

## A dor sob influência climática: Prevalência entre parâmetros algícos e meteorológicos

Pain through climate influence: Prevalence between algic and weather parameters

Dolor por influencia climática: Prevalencia entre parámetros del dolor y del tiempo

Recebido: 14/06/2021 | Revisado: 19/06/2021 | Aceito: 25/06/2021 | Publicado: 10/07/2021

**Júlia Barbosa Ruiz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6581-1109>

Centro Universitário FAG, Brasil

E-mail: [jubaruiz.2017@gmail.com](mailto:jubaruiz.2017@gmail.com)

**Odirlei Antonio Magnagnano**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0500-2251>

Centro Universitário FAG, Brasil

E-mail: [odirlei@fag.edu.br](mailto:odirlei@fag.edu.br)

**Diogo Cunha Lacerda**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3331-7613>

Centro Universitário FAG, Brasil

E-mail: [dclacerda@gmail.com](mailto:dclacerda@gmail.com)

### Resumo

A dor crônica é um relevante agravamento de saúde pública mundial e a influência de fatores, como os climáticos, é de grande valia para novas descobertas no assunto. Os objetivos do estudo foram elucidar de que maneira os parâmetros meteorológicos agem sobre a dor em prevalência e nível de influência, a partir de pacientes ambulatoriais de diferentes especialidades. Trata-se de um estudo descritivo analítico, transversal e quantitativo, a partir da aplicação de questionário. A análise estatística aplicada foi a Correlação Linear e Testes de Wilcoxon-Mann-Whitney, T-Student e Qui Quadrado. Os dados utilizados foram retirados do site de Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná. Foram avaliados 96 pacientes, sendo 48% hipertensos, 23% diabéticos e 66% portadores de dor crônica. Observou-se que 73% dos participantes associam o clima como fator de influência na dor, sendo que 75,71% desses referiram ser pior em dias de frio repentino. Os achados da pesquisa também sugerem que hipertensos sofrem 4,87% mais dor para cada aumento de 1hPa na pressão barométrica (IC 95% / 0,92 – 8,82). A partir de tais resultados, nota-se que condições climáticas podem exercer grande influência clínica, sobretudo em pacientes com dor crônica, apesar de necessário, ainda, estudos longitudinais para maior entendimento.

**Palavras-chave:** Dor crônica; Clima; Pressão barométrica; Temperatura.

### Abstract

Chronic pain is a relevant public health problem worldwide and the impact of environmental factors, such as the climate, can be great allies in new therapeutic discoveries. Thus, the objective of the study was to elucidate how meteorological parameters act on pain in terms of prevalence and level of influence, from outpatients with different age groups and morbidities. It is a descriptive analytical, cross-sectional and quantitative study, using an elucidated questionnaire. The statistical analysis used was the Linear Correlation and Wilcoxon-Mann-Whitney, T-Student and Chi-square tests. The meteorological data used were taken from the website of Simepar, Parana's Technology and Environmental Monitoring System. The sample was composed of 96 patients, being 48% hypertensive, 23% diabetic and 66% with some chronic pain. It was observed that 73% of the participants associate climate as an influencing factor in pain, in which 75.71% report being worse on days of sudden cold. The research findings also show that hypertensive patients suffer 4.87% more pain for each 1hPa increase in barometric pressure (95% CI / 0.92 - 8.82). From these results, it is noted that climatic conditions can have a great clinical influence, especially in patients with chronic diseases, despite of the necessity to longitudinal studies for better understanding.

**Keywords:** Chronic pain; Weather; Barometric pressure, Temperature.

### Resumen

El dolor crónico es un problema de salud pública relevante a nivel mundial y la influencia de factores, como los climáticos, es de gran valor para nuevos descubrimientos sobre el tema. Los objetivos del estudio fueron dilucidar cómo los parámetros meteorológicos actúan sobre el dolor en prevalencia y nivel de influencia, de pacientes ambulatorios de diferentes especialidades. Se trata de un estudio descriptivo, analítico, transversal y cuantitativo, basado en la aplicación de un cuestionario. El análisis estadístico aplicado fue Correlación Lineal y Pruebas de Wilcoxon-Mann-Whitney, T-Student y Chi-Cuadrado. Los datos utilizados fueron tomados del sitio web del Sistema de Monitoreo y Tecnología Ambiental de Paraná. Se evaluaron 96 pacientes, siendo el 48% hipertensos, el 23% diabéticos y el 66% con dolor crónico. Se observó que el 73% de los participantes asocian el clima como factor

influyente en el dolor, y el 75,71% de ellos refirió empeorar en días de frío repentino. Los resultados de la investigación también sugieren que las personas hipertensas experimentan un 4,87% más de dolor por cada aumento de 1 hPa en la presión barométrica (IC del 95% / 0,92 - 8,82). En base a estos resultados, se observa que las condiciones climáticas pueden ejercer una gran influencia clínica, especialmente en pacientes con dolor crónico, aunque aún son necesarios estudios longitudinales para una mejor comprensión.

**Palabras clave:** Dolor crónico; Clima; Presión barométrica; Temperatura.

## 1. Introdução

A dor é definida pela International Association for the Study of Pain (IASP), como uma “experiência sensorial e emocional desagradável associada ou assemelhando-se a um dano real ou potencial do tecido”. Trata-se de uma experiência pessoal que é influenciada em vários graus por fatores biológicos, psicológicos e sociais, não podendo ser simplesmente inferida a partir da atividade dos neurônios sensoriais. Em suma, sabe-se que os indivíduos compreendem subjetivamente o conceito de dor por meio de suas experiências de vida, acarretando em dificuldades na mensuração e análise deste caráter álgico para fins científicos (Raja *et al.*, 2020; Vasconcelos; Araújo, 2018).

Já sob outro aspecto, elucida-se que a dor, em seu caráter crônico, está entre as condições médicas mais prevalentes ao redor do mundo, em torno de 10,1 a 55,5%, com uma média de 35,5% da população mundial, e é definida por aquela que possui duração ou recorrência em um período mínimo de 3 meses, embora este conceito seja muito heterogêneo na literatura. Tal cronicidade está associada a elevados custos para o sistema de saúde e a possíveis complicações como: absenteísmo, incapacidade temporária ou permanente e morbidade, evidenciando, assim, um assunto de extrema relevância (Carvalho, *et al.*, 2018; Vasconcelos; Araújo, 2018; Sá *et al.*, 2019).

Em âmbito epidemiológico, a respeito da dor crônica no Brasil, ainda se faz necessário fomento amplo em termos de pesquisa, sobretudo na elucidação clara da prevalência da população brasileira acometida e dos índices de dores múltiplas associadas. Deste modo, será possível vislumbrar melhor quais as características dolorosas mais prevalentes em cunho nacional e compreender mais amplamente seus principais fatores desencadeantes (Sá *et al.*, 2019).

Mudanças meteorológicas são comumente apontadas como um importante fator que pode gravar ou aliviar sintomas álgicos, como também físicos e mentais (Jamison; Anderson, 1995; SATO, 2003). A respeito de influenciadores ambientais, parâmetros como a pressão barométrica, temperatura e umidade relativa do ar podem estar associados à maior incidência de dor relacionada a múltiplas morbidades prévias como a enxaqueca (Ozeki, *et al.*, 2015) e a artralgia crônica, sendo a osteoartrite uma das doenças mais descritas na literatura relacionando clima e dor (Bongers, *et al.*, 2020; Timmermans, *et al.*, 2016; Figueiredo, *et al.*, 2011; Fu, *et al.*, 2021; Mcalindon *et al.*, 2007). Além disso, alterações climáticas podem aumentar a sensação dolorosa em portadores de outras doenças reumáticas, tendo como exemplo a Artrite Reumatoide e a Fibromialgia (Fagerlund *et al.*, 2019) e ter repercussão também em quadros graves cardiológicos (Vencloviene *et al.*, 2015; Zyglarski, *et al.*, 2014).

Sendo assim, muito já se sabe sobre a relevância de padrões climáticos em condições médicas, entretanto ainda existe grande necessidade de aprofundamento científico para concretizar achados sobre os perfis de dor que mais sofrem a influência destes fatores meteorológicos e mensurar a que grau o clima realmente intervém na dor. Os principais obstáculos para consolidação de uma literatura mais robusta sobre o tema são amostras pequenas, durações de estudo curtas, classificação incorreta da exposição ao fator climático e dificuldades na abordagem da análise estatística, sobretudo ao envolver comparações múltiplas (Lee *et al.*, 2018; Beukenhorst *et al.*, 2021).

A presente pesquisa tem como objetivo elucidar de que maneira os parâmetros meteorológicos agem sob a dor em termos, tanto de prevalência, quanto de nível de influência, a partir de pacientes ambulatoriais com diferentes faixas etárias e morbidades. Isso será um diferencial promissor no estudo, afinal, uma das principais limitações da literatura sobre o assunto trata-se justamente de concentrar o estudo apenas em pacientes de um mesmo perfil epidemiológico preestabelecido,

dificultando a generalização dos resultados para a população em geral e o entendimento da real relevância do clima sob a dor. Assim, algumas hipóteses foram previamente consideradas tais como: pacientes com doenças crônicas são mais suscetíveis à presença de dor associada a condições meteorológicas, a temperatura desempenha maior influência em sintomas físicos do que a umidade e a pressão barométrica e o aumento da temperatura e umidade do ar acarretam em maior incidência de dor articular (Lee *et al.*, 2018).

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo do tipo descritivo analítico, observacional, transversal e quantitativo, a partir da aplicação de questionário a 96 pacientes ambulatoriais, sem restrição de especialidade, de uma Clínica Multiprofissional de uma universidade no oeste do Paraná, Brasil. Tal metodologia foi escolhida a fim de analisar minuciosamente o objeto de estudo específico dor frente a variáveis climáticas em três parâmetros, não acarretando em intervenções e estabelecendo enfoque em entender se é possível, de fato, estabelecer associação entre sentir mais dor em dias de características meteorológicas específicas. O papel de estudos descritivos como este é aprofundar conhecimentos já descritos na literatura trazendo propostas específicas de recorte, identificar desfechos existentes de forma quantitativa e inferir fatores possivelmente associados, elucidando diferentes graus de tal associação (Araújo, 2013; Estrela, 2018).

Desta forma, a presente pesquisa visa analisar, em curto prazo, a correlação entre temperatura, pressão barométrica e umidade relativa do ar e o surgimento ou alteração no padrão da dor de pacientes de diferentes especialidades ambulatoriais. Portanto, o estudo possui como maior objetivo elucidar o perfil epidemiológico de tais pacientes e pormenorizar qual a prevalência de doenças prévias reumáticas, osteomusculares, neurológicas e cardiovasculares associadas. Além disso, busca compreender também sob qual tipo de dor, aguda ou crônica, os aspectos climáticos podem ser aplicados como fatores desencadeantes.

Para participar desse estudo o paciente deveria preencher os seguintes critérios de inclusão: ter idade acima de 18 anos (participantes de até 65 anos foram considerados adultos e os demais, idosos), ser falante da língua portuguesa, ter sido paciente ambulatorial recentemente e possuir viabilidade telefônica, já que a maior parte da amostra foi entrevistada remotamente, obedecendo às recomendações do Ministério da Saúde frente à pandemia do SARS-Cov2.

O questionário utilizado no estudo foi desenvolvido exclusivamente para sua abordagem específica, embasado na literatura a respeito da influência climática em sintomas clínicos. O questionário foi aplicado, em sua maior parte, via telefone (82,3%) nos meses de Julho e Agosto de 2020, devido à interrupção das atividades regulares da Clínica pela repercussão da COVID-19 no Brasil, sendo apenas 17,7% das entrevistas coletadas presencialmente em Março de 2020. Nenhuma escolha prévia foi feita além dos critérios de inclusão. Os pacientes foram escolhidos de forma aleatória e as entrevistas dependeram da viabilidade telefônica destes participantes, bem como da disponibilidade dos indivíduos em colaborar com o estudo.

De forma esquemática, englobaram-se, em um primeiro momento, indivíduos que estavam com dor no momento da entrevista, possibilitando categorizar esta como aguda recente ou crônica. Se aguda, foram abordadas características como localização, intensidade (a partir da Escala Visual Analógica), tipo, irradiação e duração, assim como a existência recente de fatores de piora correlacionados como estresse, alteração de hábitos de vida ou alteração climática. Tais respostas foram analisadas levando-se em conta os dados meteorológicos do dia da entrevista, como pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar.

Em caso de dor crônica previamente diagnosticada, o entrevistado deveria esclarecer se acreditava haver piora desta em condições climáticas descritas de forma simplificada, como: 1) quando esfriava abruptamente, 2) quando estava muito quente, 3) quando estava com o clima muito seco e, ainda, 4) quando estava chuvoso. Nessa parte do questionário, o participante poderia marcar mais de uma alternativa ou assinalar que não notava relação entre o padrão de sua dor crônica e as

condições meteorológicas.

Por fim, foram incluídas perguntas retrospectivas sobre se o participante acreditava que, ao decorrer da sua vida, algum padrão álgico havia piorado por influência climática e se sim, qual seria tal condição desencadeadora (dias frios, quentes, secos ou chuvosos/úmidos – inverno, verão, outono, primavera). Os padrões álgicos disponíveis como alternativa foram os seguintes: cefaleia, dor articular, dor muscular, dor generalizada, outro tipo de dor ou outro sintoma que não fosse doloroso. Salienta-se, ainda, que os participantes que não estavam com dor no dia da entrevista foram submetidos apenas às perguntas de caráter retrospectivo.

Os dados meteorológicos utilizados na presente pesquisa, coletados diariamente nos horários de cada entrevista, foram retirados do site do Simepar, Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná. A análise estatística utilizada foi a Correlação Linear, com significância de  $p < 0,05$  e Intervalo de Confiança cientificamente relevante (IC = 95%). As hipóteses do estudo foram testadas por Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney, Teste T-Student, e Teste de Qui Quadrado. As tabelas descritivas foram construídas utilizando *software Microsoft Excel e Word*.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário FAG e aprovado pela Clínica Multiprofissional desta mesma instituição (nº. 02.203.539/0001-73).

### 3. Resultados

#### 3.1 Análise epidemiológica

Foram estudados 96 pacientes, dentre esses 30 homens (31%) e 66 mulheres (69%), todos com alguma morbidade prévia. A respeito das morbidades houve predomínio de hipertensos (48%), seguido por artrose (41%), varizes (24%), diabetes (23%), doença cardíaca (22%), enxaqueca (12%), fibromialgia (11%) e artrite reumatoide (5%). Além destas opções, 68 dos entrevistados afirmaram ter outro tipo de doença prévia como: depressão, trauma (fratura ou amputação cirúrgica de membro), doenças osteomusculares (tendinites, bursites, hérnia de disco e escoliose), doenças pulmonares (asma e doenças pulmonares obstrutivas) ou neuropatias (Síndrome de Guillan Barret, Síndrome das Pernas Inquietas e Trauma Raquimedular). A maioria dos pacientes ambulatoriais utilizava serviços no Centro de Multiprofissional em fisioterapia devido acometimento osteomuscular, neurológico, reabilitação pulmonar e/ou pélvica.

A grande maioria (71%) dos entrevistados estava inclusa na faixa etária entre 18 a 65 anos, sendo apenas 28 dos participantes maiores de 65 anos.

Sob o que remete à dor, 45 dos entrevistados (46,9%) estavam com alguma dor ao responder o questionário, sendo que apenas 6 destes apresentavam dor aguda e puderam descrever com maior riqueza de detalhes suas características. A dor crônica, no entanto, foi relatada por 63 dos participantes (66%). Dentre estes, quando perguntados sobre se alguma premissa meteorológica estava associada à piora da dor crônica, foram contabilizadas 39 respostas pontuando ‘quando esfria repentinamente’ como desencadeante, seguido de 26 respostas identificando o ‘clima chuvoso’ como fator de influência. Os participantes não precisavam escolher apenas uma das opções, sendo possível descrever como fator de piora da dor crônica mais de uma alternativa meteorológica.

Enquanto que, no segmento retrospectivo, como é expresso a partir da *Tabela 1*, considerando toda a experiência de vida do entrevistado, 70 dos participantes (73%) afirmaram notar que o clima, em algum momento, já havia influenciado em sintomas dolorosos, sendo 53 das respostas vinculadas a ‘quando esfria repentinamente’, 32 a ‘quando está chuvoso’ e apenas 7 englobando ‘clima seco’ ou ‘quando esquenta repentinamente’.

**Tabela 1:** Características algicas em relação ao clima.

As condições climáticas já estiveram associadas à piora de algum sintoma doloroso ao decorrer da sua vida?			
	Sim	70	73%
	Não	26	27%
Quais condições climáticas?			
	Chuva	32	24%
	Tempo seco	1	1%
	Frio repentino	53	76%
	Calor repentino	6	9%
Sente piora de alguma dor concomitante às mudanças climáticas?			
	Sim	48	50%
	Não	48	50%
Quando ocorreu esta dor concomitantemente?			
	Verão	5	10%
	Primavera	1	2%
	Inverno	42	88%

Fonte: Autores (2021).

A respeito da localização dessa dor influenciada pelo clima ao decorrer de toda a vida, 50 afirmaram serem dores articulares, 8 relataram ser uma dor generalizada, sendo que apenas 15 identificaram-na como ‘outro tipo de dor’, diferente das alternativas disponíveis. Em contrabalanço, 26 dos entrevistados (27%) afirmaram não estabelecer relação entre o clima e a dor ao decorrer da vida. Sobre identificar piora de alguma dor concomitante à mudança de estação do ano, 48 dos entrevistados (50%) disseram que sim, sendo em 88% no inverno.

### 3.2 Análise estatística

A Correlação Linear identificou o percentual de sintomas clínicos pelas características climáticas, como demonstra a *Tabela 2*. O parâmetro utilizado foi o aumento de 1°C na Temperatura, 1% na Umidade Relativa e 1hPa na Pressão Atmosférica em termos de percentual de aumento da dor. Sob IC 95% ( $p < 0,05$ ), notou-se correlação estatisticamente relevante no grupo dos hipertensos, sendo que a cada 1 hPa aumentado na Pressão Atmosférica, revelou-se aumento da dor destes pacientes em 4,87% (0,92 – 8,82). Tal achado sugere elevação da dor em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica à medida que a pressão barométrica aumenta.

**Tabela 2:** Correlação linear da dor pelos parâmetros climáticos de temperatura, umidade e pressão atmosférica.

Subgrupo	Temperatura	Umidade Relativa	Pressão Atmosférica
Todos	1,23 (-1,13 – 3,59)	-0,19 (-0,89 – 0,52)	1,96 (-0,79 – 4,70)
Mulheres	0,26 (-2,48 – 3,01)	-0,18 (-1,08 – 0,71)	2,9 (-0,58 – 6,37)
Homens	4,31 (-0,59 – 9,20)	-0,11 (-1,42 – 1,19)	0,22 (-4,61 – 5,06)
Hipertensão	-1,86 (-6,29 – 2,56)	-0,07 (-1,37 – 1,22)	4,87 (0,92 – 8,82) *
Diabetes Mellitus	-1,71 (-7,14 – 3,72)	0,67 (-1,58 – 2,92)	5,85 (-0,61 – 12,31)
Artrose	1,77 (-1,64 – 5,17)	-0,43 (-1,63 – 0,77)	1,96 (-2,49 – 6,42)
Varizes	6,01 (-0,77 – 12,78)	-0,65 (-3,14 – 1,85)	1,81 (-6,30 – 9,93)
Doença Cardíaca	3,22 (-4,4 – 10,85)	-0,98 (-2,96 – 1,01)	4,00 (-2,37 – 10,37)
Artrite Reumatoide	7,11 (-11,43 – 25,64)	-1,88 (-7,40 – 3,63)	2,17 (-18,43 – 22,77)
Enxaqueca	3,21 (-2,38 – 8,80)	-0,19 (-5,42 – 5,04)	5,28 (-12,21 – 22,78)
Fibromialgia	-3,57 (-21,16 – 14,01)	2,54 (-7,08 – 12,16)	2,94 (-13,39 – 19,27)
Idade entre 18 e 65 anos	1,73 (-0,94 – 4,39)	-0,20 (-0,98 – 0,58)	1,78 (-1,48 – 5,04)
Idade acima de 65 anos	-0,63 (-6,18 – 4,91)	-0,08 (-1,95 – 1,79)	2,32 (-3,47 – 8,11)
Pacientes com dor crônica	1,07 (-1,68 – 3,81)	-0,07 (-0,99 – 0,85)	2,82 (-0,75 – 6,39)

Fonte: Autores (2021).

Sob IC 95% ( $p < 0,05$ ), ao efetuar Odds Ratio (OR) em hipóteses dicotômicas expresso pela *Tabela 3*, encontrou-se que pacientes com dor crônica têm 5,65% maior de chance de estar sentindo dor no momento da entrevista do que aqueles que não referiram dor crônica prévia. Enquanto que não foi possível estabelecer razão de chances associando o aumento da temperatura e a piora algica em pacientes sem dor crônica prévia, por exemplo. O aumento da pressão atmosférica também não identificou maiores chances de dor em participantes do sexo feminino.

**Tabela 3:** Razão de chances de hipóteses (IC = 95% -  $p < 0,05$ ).

Hipóteses	Valor de p	OR e IC = 95%
Pacientes com dor crônica têm mais dor no momento da consulta que aqueles que não referem dor crônica	<0,01	5.65 (2.13 – 14.97)

Fonte: Autores (2021).

Em outra perspectiva estatística, conforme o Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney, identificou-se que mais pacientes diabéticos ( $p = 0,05$ ) e hipertensos ( $p = 0,04$ ) referiram dor durante a entrevista em dias de pressão atmosférica mais elevada, quando comparado aos diabéticos ou hipertensos sem dor no momento do questionário. Com isso, pode-se evidenciar maior incidência de dor em pacientes diabéticos e hipertensos nos dias de entrevista com alta pressão atmosférica, sendo esta premissa estatisticamente relevante. Entretanto, outras hipóteses envolvendo o aumento de uma unidade de Temperatura ( $1^{\circ}\text{C}$ ) ou uma unidade de Umidade Relativa (1%) com o aumento da dor em pacientes diabéticos e hipertensos no momento da entrevista não foram comprovadas pelos testes estatísticos utilizados. Por fim, ainda conforme o Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney ( $p = 0,024$ ), mais pacientes com varizes referiram dor durante o questionário em dias de maior temperatura, em relação aos pacientes com varizes sem dor nestes mesmos dias.

#### 4. Discussão

A partir do presente estudo, por meio de questionário, 96 pacientes ambulatoriais de diferentes perfis epidemiológicos, variando em morbidades prévias, faixa etária e tipo de dor, foram avaliados em uma cidade do oeste do Paraná. A amostra foi composta de maioria feminina (69%) e de faixa etária adulta (71% entre 18 e 65 anos), sendo 48%

hipertensos e 46% portadores de alguma doença articular (mecânica ou inflamatória). A grande maioria dos participantes (73%) afirmou acreditar, de forma substancial, que o clima já influenciou em algum sintoma doloroso durante a vida, principalmente em situações de queda na temperatura (75,71 %) e, em menor escala, em dias chuvosos de alta umidade (24%), bem como foi encontrado no amplo estudo da *Harvard Medical School* (Jamison; Anderson, 1995). Sabe-se, de forma geral, que a temperatura é considerada a condição climática de maior efeito se comparado, por exemplo, à umidade relativa do ar, afinal a manutenção da temperatura corporal é vital para a homeostase do corpo humano e possui suas alterações identificadas mais facilmente pelos indivíduos (Hoag, 2009; Seltenrich, 2015; Druce *et al.*, 2017).

Em semelhança a esses achados, o estudo de coorte britânico, Druce *et al.* (2017) elucida a influência climática na dor crônica, a partir do aplicativo para *smartphones* 'Cloudy', sendo esta uma pesquisa epidemiológica de maioria feminina, adulta, com morbidades prévias como doenças inflamatórias articulares inespecíficas (40,29%), na qual revela-se que a grande maioria dos pacientes afetados pelo clima também acreditam que há piora da dor crônica em períodos chuvosos/úmidos (74,43%) e frios (68,67%).

Sob outro aspecto, é imprescindível salientar a influência da pressão atmosférica no agravamento desses sintomas algícos, visto que a cada de 1 hPa elevado, definiu-se piora em 4,87% da dor de pacientes hipertensos (95% CI = 0,92 – 8,82). Desta forma, tendo em vista a relação entre a hipertensão e a elevação de pressão atmosférica, tornam-se perceptíveis os efeitos agravantes dessa condição climática em doenças cardiovasculares. Conforme expresso em estudo sobre a incidência de chamadas para socorrer eventos de Síndrome Coronariana Aguda (SCA) do ponto de vista meteorológico, observa-se que o aumento da pressão barométrica também acarreta na elevação da incidência de chamadas telefônicas por eventos coronarianos emergenciais (Vencloviene *et al.*, 2015).

Ainda sobre tal relação, deve-se atentar que a pressão barométrica culmina à repercussões clínicas também na própria pressão arterial (PA) de pacientes com hipertensão, já que observa-se aumento da PA nestes indivíduos associado a períodos de mais de dois dias com alteração climática definida pelo desvio da massa atmosférica no sentido de alta para baixa pressão (Morabito *et al.*, 2008). Além disso, elucida-se que o inverno é outro elemento climático que colabora para maior incidência de valores de alta pressão arterial em pacientes normotensos e hipertensos (Morabito *et al.*, 2008), situação que se confirma na presente pesquisa, haja vista que em amostra composta por 46 hipertensos, a piora de sintomas algícos foi amplamente vinculada à mudança de estação do ano para o inverno (88%).

Em outro contexto, pesquisa japonesa aponta que o risco de dor articular tende a aumentar em 1,87% a cada elevação de 1°C na temperatura e 1,38% a cada elevação de umidade relativa do ar (LEE *et al.*, 2018), contudo no presente estudo, pacientes com Artrose não tiveram comprovação estatística de aumento de dor sob elevação de temperatura (1,77 %, CI = -1,64 – 5,17), tampouco pacientes com Artrite Reumatoide (7,11%, CI = -11,43 – 25,64). Por conta disso, é possível elucidar que no estudo asiático encontrou-se maior relevância climática em parâmetros de temperatura e umidade, enquanto que na presente pesquisa, o principal fator meteorológico a influenciar sintomas algícos foi a pressão atmosférica.

Tendo em vista doenças venosas, encontrou-se nesta pesquisa que mais pacientes com varizes referiram dor durante o questionário, em dias quentes, do que os sem dor, não sendo encontrados na literatura registros bem elucidativos sobre Insuficiência Venosa Crônica, dor e altas temperaturas. Em contrapartida, vislumbra-se que, em eventos de Trombose Venosa Profunda (TVP), condições climáticas de baixas temperaturas promovem alterações em células hematopoiéticas (aumento de eritrócitos, plaquetas e granulócitos), indicando potencial fator para o desenvolvimento de inflamação e hipercoagulabilidade, sendo assim, a exposição ao frio, um fator de risco no desenvolvimento da TVP (Damnjanovic; Jovanovic; Stojanovic, 2013).

## 5. Conclusão

O grande diferencial desta pesquisa consiste em relacionar padrões climáticos com sintomas algícos, agudos e

crônicos, de diferentes tipos de pacientes, relevando um perfil epidemiológico amplo, sendo esta uma característica pouco comum na literatura já preexistente, a qual costuma dar prioridade a uma amostra com perfil específico de participante. Desta forma, neste estudo buscou-se viabilizar uma compressão mais generalizada dos achados encontrados e identificar qual o perfil de paciente e quais patologias são mais influenciados pelo clima, tendo em vista um prevalente sintoma: a dor.

A respeito das principais descobertas, tem-se que pacientes com dor crônica cursam com 5,65% mais chance de estar sentindo dor no momento da entrevista do que pacientes sem tal histórico de cronicidade. Já sob o âmbito meteorológico, sugere-se que os hipertensos sofrem mais com alterações algicas associadas à alta pressão barométrica, visto que para cada aumento em 1hPa, notou-se elevação da dor em 4,87% (0,92 – 8,82) nos pacientes deste perfil. Em consonância a tal achado, evidenciou-se que dias de alta pressão barométrica também cursaram com mais diabéticos e hipertensos referindo dor durante a entrevista. Em contrapartida, insinuando outra característica algico-climática, identificou-se que, nos pacientes com varizes, mais relatos de dor foram registrados em dias de temperaturas elevadas.

É evidente, conforme achados da presente pesquisa, que os parâmetros meteorológicos realmente podem influenciar na dor, porém, devido ampla diversidade epidemiológica da amostra estudada, nota-se que tal relação é, de fato, muito variável, principalmente em vias de morbidade prévia como Hipertensão, Diabetes e Varizes e de fatores climáticos, como pressão barométrica e temperatura. Por conta disso, é notável que o tema acarreta ainda, em grandes desafios, haja vista a complexidade da captação de dados e da análise estatística de múltiplos fatores clínicos e meteorológicos, como também a dificuldade de mensurar e padronizar uma escala de dor efetiva, sendo este um sintoma que depende do limiar sensibilidade de cada participante.

Portanto, entende-se que ainda faz-se necessário o fomento de novas pesquisas correlacionando a dor crônica e a influência das alterações climáticas sob ela. Este estudo deixa espaço para que trabalhos científicos de caráter longitudinal possam ser futuramente introduzidos nesta temática, para só então, haver melhor observação na evolução das características algicas em um período maior de acompanhamento dos sintomas de cada participante, incluindo análise temporal de dias de diferentes padrões meteorológicos, por exemplo. Sendo assim, é relevante que uma literatura mais robusta seja desenvolvida, também havendo a necessidade de novos estudos para compreender quais os aspectos fisiopatológicos que explicariam, em cada caso, os motivos da piora da dor em condições climáticas diferentes, aplicando o aparato teórico para o futuro desenvolvimento de novos recursos terapêuticos analgésicos.

## Referências

- Aragão, J. (2013). Introdução aos estudos quantitativos utilizados em pesquisas científicas. *Revista práxis*, 3(6).
- Beukenhorst, A. L., Schultz, D. M., McBeth, J., Sergeant, J. C., & Dixon, W. G. (2020). Are weather conditions associated with chronic musculoskeletal pain? Review of results and methodologies. *Pain*, 161(4), 668-683.
- Bongers, J., & Vandenuecker, H. (2020). The influence of weather conditions on osteoarthritis and joint pain after prosthetic surgery. *Acta Orthopaedica Belgica*, 86(1), 1-9.
- Carvalho, R. C. D., Maglioni, C. B., Machado, G. B., Araújo, J. E. D., Silva, J. R. T. D., & Silva, M. L. D. (2018). Prevalence and characteristics of chronic pain in Brazil: a national internet-based survey study. *BrJP*, 1(4), 331-338.
- Damjanović, Z., Jovanović, M., & Stojanović, M. (2013). Correlation between the climatic factors and the pathogenesis of deep vein thrombosis. *Hippokratia*, 17(3), 203.
- Druce, K. L., McBeth, J., van der Veer, S. N., Selby, D. A., Vidgen, B., Georgatzis, K., & Dixon, W. G. (2017). Recruitment and ongoing engagement in a UK smartphone study examining the association between weather and pain: cohort study. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(11), e168.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. Artes Médicas.
- Fagerlund, A. J., Iversen, M., Ekland, A., Moen, C. M., & Aslaksen, P. M. (2019). Blame it on the weather? The association between pain in fibromyalgia, relative humidity, temperature and barometric pressure. *Plos one*, 14(5), e0216902.
- Figueiredo, E. C. Q. D., Figueiredo, G. C., & Dantas, R. T. (2011). Influência de elementos meteorológicos na dor de pacientes com osteoartrite: revisão da literatura. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 51(6), 622-628.

- Fu, K., Metcalf, B., Bennell, K. L., Zhang, Y., Deveza, L. A., Robbins, S. R., & Hunter, D. J. (2021). Association of weather factors with the risk of pain exacerbations in people with hip osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 50(1), 68-73.
- Hoag, H. (2009). The meteorology of the human body.
- Jamison, R. N., Anderson, K. O., & Slater, M. A. (1995). Weather changes and pain: perceived influence of local climate on pain complaint in chronic pain patients. *Pain*, 61(2), 309-315.
- Lee, M., Ohde, S., Urayama, K. Y., Takahashi, O., & Fukui, T. (2018). Weather and health symptoms. *International journal of environmental research and public health*, 15(8), 1670.
- McAlindon, T., Formica, M., Schmid, C. H., & Fletcher, J. (2007). Changes in barometric pressure and ambient temperature influence osteoarthritis pain. *The American journal of medicine*, 120(5), 429-434.
- Morabito, M., Crisci, A., Orlandini, S., Maracchi, G., Gensini, G. F., & Modesti, P. A. (2008). A synoptic approach to weather conditions discloses a relationship with ambulatory blood pressure in hypertensives. *American journal of hypertension*, 21(7), 748-752.
- Ozeki, K., Noda, T., Nakamura, M., & Ojima, T. (2015). Weather and headache onset: A large-scale study of headache medicine purchases. *International journal of biometeorology*, 59(4), 447-451.
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976-1982.
- Sá, K. N., Moreira, L., Baptista, A. F., Yeng, L. T., Teixeira, M. J., Galhardoni, R., & de Andrade, D. C. (2019). Prevalence of chronic pain in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Pain reports*, 4(6).
- Sato, J. (2003). Weather change and pain: a behavioral animal study of the influences of simulated meteorological changes on chronic pain. *International journal of biometeorology*, 47(2), 55-61.
- Seltenrich, N. (2015). Between extremes: health effects of heat and cold.
- Timmermans, E. J., van der Pas, S., Dennison, E. M., Maggi, S., Peter, R., Castell, M. V., & Deeg, D. J. (2016). The influence of weather conditions on outdoor physical activity among older people with and without osteoarthritis in 6 European countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(12), 1385-1395.
- Vasconcelos, F. H., & Araújo, G. C. D. (2018). Prevalência de dor crônica no Brasil: estudo descritivo. *BrJP*, 1(2), 176-179.
- Vencloviene, J., Babarskiene, R., Dobožinskas, P., & Siurkaite, V. (2015). Effects of weather conditions on emergency ambulance calls for acute coronary syndromes. *International journal of biometeorology*, 59(8), 1083-1093.
- Zyglarski, B., Bała, P., & Mizerski, J. (2014, March). Searching of Correlation of Weather and Cardiologic Events. In Proceedings of the International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies-Volume 5 (pp. 529-534).