



## A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA AMBIENTAL SOBRE OS FENÓTIPOS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL

**Palavras-Chave:** HIPERTENSÃO; FENÓTIPOS; TEMPERATURA.

**MONIZZE VICTÓRIA ROCHA SENTALIN<sup>1</sup>, EDUARDO BARBOSA<sup>1</sup>, AUDES FEITOSA<sup>2</sup>, WILSON NADRUZ JUNIOR<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP; <sup>2</sup> PROCAPE/Universidade de Pernambuco.

---

### INTRODUÇÃO:

A hipertensão arterial (HAS) é uma enfermidade altamente prevalente. O diagnóstico de HAS pode ser feito utilizando-se medidas de pressão arterial (PA) realizadas dentro e fora do consultório. A combinação destas medidas pode levar à definição de 4 fenótipos: normotensão verdadeira (NT; PA normal dentro e fora do consultório), HASS sustentada (HS; PA elevada dentro e fora do consultório), HAS do avental branco (HAB; PA elevada no consultório e normal fora dele) e hipertensão mascarada (HM; PA normal no consultório e elevada fora dele). De maneira geral, a HAB, a HM e a HS apresentam maior risco cardiovascular do que a NT.<sup>1,2</sup>

Inúmeros estudos evidenciam que a PA tende a ser mais elevada em temperaturas ambientais frias e mais baixa em ambientes mais quentes.<sup>3</sup> Todavia, a relação entre a temperatura ambiental e os fenótipos de HAS é pouco conhecida. Este estudo explorou a associação entre a temperatura ambiental e os fenótipos de HAS definidos por medida de PA no consultório e Medida Residencial da PA (MRPA) em uma grande amostra brasileira multicêntrica.

### METODOLOGIA:

Este estudo transversal retrospectivo avaliou 70.949 indivíduos de 22 cidades e regiões metropolitanas das 5 regiões brasileiras, que realizaram medidas de PA no consultório e MRPA entre julho de 2018 a julho 2022. As cidades e os respectivos números de pacientes incluídos em cada uma delas estão mostrados a seguir: Região Norte: Belém (n=1.565), Manaus (n=1.513), Porto Velho (n=1.570); Região Nordeste: Aracaju (n=1.916), Recife (n=21.560), Caruaru (n=1.202), Maceió (n=887), Petrolina (n=2.508), Salvador (n=3.285), Feira de Santana (n=1.375), São Luiz (n=1.344); Região Sudeste: Belo Horizonte (n=709), Campinas (n=9.239), Campos do Jordão (n=2.748), Rio de Janeiro (n=2.681), São Paulo (n=4.827); Região Centro-Oeste: Brasília (n=1.947), Goiânia (n=4.998); Região Sul: Caxias do Sul (n=508), Curitiba (n=997), Porto Alegre (n=1.911), Santa Maria (n=1.660).

A PA no consultório foi determinada pela média de duas leituras no consultório, enquanto que a medida de MRPA foi determinada pela média de 3 medições de PA feitas em casa pela manhã e à noite durante quatro anos consecutivos, utilizando dispositivos validados (HEM-705CP, HEM-7113, HEM-7320 ou HEM-9200T; Omron Healthcare, Japão).<sup>2</sup> Os

fenótipos de PA foram definidos como: NT (PA no consultório < 140/90 mmHg e MRPA < 135/85 mmHg), HAB (PA no consultório  $\geq$  140/90 mmHg e MRPA < 135/85 mmHg), HM (PA no consultório < 140/90 mmHg e MRPA  $\geq$  135/85 mmHg) e HS (PA no consultório  $\geq$  140/90 mmHg e MRPA  $\geq$  135/85 mmHg).<sup>1</sup> O efeito do avental branco (EAB) foi definido como a diferença entre a PA obtida no consultório menos a PA obtida na MRPA.

Informações relativas à temperatura ambiental média (TAM), velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade foram obtidas de estações meteorológicas localizadas nas cidades estudadas. A TAM, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade representaram os valores médios obtidos durante os dias nas quais a PA no consultório e a MRPA foram realizadas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Oswaldo Cruz/PROCAPE.

Os dados estão apresentados como média  $\pm$  desvio padrão e proporções. Análises de regressão foram ajustadas por idade, sexo, índice de massa corporal (IMC), uso de medicamentos anti-hipertensivos, data de calendário, centro, estações do ano, altitude da cidade, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade. A significância estatística foi considerada quando o valor de p foi <0,05. As análises foram feitas com o pacote estatístico STATA 14.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A amostra apresentava 39% de homens, com idade média de 57,2 $\pm$ 15,6 anos, IMC de 28,7 $\pm$ 5,3kg/m<sup>2</sup> e 51% usando medicamentos anti-hipertensivos. Os valores de PA no consultório sistólica e diastólica foram 131 $\pm$ 20 e 84 $\pm$ 12mmHg, enquanto que os valores de MRPA sistólica e diastólica foram 125 $\pm$ 16 e 79 $\pm$ 10mmHg. Esses dados levaram a taxas de NT, HAB, HM e HS de 47%, 15%, 11% e 27%, respectivamente. Os valores médios de

TAM, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade foram 24,0 $\pm$ 4,0°C, 13,4 $\pm$ 4,2km/h, 975,3 $\pm$ 47,0hPa e 73,3 $\pm$ 10,1%.

Análise de regressão linear ajustada mostrou relação direta mais forte entre TAM e MRPA sistólica ( $\beta$ =-0,44 $\pm$ 0,02; p<0,001) e MRPA diastólica ( $\beta$ =-0,24 $\pm$ 0,01; p<0,001) do que com PA no consultório sistólica ( $\beta$ =-0,20 $\pm$ 0,03; p<0,001) e diastólica ( $\beta$ =-0,16 $\pm$ 0,02; p<0,001). Consequentemente, houve uma relação direta entre a TAM e o EAB sistólico ( $\beta$ =0,25 $\pm$ 0,02; p<0,001) e o EAB diastólico ( $\beta$ =0,08 $\pm$ 0,01; p<0,001) (Figura 1).

A análise de regressão logística ajustada mostrou que cada aumento de 1°C na TAM foi associado a um maior risco de HAB, 1,3% [IC95%=0,4–2,1%; p=0,003], e de NT, 4,3% [IC95%=0,4–2,1%; p=0,003]. Por outro lado, cada aumento de 1°C na TAM foi associado ao menor risco de HM, 3,9% [IC95%=3,1–4,8%; p<0,001] e de HS, 3,5% [IC95%=2,9–4,1%; p<0,001].

Observamos também que cidades das regiões Norte/Nordeste, com médias de temperatura mais altas, apresentaram maiores taxas de HAB e NT. Por outro lado, cidades da região Sul/Sudeste, com menores temperaturas, apresentaram maiores taxas de HM e HS (Figura 2).

Este estudo tem algumas implicações clínicas. Em primeiro lugar, nossos dados sugerem que, em regiões mais quentes, os indivíduos com PA elevada no consultório possam ter maior risco de apresentar HAB. Por outro lado, indivíduos com PA normal no consultório em regiões mais frias podem ter maior suspeita de HM. Em segundo lugar, dados sobre a temperatura média externa devem ser considerados em

formulações de políticas públicas de prevenção e controle da HAS e do risco cardiovascular, visto que taxas elevadas de HM e HS foram mais presentes em cidades mais frias.

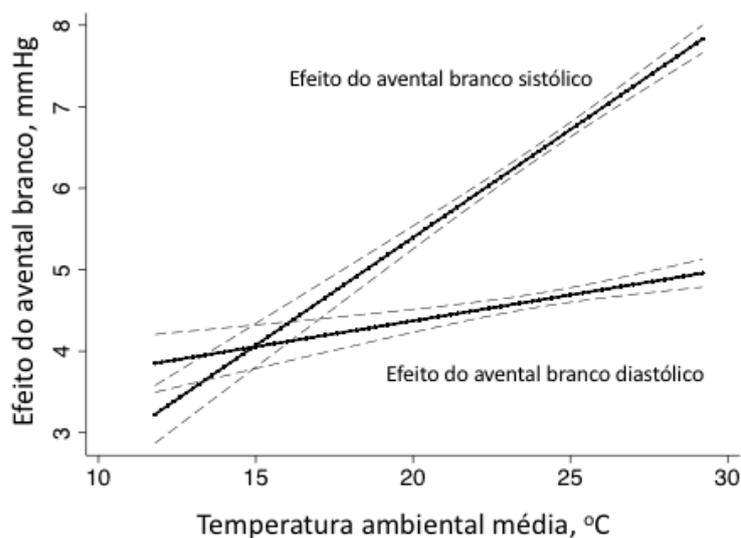
No entanto, o estudo também tem limitações. Por exemplo, não estavam disponíveis informações sobre outros fatores de risco que poderiam influenciar a PA e a prevalência dos fenótipos de PA, como diabetes, ingestão de sal e tabagismo. Além disto, por se tratar de um estudo retrospectivo e observacional, não

é possível descartar a influência de viés de seleção e fatores não mensurados nos resultados obtidos.

### CONCLUSÕES:

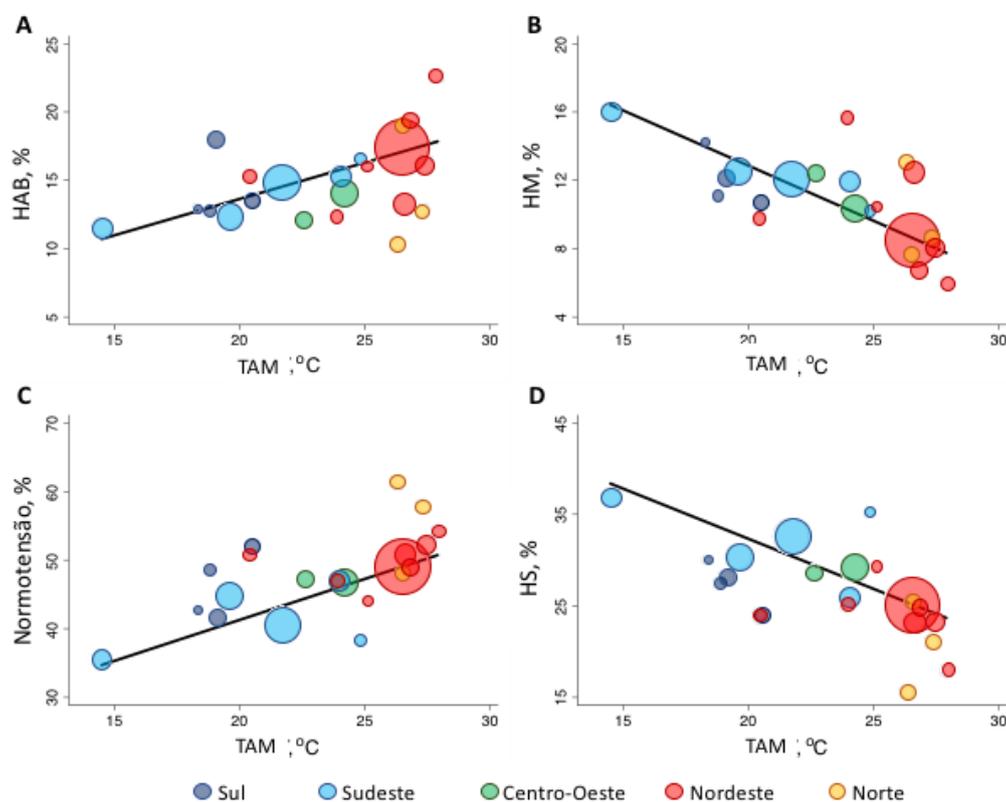
A TAM se associa diretamente com HAB e inversamente com HM, sugerindo que a TAM deve ser considerada na avaliação e tratamento da HAS com base em medidas de PA realizadas dentro e fora do consultório.

**Figura 1. Relação da temperatura ambiente com o efeito do avental branco**



**A.** Análise de regressão linear entre efeito do avental branco (EAB) sistólico e diastólico e temperatura ambiente média (TAM) ajustada para idade, sexo, índice de massa corporal, uso de medicamentos anti-hipertensivos, data de calendário, centro, estações do ano, altitude da cidade, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade, considerando todos os indivíduos estudados (n=70.949). As linhas tracejadas indicam os intervalos de confiança de 95%.

**Figura 2. Relação da temperatura ambiental com os fenótipos de hipertensão arterial**



Gráficos de bolHASs (*Bubble plots*) para a associação entre temperatura ambiental média (TAM) e taxas de HAB (A), HM (B), normotensão (C) e HS (D) nas cidades estudadas. Taxas de fenótipos de hipertensão arterial para cada cidade (eixo Y) foram estimadas por análise de regressão logística ajustada por idade, sexo, índice de massa corporal, uso de medicamentos anti-hipertensivos, data de calendário, centro, estações do ano e velocidade diária do vento externo e umidade. A altitude da cidade e a pressão atmosférica externa diária não foram incluídas no modelo devido à colinearidade. Os valores de TAM nos painéis A, B, C e D corresponderam aos valores médios de TAM obtidos nos dias em que a pressão arterial no consultório e a monitoração residencial da pressão arterial foram realizadas nos indivíduos estudados em cada cidade (eixo X). As linhas de regressão ponderada são mostradas em preto. Os tamanhos das bolhas correspondem ao tamanho amostral de cada cidade estudada. As regiões das cidades estudadas são diferenciadas por cores diferentes.

HAB – hipertensão do avental branco; HM – hipertensão mascarada; HS – hipertensão sustentada

## **BIBLIOGRAFIA:**

- 1) Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 Practice Guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and the European Society of Cardiology: ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens* 2018;36:2284–2309.
- 2) Barroso W, Rodrigues C, Bortolotto L et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. *Arq. Bras Cardiol* . 2021; 116 (3): 516-658. doi: 10.36660 / abc.20201238
- 3) Wang Q, Li C, Guo Y, Barnett AG, Tong S, Phung D, Chu C, Dear K, Wang X, Huang C. Environmental ambient temperature and blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis. *Sci Total Environ*. 2017 Jan 1;575:276-286.
- 4) Feitosa FGAM, Feitosa ADM, Paiva AMG, Mota-Gomes MA, Barroso WS, Miranda RD, Barbosa ECD, Brandão AA, Lima-Filho JL, Sposito AC, Coca A, Nadruz W Jr. Impact of the COVID-19 pandemic on blood pressure control: a nationwide home blood pressure monitoring study. *Hypertens Res*. 2022 Feb;45(2):364-368.