33% (13) dos resultados indicaram “pouco quente”. (Figura 16).

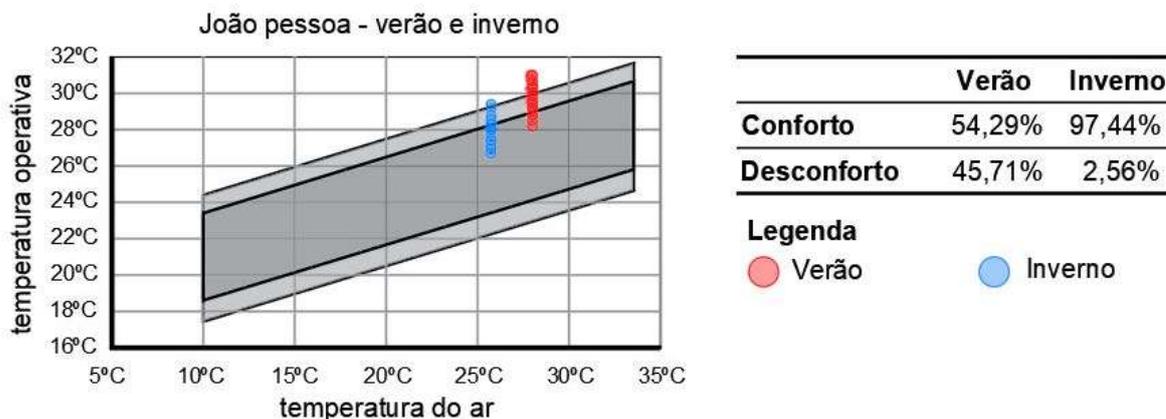
Figura 16 - PMV PPD para o condomínio de João Pessoa, nos dois períodos investigados.



Fonte: Autor (2020).

No modelo adaptativo, no verão a taxa de conforto nas salas das unidades habitacionais está em 54,29% (19) e 45,71% (16) das unidades está em desconforto. No inverno, 97,44% (38) das salas está em conforto térmico. Observa-se, no gráfico, que mesmo durante o inverno as temperaturas nos horários investigados não atingiam o limite inferior indicando desconforto por frio, sendo assim, o desconforto é sempre por calor (Figura 17).

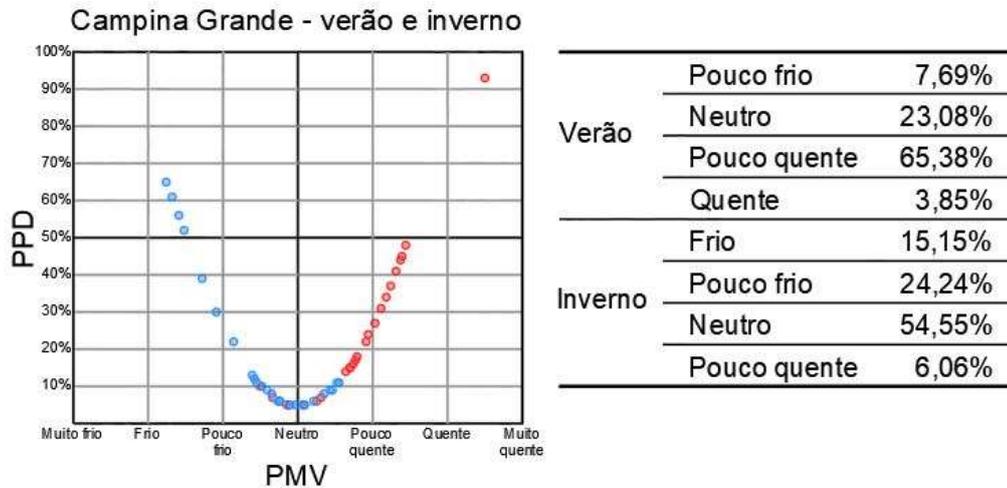
Figura 17 - Modelo adaptativo no verão e inverno para o condomínio de João Pessoa.



Fonte: Autor (2020).

Em relação ao PMV e PPD da cidade de Campina Grande, constata-se, no gráfico, uma maior distinção entre os períodos investigados, pois como apresentado há uma diferença de 3,6°C entre as médias deles. Assim, no verão 65,38% (17) estão na classificação “pouco quente”, 23,08% (6) estão em neutralidade. No inverno, 54,55% (18) relataram “neutro”, 24,24% (8) como “pouco frio”. (Figura 18).

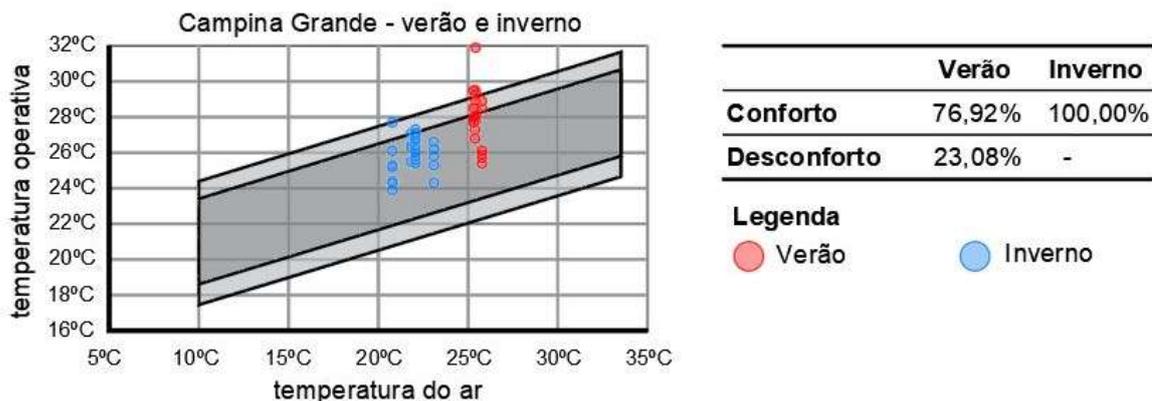
Figura 18 - PMV PPD para a cidade de Campina Grande, nos dois períodos investigados.



Fonte: Autor (2020).

No modelo adaptativo, os dados referentes ao verão apresentam que 72,92% (20) estão em conforto térmico e 23,08% (6) estão em desconforto térmico. No inverno, a diminuição a temperatura externa faz com que todas as amostras (100% (33)) investigadas estão em conforto térmico. No gráfico do conforto adaptativo, averigua-se um maior agrupamento de dados no verão devido ao fato de que a coleta foi realizada em dias consecutivos e no inverno por não serem dias consecutivos há uma maior variação da distribuição dos dados (Figura 19).

Figura 19 - Conforto adaptativo no verão e inverno na cidade de Campina Grande.

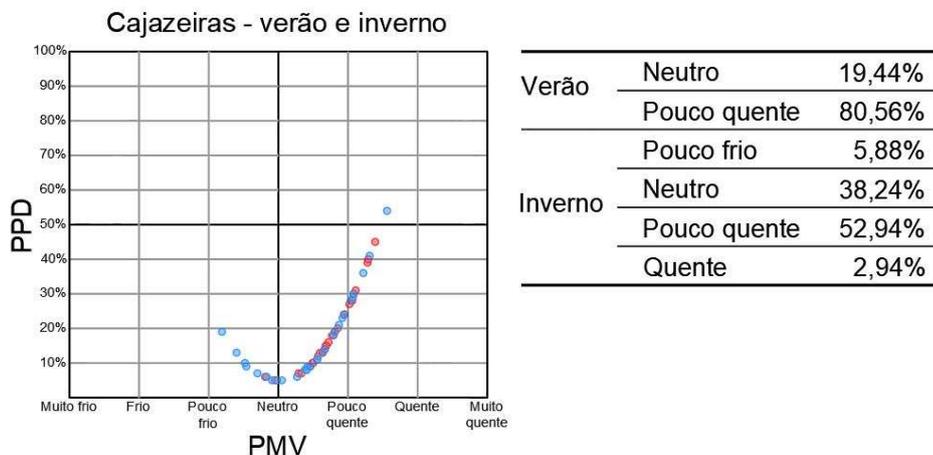


Fonte: Autor (2020).

Em Cajazeiras, apresentando os dados em relação ao PMV-PPD, nota-se que os dados de inverno e verão se sobrepõem evidenciando o comportamento térmico semelhante nos dois períodos. Apesar disso, no verão os cálculos informaram que 80,56% (29) das pessoas indicariam que a sala seria “pouco quente” enquanto 19,44% (7) relatariam neutralidade. No inverno, apesar de as temperaturas serem

semelhantes às do verão, haveria uma redução da classificação “pouco quente” para 52,94% (18), 38,24% (13) relatariam “neutro” (Figura 20).

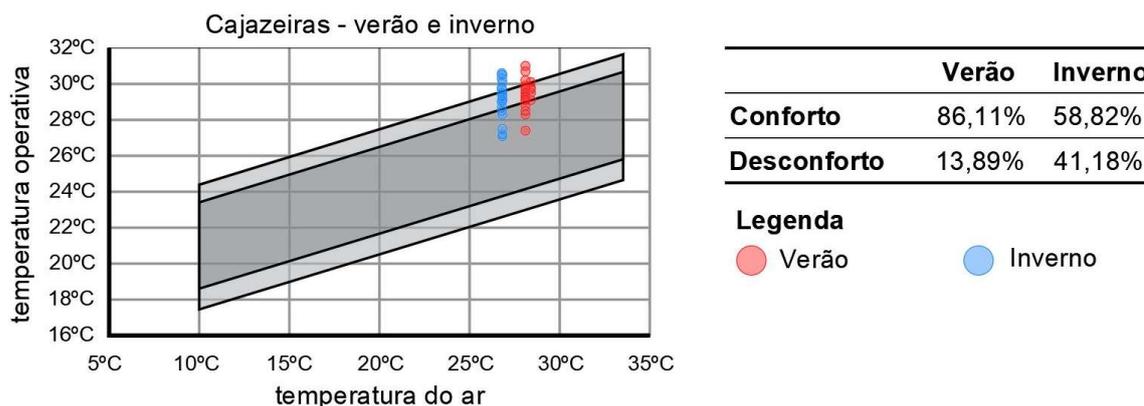
Figura 20 - PMV PPD para o condomínio de Cajazeiras, nos dois períodos investigados.



Fonte: Autor (2019).

Nos resultados do modelo adaptativo, no verão 86,11% (28) estariam em conforto e 13,89% (5) estariam em desconforto. No inverno, 58,82% (20) estariam em conforto enquanto 41,18% (14) relatariam desconforto. Em ambas as situações, o desconforto seria por calor, não havendo desconforto por frio, pois os dados não estiveram abaixo da linha inferior da relação entre as temperaturas operativas e do ar mais baixas (Figura 21).

Figura 21- Conforto adaptativo no verão e inverno para o condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

A aplicação do Modelo PMV-PPD a unidades habitacionais se justifica pela possibilidade de comparação com as entrevistas, uma vez que a escala adotada nelas se baseia no modelo estático. Assim, neste tópico, serão apresentados comparativos entre os modelos preditivos, as sensações térmicas e percepção do conforto térmico.

Foram associadas às respostas da sensação térmica no momento, com os modelos preditivos, mas divididas pelos municípios verificando a diferença entre eles.

Em João Pessoa, no verão, 94,29% (33), das amostras investigadas indicam estar em algum desconforto por calor no modelo PMV-PPD, mas no modelo de conforto adaptativo, que considera a ventilação natural, o desconforto por calor estaria em 54,29% (19). No verão, em comparativo com esses dados sobre desconforto, 48,57% (17) dos usuários relataram na entrevista desconforto por calor. Desta forma, o modelo adaptativo reflete, nesta situação específica, pois esteve próximo do relato dos usuários das unidades habitacionais. No inverno em João Pessoa, os dados demonstram que o modelo estático apresentou maior proximidade com o relatado pelos usuários, pois o modelo PMV-PPD indicou que 33,33% (13) das amostras estariam em desconforto por calor, no modelo adaptativo esse percentual cai a 2,56% (1), que pode ser explicado, uma vez que os cálculos consideram a temperatura externa. Enquanto nas entrevistas, esse percentual vai a 23,08% (9). Relatando desconforto por frio o PMV-PPD indicou 5,13% das amostras (2), enquanto no modelo adaptativo não houve desconforto por frio e nas entrevistas 5,13% (2) indicaram o mesmo desconforto por frio. O modelo PMV-PPD, demonstrou que mesmo durante o inverno há desconforto por calor em João Pessoa, por conta de sua estabilidade térmica e pouca variação entre o verão e o inverno

Em Campina Grande, no verão, 69,23% (18) amostras do PMV-PPD indicaram desconforto por calor, 7,69 (2) desconforto por frio, enquanto o modelo adaptativo indicou apenas desconforto por calor com 23,08% (6). Nas entrevistas, 30,77% (8), indicaram desconforto por calor, não havendo relato de desconforto por frio. No inverno, 39,39% (13) indicaram algum desconforto por frio e 6,06% (2) indicaram desconforto por calor. O modelo adaptativo indicou que todos estavam em conforto térmico, enquanto, nas entrevistas, 12,12% (4), amostras apontaram desconforto por calor e 9,09% (3) desconforto por frio. Observa-se que em comparação dos modelos com os resultados das entrevistas o modelo adaptativo está mais próximo do relatado no verão e PMV-PPD dos dados apresentados no inverno.

Cajazeiras, no modelo PMV-PPD, no período do verão, apresentou desconforto por calor em 80,56% (29) das amostras enquanto no modelo adaptativo apenas 13,89% (5) estava em desconforto. Nas entrevistas, 75,00% (27) apontaram que

estavam em desconforto por calor. No inverno, a porcentagem de desconforto por calor foi de 55,88% (19) e houve a indicação de que duas amostras poderiam indicar desconforto por frio 5,88% (2), no modelo PMV-PPD. Por sua vez, no adaptativo o desconforto por calor foi de 41,18% (14), não havendo desconforto por frio. Nas entrevistas, 38,24% (13) indicaram desconforto por calor e não houve desconforto por frio. Neste caso de Cajazeiras, o modelo PMV-PPD ficou mais alinhado com os relatos do verão, enquanto no inverno a taxa de desconforto entre os modelos e entrevistas ficaram alinhadas, sendo observada apenas a discrepância das indicações de desconforto por frio no PMV-PPD.

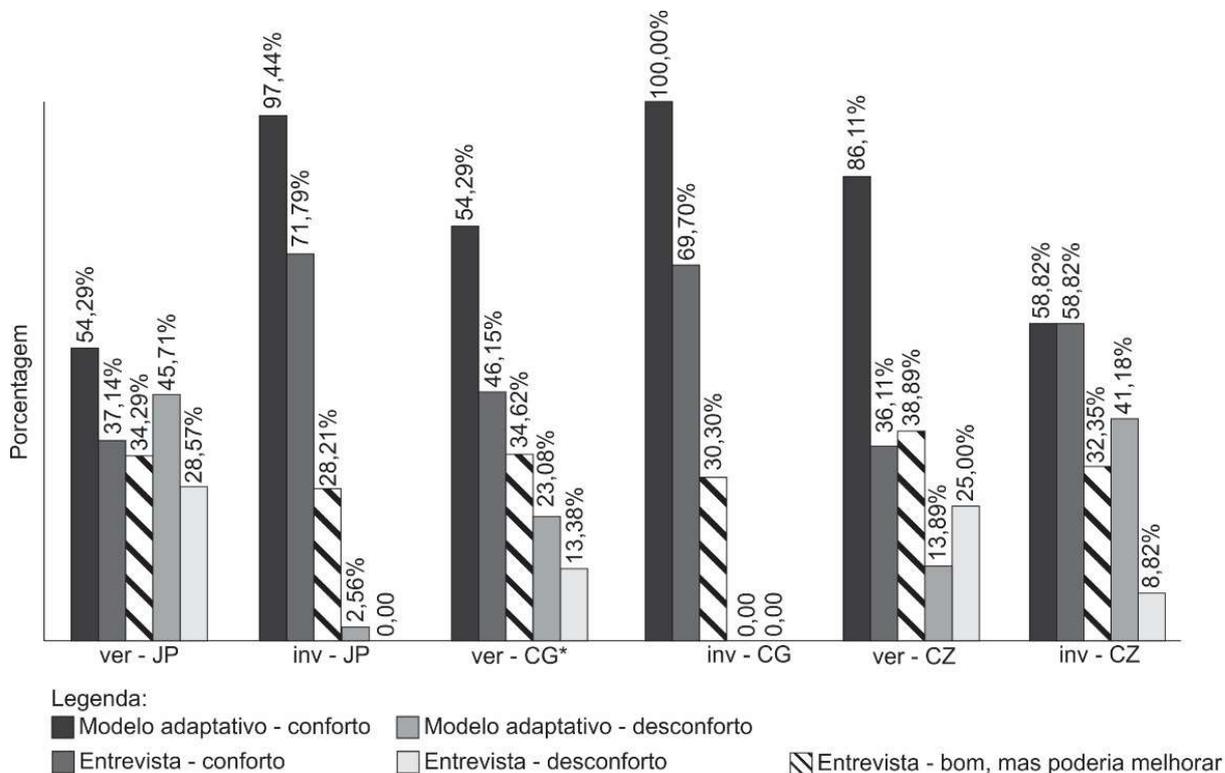
De Dear et al. (2013) apresentou a importância de modelos baseados na opinião dos usuários, pois mesmo próximos, os modelos preditivos não conseguiram refletir a realidade local. Eles não consideram pontos como histórico térmico, adaptação ao clima, satisfação com o ambiente térmica, tolerância à variação da temperatura do ar.

Comparando as respostas sobre como o idoso entendia o conforto térmico, com os resultados obtidos nos cálculos referentes ao modelo adaptativo da ASHRAE-55 (2017), constata-se que as respostas sobre classificação de conforto divergem dos resultados do modelo adaptativo. Nos resultados do modelo adaptativo, observa-se que não houve desconforto por frio em todas as cidades, porém a contribuição maior desse comparativo foi a constatação de que os votos de conforto e desconforto divergem entre o modelo e as opiniões. Em relação à classificação do conforto foi posta uma variável com três respostas possíveis, sendo inserida uma resposta intermediária. Percebe-se a redução do nível de conforto ou desconforto em relação ao modelo poderia ser justificado nesse ponto, pois o modelo preditivo é uma variável dicotômica. Wang; Zi et al. (2018) apresentou em seus estudos essa mesma informação em que os modelos preditivos divergem das respostas dos usuários, porque estas sofrem influências de outros fatores como histórico e resistência térmica.

No entanto, a resposta intermediária tem sua relevância provada, uma vez que em todas as situações investigadas ela permeou a faixa de 1/3 das respostas. E com a constatação que não houve desconforto por frio em nenhuma das situações investigadas, entende-se que a aplicação do modelo adaptativo para climas tropicais e pessoas idosas deveria possuir uma faixa intermediária em que se pudesse verificar

a necessidade de melhorias térmicas, seja ela ventilação ou apenas uma pequena redução na temperatura do ar, para que o modelo possa retratar fidedignamente o local (Figura 22).

Figura 22 – Comparativo entre o modelo adaptativo e a classificação de conforto em idosos.



*As porcentagens referentes a opinião no período do verão da cidade de Campina Grande estão inferiores a 100%, pois 3,85% não souberam opinar sobre o ponto questionado.

Fonte: Autor (2020).

Apesar do conforto adaptativo da ASHRAE 55 (2017) ser o mais indicado para ambientes naturalmente ventilados, quando ele não considera, no cálculo, o ambiente térmico interno, fica de certa forma vinculado a uma opinião mais generalizada do ambiente térmico ao qual, neste caso específico, o idoso está submetido.

Panet (2018) apresenta uma solução para esse vácuo entre os modelos preditivos e a realidade do conforto térmico em climas tropicais, à medida em que, através de modelagem multivariada, ela consegue estabelecer um índice de sensação térmica para idosos, inserindo no cálculo a fisiologia do idoso. Esse recurso da aplicação de um índice modelado específico para idosos, demonstra que a análise do conforto térmico não pode ser estática ou submetida diretamente a modelos predeterminados. Seguindo a própria afirmação de Fanger (1973), que não se aplica o modelo de adultos jovens em idosos.

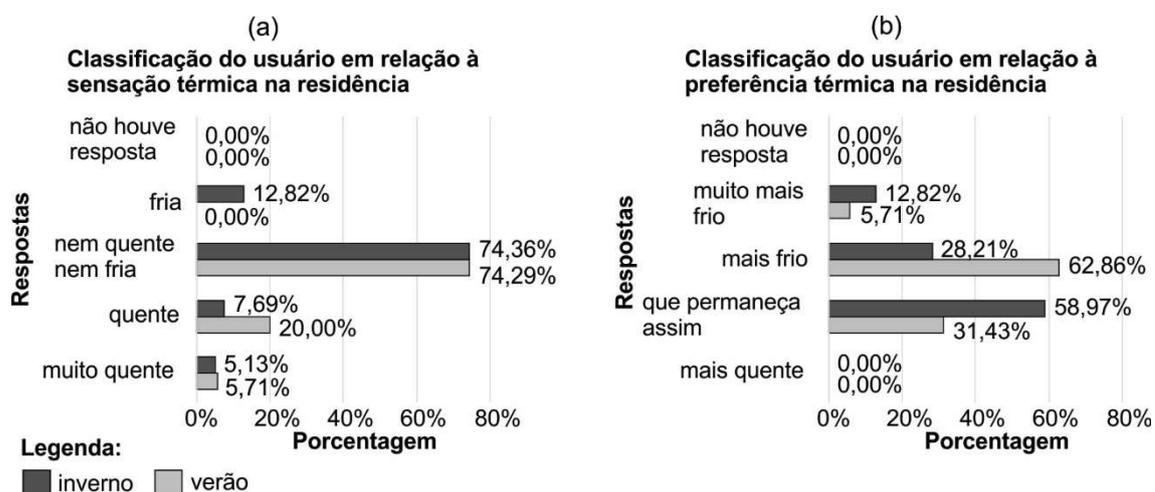
4.4 ENTREVISTAS

Para os condomínios, na coleta de dados subjetivos, por meio da entrevista estruturada foram coletadas as opiniões dos participantes sobre as suas sensações e preferências tanto da residência quanto do ambiente no momento das medições realizadas e quais estratégias eles utilizam para mitigar a sensação de calor.

Iniciando pelo condomínio de João Pessoa, em relação à sensação térmica da residência, 74,29% (26) dos entrevistados, no verão, relatam como “nem quente nem fria”, 20,00% (7) como “quente” e 5,71% (2) como “muito quente”. No inverno, 74,36% (29) dos entrevistados classificam a residência como “nem quente nem fria”, houve uma redução na classificação “quente” para 7,69% (3), muito quente se manteve no patamar de 5,13% (2), mas, neste período, 12,82% (5) indicam a casa como “fria” (Figura 23 (a)).

Na preferência térmica dos usuários, no verão, 62,86% (22) gostariam que a residência fosse “mais fria”, 31,43% (11) “que permaneça assim” e 5,71% (2) “muito mais fria”. No inverno, houve um acréscimo em “que permaneça assim” para 58,97% (23) e uma redução em “mais frio” para 28,21% (11), mas 12,82% (5) ainda desejam que sua residência fosse “muito mais fria” (Figura 23 (b)).

Figura 23 - Classificação do usuário em relação à sensação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de João Pessoa.



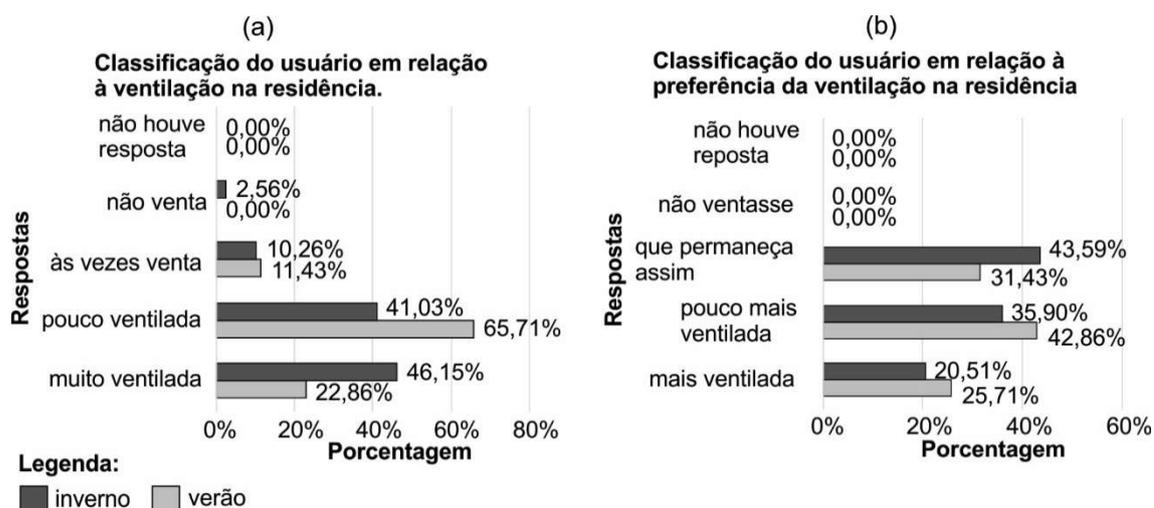
Fonte: Autor (2020).

Seguindo na métrica da avaliação da residência, os indivíduos foram questionados sobre como classificam a residência em relação à ventilação e quais suas preferências. Então, 65,71% (23) dos entrevistados classificam a sua unidade

no período do verão como “pouco ventilada”, 22,86% (8), como muito ventilada e 11,43% (4), como “às vezes venta” (ventilação intermitente). No inverno, a classificação para “pouco ventilada” reduziu a porcentagem para 41,03% (16), e aumentou a classificação em relação a “muito ventilada” para 46,15% (18), mantendo a classificação de “às vezes venta” no mesmo patamar com uma porcentagem de 10,26% (4) (Figura 24 (a)).

Na preferência do usuário em relação a ventilação, no verão, 42,86% (15), gostariam que a residência fosse um pouco mais ventilada, 31,43% (11) estão satisfeitos com a ventilação na unidade habitacional e 25,71% (9), desejam que a casa fosse muito mais ventilada. No inverno, houve uma redução para 35,90% (14) na classificação de “pouco mais ventilada” e “que permaneça assim” houve um acréscimo e teve sua porcentagem listada em 43,59% (17) (Figura 24 (b)).

Figura 24 - Classificação do usuário em relação a ventilação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de João Pessoa.

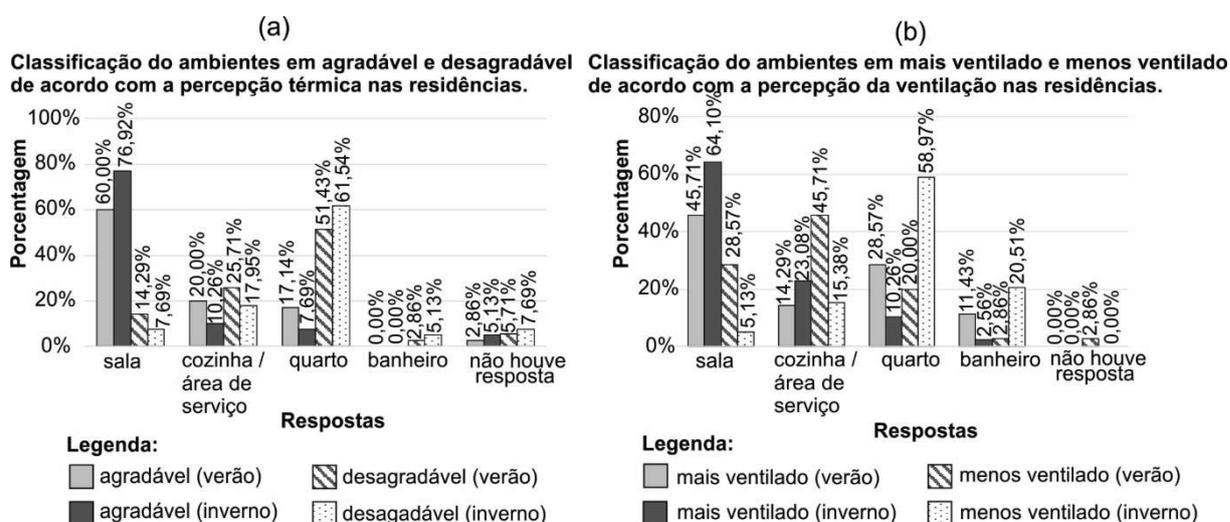


Fonte: Autor (2020).

Na continuidade da classificação da residência, durante a entrevista estruturada, foi solicitado que os usuários classificassem os ambientes internos da residência em agradável e desagradável tanto em relação à percepção térmica quanto a percepção da ventilação. A sala foi classificada como o ambiente mais agradável nos dois períodos investigados com 60,00% (21) no verão e 76,92% (30) no inverno. O quarto foi classificado como o mais desagradável também nos dois períodos investigados 51,43% (18) no verão e 61,54% (24) no inverno (Figura 25 (a)).

Em relação à ventilação a sala é registrada por 45,71% (16) das opiniões como a mais ventilada, mas 28,57% (10) dos usuários a classificam como menos ventilada no verão. Ainda no verão, 45,71% (16) dos usuários classificam a cozinha como a menos ventilada. No inverno, a sala continuou como a mais ventilada, tendo 64,10% (25) das opiniões e o quarto é classificado como o menos ventilado no inverno com 58,97% (23) (Figura 25 (b)).

Figura 25 - Classificação dos ambientes em relação a percepção térmica e percepção da ventilação nos ambientes internos no condomínio de João Pessoa.

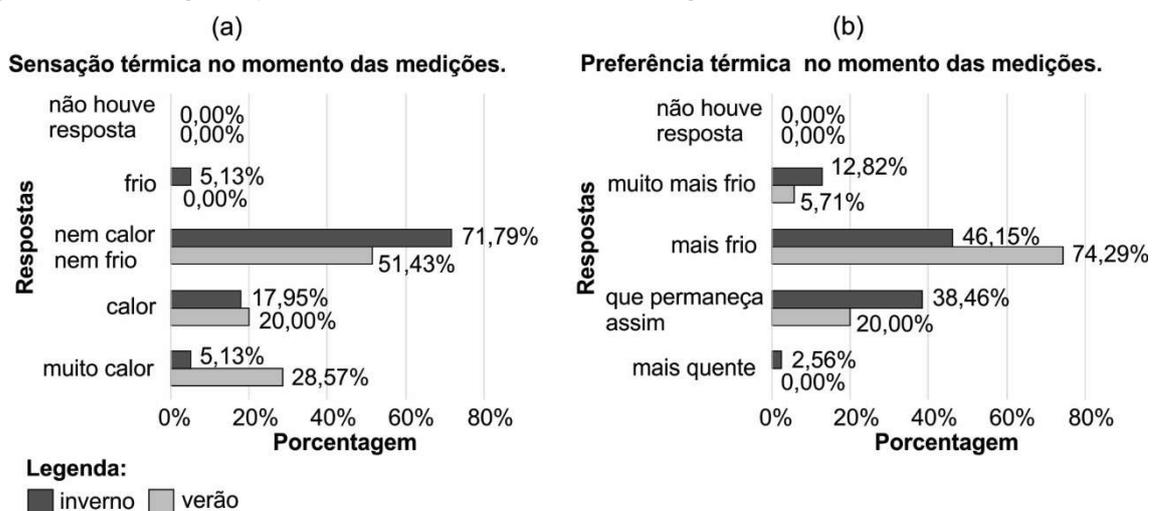


Fonte: Autor (2020).

Durante as medições técnicas, os indivíduos foram questionados sobre a sensação térmica. No verão 51,43% (18) das pessoas relataram “nem calor nem frio”, 28,57% (10) “muito calor” e 20,00% (7) “calor”. No inverno, 71,79% (28) relataram “nem calor nem frio” havendo um aumento das respostas em relação ao verão, 17,95% (7) “calor”, registrando uma porcentagem semelhante à registrada no verão, 5,13% (2) “muito calor” e 5,13% “frio” (Figura 26 (a)).

Em relação à percepção térmica 74,29% (26) gostariam que estivesse “mais frio” e 20,00% (7) “que permaneça assim”. No inverno, 46,15% (18) gostariam que o ambiente estivesse “mais frio” mesmo com a redução o ponto foi o mais citado e 38,46% (15), “que permaneça assim”, observa-se um aumento em relação ao verão (Figura 26 (b)).

Figura 26 - Sensação e preferência térmica durante as medições técnicas em João Pessoa.

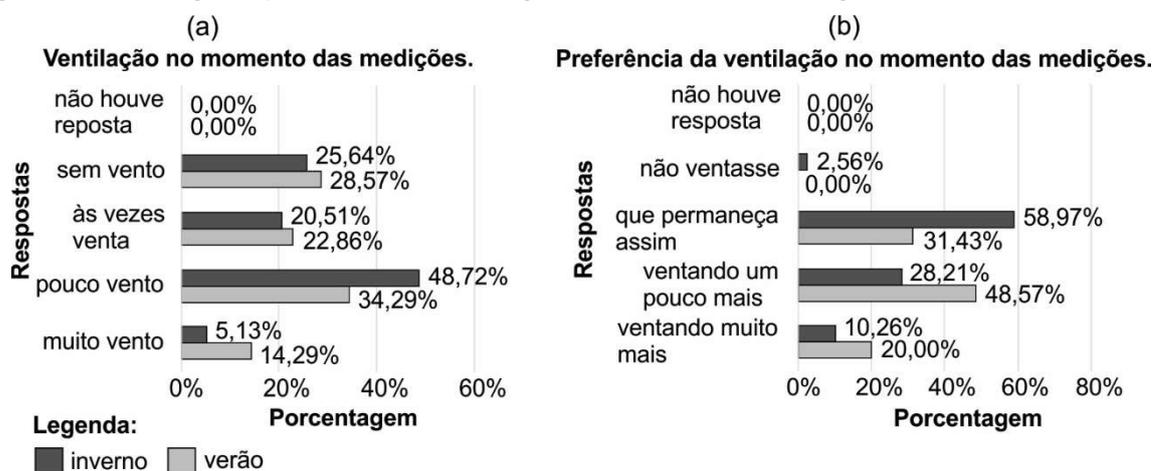


Fonte: Autor (2020).

No tocante da ventilação, 34,29% (12) relataram que o ambiente estava com “pouco vento”, 28,57% (10) relataram ausência de ventilação, 22,86% (8) observaram uma ventilação intermitente e 14,29% (5) “muito vento” (ventilação constante e forte), durante às medições do verão. No inverno, os relatos de “pouco vento” tiveram um acréscimo apontando 48,72% (19) das respostas, “às vezes venta” com 20,51% (8) e “sem vento” com 25,64% (10), ficaram estáveis e houve uma redução para 5,13% (2) nos relatos de “muito vento” (Figura 27 (a)).

Já na preferência da ventilação, no verão 48,57% (17), desejaram que estivesse “ventando um pouco mais”, 31,43% (11), que o ambiente permanecesse sem alterações e 20,00% (7) que “ventasse muito mais”. No inverno, 58,97% (23) assinalaram “que permaneça assim”, seguindo a tendência das perguntas anteriores houve um acréscimo em relação ao verão, 28,21% (11) indicaram “ventando um pouco mais” e 10,26% (4) “ventando muito mais” (Figura 27 (b)).

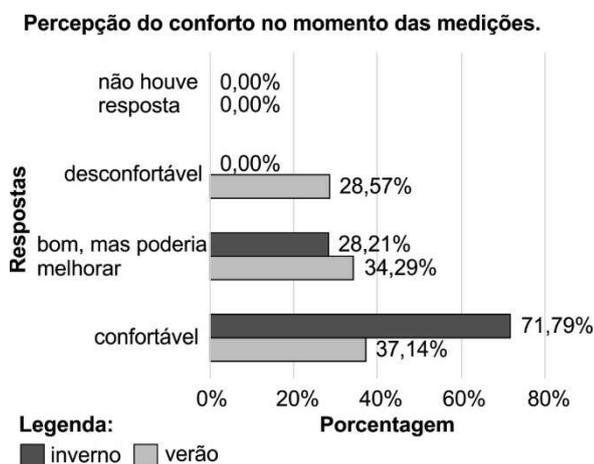
Figura 27 - Ventilação e preferência da ventilação no momento das medições.



Fonte: Autor (2020).

Observadas as repostas em relação à sensação e preferência tanto da temperatura do ar quanto da ventilação, os idosos foram questionados sobre como percebem o conforto térmico no ambiente. No verão, 37,14% (13) relataram estar “confortável”, 34,29% (12) que se sentiam “bem, mas poderia melhorar” e 28,57% (10) relataram estar “desconfortável”. No inverno, 71,79% (28) disseram estar “confortável”, 28,21% (11) “bom, mas poderia melhorar” e não houve relato de estar em desconforto (Figura 28).

Figura 28 - Percepção do conforto térmico pelos idosos no momento das medições técnicas no condomínio de João pessoa.

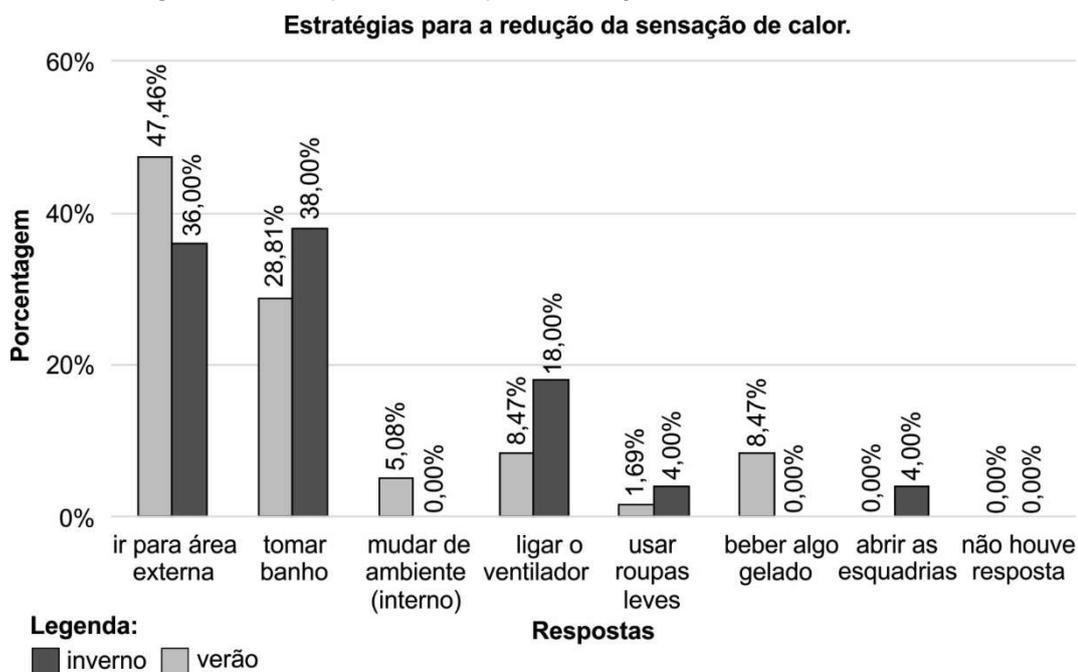


Fonte: Autor (2020).

Os idosos foram questionados quais as estratégias que utilizam para mitigar a sensação de calor, tanto no inverno quanto no verão. Nesse ponto, os valores absolutos são maiores que o universo pesquisado uma vez que os idosos poderiam relatar mais de uma estratégia. No verão, 47,46% (28) indicaram que vão para o

ambiente externo da residência, 28,81% (17) “tomar banho”, 8,47% “ligar o ventilador” e 8,47% “beber algo gelado”. Observa-se que, no inverno, houve diminuição das respostas relacionadas ao item “ir para área externa” com 36,00% (18) e uma adição no item “tomar banho” 38,00% (19), adição observada também na estratégia ligar ventilador com 18,00% (9) (Figura 29).

Figura 29 - Estratégias utilizadas pelos idosos para a redução do calor no condomínio de João Pessoa.

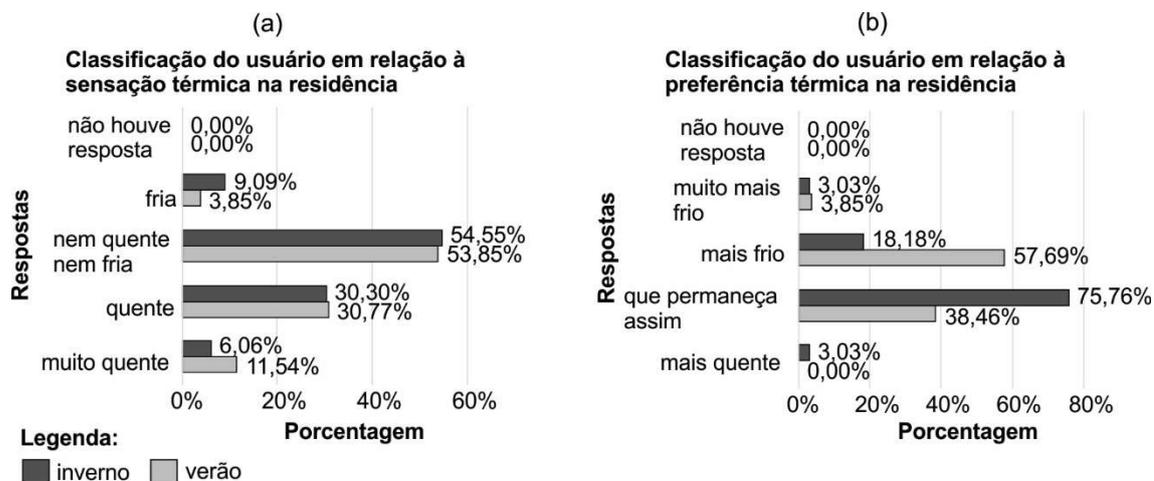


Fonte: Autor (2020).

No condomínio de Campina Grande, os idosos foram questionados sobre a sensação e preferência térmica em relação à unidade habitacional que reside. Sobre isso, relacionada à sensação térmica no verão, 53,85% (14) as classificaram como “nem quente nem fria” e 30,77% como “quente”. No inverno, 54,55% (18) dos idosos classificaram como “nem quente nem fria”, e 30,30% (10) como “quente”, mantendo as porcentagens aproximadas com as indicadas no verão (Figura 30 (a)).

Em referência à preferência térmica 57,69% (15) relataram que gostariam que a unidade habitacional fosse “mais fria” e 38,46% (10) que não houvesse modificações, ambos nos dias de verão investigados. No inverno, 75,76% (25) não queriam que a sensação térmica mudasse e 18,18% (6) queriam a unidade “mais fria”. Nota-se que devido à redução da temperatura no inverno o número de votos em “que permaneça assim” cresceu significativamente (Figura 30 (b)).

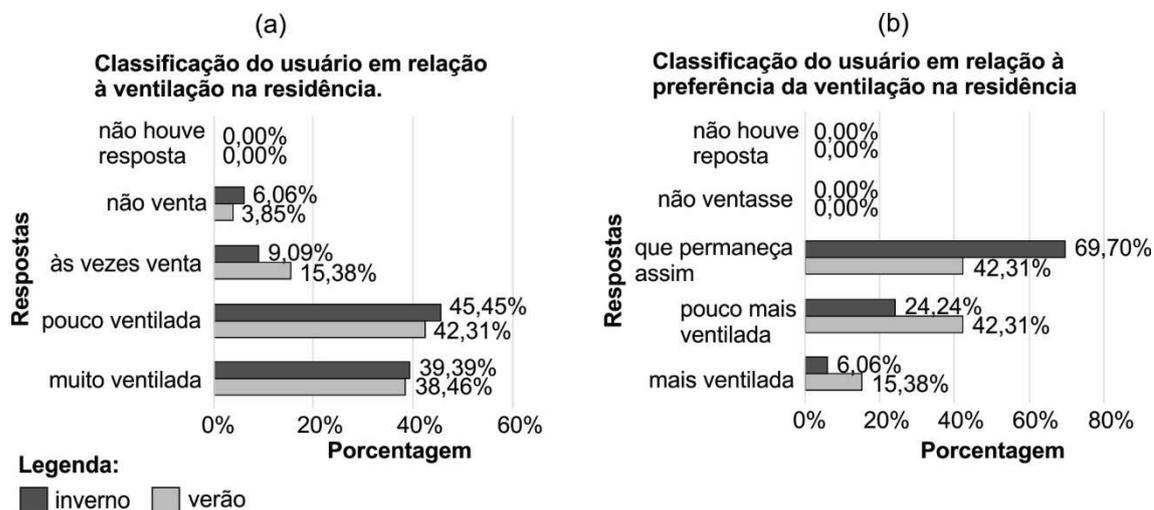
Figura 30 - Classificação do usuário em relação a sensação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno na cidade de Campina Grande.



Fonte: Autor (2020).

Relacionando as opiniões sobre a ventilação na unidade habitacional, no verão 42,31% (11) consideraram ela “pouco ventilada” e 38,46% (10) como muito ventilada (Figura 30 (a)). No inverno 45,45% (15) indicaram como “pouco ventilada” e 39,39% (13) como “muito ventilada”. Essa repetição proporcional das respostas pode indicar a influência da orientação solar das unidades habitacionais (Figura 31 (b)).

Figura 31 - Classificação do usuário em relação a ventilação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno na cidade de Campina Grande.



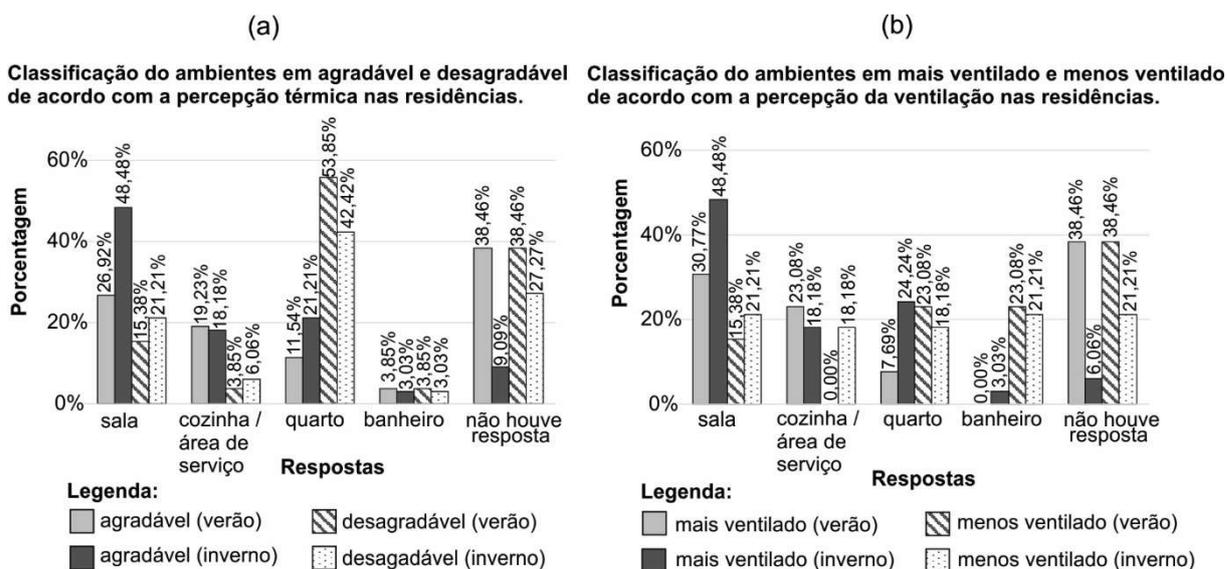
Fonte: Autor (2020).

Seguindo na classificação da residência, os idosos foram perguntados sobre qual ambiente é agradável ou desagradável em relação à percepção térmica e ventilação. Assim, em relação à percepção térmica no verão 26,92% (7) afirmaram que a sala é agradável, 19,23% (5) afirmaram que é a cozinha/ área de serviço, mas 38,46% (10) não souberam opinar sobre esse ponto. Já em relação ao ambiente

desagradável, 53,85% (14) responderam que é o quarto e 15,38% (4) escolheram a sala, mas como na resposta do agradável houve um número expressivo de abstinências com 38,46% (10). No inverno, 48,48% (16) afirmaram que a sala é a mais agradável, 21,21% (7) o quarto e 18,18% (6) que a cozinha/área de serviço. Em relação ao cômodo desagradável termicamente no inverno, 42,42% (14) afirmaram que eram os quartos, 21,21% (7) apontaram a sala, mas 27,27% (9) não souberam opinar sobre essa questão (Figura 32 (a)).

Em relação à ventilação, nos dias do verão 30,77% (8) dos idosos indicaram a sala como a mais ventilada, 23,08% (6) que a cozinha/área de serviço, mas seguindo o padrão da preferência térmica 38,46% (10) não responderam à questão. O compartimento menos ventilado com números idênticos banheiro e quarto tiveram 23,08% (6), com 15,38% (4) escolheram a sala, mas 38,46% (10) não opinaram. No inverno, 48,48% (16) apontaram a sala como a mais ventilada 24,24% (8) o quarto como o mais ventilado e 18,18% (6) a cozinha/área de serviço. Em relação ao menos ventilado no inverno, sala e banheiro tiveram cada uma 21,21% (7) das respostas e cozinha/área de serviço e quarto, também apresentaram a mesma porcentagem 18,18% (6), mas se destaca que 21,21% (7) não opinaram sobre a pergunta (Figura 32 (b)).

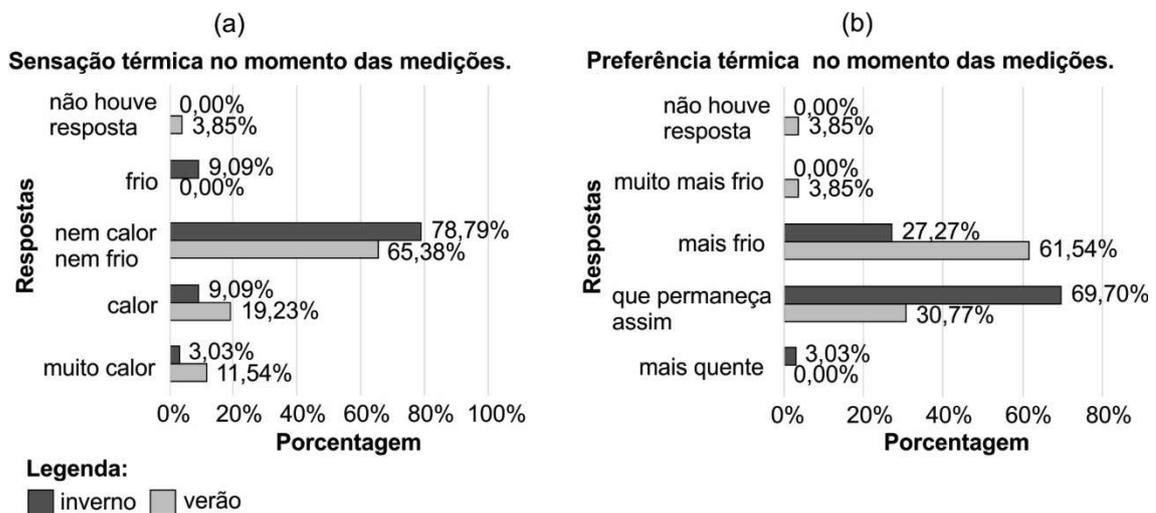
Figura 32 - Classificação dos ambientes em relação a percepção térmica e percepção da ventilação nos ambientes internos em Campina Grande.



Fonte: Autor (2020).

Partindo para as perguntas a sensação e preferência no momento das medições. No verão, 62,38% (17) informaram que não sentiam “nem calor nem frio” e 19,23% (5) “calor” (Figura 33 (a)). No inverno, a sensação “nem calor nem frio” foi citada por 78,79% (26) enquanto as sensações “frio” e “calor” foram mencionadas igualmente com 9,09% (3). Em relação à preferência, no verão 61,54% (16) queriam mais frio e 30,77% (8) que não houvesse alteração no quadro térmico. No inverno 69,70% (23) indicaram que não queriam alteração e 27,27% (9) que queriam “mais frio” (Figura 33 (b)).

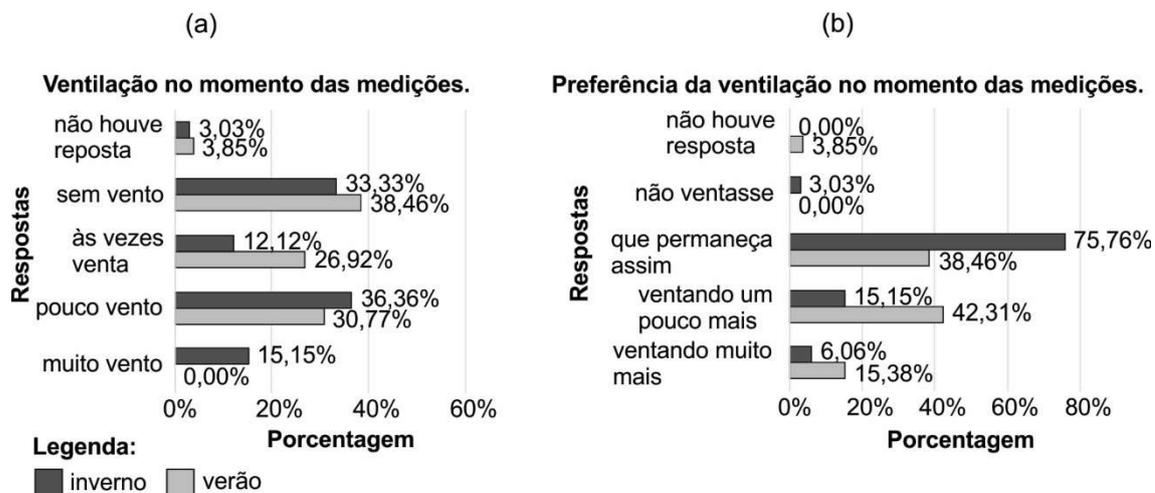
Figura 33 - Sensação e preferência térmica durante as medições técnicas no condomínio de Campina Grande.



Fonte: Autor (2020).

Descrevendo os votos da ventilação, no verão, 38,46% (10) indicaram que não havia ventilação quando foi questionado, 30,77% (8) apontaram “pouco vento” e 26,92% (7) indicaram uma “ventilação intermitente”. No inverno, 36,36% (12) disseram “pouco vento”, 33,33% (11) “sem vento”, 15,15% (5) “muito vento” e 12,12% (4) responderam “às vezes venta” (ventilação intermitente) (Figura 34 (a)). Em relação à preferência da ventilação no momento, no verão 42,31% (11) queriam que estivesse “ventando um pouco mais”, 38,46% (10) “que permaneça assim” e 15,38% (4) queriam que estivesse “ventando muito mais”. No inverno, 75,76% (25) não desejavam quaisquer modificações em relação à ventilação e 15,15% (5) admitiram que poderia haver um pouco mais de ventilação (Figura 34 (b)).

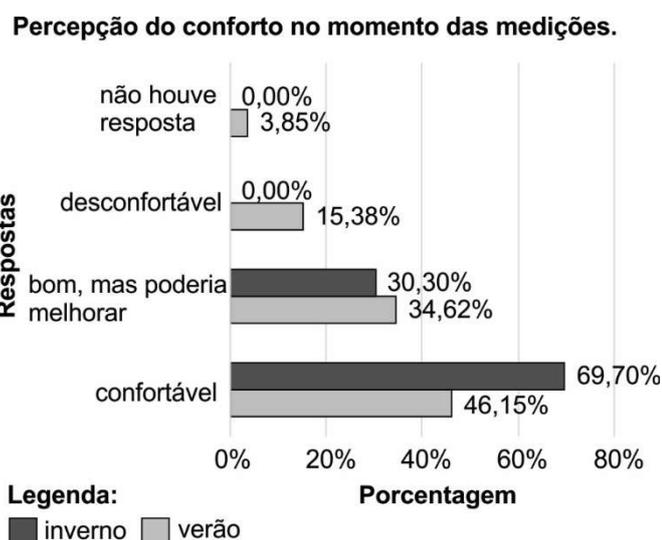
Figura 34 - Ventilação e preferência da ventilação no momento das medições no condomínio de Campina Grande.



Fonte: Autor (2020).

Questionado sobre a como se sentiam em relação ao conforto térmico no momento das medições no verão, 46,15% (12) indicaram que “estavam confortáveis”, 34,62% (9) indicaram que estava “bom, mas poderia melhorar”, 15,38% (4) que “estavam desconfortáveis” e 3,85% (1) não opinou sobre o assunto. No inverno, 69,70% (23) indicaram “estar em conforto” e 30,30% (10) que “teria algo a melhorar” (Figura 35).

Figura 35 - Percepção do conforto térmico pelos idosos no momento das medições técnicas no condomínio de Campina Grande.

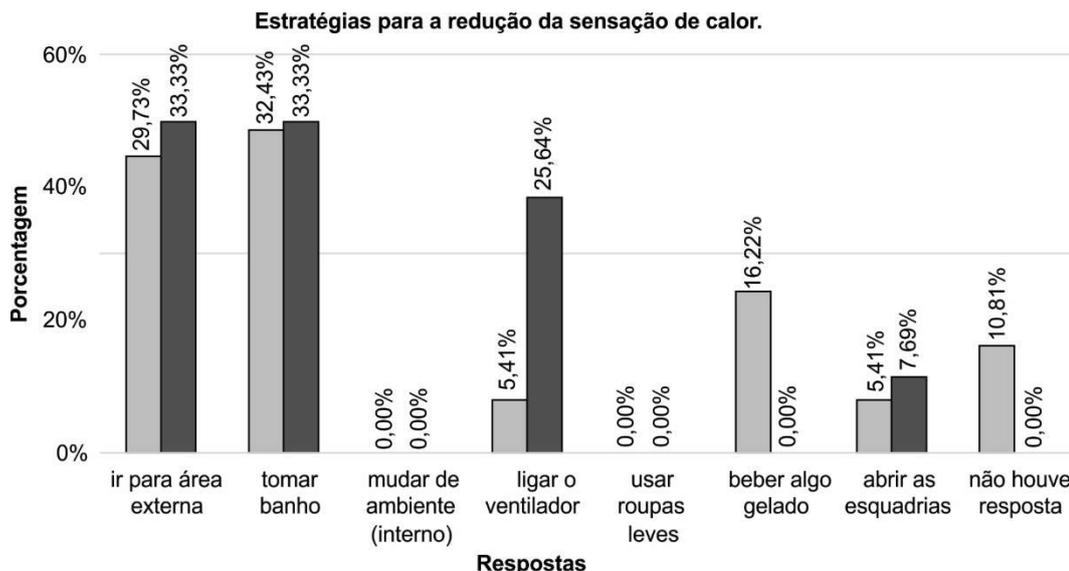


Fonte: Autor (2020).

Em relação às estratégias adotadas para amenizar a sensação de calor, recordando que o valor absoluto nesta questão é maior que a amostra, pois os idosos poderiam escolher mais de uma estratégia. No verão, 32,43% (12) “tomam banho”,

29,73% (11) “vão para o lado externo da unidade habitacional”, 16,22 % (6) “bebe algo gelado”. No inverno, “ir para área externa” e “tomar banho” tiveram ambas 33,33% (13) e 25,64% (10) apontaram que “ligam o ventilador”. Nota-se que nas duas estações a estratégia “abre as esquadrias” foram mencionadas apenas com 5,41% no verão e 7,69% no inverno (Figura 36).

Figura 36 - Estratégias utilizadas pelos idosos para a redução do calor no condomínio de Campina Grande.

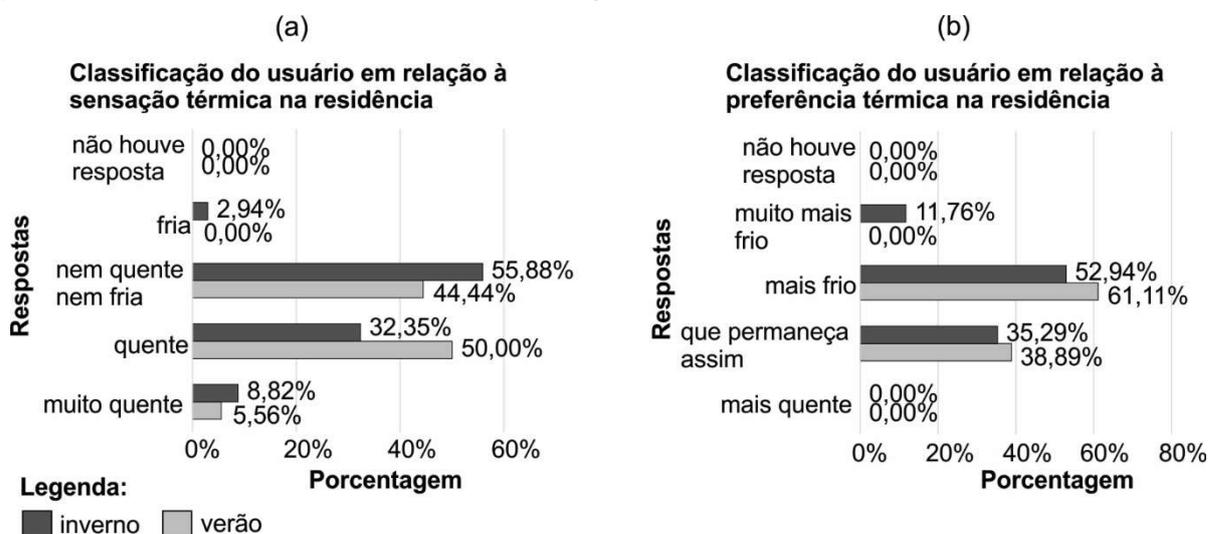


Fonte: Autor (2020).

No condomínio de Cajazeiras, descrevendo as opiniões decorrentes da aplicação da entrevista estruturada, iniciamos como nas cidades anteriores com a classificação em relação à residência. No que tange à sensação térmica no verão, 50,00% (18) relataram a unidade habitacional como “quente”, 44,44% (16) falaram “nem quente nem fria”. Enquanto no inverno, 55,88% (19) indicaram “nem quente nem fria” e 32,35% (11) dos indivíduos classificaram a residência como “quente” (Figura 37 (a)).

Relatando sobre a preferência, no verão 61,11% (22) desejavam a casa fosse “mais fria” e 38,89% (14) não viram necessidade de mudança no quadro térmico. No período do inverno, 52,94% (18) gostariam que a casa fosse mais fria, 35,29% (12) que o cenário térmico não fosse alterado (Figura 37 (b)).

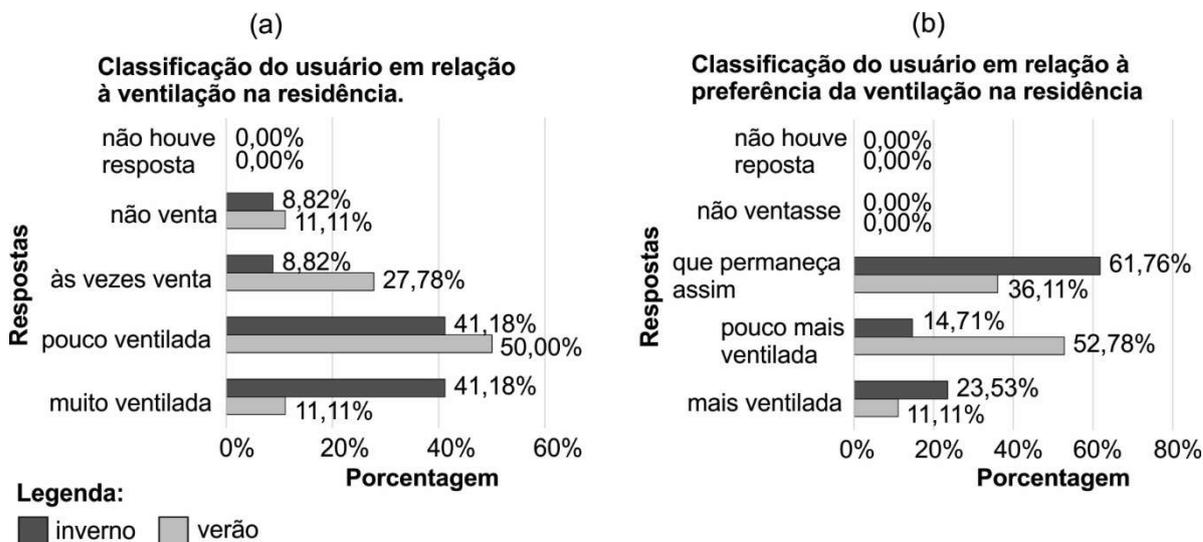
Figura 37 - Classificação do usuário em relação a sensação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

Na abordagem da ventilação relacionada às edificações, no verão, 50,00% (18) as indicaram como “pouco ventilada” e 27,78% evidenciaram uma ventilação intermitente (“às vezes venta”). Nos dias de inverno, as alternativas “muito ventilada” e “pouco ventilada” tiveram a mesma porcentagem com 41,18% (14) (Figura 38 (a)). Na preferência térmica, no verão 52,78% (19) gostariam que a residência fosse um “pouco mais ventilada”, 36,11% (13) que não houvesse alteração na ventilação e as alternativas “não venta” e “mais ventilada” apresentaram o mesmo número de votos com 11,11% (4) cada. No inverno, 61,76% (21) não observaram necessidade de mudança na ventilação da residência, 23,53% relataram que queriam a unidade “mais ventilada” e 14,71% um “pouco mais ventilada” (Figura 38 (b)).

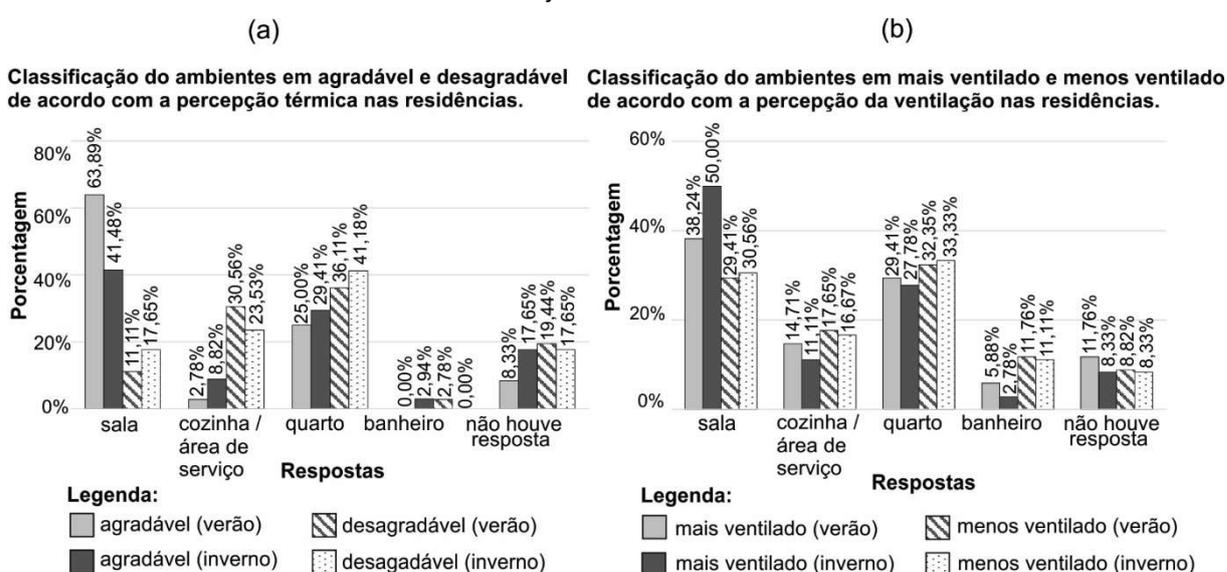
Figura 38 - Classificação do usuário em relação a ventilação e preferência térmica da residência nos períodos do verão e inverno no condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

Na classificação dos ambientes como agradáveis ou desagradáveis em relação à percepção térmica, no verão tivemos 63,89% (23) dos idosos classificaram a sala como “agradável” e 25,00% (9) apontaram o quarto; em relação aos ambientes desagradáveis 36,11% (13) citaram o quarto e 30,56% (11) a cozinha/área de serviço. No inverno, 41,48% (14) optaram pela sala e 29,41% (10) o quarto como o ambiente “agradável” e o ambiente desagradável 41,18% (14), 23,53% (8) cozinha/área de serviço e 17,65% (6) indicaram a sala (Figura 38 (a)).

Figura 39 - Classificação dos ambientes em relação a percepção térmica e percepção da ventilação nos ambientes internos no condomínio de Cajazeiras.

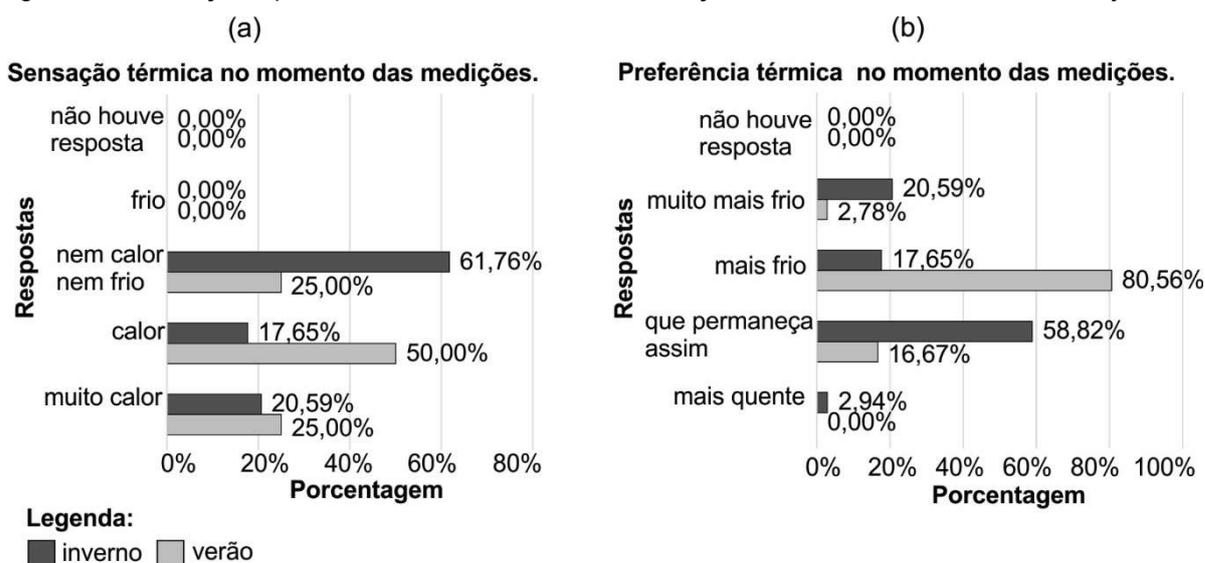


Fonte: Autor (2020).

Em paralelo às medições técnicas, foram realizadas perguntas questionando sobre a sensação e preferência térmica e da ventilação. Discorrendo sobre a sensação térmica, no verão 50,00% (18) responderam que estavam com “calor”, as opções “nem calor nem frio” e “muito calor” apresentaram a mesma quantidade de relatos, sendo 25,00% (9) cada. No inverno, houve um acréscimo significativo na sensação “nem calor nem frio” que obteve 61,76% (21) das menções, enquanto “muito calor” teve 20,59% (7) e “calor” 17,65% (6) (Figura 40 (a)).

Descrevendo as repostas da preferência térmica, nos dias pesquisados no verão, 80,56% (29) preferiram “mais frio”, enquanto 16,67% (6) desejavam que “a temperatura do ar permanecesse sem alterações”. No inverno, 58,82% (20) indicaram “que permaneça assim”, 20,59% (7) “muito mais frio” e 17,65% (6) “mais frio” (Figura 40 (b)).

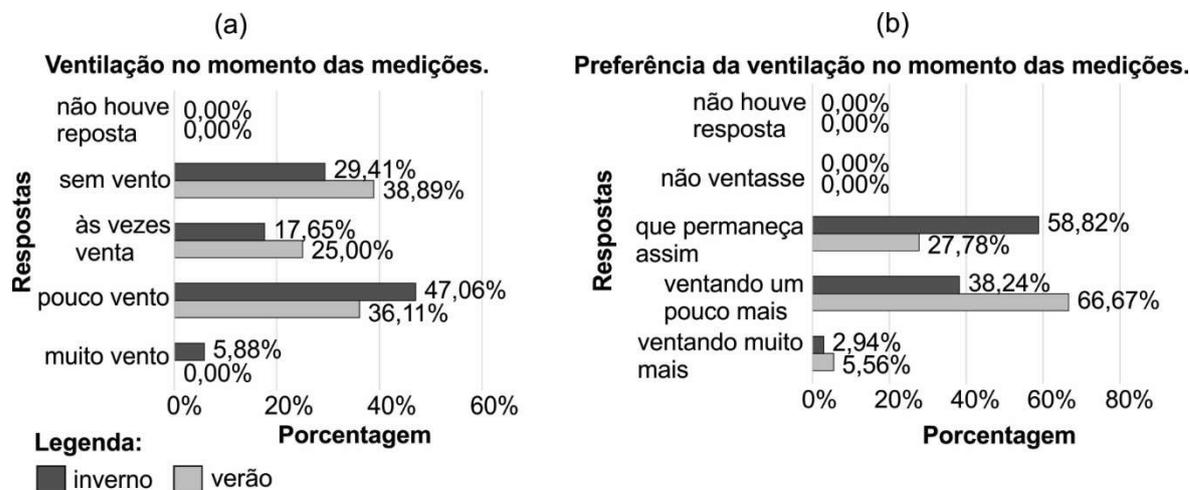
Figura 40 - Sensação e preferência térmica durante às medições técnicas no condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

Nas repostas relacionadas à ventilação, no verão 38,89% (14) indicaram “sem vento” na sala, 36,11% (13) “pouco vento e 25,00% (9) “às vezes venta”, indicando uma ventilação intermitente. No inverno, 47,06% (16) citaram “pouco vento”, 29,41% (10) “sem vento” e 17,65% (6) “às vezes venta” (Figura 41 (a)). No tocante da preferência da ventilação, no verão 66,67% (24) queriam “ventando um pouco mais” e 27,78% (10) que a ventilação permanecesse com estava. No inverno, 58,82% (20) não desejavam qualquer alteração na ventilação (“que permaneça assim”) e 38,24% gostariam que ventasse um pouco mais (Figura 41 (b)).

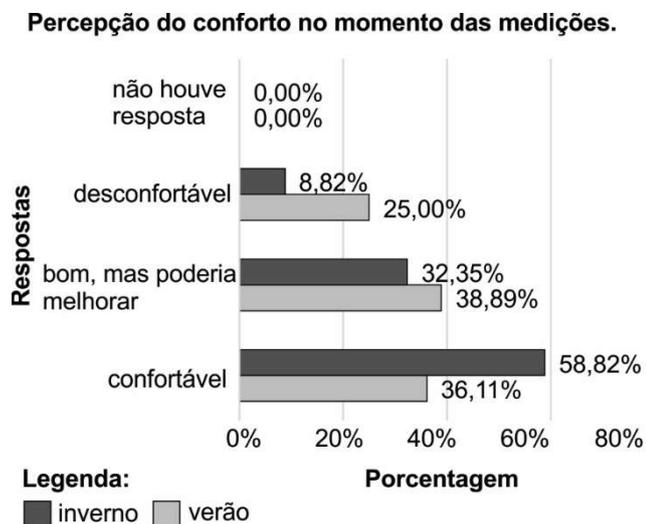
Figura 41 - Ventilação e preferência da ventilação no momento das medições no condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

Os idosos foram indagados como percebiam o conforto térmico, no verão 38,39% (14) “bom, mas poderia melhorar”, 36,11% (13) “confortável” e 25,00% (9) “desconfortável”. No inverno, 58,82% (20) indicaram conforto, 32,35% (11) “bom, mas poderia melhorar” e 8,82% (3) “desconfortável (Figura 42).

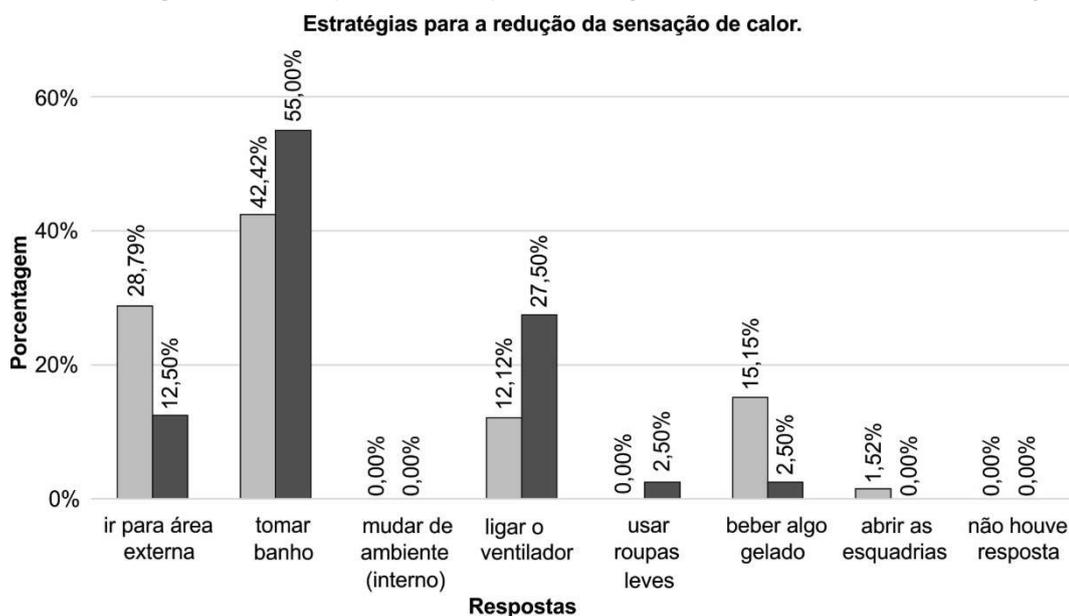
Figura 42 - Percepção do conforto térmico pelos idosos no momento das medições técnicas no condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

Em relação às estratégias utilizadas pelos idosos para a redução da sensação de calor, no verão 42,42% (28) mencionaram “tomar banho”, 28,79% (19) “ir para área externa”, 15,15% (10) “beber algo gelado” e 12,12% (8) “ligar ventilador”. No inverno, 55,00% (22) “tomar banho”, 27,50% (11) “ligar ventilador” e 12,50% (5) “ir para área externa” (Figura 43).

Figura 43 - Estratégias utilizadas pelos idosos para a redução do calor no condomínio de Cajazeiras.



Fonte: Autor (2020).

Em João Pessoa, as respostas de “neutralidade” estiveram em evidência tanto no verão, quanto no inverno, mas a preferência térmica dos idosos mais relatada foi a que desejavam “mais frio”. Em Campina Grande, no verão e inverno, a sensação que teve mais relatos foi a “nem calor nem frio” e a preferência, no verão, foi a “mais frio” e no inverno a “que permaneça assim”. Em Cajazeiras, no verão, a variável mais votada foi a de estar com “calor” e a preferência foi a de “mais frio”; no inverno, a resposta “nem calor, nem frio” foi a mais escolhida enquanto na preferência térmica a alternativa que teve maiores apontamentos foi a “que permaneça assim”.

Observa-se, nesses dados, que em João Pessoa onde a variação térmica nos períodos investigados foi menor, as escolhas de sensações e preferências foram as mesmas. Mesmo a sensação de neutralidade, sendo predominante no verão, as porcentagens entre conforto, desconforto e “bom, mas poderia melhorar” foram bem próximas.

Campina Grande, com maior variação térmica, apresentou votos diferentes entre os períodos e mesmo relatando uma neutralidade na resposta da sensação térmica no verão, o histórico de aquecimento e variação térmica da região influenciou os participantes a preferirem “mais frio”. No inverno, com as temperaturas mais baixas eles tenderam a manter a respostas mais neutras tanto na sensação quanto na preferência. Nessa cidade, na classificação do conforto em ambas as estações, houve

uma predominância da resposta confortável, ressaltando que no verão houve relatos de desconforto.

Cajazeiras, no verão, a sensação mais votada foi “calor” e a preferência foi a de “mais frio”; no inverno, a resposta “nem calor, nem frio” foi a mais escolhida; enquanto na preferência a alternativa que teve maiores apontamentos foi a “que permaneça assim”. Nesse caso, mesmo com a prevalência da sensação “calor”, as repostas da classificação de conforto ficaram distribuídas entre as três respostas. No inverno o conforto prevaleceu, recordando que Cajazeiras foi a cidade que teve os dados climáticos mais próximos entre as estações investigadas, ainda assim, apresentou diferenças nos votos entre os períodos.

Dessa forma, em primeiro plano, a afirmação de Sousa (2018), que o histórico térmico e a influência do clima ao qual o indivíduo está submetido ou seja proveniente, influencia diretamente na opinião sobre a sensação térmica do entrevistado. Assim, pessoas vindas de climas quentes tendem a sentir mais calor, mas possuem maior resistência a temperaturas mais altas.

Relacionando as estratégias para mitigação da sensação de calor, as repostas “ir para a área externa” e “tomar banho” foram as mais citadas durante a entrevista tanto no verão quanto no inverno. Durante o inverno, nota-se que há uma leve redução na citação de “ir para área externa” e um aumento de “tomar banho” e “ligar o ventilador”. Diante disso, constata-se que o idoso prefere formas mais econômicas para a redução da sensação de calor enquanto é possível realizá-las. Quando não é possível realizar a estratégia mais econômica, ele parte para estratégias que o permitem estar no interior da residência, como “tomar banho” e “ligar o ventilador”.

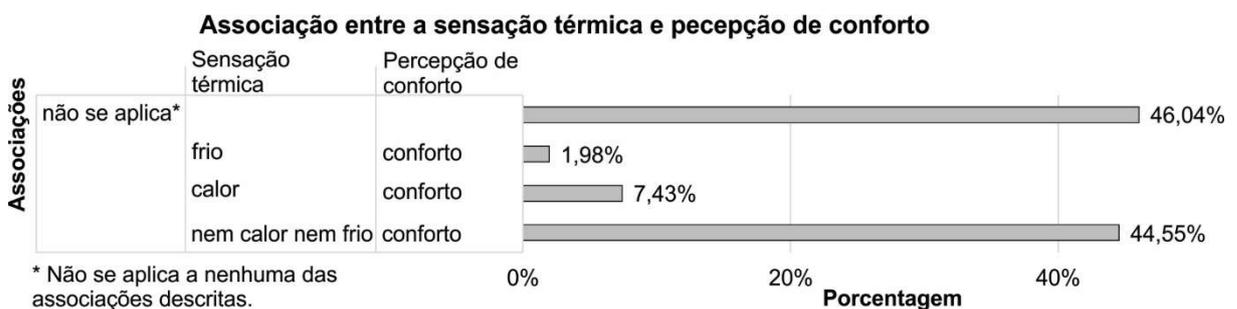
Wu et al. (2019) concluíram em seu estudo com idosos chineses submetidos a clima quente e úmido, a escolha pela ventilação natural como meio de redução do calor foi a preferencial tanto no estudo chinês quanto nesta pesquisa. A situação econômica pode influenciar na escolha de meios mais econômicos como a ida a um local mais ventilado ou simplesmente tomar um banho. A utilização de meios passivos (que não utilizam energia elétrica) são referendadas pelo estudo de Giamalaki; Kolokotsa (2019).

4.5 ASSOCIAÇÕES

Neste tópico foram realizadas associações entre os modelos preditivos PMV, modelo adaptativo, sensação térmica e percepção de conforto. Foram feitas associações entre duas ou três respostas com o intuito de avaliar as semelhanças e discrepâncias entre a predição, a sensação e a percepção. A amostra utilizada nas análises foi de 202 indivíduos, unindo os dois períodos e os três municípios.

Inicialmente foi investigado quantos idosos poderiam ter afirmado ter uma sensação térmica diferente da neutralidade térmica (nem calor nem frio), mas estar em conforto. 7,43% (15) afirmaram estar com “calor” na sensação térmica, mas na percepção de conforto afirmaram estar em “conforto”. E 1,98% (4) indicaram estar com “frio”, mas afirmaram estar em “conforto” (Figura 44).

Figura 44 - Associação entre a sensação térmica e percepção de conforto de pessoas idosas.³

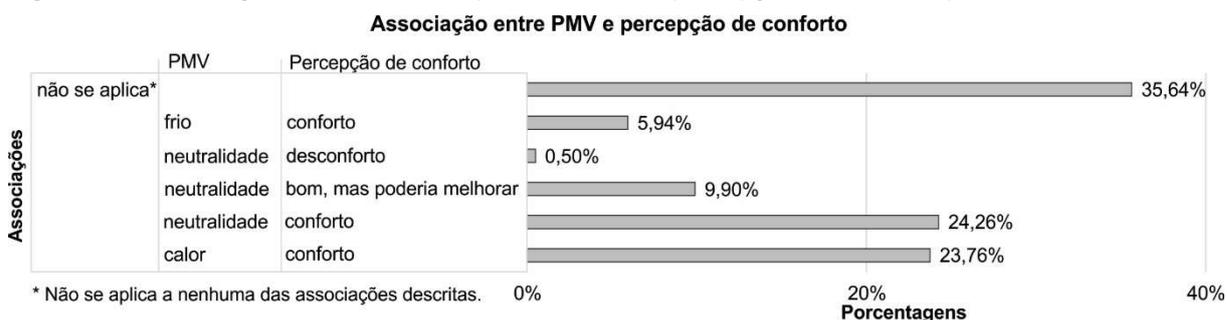


Fonte: Autor (2020).

Quando se avalia os modelos preditivos e suas semelhanças com os apontamentos da percepção de conforto. No modelo PMV, nota-se que a associação entre “neutralidade” e “conforto” foi de 24,26% (49), mas se destaca enquanto os resultados determinavam desconforto por calor os idosos afirmavam estar em “conforto” em 23,76% (48) das amostras. Observa-se a associação entre “neutralidade” térmica e “bom, mas poderia melhorar” na percepção de conforto em 9,90% (20) (Figura 45).

³ Perguntas referentes a figura 44: “Como classifica a temperatura no momento da medição? (muito calor, calor, nem calor nem frio, frio)” (sensação térmica) e “Como está se sentindo em relação ao conforto térmico? (confortável, bom, mas poderia melhorar, desconfortável)” (percepção do conforto térmico)

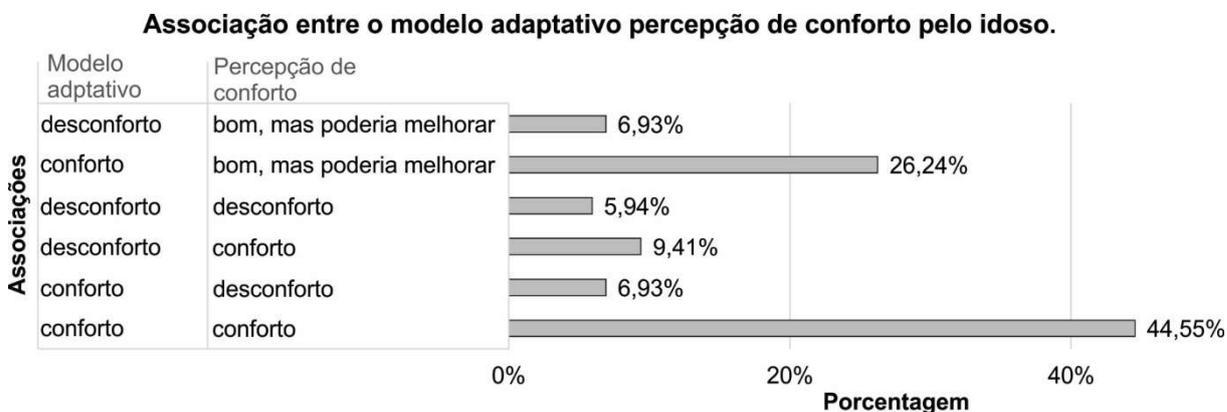
Figura 45 - Associação entre o modelo preditivo PMV e percepção de conforto pelos idosos.⁴



Fonte: Autor (2020).

Nas associações entre os resultados do modelo adaptativo e a percepção de conforto, destaca-se que em 26,24% (53) das amostras quando o resultado no modelo adaptativo estava em “conforto”, os idosos percebiam que o ambiente havia algo a melhorar. Em 9,41% (19) das amostras demonstraram que mesmo o modelo adaptativo indicando “desconforto”. As associações entre “desconforto” no modelo adaptativo e “bom, mas poderia melhorar” percepção de conforto e “conforto, desconforto”, respectivamente, apresentaram 6,93% (14) associações cada. Em 5,94% (22) das associações estão em “desconforto” tanto no modelo adaptativo quanto na percepção de conforto (Figura 46).

Figura 46 - Associação entre a o modelo adaptativo e a percepção de conforto pelos idosos.⁵



Fonte: Autor (2020).

⁴ Perguntas referentes a figura 45: resultado do PMV e “Como está se sentindo em relação ao conforto térmico? (confortável, bom, mas poderia melhorar, desconfortável)” (percepção do conforto térmico)

⁵ Perguntas referentes a figura 46: resultado modelo adaptativo e “Como está se sentindo em relação ao conforto térmico? (confortável, bom, mas poderia melhorar, desconfortável)” (percepção do conforto térmico).

4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

No intuito de verificar as relações e correlações entre as variáveis pesquisadas, foram realizados testes estatísticos. Efetuando, inicialmente, testes de normalidade para todas as variáveis investigadas, verificou-se que nenhuma das variáveis apresentou normalidade estatística e não possuíam homogeneidade. O Universo utilizado nessa etapa foi de 202 amostras, unindo os períodos de inverno e verão nos três municípios investigados e o intervalo de confiança foi 95,00 %. As correlações foram classificadas conforme tabela integrante na bibliografia de Silva *et al.* (2009).

4.6.1 CARACTERÍSTICAS PESSOAIS E DE SAÚDE

Primeiramente, apresenta-se as relações e correlações entre as informações pessoais e saúde dos idosos. Dividiu-se as análises de acordo com cada variável independente considerada no teste e relacionando com a classificação da residência e as classificações coletadas no momento das medições.

Para o primeiro grupo de análises realizadas, foi investigada a relação entre o sexo e as classificações referentes a residência conforme entrevista estruturada realizada. Em virtude de as variáveis não apresentarem normalidade e não serem homogêneas, foram realizados testes de comparação não paramétricos, nesses casos, o teste realizado foi o Mann-Whitney. A variável sexo não influenciou significativamente as respostas em relação à sensação térmica, preferência térmica e preferência da ventilação (Tabela 9).

Tabela 9 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis sexo, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Sexo	Sensação térmica	0,358	O sexo não interfere na opinião sobre a sensação térmica em relação a residência (U=4300 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,175	O sexo não interfere na opinião sobre a preferência térmica em relação a residência (U=4300,0 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,799	O sexo não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação em relação a residência (U=4694,0 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Nesse grupo, investigamos as relações entre o sexo e as opiniões sobre sensação e preferência no momento das medições técnicas. A análise foi realizada a partir do teste estatístico de comparação não-paramétrica de Mann-Whitney. Observa-

se o mesmo comportamento das variáveis relacionadas a residência, pois o sexo não influencia na opinião sobre a sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e na percepção do conforto térmico no momento das medições (Tabela 10)

Tabela 10 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis sexo, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico.

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Sexo	Sensação térmica	0,631	O sexo não interfere na opinião sobre a sensação térmica no momento das medições (U=4617,5 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,739	O sexo não interfere na opinião sobre a preferência térmica no momento das medições (U=4668,0 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,146	O sexo não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação no momento das medições (U=4259,5 e p>0,05).
	Conforto térmico	0,152	O sexo não interfere na opinião sobre o conforto térmico no momento das medições (U=4271,0 e p>0,05)

Fonte: Autor (2020).

Foi realizada uma correlação entre a idade, preferências e sensações térmicas do idoso. Todas as variáveis são ordinais (classificam o indivíduo em uma determinada ordem). Em acordo com as características das amostras de não-normalidade e heterogeneidade o teste estatístico mais significativo foi a correlação não-paramétrica de Spearman, que é um teste que apresenta maior robustez para avaliar amostras deste tipo.

Com a realização das correlações entre idade e sensações e preferências em relação à residência, observou-se que coeficiente foi tão fraco que não é possível afirmar que as variáveis se correlacionam. De acordo com a convenção adotada quando o coeficiente de correlação está entre -0,1 e 0,1 ela é muito fraca e não é possível afirmar a correlação (Tabela 11).

Tabela 11 - Correlação entre sensação e preferências relacionadas à residência com a idade.

Variável independente	Variável dependente	Coefficiente de correlação (-1>p<1)	Respostas
Idade	Sensação térmica	-0,003	Adotou-se a que para -0,1>p<0,1 a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
	Preferência térmica	0,001	Adotou-se a que para -0,1>p<0,1 a correlação é tão fraca que se considera inexistente.

Preferência da ventilação	da	-0,039	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
---------------------------	----	--------	---

Fonte: Autor (2020).

As correlações entre idade e preferência térmica, preferência da ventilação e conforto térmico apresentaram um coeficiente tão fraco que não existe correlação. A correlação entre idade e sensação térmica foi considerada fraca e diretamente proporcional. Assim, quanto maior a idade mais os votos se classificam crescente na escala utilizada. Lembrando que a escala das sensações é “muito calor” (1), “calor” (2), “nem calor nem frio” (3) e “frio” (4) (Tabela 12).

Tabela 12 - Correlação entre sensação e preferências relacionadas ao momento das medições com a idade.

Variável independente	Variável dependente	Coeficiente de correlação ($-1 > \rho < 1$)	Respostas
Idade	Sensação térmica	0,102	Existe uma correlação fraca e diretamente proporcional entre a idade e a sensação térmica.
	Preferência térmica	0,033	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
	Preferência da ventilação	-0,020	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
	Conforto térmico	-0,064	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.

Fonte: Autor (2020).

A variável dificuldade de locomoção também foi testada, mas como ela é dicotômica e nominal (sim e não); e considerando os parâmetros iniciais de não-normalidade e heterogeneidade, o teste mais eficaz foi a comparação não-paramétrica de Mann-Whitney.

Temos que a dificuldade de locomoção influencia na preferência térmica em relação à residência do idoso, uma vez que quanto maior o esforço para executar atividades de baixa complexidade, maior o consumo de energia e eleva a temperatura corporal. Já as variáveis sensação térmica e preferência da ventilação na residência não são influenciadas pela dificuldade de locomoção (Tabela 13).

Tabela 13 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis dificuldade de locomoção, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Dificuldade de locomoção	Sensação térmica	0,061	A dificuldade de locomoção não interfere na opinião sobre a sensação térmica em relação a residência (U=743,5 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,021	A dificuldade de locomoção influencia na opinião sobre a preferência térmica em relação a residência (U=661,0 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,346	A dificuldade de locomoção não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação em relação a residência (U=887,5 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Avaliando a influência da dificuldade de locomoção em relação às variáveis, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico no momento das medições, foi realizada uma comparação não-paramétrica de Mann-Whitney conforme a classificação das variáveis. A dificuldade de locomoção não influencia as variáveis avaliadas (Tabela 14).

Tabela 14 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis dificuldade de locomoção, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico no momento das medições.

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Dificuldade de locomoção	Sensação térmica	0,845	A dificuldade de locomoção não interfere na opinião sobre a sensação térmica no momento das medições (U=1018,0 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,271	A dificuldade de locomoção não interfere na opinião sobre a preferência térmica no momento das medições (U=864,5 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,279	A dificuldade de locomoção não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação no momento das medições (U=866,0e p>0,05).
	Percepção do conforto térmico	0,694	A dificuldade de locomoção não interfere na opinião sobre o conforto térmico no momento das medições (U=984,0 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Dando continuidade às comparações não-paramétricas, avaliamos também a influência da diabetes nas opiniões sobre a sensação e preferência térmica; e preferência da ventilação em relação e residência. A diabetes não interfere na opinião

sobre a sensação e preferência térmica; e preferência da ventilação, pois não houve diferença significativa entre os grupos (Tabela 15).

Tabela 15 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis diabetes, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Diabetes	Sensação térmica	0,957	A diabetes não interfere na opinião sobre a sensação térmica em relação a residência (U=3460,0 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,634	A diabetes não influencia na opinião sobre a preferência térmica em relação a residência (U=3330 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,479	A diabetes não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação em relação a residência (U=3253,0 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Considerando as variáveis sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico não apresentaram diferença significativa estatisticamente entre os grupos, após a análise realizada pelo teste estatístico de comparação não-paramétrica de Mann-Whitney (Tabela 16).

Tabela 16 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis diabetes, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Diabetes	Sensação térmica	0,103	A diabetes não interfere na opinião sobre a sensação térmica no momento das medições (U=1018,0 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,961	A diabetes não interfere na opinião sobre a preferência térmica no momento das medições (U=864,5 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,079	A diabetes não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação no momento das medições (U=866,0e p>0,05).
	Percepção do conforto térmico	0,394	A diabetes não interfere na opinião sobre o conforto térmico no momento das medições (U=984,0 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Listando as repostas da análise estatística referente à hipertensão e relação entre as sensações e preferências no que tange à residência. Elas evidenciaram que a hipertensão não interfere na opinião do idoso sobre as sensações preferências tanto termicamente quanto da ventilação em relação ao ambiente residencial (Tabela 17).

Tabela 17 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis hipertensão, sensação térmica (residência), preferência térmica (residência) e preferência da ventilação (residência).

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Hipertensão	Sensação térmica	0,636	A hipertensão não interfere na opinião sobre a sensação térmica em relação a residência (U=4361,5 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,425	A hipertensão não influencia na opinião sobre a preferência térmica em relação a residência (U=4244,0 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,405	A hipertensão não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação em relação a residência (U=4495,0 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Quando analisamos a hipertensão, as sensações térmicas, preferências térmicas, preferências de ventilação e percepção do conforto. Não foram observadas diferenças significativas estatisticamente, nos grupos, dessa forma pode-se afirmar que as opiniões sobre a sensação e preferências térmica, de ventilação e sobre conforto térmico não sofreram interferência da hipertensão (Tabela 18).

Tabela 18 - Resultados da comparação não-paramétrica de Mann-Whitney sobre as variáveis hipertensão, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.

Variável independente	Variável dependente	Significância (p<0,05)	Respostas
Hipertensão	Sensação térmica	0,937	A hipertensão não interfere na opinião sobre a sensação térmica no momento das medições (U=4495,0 e p>0,05).
	Preferência térmica	0,214	A hipertensão não interfere na opinião sobre a preferência térmica no momento das medições (U=4086,5 e p>0,05).
	Preferência da ventilação	0,199	A hipertensão não interfere na opinião sobre a preferência da ventilação no momento das medições (U=40668,0 e p>0,05).
	Percepção do conforto térmico	0,779	A hipertensão não interfere na opinião sobre o conforto térmico no momento das medições (U=4424,0 e p>0,05).

Fonte: Autor (2020).

Foram coletados dados referentes à pressão arterial do participante no momento das medições. Realizou-se o teste estatístico para avaliar a correlação destes com a sensação e preferência térmica, preferência da ventilação e a percepção de conforto. Pelas características das amostras o teste estatístico mais indicado é a correlação não-paramétrica de Spearman. Não foram evidenciadas correlações entre a sensação e preferência térmica e preferência da ventilação.

Na correlação entre a pressão arterial e a percepção do conforto térmico (a percepção do conforto vai de maneira crescente entre conforto e desconforto: conforto (1), bom, mas poderia melhorar (2) e desconforto (3)). O resultado indica a existência de uma correlação diretamente proporcional, indicando que quanto maior a pressão arterial mais desconfortável o idoso estava (Tabela 19).

Tabela 19 - Correlação entre sensação, preferências e percepção do conforto térmico relacionadas ao momento das medições com a pressão arterial.

Variável independente	Variável dependente	Coefficiente de correlação (-1> ρ <1)	Respostas
Pressão arterial	Sensação térmica	-0,041	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
	Preferência térmica	0,047	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
	Preferência de ventilação da	-0,070	Adotou-se a que para $-0,1 > \rho < 0,1$ a correlação é tão fraca que se considera inexistente.
	Percepção do de conforto térmico	0,110	Existe uma correlação fraca e diretamente proporcional entre a pressão arterial e o conforto térmico.

Fonte: Autor (2020).

Em relação à análise da correlação entre a idade e a sensação térmica, houve uma correlação fraca e diretamente proporcional ($\rho=0,102$), indicando que com o aumento da idade é mais fácil o idosos estabelecer votos de neutralidade ou frio. O resultado encontra relação com o que foi estabelecido na literatura por Tochihara et al. (2011) que relatou que quanto maior a idade, menor a sensibilidade nas extremidades e Novieto;Zhang (2010), Chindapol et al.; (2017) Roelofsen (2017) e Van Hoof et al. (2017) em que os idosos tendem a relatar conforto térmico em faixas de temperatura que outras faixas etárias relatam desconforto.

A influência da dificuldade de locomoção em relação à preferência térmica foi significativa em um intervalo de confiança de 95%, demonstrando que o idoso que possui maior dificuldade para realizar tarefas simples, consome mais energia e assim tem maior sensação de desconforto por calor, por conta do consumo energético. Não se descarta que haja influência da dificuldade de locomoção na sensação térmica uma vez que o coeficiente de significância ($p=0,061$) foi bem próximo ao valo de $p < 0,05$, sendo necessárias maiores investigações direcionadas a esse tema específico.

Houve dois dados em relação à hipertensão: os idosos que são hipertensos, que não houve nenhuma correlação com outros resultados e o outro foi a medida de pressão no momento das medições. Nesse segundo foi verificado que houve uma correlação fraca e diretamente proporcional entre a pressão arterial e a percepção de conforto, indicando que quanto maior o valor da pressão arterial mais relatos de desconforto. Assim, verifica-se que os sintomas indicados por Malachias et al. (2016), interagem diretamente na percepção de conforto dos idosos. É necessário maiores investigações sobre a influência da pressão arterial em relação à sensação térmica e os efeitos da diabetes e seus sintomas em relação à sensação térmica e percepção de conforto.

4.6.2 TEMPERATURA, UMIDADE E VELOCIDADE DO AR

Os dados coletados de temperatura, umidade e velocidade do ar possuem características escalares, não-homogêneos e não possuem distribuição normal. Os dados de sensação térmica, ventilação, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção conforto térmico também não são homogêneos e não possuem distribuição normal, entretanto apresentam uma característica de classificação ordinal. Dessa forma, a melhor inferência a ser realizada considerando a natureza dos dados é a regressão logística ordinal (RLO), que avalia as interações entre uma variável quantitativa e uma qualitativa ordinal.

Averiguou-se que o modelo de RLO indicou significância estatística na relação entre temperatura do ar e a sensação térmica resultando que quanto maior a temperatura do ar registrada menor as chances de o idoso indicar uma sensação mais fria. Entre a temperatura do ar e a preferência térmica, indicou que quanto maior a temperatura maior as chances de indicar a preferência por temperaturas mais frias. Já em relação a preferência da ventilação, a RLO indicou que quanto maior a temperatura menores as chances de os idosos indicarem a preferência por um ambiente sem ventilação. O modelo entre a temperatura do ar e a percepção do conforto térmico indicou que não estava ajustado para a geração do modelo de RLO e apesar da significância do modelo, já que ele não foi confiável estatisticamente (Tabela 20).

Tabela 20 - Regressão logística ordinal entre a temperatura do ar, sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.

Variável independente	Variável dependente	Significância do modelo (p<0,05)	Respostas
Temperatura do ar	Sensação térmica	0,000...	Há interação entre a temperatura do ar e a sensação térmica, indicada pela RLO. O pseudo R ² de 0,250 de acordo com o modelo de Nagelkerke e a indicação pelo teste de linhas paralelas que os parâmetros que possuem mesma temperatura, mas divergem na resposta não é significativo p>0,05, indicam que o modelo está ajustado e que a significância de p<0,05 é relevante. Assim pela estimativa de -0,681, por ser negativa indica que quanto maior a temperatura do ar menor as chances de escolher a sensações que indiquem mais frio.
	Preferência térmica	0,000...	Há interação entre a temperatura do ar e a preferência térmica, indicada pela RLO. O pseudo R ² de 0,179 de acordo com o modelo de Nagelkerke e a indicação pelo teste de linhas paralelas que os parâmetros que possuem mesma temperatura, mas divergem na resposta não é significativo p>0,05, indicam que o modelo está ajustado e que a significância de p<0,05 é relevante. Assim pela estimativa de 0,500, por ser positiva, indica que quanto maior a temperatura do ar maior as chances de os indivíduos preferirem sensações mais frias.
	Preferência da ventilação	0,000...	Há interação entre a temperatura do ar e a preferência da ventilação, indicada pela RLO. O pseudo R ² de 0,179 de acordo com o modelo de Nagelkerke e a indicação pelo teste de linhas paralelas que os parâmetros que possuem mesma temperatura, mas divergem na resposta não é significativo p>0,05, indicam que o modelo está ajustado e que a significância de p<0,05 é relevante. Assim pela estimativa de -0,472, por ser negativa, indica que quanto maior a temperatura do ar menores são as chances de os indivíduos preferirem um ambiente sem ventilação.
	Conforto térmico	0,000	Apesar de haver interação significativa entre a temperatura do ar e a classificação do conforto térmico indicada pela RLO. O pseudo R ² de 0,109 de acordo com o modelo de Nagelkerke e a indicação pelo teste de linhas paralelas que os parâmetros que possuem mesma temperatura, mas divergem na resposta é significativo p<0,05 e mesmo que a significância do modelo seja de p<0,05 a interação não é relevante. O modelo não está ajustado dentro dos parâmetros da RLO.

Fonte: Autor (2020).

Aplicando o modelo de RLO para avaliar as interações entre a umidade relativa e a sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e a percepção do conforto térmico, resultou que as interações não possuíam significância estatística. E o mesmo resultado foi encontrado nas interações entre a velocidade do ar e sensação térmica, ventilação, preferência térmica, preferência da ventilação e conforto térmico (Tabela 21).

Tabela 21 - Regressão logística ordinal entre a temperatura do ar e umidade relativa com sensação térmica, ventilação, preferência térmica, preferência da ventilação e classificação do conforto térmico.

Variável independente	Variável dependente	Significância do modelo (p<0,05)	Respostas
Umidade relativa	Sensação térmica	0,358	Não houve significância estatística, na interação entre as variáveis no modelo RLO(p>0,05)
	Preferência térmica	0,901	
	Preferência da ventilação	0,397	
	Conforto térmico	0,300	
Velocidade do ar	Sensação térmica	0,421	
	Ventilação	0,243	
	Preferência térmica	0,795	
	Preferência da ventilação	0,347	
	Conforto térmico	0,221	

Fonte: Autor (2020).

As análises da influência da temperatura do ar na sensação térmica, preferência térmica, preferência da ventilação e percepção do conforto térmico, indicaram significância estatística em cada relação pela RLO. Na medida em que as temperaturas subiam: diminuem as chances de que os idosos indicassem a sensação de neutralidade ou mais frio; aumentam as chances de os idosos indicarem uma preferência por neutralidade ou mais frio; diminuem as chances de que os idosos desejem um ambiente com ventilação intermitente ou sem vento. Indraganti; Rao (2010), apresentaram em seu estudo que os idosos tendem a aceitar o ambiente como ele está. Comparando resultados da análise dos idosos na Paraíba, essa afirmação é compatível com a realidade investigada. Doonem; Herweijer (2015), demonstraram que os idosos sofrem mais com a variação brusca de temperatura, quando há um maior tempo para aclimatação, eles, em sua maior parte, tendem a identificar o ambiente com sensações mais próximas a sensação de adultos jovens. Essas

relações, corroboram com o resultado da correlação entre idade e sensação térmica, mas devido a essa correlação ser fraca, necessita-se de uma pesquisa com maior números de “n” para que seja possível identificar a influência da avaliação da idade nas sensações, preferências e percepções.

4.6.3 SENSações E PREFERÊNCIAS

Passando para as avaliações das interações entre as sensações, preferências e classificações tanto térmicas quanto da ventilação, quanto da percepção do conforto térmico. Observa-se que as respostas dos participantes expressando a opinião sobre esses pontos é uma variável qualitativa e que foi classificada em uma determinada ordem. As amostras coletadas são heterogêneas e não possuem distribuição normal, sendo a correlação não-paramétrica de Spearman, o teste mais robusto para verificar as interações entre os grupos.

Para os grupos, no momento das medições técnicas, a correlação entre a sensação térmica e a preferência térmica foi considerada regular e inversamente proporcional, determinando que se a pessoa relata “calor” o indivíduo vai responder que prefere frio e se relata frio vai preferir uma sensação mais quente. Entre a sensação térmica e a preferência da ventilação, existe uma correlação regular e diretamente proporcional, indicando que quando se relata calor se prefere o ambiente mais ventilado e caso se relate mais frio um ambiente com ventilação intermitente ou sem ventilação. No caso da correlação entre a sensação térmica e a percepção de conforto térmico, foi verificada que esta é regular e inversamente proporcional, indicando que quando o idoso relata calor, ele responde “desconfortável”. Quando relata “nem frio nem calor” ou “frio”, o idoso relata conforto.

No que tange à ventilação, no momento das medições, não houve correlação entre ela e preferência térmica. Na correlação com a preferência da ventilação, resultou em fraca e diretamente proporcional, indicando que quando o idoso relata que o ambiente está ventilado ele pode responder que prefere que não haja mudanças em relação a ventilação (“que permaneça assim”) ou que “não ventasse”. A correlação entre a ventilação e a percepção do conforto térmico, resultou que é fraca e diretamente proporcional, pois caso o idoso relate “muito vento” ou “pouco vento”; ele vai relatar que está em “conforto”; caso responda “sem vento” vai relatar o parâmetro “desconfortável”.

Em relação às sensações e preferências da residência, existe uma correlação regular e inversamente proporcional entre a sensação térmica e a preferência térmica indicando que quando o idoso classifica a casa como “quente” ele a prefere mais fria, mesmo comportamento observado nos resultados registrados no momento das medições. Em relação à sensação térmica e preferência da ventilação na residência, existe uma correlação fraca e diretamente proporcional, apontando que se ele afirma que a casa é quente, queria a residência ventilada ou muito ventilada; se considerar a unidade habitacional fria, prefere ventilação intermitente ou sem vento; também o mesmo comportamento indicado na correlação no momento das medições. A correlação entre a classificação da ventilação na residência e a preferência da ventilação, resultou em fraca e inversamente proporcional; se o idoso responde que a casa é muito ventilada ou pouco ventilada, a preferência provavelmente será “que permaneça assim” ou sem vento, replicando o resultado da correlação das variáveis no momento das medições (Tabela 22).

Tabela 22 - Correlação entre sensação e preferências relacionadas ao momento das medições e a classificação delas em relação a residência.

Variável independente	Variável dependente		Coefficiente de correlação (-1> ρ <1)	Respostas
Sensação térmica	Preferência térmica		-0,503	Existe uma correlação regular e inversamente proporcional entre a sensação térmica e a preferência térmica.
	Preferência da ventilação	da	0,398	Existe uma correlação regular e diretamente proporcional entre a sensação térmica e a preferência da ventilação.
	Conforto térmico		-0,632	Existe uma correlação regular e inversamente proporcional entre a sensação térmica e o conforto térmico.
Ventilação	Preferência térmica		0,000	Correlação inexistente entre a ventilação e a preferência térmica.
	Preferência da ventilação	da	-0,226	Existe uma correlação fraca e inversamente proporcional entre a ventilação e a preferência da ventilação.
	Conforto térmico		0,234	Existe uma correlação fraca e diretamente proporcional entre a ventilação e o conforto térmico.
Sensação térmica (residência)	Preferência (residência) térmica		-0,402	Existe uma correlação regular e inversamente proporcional entre a sensação térmica (residência) e preferência térmica (residência).

	Preferência ventilação (residência)	da	0,168	Existe uma correlação fraca e diretamente proporcional entre a sensação térmica (residência) e a preferência da ventilação (residência).
Ventilação (residência)	Preferência ventilação (residência)	da	-0,224	Existe uma correlação fraca e inversamente proporcional entre a ventilação (residência) e a preferência da ventilação (residência).

Fonte: Autor (2020).

5. CONCLUSÃO

A pesquisa indicou como a variação climática do local e entre os períodos atuam na opinião dos idosos e a forma de percepção do ambiente térmico. Os idosos também sofrem influência da dificuldade de locomoção na sensação térmica, mas ainda é necessário que seja realizada uma pesquisa mais focada nas análises de como a pressão arterial e a diabetes interferem na sensação térmica de idosos em climas tropicais.

As comparações realizadas indicaram que a neutralidade térmica em modelos preditivos não pode ser considerada conforto, na opinião do idoso, uma vez que fatores como o histórico térmico, aclimatação e redução da reatividade e das funções vasoconstritoras e vasodilatadoras induzem respostas divergentes das obtidas nos modelos preditivos.

Apesar do PMV-PPD não ser o modelo mais indicado para ambientes naturalmente ventilados, ele demonstrou proximidade com as opiniões dos usuários nos períodos com temperaturas mais frias em João Pessoa e Campina Grande. Em Cajazeiras, as temperaturas próximas influenciaram em respostas aproximadas nos modelos preditivos, no entanto divergentes das opiniões dos usuários.

A redução da escala de para apenas 4 pontos, facilitou o entendimento dos usuários em relação aos questionamentos sobre o ambiente térmico e evitou a geração de “*outliers*” (pontos destoantes) nas análises estatísticas, mantendo um maior agrupamento e permitindo as análises de correlação e regressão.

Portanto, os dados coletados e as análises realizadas apresentaram as interações entre o idoso e o ambiente térmico em diferentes climas tropicais. Como também, identificaram as suas percepções e adaptações realizadas por eles no intuito de atingir o conforto térmico.

As perspectivas para próximos estudos seriam o aprofundamento nas análises das relações entre o conforto térmico, hipertensão arterial e diabetes. Além disso, a realização de estudos sobre o comportamento térmico dos idosos em ambientes naturalmente ventilados e a influência do conforto térmico no consumo energético residencial de idosos.

6. REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 15220-3: Desempenho térmico de edificações-parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2003.

AESA, Agência Executiva de Gestão das Águas. Microrregiões pluviometricamente homogêneas 2020. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/previsao-do-tempo/> >.

ASHRAE 55, American Society of Heating Refrigerating Air-Conditioning Engineers. Standards 55 - Thermal environmental conditions for human occupancy. American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2017.

BLATTEIS, Clark M. Age-dependent changes in temperature regulation—a mini review. *Gerontology*, v. 58, n. 4, p. 289-295, 2012. ISSN 0304-324X.

BRASIL, Estatuto do Idoso. Lei 10.741 CIVIL, C. Brasil: Legislação Federal, 2003.

CAMARGOS, Mirela Castro Santos; RODRIGUES, Roberto Nascimento; MACHADO, Carla Jorge. Idoso, família e domicílio: uma revisão narrativa sobre a decisão de morar sozinho. 2011. ISSN 0102-3098.

CBE, Center for the built environment. Thermal comfort tool. California, Estados Unidos, 2019. Disponível em: < <https://comfort.cbe.berkeley.edu/> >. Acesso em: 05 outubro de 2019.

CEHAP, Companhia Estadual de Habitação Popular Projeto Cidade Madura - João Pessoa João Pessoa, 2016.

CEHAP, Companhia Estadual de Habitação Popular Condomínios cidades maduras - imagens ortorretificadas. João Pessoa, 2019.

CHINDAPOL, Sumavalee; BLAIR, John; OSMOND, Paul; PRASAD, Deo. A suitable thermal stress index for the elderly in summer tropical climates. *Procedia engineering*, v. 180, p. 932-943, 2017. ISSN 1877-7058.

CHOI, JoonHo; AZIZ, Azizan; LOFTNESS, Vivian. Investigation on the impacts of different genders and ages on satisfaction with thermal environments in office buildings. *Building and Environment*, v. 45, n. 6, p. 1529-1535, 2010. ISSN 0360-1323.

DARMAWAN, A. Adaptive Thermal Comfort: A Multicultural Issue. Sydney, Australia, 1999.

DE DEAR, Richard J; BRAGER, Gail S. Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. *Energy and buildings*, v. 34, n. 6, p. 549-561, 2002. ISSN 0378-7788.

DE DEAR, RJ; AKIMOTO, T; ARENS, EA; BRAGER, G; CANDIDO, Christina; CHEONG, KWD; LI, B; NISHIHARA, N; SEKHAR, SC; TANABE, S. Progress in thermal comfort research over the last twenty years. *Indoor air*, v. 23, n. 6, p. 442-461, 2013. ISSN 0905-6947.

DEL FERRARO, S; IAVICOLI, S; RUSSO, S; MOLINARO, V. A field study on thermal comfort in an Italian hospital considering differences in gender and age. *Applied Ergonomics*, v. 50, p. 177-184, 2015. ISSN 0003-6870.

FABI, Valentina; ANDERSEN, Rune Vinther; CORGNATI, Stefano; OLESEN, Bjarne W. Occupants' window opening behaviour: A literature review of factors influencing occupant behaviour and models. *Building and Environment*, v. 58, p. 188-198, 2012. ISSN 0360-1323.

FAN, Guangtao; XIE, Jingchao; YOSHINO, Hiroshi; YANAGI, U; HASEGAWA, Kenichi; WANG, Chunyu; ZHANG, Xiaojing; LIU, Jiaping. Investigation of indoor thermal environment in the homes with elderly people during heating season in Beijing, China. *Building and Environment*, v. 126, p. 288-303, 2017. ISSN 0360-1323.

FANGER, Povl Ove. Assessment of man's thermal comfort in practice. *Occupational and Environmental Medicine*, v. 30, n. 4, p. 313-324, 1973. ISSN 1351-0711.

FRANCISCO, PRM; SANTOS, D. *Climatologia do estado da Paraíba*. Campina Grande: EDUFPG, 2017a. 75p, 2017.

GIAMALAKI, Marina; KOLOKOTSA, Dionysia. Understanding the thermal experience of elderly people in their residences: Study on thermal comfort and adaptive behaviors of senior citizens in Crete, Greece. *Energy and Buildings*, v. 185, p. 76-87, 2019. ISSN 0378-7788.

GOOGLE, Google Earth Pro. *Imagens de satélite de varredura global*, 7.3.2.5491 (64-bit): kh.google.com, 2017.

HAVENITH, George. Temperature regulation and technology. *Gerontechnology*, v. 1, n. 1, p. 41-49, 2001.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de clima do Brasil*: IBGE Rio de Janeiro, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. 2020. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock >. Acesso em: 02 de fev de 2020.

INDRAGANTI, Madhavi; RAO, Kavita Daryani. Effect of age, gender, economic group and tenure on thermal comfort: a field study in residential buildings in hot and dry climate with seasonal variations. *Energy and buildings*, v. 42, n. 3, p. 273-281, 2010. ISSN 0378-7788.

INOUE, Yoshimitsu; GERRETT, Nicola; ICHINOSE-KUWAHARA, Tomoko; UMINO, Yasue; KIUCHI, Saeko; AMANO, Tatsuro; UEDA, Hiroyuki; HAVENITH, George; KONDO, Narihiko. Sex differences in age-related changes on peripheral warm and cold innocuous thermal sensitivity. *Physiology & behavior*, v. 164, p. 86-92, 2016. ISSN 0031-9384.

ISO 7726, International Standart. Ergonomics of the thermal enviroment - Intruments for measuring physical quanties International Organization for Standardization: Genebra, Switzerland, 1998.

ISO 7730, International Standart. Ergonomics of the thermal environment—Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. International Organization for Standardization: Genebra, Switzerland, 2005.

JIAO, Yu; YU, Hang; WANG, Tian; AN, Yusong; YU, Yifan. The relationship between thermal environments and clothing insulation for elderly individuals in Shanghai, China. *Journal of thermal biology*, v. 70, p. 28-36, 2017a. ISSN 0306-4565.

JIAO, Yu; YU, Hang; WANG, Tian; AN, Yusong; YU, Yifan. Thermal comfort and adaptation of the elderly in free-running environments in Shanghai, China. *Building and Environment*, v. 118, p. 259-272, 2017b. ISSN 0360-1323.

KIM, Jungsoo; DE DEAR, Richard; CANDIDO, Christhina; ZHANG, Hui; ARENS, Edward. Gender differences in office occupant perception of indoor environmental quality (IEQ). *Building and environment*, v. 70, p. 245-256, 2013. ISSN 0360-1323.

MA, Ting; XIONG, Jing; LIAN, Zhiwei. A human thermoregulation model for the Chinese elderly. *Journal of thermal biology*, v. 70, p. 2-14, 2017. ISSN 0306-4565.

MALACHIAS, Marcus Vinícius Bolívar; SOUZA, WKS; PLAVNIK, FL; RODRIGUES, CIS; BRANDÃO, AA; NEVES, MFT. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol*, v. 107, n. 3, p. 1-103, 2016.

NICOL, J Fergus; HUMPHREYS, Michael A. Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and buildings*, v. 34, n. 6, p. 563-572, 2002. ISSN 0378-7788.

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. Declinação do norte Boulder, Colorado (Estados Unidos), 2019. Disponível em: <<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml?useFullSite=true>>. Acesso em: 04 de novembro de 2019.

NOVIETO, Divine T; ZHANG, Yi. Thermal comfort implications of the aging effect on metabolism, cardiac output and body weight. *Proceedings of the Conference on Adapting to Change: New Thinking on Comfort*, 2010.

OGBONNA, AC; HARRIS, DJ. Thermal comfort in sub-Saharan Africa: field study report in Jos-Nigeria. *Applied Energy*, v. 85, n. 1, p. 1-11, 2008. ISSN 0306-2619.

OMS, Organização Mundial da Saúde. Relatório mundial de envelhecimento e saúde. Genebra, Suíça: OMS 2015.

ORMANDY, David; EZRATTY, Véronique. Health and thermal comfort: From WHO guidance to housing strategies. *Energy Policy*, v. 49, p. 116-121, 2012. ISSN 0301-4215.

OROSA, José A; OLIVEIRA, Armando C. A new thermal comfort approach comparing adaptive and PMV models. *Renewable Energy*, v. 36, n. 3, p. 951-956, 2011. ISSN 0960-1481.

PANET, Miriam de Farias. Um futuro confortável: modelagem preditiva de sensação térmica de pessoas idosas residentes em localidade do semiárido da Paraíba. 2018 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

PANTAVOU, K; THEOHARATOS, G; MAVRAKIS, A; SANTAMOURIS, M. Evaluating thermal comfort conditions and health responses during an extremely hot summer in Athens. *Building and Environment*, v. 46, n. 2, p. 339-344, 2011. ISSN 0360-1323.

ROELOFSEN, Paul. Healthy Ageing: differences between elderly and non-elderly in temperature sensation and dissatisfaction. *Intelligent Buildings International*, v. 9, n. 3, p. 123-136, 2016. ISSN 1750-8975.

ROELOFSEN, Paul. Healthy ageing: differences between elderly and non-elderly in temperature sensation and dissatisfaction. *Intelligent Buildings International*, v. 9, n. 3, p. 123-136, 2017. ISSN 1750-8975.

RUPP, Ricardo Forgiarini; VÁSQUEZ, Natalia Giraldo; LAMBERTS, Roberto. A review of human thermal comfort in the built environment. *Energy and Buildings*, v. 105, p. 178-205, 2015. ISSN 0378-7788.

SALATA, Ferdinando; GOLASI, Iacopo; VERRUSIO, Walter; DE LIETO VOLLARO, Emanuele; CACCIAFESTA, Mauro; DE LIETO VOLLARO, Andrea. On the necessities to analyse the thermohygrometric perception in aged people. A review about indoor thermal comfort, health and energetic aspects and a perspective for future studies. *Sustainable cities and society*, v. 41, p. 469-480, 2018. ISSN 2210-6707.

SANTOS, Divina Fátima; TOMAZZONI, Ana Maria R; LODOVICI, Flaminia Manzano Moreira; MEDEIROS, Suzana da A Rocha. A arte de morar só e ser feliz na velhice. *Revista Kairós: Gerontologia*, v. 13, p. 109-123, 2010. ISSN 2176-901X.

SBD, Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017-2018): Editora Clannad São Paulo, 2017.

SCHUSSEL, Zulma das Graças Lucena. Os idosos e a habitação. *Revista Kairós: Gerontologia*, v. 15, n. 4, p. 53-66, 2012. ISSN 2176-901X.

SCHWEIKER, Marcel; SHUKUYA, Masanori. Comparison of theoretical and statistical models of air-conditioning-unit usage behaviour in a residential setting under Japanese climatic conditions. *Building and Environment*, v. 44, n. 10, p. 2137-2149, 2009. ISSN 0360-1323.

SILVA, Bruno Fontana da; DINIZ, Jean; BORTOLUZZI, Matias Américo. Minicurso de estatística básica: introdução ao software R. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

SOEBARTO, Veronica; ZHANG, Hui; SCHIAVON, Stefano. A thermal comfort environmental chamber study of older and younger people. *Building and Environment*, v. 155, p. 1-14, 2019. ISSN 0360-1323.

SOUSA, Mayara Cinthia Brasileiro. Desejo por conforto térmico: estratégias adaptativas e modelos de conforto térmico no semiárido paraibano. 2018. 134 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

TESTON, Elen Ferraz; MARCON, Sonia Silva. Qualidade e condições de vida sob a ótica dos residentes de um condomínio do idoso. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 35, n. 1, p. 124-130, 2014. ISSN 1983-1447.

THAPA, Samar. Insights into the thermal comfort of different naturally ventilated buildings of Darjeeling, India—Effect of gender, age and BMI. *Energy and Buildings*, v. 193, p. 267-288, 2019. ISSN 0378-7788.

TOCHIHARA, Yutaka; KUMAMOTO, Teruyuki; LEE, Joo-Young; HASHIGUCHI, Nobuko. Age-related differences in cutaneous warm sensation thresholds of human males in thermoneutral and cool environments. *Journal of Thermal Biology*, v. 36, n. 2, p. 105-111, 2011. ISSN 0306-4565.

VAN CRAENENDONCK, Stijn; LAURIKS, Leen; VUYE, Cedric; KAMPEN, Jarl. A review of human thermal comfort experiments in controlled and semi-controlled environments. *Renewable and sustainable energy reviews*, v. 82, p. 3365-3378, 2018. ISSN 1364-0321.

VAN HOOFF, J; SCHELLEN, L; SOEBARTO, V; WONG, JKW; KAZAK, JK. Ten questions concerning thermal comfort and ageing. *Building and Environment*, v. 120, p. 123-133, 2017. ISSN 0360-1323.

WANG, Zhe; DE DEAR, Richard; LUO, Maohui; LIN, Borong; HE, Yingdong; GHAHRAMANI, Ali; ZHU, Yingxin. Individual difference in thermal comfort: A literature review. *Building and Environment*, v. 138, p. 181-193, 2018. ISSN 0360-1323.

WANG, Zi; YU, Hang; JIAO, Yu; WEI, Qi; CHU, Xiangyang. A field study of thermal sensation and neutrality in free-running aged-care homes in Shanghai. *Energy and Buildings*, v. 158, p. 1523-1532, 2018. ISSN 0378-7788.

WANG, Zu; XIA, Liang; LU, Jun. Development of adaptive prediction mean vote (APMV) model for the elderly in Guiyang, China. *Energy Procedia*, v. 142, p. 1848-1853, 2017. ISSN 1876-6102.

WU, Yuxin; LIU, Hong; LI, Baizhan; KOSONEN, Risto; KONG, Deyu; ZHOU, Shan; YAO, Runming. Thermal adaptation of the elderly during summer in a hot humid area: Psychological, behavioral, and physiological responses. *Energy and Buildings*, v. 203, p. 109450, 2019. ISSN 0378-7788.

XIONG, Jing; MA, Ting; LIAN, Zhiwei; DE DEAR, Richard. Perceptual and physiological responses of elderly subjects to moderate temperatures. *Building and Environment*, v. 156, p. 117-122, 2019. ISSN 0360-1323.

ANEXO A – ENTREVISTA ESTRUTURADA

- Número da casa?
- Tempo em que reside (meses)?
- Vestimenta? (observação da vestimenta que o idoso está no momento)
- Sexo? (masculino, feminino)
- Idade? (intervalos: 60 a 65, 66 a 70, 71 a 75, 76 a 80, 81 a 85, 86 a 90 e maiores que 90)
- Peso? (kg)
- Altura? (cm)
- Necessita de auxílio para se locomover? (sim, não)
- Possui diabetes? (sim, não)
- Possui hipertensão? (sim, não)
- Registro da pressão arterial? (faixas: normal ($\leq 120_{\text{mmHg}} / \leq 80_{\text{mmHg}}$); pré-hipertenso (121-139_81-89); hipertenso estágio 1 (140-159_90-99); hipertenso estágio 2 (160-179_100-109); hipertenso estágio 3 ($\geq 180_{\text{mmHg}} / \geq 110_{\text{mmHg}}$).
- Registro da hora de início e fim da medição.
- No momento da entrevista estava em qual posição? (sentado, em pé)
- Como classifica a temperatura no momento da medição? (muito calor, calor, nem calor nem frio, frio)
- Como classifica a ventilação no momento da medição? (muito vento, pouco vento, às vezes venta (ventilação intermitente), sem vento)
- Como gostaria que estivesse em relação à temperatura no momento das medições? (mais quente, que permaneça assim, mais frio, muito mais frio)
- Como gostaria que estivesse em relação a ventilação no momento das medições? (ventando muito mais, ventando um pouco mais, que permaneça assim, não ventasse)
- Como está se sentindo em relação ao conforto térmico? (confortável, bom, mas poderia melhorar, desconfortável)
- Como classifica a temperatura em relação a casa? (muito quente, quente, nem quente nem fria, fria)
- Como classifica a ventilação em relação à casa? (muito ventilada, pouco ventilada, às vezes venta (ventilação intermitente), não venta)
- Como gostaria que estivesse a casa em relação a temperatura? (mais quente, que permaneça assim, mais fria, muito mais frio)
- Como gostaria que estivesse a casa relação a ventilação? (mais ventilada, pouco mais ventilada, que permaneça assim, não ventasse)
- Em relação à temperatura, qual o ambiente mais agradável? E o mais desagradável (sala, cozinha e área de serviço, banheiro e quarto)
- Em relação à ventilação, qual o ambiente mais agradável? E o mais desagradável (sala, cozinha e área de serviço, banheiro e quarto)
- Quais as estratégias para a mitigação da sensação de calor?

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO, CONFORTO TÉRMICO E LUMÍNICO EM CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS PARA IDOSOS IMPLANTADOS EM TRÊS CLIMAS DISTINTOS NA PARAÍBA

Pesquisador: JULIO GONCALVES DA SILVEIRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 01755018.0.0000.5188

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.354.086

Apresentação do Projeto:

A pesquisa faz parte do programa de pós graduação em arquitetura e urbanismo da UFPB. Tem como aluno Julio Gonçalves da Silveira e como orientadora Solange Maria Leider. A pesquisa tem como proposta a avaliação da sensação do conforto térmico em indivíduos adaptados ao clima semi árido em habitações sociais. A metodologia envolve observação in loci e levantamento de dados subjetivas, individuais e microclimáticas. Será analisado usando modelos estatísticos. Serão definidas as variáveis em estudo piloto para posteriormente registrar e monitorar as variáveis ambientais térmicas e luminosas e aplicar questionários aos participantes. Os resultados ser comparado aos modelos preditos.

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Compreender o desempenho térmico e lumínico de unidades habitacionais construídas a partir de projetos padrão, de interesse social, implantados em três localidades com situações climáticas distintas na Paraíba. Específicos

Identificar os limites de conforto a partir de percepção e sensação das condições térmicas e lumínicas dos idosos em unidade habitacional

Compreender as características arquitetônicas e os usos dos espaços internos do projeto padrão

Endereço: UNIVERSITARIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br



Continuação do Parecer: 3.354.086

Entender como o clima afeta o conforto térmico Investigar a influência das características individuais Caracterizar as condi

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS desconforto na aplicação do questionário BENEFÍCIOS

Trazer dados sobre a percepção do conforto térmico e luminício da população idosa para propor melhorias à esta população. Contribuição na criação de novos critérios de avaliação do conforto térmico em habitações sociais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem instruída

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Lembrar de iniciar pesquisa somente após aprovação e manter a metodologia proposta

Recomendações:

De acordo com a resolução 466/12 e 510/16 e portanto recomenda-se aprovação

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

APROVADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO.pdf	10/04/2019	JULIO GONCALVES DA SILVA	Aceito
Outros	protocolodemedicao_juliojoncalves.pdf	10/04/2019	JULIO GONCALVES DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado	investigador.pdf	12/12/2018	JULIO GONCALVES	Aceito

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 3.354.086

/ Brochura Investigador	investigador.pdf	22:40:57	DA SILVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Asses	TCLE_julio_goncalves_2018_1842.pdf	12/12/2018 22:30:13	JULIO GONCALVES DA SILVEIRA	
Declaração de Instituição	declaração_instituição_pesquisa_mestrado_PFGAD.pdf	10/12/2018 22:30:52	JULIO GONCALVES DA SILVEIRA	
Brochura Pesquisa	Brochurapesquisador_julio_goncalves_2018_1842.pdf	12/12/2018 22:30:15	JULIO GONCALVES DA SILVEIRA	
Folha de Rosto	Folhaderosto_julio_goncalves.pdf	24/10/2018 19:54:39	JULIO GONCALVES DA SILVEIRA	
Outros	Termodeanuencia_julio_goncalves.pdf	01/10/2018 19:48:20	JULIO GONCALVES DA SILVEIRA	
Cronograma	Cronograma_julio_goncalves.pdf	01/10/2018 19:48:10	JULIO GONCALVES DA SILVEIRA	

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 29 de Maio de 2019

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S587c Silveira, Julio Gonçalves da.

Conforto térmico de idosos em climas distintos na
Paraíba / Julio Gonçalves da Silveira. - João Pessoa,
2020.

101 f. : il.

Orientação: Solange Maria Leder.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Conforto térmico. 2. Envelhecimento - Paraíba. 3.
Idosos - Preferência térmica. I. Leder, Solange Maria.
II. Título.

UFPB/BC

CDU 551.584.6(043)

Elaborado por Larissa Silva Oliveira de Mesquita - CRB-15/746