

## **A SENSÇÃO TÉRMICA DE PESSOAS IDOSAS EM AMBIENTE RESIDENCIAL**

**Miriam de Farias Panet (1); Virgínia M. D. Araújo (2); Eduardo Henrique S. de Araújo (3)**

(1) Arquiteta, Doutoranda do PPGAU/ UFRN, professora do CAU UFCG.

Campina Grande - PB, 58429 – 900. Tel.: (83) 99984.1960. [miriampanet@gmail.com](mailto:miriampanet@gmail.com)

(2) Doutora, Professora do PPGAU/UFRN, [virginiamdaraujo@gmail.com](mailto:virginiamdaraujo@gmail.com)

(3) Doutor, Professor do Departamento de Estatística da UFRN, [ehsa@ccet.ufrn.br](mailto:ehsa@ccet.ufrn.br)

### **RESUMO**

No processo de envelhecimento são percebidas algumas alterações fisiológicas que ocorrem, por exemplo, nas funções cardiovasculares, no metabolismo basal e nos mecanismos de regulação térmica. As pessoas idosas se destacam como as mais vulneráveis à exposição ao calor, principalmente, por apresentarem uma disfunção nos sensores de percepção térmica encontrados na superfície do corpo. O objetivo da pesquisa é modelar a influência das variáveis independentes, “Faixa Etária” e “Temperatura de Bulbo Seco”, na variável dependente “Sensação térmica”. O estudo experimental foi realizado em Campina Grande/PB, localizada no semiárido nordestino, com 308 pessoas idosas, no interior das residências. Os dados das variáveis “Faixa etária” e “Sensação térmica” foram registrados em um formulário, por meio da entrevista estruturada. Na obtenção dos dados da TBS foi utilizado um medidor de stress térmico, modelo ITWTG 2000 – Instrutemp. Para identificar efeitos entre as variáveis “Temperatura de Bulbo Seco” e “Sensação térmica” utilizou-se da análise estatística de correlação. Já a técnica de análise função de pertinência (probabilidade) foi aplicada entre as variáveis “Sensação térmica” e “Faixa etária”, para verificar a possível existência de efeito linear. Na análise dos resultados estatísticos fica evidente que, com o aumento da idade, há uma tendência na avaliação das condições térmicas para a sensação de ambiente menos quente. Esse fato pode colocar em risco a saúde dessa população, visto que, os transtornos causados pelo aumento da temperatura podem ser agravados com a falta de ingestão de líquidos, sendo evidenciados em regiões de clima semiárido.

Palavras-chave: envelhecimento, sensação térmica, semiárido.

### **ABSTRACT**

The ageing process entails certain physical and physiological changes in the human body that can be observed, for instance, in cardiovascular functions, basal metabolism, skin structure and thermoregulation mechanisms. Elderly people are the most vulnerable to heat exposure, mostly due to dysfunction of the heat sensors present on the surface of the body. The aim of this research is to model the influence of independent variables "Age group" and "Dry-bulb temperature" over dependent variable "Apparent temperature". The experimental study was carried out in the city of Campina Grande, situated in the state of Paraíba, in the semi-arid zone of the Brazilian Nordeste, with 308 elderly people inside their homes. "Age group" and "Apparent temperature" data were recorded in forms by means of structured interviews. DBT data were obtained with the following thermal distress meter: ITWTG 2000 – Instrutemp. Correlation statistical analysis was applied in order to identify the effects between variables "Dry-bulb temperature" and "Apparent temperature". Relevance function analysis (probability) was applied between variables "Apparent temperature" and "Age group" in order to probe for the possible existence of the linear effect. The analysis of the statistical results show that as individuals age their evaluation of thermal conditions tends towards a less hot environment. This fact may pose a health risk for the elderly population because problems caused by rising temperatures may be aggravated by low intake of fluids, as observed in semi-arid zones.

Key words: ageing, thermal sensation, semiarid.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo dados do IBGE (Censo demográfico 2010), em 2034 a população de pessoas idosas será maior que a população em idade “produtiva”. Em 2050, estima-se que 30% da população seja de pessoas idosas, com expectativa de vida de 81 anos. Se por um lado os dados geram otimismo, por outro, é preocupante em relação à qualidade de vida dessa população.

Com o envelhecimento, algumas alterações fisiológicas são percebidas no corpo das pessoas idosas, como por exemplo, em relação às funções cardiovasculares, ao metabolismo basal e aos sensores de regulação térmica. Essas alterações podem afetar a sensação térmica do indivíduo, contribuindo para sua vulnerabilidade diante das variações climáticas.

Devido à redução na produção de calor, pelo metabolismo basal, as pessoas idosas tendem a sentir mais frio do que as pessoas jovens, além de apresentar maior dificuldade de adaptação às alterações microclimáticas. Ou seja, quando exposta a um ambiente frio, mesmo depois de vestir roupas adequadas ou se deslocar para um ambiente mais aquecido, seu corpo não consegue retornar à temperatura anterior no tempo esperado. O retorno da temperatura do corpo ao estado original é mais lento se comparado a indivíduos mais jovens (NOVIETO e ZHANG, 2010).

Em contrapartida, a exposição a ambientes quentes pode levar o indivíduo a um acúmulo maior de calor no corpo. Os mecanismos de vasodilatação atuam facilitando o aumento da circulação sanguínea, com a função de eliminar o excesso de calor do corpo para o meio ambiente. As trocas de calor podem ser realizadas, neste caso, por meio da radiação e através da evaporação – pela respiração e pela pele. No caso da pessoa idosa, partindo do princípio de que esses indivíduos tendem a desidratar mais facilmente, a perda de água pode agravar esta situação.

De acordo com McIntyre (1980, apud PARSONS, 2014), em condições típicas, a sensação de frio é determinada pela média da temperatura da pele, e a sensação de calor depende da temperatura da pele associada à temperatura do corpo. O número de terminações nervosas presentes na pele, que percebem o frio, é maior do que aquelas que percebem o calor. Tais fatos nos levam a acreditar que há uma maior facilidade na percepção do frio em detrimento da percepção do calor.

A partir do exposto, suspeita-se que a percepção do desconforto, por calor, apresenta um descompasso com as condições ambientais e fisiológicas. Um fato que poderia contribuir, para a percepção térmica do ambiente, seria o desconforto pela pele molhada de suor. Todavia, em regiões de baixa umidade, o suor é evaporado antes que se perceba. Desencadeando, assim, um processo de desidratação em condições mais extremas.

Nesse contexto, entende-se que pessoas idosas, residentes em regiões de semiárido, podem ser mais vulneráveis quando comparadas àquelas residentes em regiões mais úmidas. O ar seco provoca a evaporação do suor na pele, dificultando a percepção da perda de água por evaporação. A ausência de suor na pele pode comprometer a percepção do desconforto pela pele molhada, tanto pela própria pessoa, quanto por aqueles que cuidam das mesmas – podendo prejudicar o alerta à necessidade de reposição de líquidos.

Em geral, os estudos sobre conforto fisiológico consideram o indivíduo em idade jovem e/ou não são específicos para grupos de pessoas idosas. Além disso, por apresentar maior facilidade para agrupar pessoas em um único ambiente, esses estudos acontecem normalmente em escolas, em empresas ou em câmaras climatizadas, com controle das variáveis microclimáticas. Assim como acontece, por exemplo, com os modelos desenvolvidos pelos seguintes autores, citados por Pereira e Assis (2010): FANGER (1972); HUMPHREYS (1978); ALUCIEMS (1981); NICOL e HUMPHREYS (2002); DEDEAR e BRAGER (2002); FANGER e TOFTUM (2002).

Entende-se, portanto, que o ambiente residencial oferece melhores condições laboratoriais para estudar as inter-relações entre o indivíduo e o ambiente. Nesse sentido, a investigação da sensação térmica, em pessoas com idade superior a 60 anos, é ponto de partida para o planejamento de ambientes em condições térmicas mais adequadas às necessidades termofisiológicas desses indivíduos.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é modelar a influência das variáveis independentes, “Faixa Etária” e “Temperatura de Bulbo Seco”, na variável dependente “Sensação térmica”.

## 3. MÉTODO

O método deste trabalho está dividido em duas etapas principais:

1. Estudo experimental;
2. Análise estatística dos dados das variáveis.

### 3.1. Estudo experimental

Os participantes da pesquisa são pessoas idosas, com idade superior a 60 anos, de ambos os gêneros, residentes em unidades habitacionais horizontais, na cidade de Campina Grande/PB, não acamados, sem doenças mentais (demências em geral) ou mobilidade comprometida (amputação dos membros inferiores ou necessidade de uso de cadeira de rodas).

O acesso às residências dos participantes foi facilitado pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) de cada Distrito Sanitário estudado.

#### 3.1.1. Definição do período do estudo experimental

Inicialmente, o período do estudo experimental foi definido para dias quentes (dias mais secos) e dias frios (dias chuvosos), durante o ano de 2016.

Os dias mais quentes, em Campina Grande, ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro; e os mais frios entre junho e agosto (INMET). Segundo Dantas et al. (2015), o período de dias frios na cidade de Campina Grande apresenta temperaturas que não ultrapassam as mínimas diárias de 20°C e as máximas diárias de 25°C. A partir desses dados, consideraram-se os dias quentes com temperaturas máximas diárias superiores a 25°C e mínimas superiores a 20°C. Entretanto, devido à eventualidade da seca, a ocorrência de dias frios no ano de 2016 foi comprometida pela falta de chuvas.

Assim, o período entre os meses de abril e dezembro de 2016 foi definido para a realização do estudo experimental, de modo a abranger todas as variações climáticas locais. Com essa definição, pretendeu-se evitar a redução da confiabilidade dos dados por possíveis ocorrências de eventos climáticos circunstanciais.

#### 3.1.2. Seleção das Unidades Amostrais

A zona urbana da cidade de Campina Grande está dividida em seis Distritos Sanitários com suas respectivas Unidades Básicas de Saúde (UBS). Na realização do estudo experimental, foram selecionados quatro bairros, por distrito, para serem visitados. Essa seleção resultou da intenção de uma distribuição homogênea dos pontos de medições na zona urbana e da receptividade dos enfermeiros e dos ACS. Na Figura 1, estão relacionados os bairros e as Unidades Básicas de Saúde por distrito sanitário.

	<b>Distrito Sanitário I</b>	<b>Distrito Sanitário II</b>	<b>Distrito Sanitário III</b>	<b>Distrito Sanitário IV</b>	<b>Distrito Sanitário V</b>	<b>Distrito Sanitário VI</b>
<b>Unidade Básica de Saúde/Bairro</b>	UBS Jardim Tavares/Jardim Tavares	UBS <u>Bodocongô I/Bodocongô</u>	UBS Rosa Mística/Alto Branco	UBS Estação Velha/Estação Velha	UBS Ronaldo Cunha Lima/Três Irmãs	UBS Ramadinha I/Ramadinha
	UBS Monte Castelo/Monte Castelo	UBS Bela Vista/Bela Vista	UBS Araxá/Jeremias	UBS Tambor I/Tambor	UBS <u>Raiff</u> Ramalho/Santa Cruz	UBS Malvinas V/Malvinas
	UBS <u>Tota</u> Agra/José Pinheiro	UBS Mutirão I e II/Mutirão	UBS <u>Bonald</u> Filho/Monte Santo	UBS Porteira de Pedra/Santa Terezinha	UBS Serra da Borborema/Ligeiro	UBS Malvinas III/ <u>Serrotão</u>
	UBS Wesley Targino/Nova Brasília	UBS Raimundo Carneiro/Pedregal	UBS Conceição/Conceição	UBS Nossa Sra. Aparecida/Catolé	UBS Velame/Velame	UBS Jardim Verdejante/Jardim Verdejante

Figura 1 – Relação das Unidades Básicas de Saúde visitadas por Distrito Sanitário.

Os procedimentos para a seleção das unidades amostrais foram realizados como descritos a seguir: (1º) Obtenção de autorização formal para realização do estudo experimental – visita à Secretaria de Saúde do Município, para esclarecimentos sobre os objetivos da pesquisa, junto ao gerente de Atenção Básica. No ato da visita foram fornecidos, além da autorização formal, os contatos de todas as UBS; (2º) Visitas às UBS – contato com a (o) enfermeira (o) chefe de cada UBS para apresentação da pesquisa e indicação de um ACS; (3º) Seleção das unidades amostrais (pessoas idosas em suas residências) – contato com o ACS de cada UBS para apresentação da pesquisa, autorização de acompanhamento durante suas visitas domiciliares e definição dos horários e áreas a serem visitadas. A seleção das unidades amostrais contou com os conhecimentos dos ACS, relativos aos moradores, considerando as características dos participantes.

As visitas foram realizadas no turno da manhã (entre 8h e 12h), com acesso a uma média de 10 domicílios por dia, sendo entrevistado apenas um idoso por domicílio. O período da manhã foi definido de acordo com a disponibilidade dos ACS.

Foram entrevistadas 308 pessoas idosas (participantes), entre o período de abril a dezembro de 2016. Tendo 61 pessoas idosas como participantes no Distrito I, 56 no Distrito II, 41 no Distrito III, 64 no Distrito IV, 43 no Distrito V e 43 no Distrito VI. A frequência do número de participantes está exposta na figura 2.

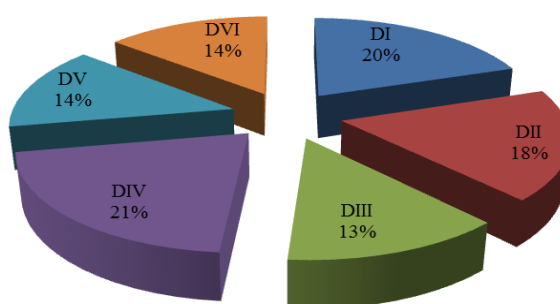


Figura 2 – Distribuição dos participantes por distrito sanitário.

Os procedimentos realizados durante o estudo experimental foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa – CEP/UFCG – sob o projeto de número 52584315.7.0000.5182 e parecer de número: 1.872.415. No início das entrevistas, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### 3.1.3. Coleta de dados das variáveis individuais, subjetivas e microclimáticas

A coleta dos dados das variáveis individuais e subjetivas foi realizada por meio da entrevista estruturada. Neste tipo de entrevista, as questões devem ser lidas exatamente como estão redigidas. “Uma leve reelaboração da pergunta ou qualquer explicação de improviso deve ser evitada, pois pode provocar estímulos e respostas em diferentes quadros de referência” (SELLTIZ et al., 1987 apud RHEINGANTZ et al., 2009). Como se trata de uma pesquisa com pessoas idosas, a entrevista estruturada foi definida como a mais adequada.

Quanto à variável microclimática de Temperatura de Bulbo Seco (TBS), seus dados foram obtidos por meio de um medidor de stress térmico modelo ITWTG 2000 – Instrutemp. O medidor foi instalado próximo ao participante, a uma altura de 60 cm, que corresponde ao nível do abdômen de uma pessoa sentada. Os detalhes de instalação foram seguidos de acordo com o recomendado pela ISO 7726 (1998).

As primeiras questões apresentadas aos participantes foram com relação às variáveis individuais (idade, altura, peso, gênero, renda familiar, tempo de moradia no imóvel, propriedade do imóvel, ocupação e estado de saúde). As questões subjetivas (Como você está se sentindo agora? Como você percebe esse ambiente?) foram introduzidas na sequência e, por último, mas não menos importante, a anotação da variável microclimática. Essa sequência teve como objetivo alcançar o maior tempo possível para uma melhor aclimação do participante. Durante todos os procedimentos, tanto o participante como o pesquisador, se mantiveram parados e sentados.

### 3.2. Análise estatística dos dados das variáveis

As análises estatísticas dos dados das variáveis de estudo (Temperatura de Bulbo Seco, Faixa etária e Sensação térmica) foram realizadas em duas etapas. A primeira constou de uma revisão nos formulários coletados (instrumentos de coleta de dados e informações) para verificação de possíveis erros de preenchimento. A segunda consistiu na tabulação dos dados e no cálculo das estatísticas descritivas das variáveis (mínimas, máximas, mediana, moda, média, frequências absolutas e relativas).

A fim de identificar efeitos entre as variáveis, foram realizados estudos de análise de correlação entre as variáveis de interesse. Foram estudados e calculados os efeitos de correlação entre as variáveis “Temperatura de Bulbo Seco” e “Sensação térmica”. Para identificar a relação entre a variável “Sensação térmica” com a variável “Faixa etária”, foi utilizada a técnica de análise função de pertinência (probabilidade). O objetivo foi verificar a possível existência de efeito linear entre as categorias da “Faixa etária” com as respostas de sensação térmica, emitidas pelos indivíduos pesquisados.

#### 3.2.1. Temperatura de Bulbo Seco

Na análise estatística descritiva da variável “Temperatura de Bulbo Seco” foram identificados os valores de mínimo, máximo, mediana, moda e média, como representados na Figura 3. A temperatura mínima ocorrida foi de 21,9°C e a máxima de 30,8°C. O desvio padrão resultou em 1,6 e o coeficiente de variância em 2,6.

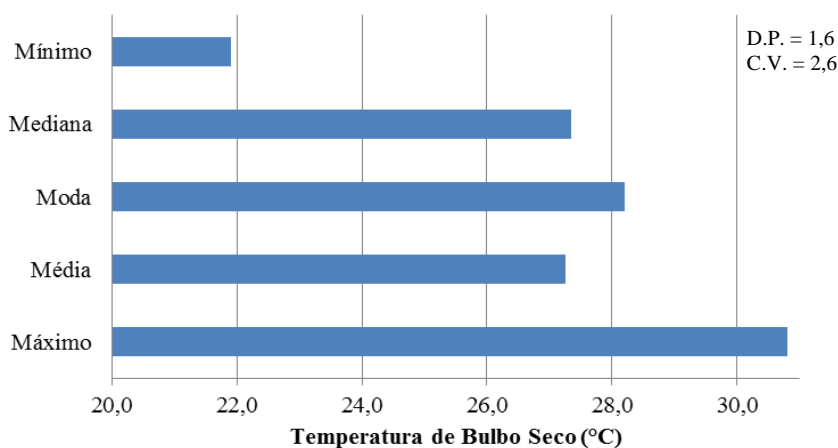


Figura 3 – Gráfico das estatísticas da Temperatura de Bulbo Seco.

#### 3.2.2. Faixas etárias

A idade dos participantes, de ambos os gêneros, está dividida em quatro grupos: grupo 1, entre 60 e 70 anos; grupo 2, entre 71 e 80 anos; grupo 3, entre 81 e 90 anos; e grupo 4, com participantes em idade superior a 90 anos. A Figura 4 e a Figura 5 mostram a distribuição da frequência relativa dos gêneros e grupos de faixa etária dos participantes, respectivamente.

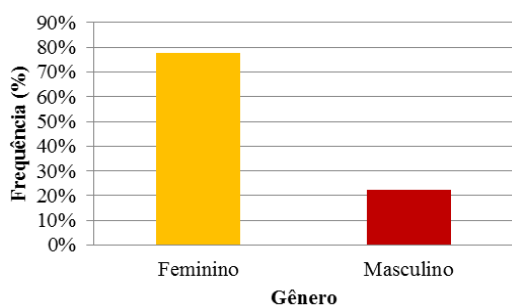


Figura 4 – Gráfico da distribuição da frequência relativa dos gêneros dos participantes.

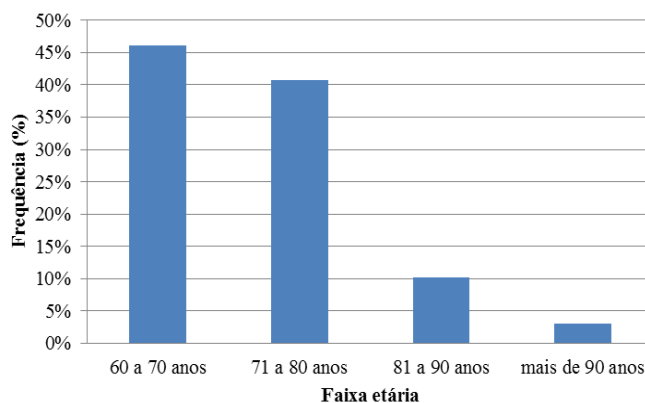


Figura 5 – Gráfico da distribuição da frequência relativa dos grupos de faixa etária dos participantes.

### 3.2.3. Sensação térmica

A variável “Sensação térmica” foi analisada, entre os participantes do experimento, a partir das seguintes categorias: com muito calor (1), com calor (2), com pouco calor (3), nem calor nem frio (4), com pouco frio (5), com frio (6) e com muito frio (7). A última categoria, aqui representada, não foi percebida por nenhum participante. Portanto, não será apresentada nos resultados.

A distribuição da frequência relativa, das respostas dos participantes às categorias de sensação térmica, está exposta na Figura 6.

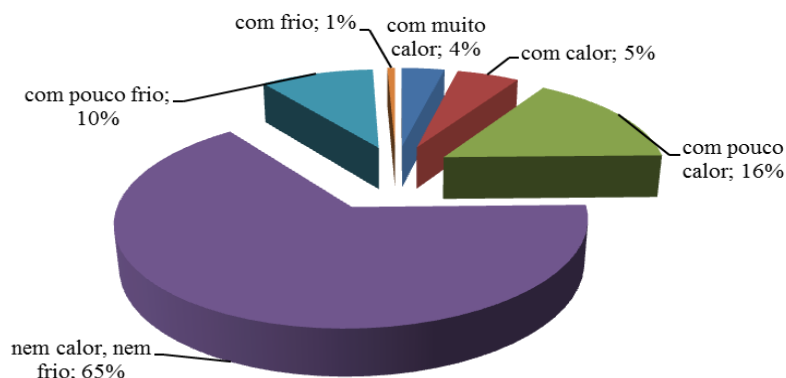


Figura 6 – Gráfico da distribuição da frequência relativa da variável sensação térmica.

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados encontrados nas análises de correlação (valor de R) e efeitos entre variáveis (TBS x Sensação térmica) e da análise estatística usando a função de pertinência (Faixas etárias x Sensação térmica), são apresentados a seguir.

### 4.1. TBS x Sensação térmica

A análise da relação entre a variável independente (TBS) e a variável dependente (Sensação térmica) demonstrou uma forte correlação negativa, com coeficiente de correlação  $R = 0,90$ . Como demonstrado no gráfico de dispersão (Figura 7), à medida que a temperatura do ar decresce, a sensação de conforto chega mais próximo da sensação de número 6 (com frio).

No gráfico, a sensação térmica está representada pela escala de votos de 1 a 7, que significa: (1) com muito calor; (2) com calor; (3) com pouco calor; (4) nem calor nem frio; (5) com pouco frio; (6) com frio; (7) com muito frio. Considerando a escala de sensação térmica como dados categóricos, a relação apresenta uma forte correlação positiva. Ou seja, quanto mais elevada for a temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), maior será a sensação de calor do indivíduo. Para valores acima de  $28^{\circ}\text{C}$ , a sensação térmica predominante correspondeu ao voto de sensação térmica de número 1 (com muito calor). Já para valores abaixo de  $26^{\circ}\text{C}$ , as sensações predominantes estão situadas entre os votos 5 (com pouco frio) e 6 (com frio).

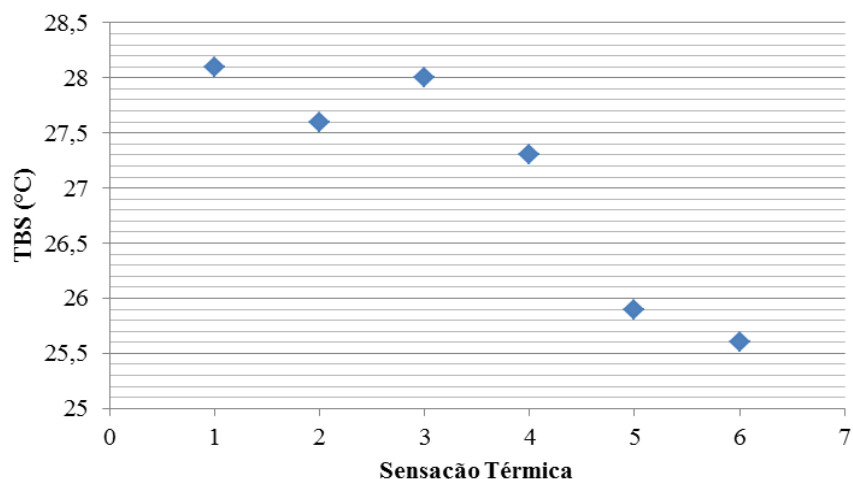


Figura 7 – Gráfico de dispersão da relação das variáveis TBS e Sensação térmica.

## 4.2. Faixa etária x Sensação térmica

Na análise estatística entre a variável dependente (sensação térmica) e a independente (faixa etária), usando a função de pertinência, foi percebido que, em função da média probabilística dos votos de sensação térmica, quanto maior a faixa etária, maior é a probabilidade do indivíduo sentir menos calor, em condições ambientais semelhantes. A análise desses resultados parte do princípio de que a sensação térmica não é instantânea, mas transitória. Podendo variar de acordo com a influência das variáveis presentes no ambiente, que levam os indivíduos a mudarem sua percepção e responderem sobre a sensação térmica em consequência da elevação da idade. É importante deixar claro que, nesse estudo, considerou-se apenas a Temperatura de Bulbo Seco. Entretanto, sabe-se que esta variável não é a única influência no meio, mas a mais fácil de ser percebida.

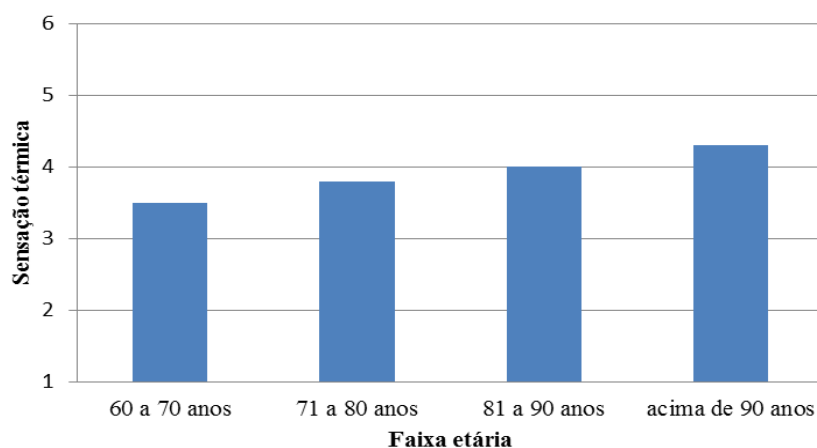


Figura 8 – Gráfico dos votos de sensação térmica em função da faixa etária.

Como observamos na Figura 8, tanto o grupo 1 (entre 60 e 70 anos), quanto o grupo 2 (entre 71 e 80 anos), situam-se em uma faixa de transição entre a sensação 3 (com pouco calor) e a sensação 4 (nem calor nem frio). O grupo 3, representado por pessoas com idade entre 81 e 90 anos, é o que se localiza na faixa mais favorável, que indica sua neutralidade na sensação térmica. O nível 4 representa a sensação “nem calor, nem frio”. Para os indivíduos com idade superior a 90 anos, ocorreu a transição entre o nível 4 (nem calor, nem frio) e o 5 (com pouco calor) – revelando uma tendência maior à falta de sensibilidade ao calor. Tal fato é evidenciado na comparação entre os resultados do grupo 1 (entre 60 e 70) e do grupo 4 (acima de 90).

Por outro lado, analisando os resultados demonstrados na Figura 9, percebemos que há uma diferença entre a média de TBS do grupo 1 e a média de TBS do grupo 4 de, aproximadamente, 2°C. Esse dado pode esclarecer a tendência dos mais idosos (grupo 4) de localizar-se entre os níveis 4 e 5 dos votos de sensação térmica. Entretanto, mesmo estando 2°C abaixo da média dos demais grupos, o grupo 4 ainda permanece em conforto, embora apresentando uma tendência ao nível 5 (com pouco frio).



Portanto, não seria prudente compararmos o grupo 1 com o grupo 4, uma vez que se apresentam em condições térmicas distintas. Todavia, esta comparação é possível entre os demais grupos etários (grupo 1, grupo 2 e grupo 3).

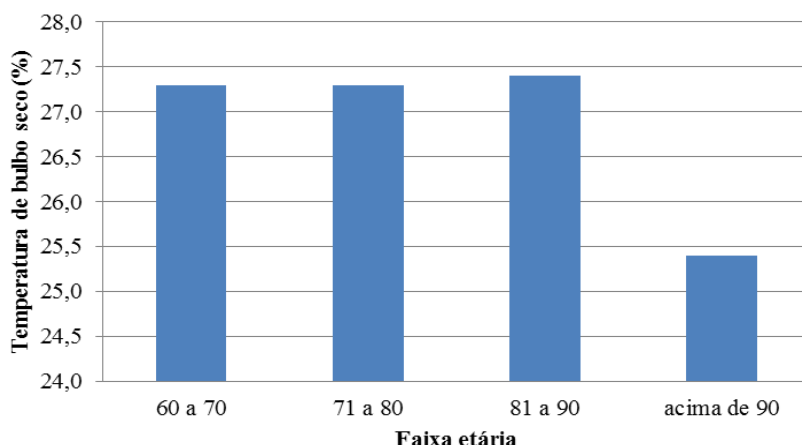


Figura 9 – Gráfico das médias das TBS ocorridas no ambiente residencial de cada faixa etária estudada.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados confirmaram a suspeita anterior de que a percepção do desconforto, por calor, pode apresentar um descompasso com as condições ambientais. Na análise dos resultados estatísticos, fica evidente que, com o aumento da idade, há uma tendência na avaliação das condições térmicas pela sensação de ambiente menos quente. Todavia, é importante destacar que a variável “vestimenta” não foi analisada no presente estudo. Geralmente, as pessoas com idade mais avançada usam vestimentas com resistência térmica maior que as dos jovens, fato que poderia influenciar nas análises finais. Por outro lado, o uso de vestimentas mais pesadas ratificaria a tendência à preferência por condições mais aquecidas.

A intenção do presente estudo é alertar as autoridades competentes para a necessidade de maiores cuidados com esse grupo etário, principalmente no período de dias mais quentes. Sabe-se que as pessoas idosas costumam consumir pouco líquido, por uma questão de hábito ou por falta de necessidade aparente. Nesse contexto, os transtornos causados pelo aumento da temperatura interna do corpo, em uma pessoa idosa, podem ser agravados com a falta de ingestão de líquidos. Sendo evidenciados em regiões de clima semiárido, como é o caso da cidade de Campina Grande, na Paraíba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em fevereiro de 2016.
- NOVIETO, Divine T., ZHANG, Yi. Thermal Comfort Implications of the Aging Effect on Metabolism, Cardiac Output and Body Weight. Institute of Energy and Sustainable Development (IESD), De Montfort University, Leicester, UK, 2010 {dnovieto; yizhang}@dmu.ac.uk.
- PARSONS, Ken. Human Thermal Environments: The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human health, Comfort, and Performance. Third Edition. CRC Press - Taylor & Francis, 2014.
- PEREIRA, Iraci Miranda; ASSIS, Eleonora Sad de. Avaliação de modelos de índices adaptativos para uso no projeto arquitetônico bioclimático. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.10, n. 1, p.31-51, 2010.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Climatologia de meses e trimestres de maiores e menores temperaturas e pluviosidades médias no período de 1961-2009. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em 14 de maio de 2016.
- DANTAS, Leydson Galvêncio; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos; OLINDA, Ricardo Alves de. Tendências anuais e sazonais nos extremos de temperatura do ar e precipitação em Campina Grande – PB. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 30, n. 4, 423 - 434, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620130088>. Acesso em: 21 de julho de 2016.
- RHEINGANTZ, Paulo Afonso; AZEVEDO, Giselle Arteiro; BRASILEIRO, Alice; ALCANTARA, Denise de; QUEIROZ, Mônica. Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Coleção PROARQ, 2009.