

Urgência na adaptação das condições laborais às ondas de calor decorrentes do aquecimento global para a proteção da saúde dos trabalhadores

The urgent need to adapt working conditions to global warming-driven heat waves to protect workers' health

Danielle Campos **Bedin**¹ , João Silvestre **Silva-Junior**^{1,2} ,
Evangalina da Motta Pacheco Alves de **Araujo**^{1,3} 

RESUMO | As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios de saúde pública do século XXI e afetam diretamente o mundo do trabalho. O aumento da temperatura média global e a intensificação das ondas de calor ampliam a exposição dos trabalhadores ao estresse térmico, com repercussões relevantes sobre a saúde física e mental e a capacidade produtiva. Este artigo discute as evidências científicas acerca dos impactos das ondas de calor na saúde dos trabalhadores e discute os mecanismos fisiológicos envolvidos, as consequências clínicas, os efeitos sobre a produtividade e as implicações econômicas para as empresas e as cadeias produtivas. Também são discutidas políticas públicas e normas técnicas relacionadas ao controle da exposição ocupacional ao calor, com ênfase no contexto brasileiro. Evidências globais indicam perdas recorde de horas de trabalho em decorrência do calor e impactos econômicos crescentes, demonstrando que a adaptação às temperaturas elevadas constitui, simultaneamente, uma medida de proteção à saúde e uma estratégia de sustentabilidade operacional. Conclui-se que o reconhecimento do calor como risco ocupacional estrutural e sua incorporação à gestão empresarial e às políticas públicas são essenciais para proteger os trabalhadores e assegurar a resiliência econômica em um cenário climático progressivamente mais quente.

Palavras-chave | calor extremo; vigilância em saúde do trabalhador; saúde ocupacional; transtornos de estresse por calor.

ABSTRACT | Climate change poses one of the greatest public health challenges of the twenty-first century and directly affects the world of work. Rising global mean temperatures and increasingly intense heat waves are increasing workers' exposure to heat stress, with substantial consequences for physical and mental health and work capacity. This article discusses scientific evidence on the effects of heat waves on workers' health, including the underlying physiological mechanisms, clinical consequences, effects on productivity, and economic implications for businesses and supply chains. It also addresses public policies and technical standards governing occupational heat exposure, with particular emphasis on the Brazilian context. Global evidence documents record losses of working hours attributable to heat and mounting economic costs, demonstrating that adaptation to rising temperatures is both a worker health protection measure and a strategy for operational sustainability. Recognizing heat as a structural occupational hazard and incorporating heat-related risks into business management and public policy are therefore essential to protecting workers and ensuring economic resilience in an increasingly warmer climate.

Keywords | extreme heat; workers' health surveillance; occupational health; heat stress disorders.

¹Instituto Ar, São Paulo, SP, Brasil.

²Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), Departamento de Medicina Legal, Bioética, Medicina do Trabalho e Medicina Física e Reabilitação, São Paulo, SP, Brasil.

³Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma

Conflitos de interesse: Nenhum

Como citar: Bedin DC, Silva-Junior JS, Araujo EMPA. The urgent need to adapt working conditions to global warming-driven heat waves to protect workers' health. Rev Bras Med Trab. 2026;24:e20261623. <http://doi.org/10.47626/1679-4435-2026-1623>

Editor associado: Sergio Roberto de Lucca

Declaração de Dados: Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são reconhecidas atualmente como uma das maiores ameaças à saúde global. O Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas indicou que a temperatura média global já aumentou aproximadamente 1,1 °C em relação aos níveis pré-industriais, principalmente em decorrência das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa [1]. Esse aquecimento tem provocado alterações significativas no sistema climático, incluindo o aumento da frequência, da duração e da intensidade de eventos climáticos extremos, particularmente das ondas de calor [2].

Estudos epidemiológicos demonstram que a exposição a temperaturas elevadas está associada ao aumento da mortalidade e das hospitalizações, bem como ao agravamento de doenças cardiovasculares, respiratórias e renais [3-5]. Nesse contexto, o calor extremo tem sido reconhecido como um importante fator de risco ambiental para a saúde humana.

Além de seus efeitos diretos sobre a saúde, o aumento das temperaturas apresenta implicações importantes para o mundo do trabalho. O relatório Lancet Countdown on Health and Climate Change destaca que o aquecimento global representa uma ameaça crescente à capacidade produtiva da força de trabalho e à estabilidade econômica mundial [6,7]. Dados consolidados referentes a 2024 indicam que aproximadamente 639 bilhões de horas de trabalho foram perdidas mundialmente em decorrência da exposição ao calor, resultando em prejuízos econômicos superiores a US\$ 1 trilhão [6].

Os trabalhadores que exercem atividades ao ar livre, como agricultura, construção civil, mineração e transporte, estão entre os grupos mais vulneráveis à exposição ao calor, especialmente em regiões tropicais e subtropicais [8]. Diante desse cenário, compreender os impactos das ondas de calor sobre a saúde dos trabalhadores tornou-se essencial para orientar a formulação de políticas públicas e o desenvolvimento de estratégias empresariais de adaptação às mudanças climáticas.

ONDAS DE CALOR E EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

As ondas de calor caracterizam-se por períodos prolongados de temperaturas anormalmente elevadas em

relação ao padrão climático local. Quando associadas à elevada umidade relativa do ar e à baixa ventilação, essas condições dificultam ainda mais a dissipação do calor pelo organismo humano [1].

No ambiente ocupacional, a carga térmica à qual os trabalhadores estão submetidos resulta da interação de diferentes fatores ambientais, incluindo a temperatura do ar, a umidade relativa, a radiação solar e a velocidade do vento [9]. Esses fatores influenciam a capacidade do organismo de dissipar calor e manter a temperatura corporal dentro de limites fisiologicamente seguros.

Diversos indicadores ambientais foram desenvolvidos para avaliar o risco térmico ocupacional. Entre eles, destaca-se o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), que integra medições de temperatura, umidade, radiação e ventilação, permitindo estimar a carga térmica à qual o trabalhador está efetivamente exposto [10]. O IBUTG é amplamente utilizado em normas internacionais de higiene ocupacional e constitui uma referência importante para o estabelecimento de limites de exposição e a definição de períodos adequados de descanso durante atividades realizadas em ambientes quentes [10].

FISIOLOGIA DO ESTRESSE TÉRMICO

A manutenção da temperatura corporal é um processo fisiológico complexo, regulado pelo sistema nervoso central. Em condições normais, a temperatura interna do corpo humano permanece próxima de 37 °C em razão da atuação de mecanismos termorregulatórios que equilibram a produção e a dissipação de calor [11].

Quando o corpo é exposto a ambientes quentes ou submetido a esforço físico intenso, ocorre um aumento da produção de calor metabólico. Para evitar o superaquecimento, o organismo ativa mecanismos compensatórios, principalmente o aumento da sudorese e a vasodilatação periférica. A sudorese favorece a dissipação do calor por evaporação, enquanto a vasodilatação periférica aumenta a transferência de calor para a superfície corporal [12]. Quando a carga térmica ambiental ultrapassa a capacidade de compensação desses mecanismos, instala-se o estresse térmico. Nessa condição, o organismo passa a apresentar sinais progressivos de sobrecarga fisiológica, incluindo aumento da frequência cardíaca, desidratação, redução do volume plasmático e sobrecarga cardiovascular [13].

Caso a exposição ao calor persista, podem ocorrer manifestações clínicas mais graves, como exaustão térmica e insolação. A insolação caracteriza-se por hipertermia grave associada a alterações neurológicas e pode evoluir rapidamente para falência de múltiplos órgãos e morte quando não tratada imediatamente [14].

Evidências recentes também indicam que a exposição repetida ao calor pode produzir efeitos cumulativos sobre os rins, resultando em lesão renal aguda e doença renal crônica relacionadas à exposição ocupacional ao calor [15,16].

IMPACTOS NA PRODUTIVIDADE E NA SEGURANÇA DO TRABALHO

O calor extremo exerce efeitos importantes sobre o desempenho físico e cognitivo dos trabalhadores. Durante a realização de esforço físico em ambientes quentes, o organismo direciona parte do fluxo sanguíneo para a pele a fim de facilitar a dissipação do calor. Essa redistribuição do fluxo sanguíneo, associada à sobrecarga cardiovascular e à desidratação, contribui para a fadiga precoce e para a redução da capacidade para o trabalho [8].

A exposição ocupacional ao calor está associada a uma redução significativa da produtividade, particularmente em atividades com demanda física moderada ou elevada. Revisões sistemáticas demonstram que o aumento do estresse térmico reduz a capacidade de trabalho, aumenta a necessidade de pausas e diminui o desempenho físico. Estudos de campo apontam uma redução média de aproximadamente 2,6% da produtividade para cada aumento de 1 °C no IBUTG acima de 24 °C, embora essa magnitude varie de acordo com a atividade realizada, o nível de aclimação dos trabalhadores e as estratégias de mitigação adotadas [8,17].

Além dos efeitos físicos, o calor extremo também compromete funções cognitivas importantes, como atenção, memória operacional e capacidade de tomada de decisão. Essas alterações aumentam o risco de acidentes de trabalho e erros operacionais, particularmente em atividades que envolvem a condução de veículos ou a operação de máquinas [18,19].

Modelos climáticos indicam que, até meados do século XXI, o aquecimento global poderá reduzir substancialmente a capacidade de trabalho nas regiões tropicais, com impactos significativos sobre a produtividade agrícola e industrial [20,21].

IMPACTOS ECONÔMICOS

O calor extremo também produz importantes impactos econômicos. Além de reduzir a produtividade, a exposição ao calor está associada ao aumento do absenteísmo, da fadiga ocupacional e da incidência de acidentes de trabalho, bem como à elevação dos custos relacionados à assistência médica, aos afastamentos previdenciários e à rotatividade da força de trabalho [8,17,19]. Evidências demonstram que o estresse térmico reduz progressivamente a capacidade física e cognitiva dos trabalhadores, levando à diminuição do ritmo de trabalho, ao aumento da necessidade de pausas para recuperação e à maior probabilidade de erros operacionais, especialmente em atividades que exigem esforço físico intenso ou rápida tomada de decisão [17,18].

Sob a perspectiva microeconômica, os impactos do calor extrapolam a perda direta de produtividade de cada trabalhador. A redução do desempenho em etapas críticas da produção pode comprometer cronogramas, elevar custos operacionais, reduzir a eficiência logística, provocar atrasos na entrega de insumos e produtos e diminuir a competitividade das empresas [20,21]. Em cadeias produtivas altamente integradas, essas perdas tendem a ser amplificadas, uma vez que interrupções localizadas repercutem sobre fornecedores, distribuidores e consumidores finais. Estudos recentes demonstram que os efeitos de eventos de calor extremo podem propagar-se pelas cadeias globais de suprimentos, produzindo impactos econômicos muito superiores àqueles observados apenas nas regiões diretamente afetadas pelo evento climático [22,23].

Um aspecto ainda pouco explorado na regulamentação ocupacional brasileira é o fato de que a avaliação do risco térmico permanece predominantemente centrada na proteção individual do trabalhador, embora os efeitos do calor se manifestem em múltiplas escalas organizacionais e econômicas. Embora a Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15) e a Norma de Higiene Ocupacional nº 06 (NHO-06) constituam instrumentos fundamentais para a caracterização e a avaliação da exposição ocupacional ao calor, ambas se concentram principalmente na exposição individual e conferem menor ênfase às repercussões operacionais e econômicas decorrentes da redução da capacidade coletiva de trabalho. Na prática, a diminuição do desempenho de um único trabalhador

pode comprometer equipes inteiras, reduzir a eficiência das linhas de produção, atrasar operações logísticas e elevar os custos em diferentes etapas da cadeia produtiva. Assim, a adaptação ao calor deixa de representar apenas uma medida de proteção à saúde ocupacional e passa a constituir uma estratégia de gestão da produtividade, continuidade operacional e resiliência econômica diante das mudanças climáticas [6,21-26].

O risco térmico deve, portanto, ser compreendido não apenas como um problema de saúde ocupacional, mas também como um determinante da resiliência econômica das organizações e dos sistemas produtivos. À medida que as mudanças climáticas intensificam a frequência, a duração e a intensidade das ondas de calor [1,2,6], torna-se necessário aprimorar as políticas públicas e as normas regulamentadoras brasileiras mediante a incorporação de abordagens preventivas, do monitoramento contínuo das condições ambientais, do uso de informações meteorológicas em tempo real e de estratégias de adaptação específicas para atividades realizadas a céu aberto [24-26]. Investimentos em prevenção, planejamento e adaptação têm o potencial de reduzir simultaneamente os impactos sobre a saúde dos trabalhadores e as perdas econômicas decorrentes da diminuição da produtividade e da maior vulnerabilidade das cadeias produtivas [6,21-23].

POLÍTICAS PÚBLICAS E CONTEXTO BRASILEIRO

O Brasil dispõe de um arcabouço regulatório relevante para a gestão da exposição ocupacional ao calor. A proteção legal dos trabalhadores expostos a esse agente fundamenta-se principalmente no Anexo 3 da NR-15 e na NHO-06, da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. A NR-15 estabelece os critérios legais para a caracterização da insalubridade decorrente da exposição ao calor, enquanto a NHO-06 define a metodologia técnica para a avaliação da sobrecarga térmica por meio do IBUTG, considerando as variáveis ambientais, a taxa metabólica associada à atividade, a aclimação do trabalhador e as vestimentas utilizadas [24,25].

Apesar da robustez metodológica da NHO-06, sua aplicação em atividades realizadas ao ar livre apresenta limitações. O IBUTG é diretamente influenciado por fatores ambientais altamente dinâmicos, como a

intensidade da radiação solar, a nebulosidade, a velocidade do vento e a umidade relativa do ar, que podem variar significativamente ao longo de uma mesma jornada de trabalho [25].

Em países tropicais como o Brasil, nos quais muitos trabalhadores exercem continuamente suas atividades sob exposição direta ao sol, essas oscilações dificultam a obtenção de uma única medição que represente adequadamente a carga térmica de toda a jornada. Além disso, a avaliação exige equipamentos específicos devidamente calibrados e profissionais capacitados, o que torna sua aplicação em ações rotineiras de fiscalização trabalhista operacionalmente complexa, sobretudo em atividades externas distribuídas por extensas áreas geográficas.

Outro aspecto frequentemente discutido é a persistência de limitações na legislação brasileira para abranger adequadamente a exposição ao calor natural. Historicamente, o Anexo 3 da NR-15 restringiu a caracterização da insalubridade principalmente às exposições decorrentes de fontes artificiais de calor, deixando os trabalhadores expostos exclusivamente à radiação solar em uma situação de menor proteção jurídica [24]. O próprio Relatório de Análise de Impacto Regulatório elaborado pelo Ministério do Trabalho e Emprego reconhece que essa exclusão decorre mais das dificuldades metodológicas relacionadas à avaliação de ambientes externos do que da ausência de risco ocupacional. O documento ressalta, ainda, a necessidade de desenvolver critérios específicos para os trabalhadores expostos ao calor solar e incorporar ferramentas complementares de monitoramento ambiental [26].

Essas limitações tornam-se ainda mais relevantes diante das mudanças climáticas, que têm aumentado a frequência, a intensidade e a duração das ondas de calor em todo o território brasileiro [1]. Normas desenvolvidas com base em condições climáticas históricas podem não refletir adequadamente a realidade atual da exposição ocupacional, sobretudo nas regiões tropicais, onde os trabalhadores frequentemente permanecem próximos dos limites fisiológicos de tolerância ao calor durante grande parte do ano. Nesse contexto, defende-se o aprimoramento da regulamentação brasileira mediante a incorporação de estratégias de monitoramento contínuo, o uso de dados meteorológicos em tempo real, a atualização periódica dos limites de exposição e a adoção de protocolos específicos

para atividades realizadas a céu aberto, fortalecendo a prevenção de doenças relacionadas ao calor e ampliando a proteção à saúde dos trabalhadores [26].

CONCLUSÕES

As mudanças climáticas estão agravando a exposição dos trabalhadores a temperaturas elevadas, o que exige que a mitigação desse risco ocupacional e a adaptação às novas condições climáticas sejam tratadas como prioridades globais. As ondas de calor afetam diretamente a saúde dos trabalhadores, comprometem o desempenho físico e cognitivo e produzem impactos econômicos relevantes para as empresas, os sistemas produtivos e os sistemas de saúde e de previdência social.

Reconhecer o calor como um risco ocupacional estrutural é essencial para orientar políticas públicas, fortalecer a regulamentação do trabalho e promover estratégias de adaptação no ambiente empresarial. Proteger os trabalhadores diante do aumento das temperaturas globais não constitui apenas uma questão de saúde pública, mas também um imperativo econômico e social em um mundo cada vez mais quente.

Contribuição dos autores

DCB foi responsável pela concepção do estudo investigação, metodologia, redação – esboço original e redação – revisão & edição. JSSJ foi responsável pela concepção do estudo investigação, metodologia, redação – esboço original e redação – revisão & edição. EMPAA foi responsável pela concepção do estudo investigação, metodologia e redação – revisão & edição. Todos os autores aprovaram a versão final submetida e assumem a responsabilidade pela publicação.

REFERÊNCIAS

- Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 2023 synthesis report: contribution of working groups I, II and III to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Geneva: IPCC; 2023.
- World Meteorological Organization. State of the global climate 2024. Geneva: WMO; 2025.
- Mora C, Dousset B, Caldwell IR, Powell FE, Geronimo RC, Bielecki CR, et al. Global risk of deadly heat. *Nat Clim Chang*. 2017;7(7):501-6. <https://doi.org/10.1038/nclimate3322>
- Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet*. 2015;386(9991):369-75. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)
- Vicedo-Cabrera AM, Scovronick N, Sera F, Royé D, Schneider R, Tobias A, et al. The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. *Nat Clim Chang*. 2021;11(6):492-500. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x>
- Romanello M, Walawender M, Hsu SC, Moskeland A, Palmeiro-Silva Y, Scamman D, et al. The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *Lancet*. 2024;404(10465):1847-96. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01822-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01822-1)
- Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Berry H, et al. The 2019 report of the Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *Lancet*. 2019;394(10211):1836-78. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32596-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32596-6)
- International Labour Office (ILO). Working on a warmer planet: the impact of heat stress on labour productivity and decent work [Internet]. Geneva: ILO; 2019 [acesso 21 Set 2026]. Disponível: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40dgreports/%40dcomm/%40publ/documents/publication/wcms_711919.pdf
- Parsons K. Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort and performance. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2003.
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 7243:2017: ergonomics of the thermal environment – assessment of heat stress using the WBGT (wet bulb globe temperature) index. 3rd ed. Geneva: ISO; 2017.
- Hall JE, Hall ME. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
- Leon LR, Bouchama A. Heat stroke. *Compr Physiol*. 2015;5(2):611-47. <https://doi.org/10.1002/cphy.c140017>
- Bouchama A, Knochel JP. Heat stroke. *N Engl J Med*. 2002;346(25):1978-88. <https://doi.org/10.1056/NEJMra011089>
- Mora C, Counsell CWW, Bielecki CR, Louis LV. Twenty-seven ways a heat wave can kill you: deadly heat in the era of climate change. *Circulation*. 2017;135(6):e98-9. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024053>
- Johnson RJ, Sánchez-Lozada LG, Newman LS, Lanaspá MA, Diaz HF, Lemery J, et al. Climate change and the kidney. *Nat Rev Nephrol*. 2019;15(6):348-64. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0124-0>
- Glaser J, Lemery J, Rajagopalan B, Diaz HF, García-Trabanino R, Taduri G, et al. Climate change and the emergent epidemic of CKD from heat stress in agricultural workers. *Lancet Planet Health*. 2017;1(2):e77-84. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30017-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30017-6)
- Flouris AD, Dinas PC, Ioannou LG, Nybo L, Havenith G, Kenny GP, et al. Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health*. 2018;2(12):e521-31. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30237-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30237-7)

18. Hancock PA, Vasmatazidis I. Effects of heat stress on cognitive performance: the current state of knowledge. *Int J Hyperthermia*. 2003;19(3):355-72. <https://doi.org/10.1080/0265673021000054630>
19. Spector JT, Masuda YJ, Wolff NH, Calkins M, Seixas N. Heat exposure and occupational injuries: review of the literature and implications. *Curr Environ Health Rep*. 2019;6(4):286-96. <https://doi.org/10.1007/s40572-019-00250-8>
20. Zander KK, Botzen WJW, Oppermann E, Kjellstrom T, Garnett ST. Heat stress causes substantial labour productivity loss in Australia. *Nat Clim Chang*. 2015;5(7):647-51. <https://doi.org/10.1038/nclimate2623>
21. Parsons LA, Shindell D, Tigchelaar M, Zhang Y, Spector JT. Increased labor losses and decreased adaptation potential in a warmer world. *Nat Commun*. 2021;12(1):7286. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27328-y>
22. Sun Y, Zhu S, Wang D, Duan J, Lu H, Yin H, et al. Global supply chains amplify economic costs of future extreme heat risk. *Nature*. 2024;627(8005):797-804. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07147-z>
23. Hsiang SM, Kopp RE, Jina A, Rising J, Delgado M, Mohan S, et al. Estimating economic damage from climate change in the United States. *Science*. 2017;356(6345):1362-9. <https://doi.org/10.1126/science.aal4369>
24. Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 15 – atividades e operações insalubres [Internet]. Brasília: MTE; 2022 [acesso 25 Ago 2026]. Disponível: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>
25. Giampaoli E, Saad IFSD, Cunha IA, Shibuya EK, Bitencourt DP, Barros TMSM. Norma de higiene ocupacional NHO 06 – avaliação da exposição ocupacional ao calor: procedimento técnico. 3ª ed. São Paulo: Fundacentro; 2025.
26. Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego. Relatório de análise de impacto regulatório: anexo III da norma regulamentadora nº 15 – operações e atividades insalubres. Brasília: MTE; 2024.

Endereço para correspondência: Danielle Campos Bedin - Rua Mateus Grou, 576, Pinheiros, São Paulo, SP, Brasil - CEP: 05415-040 - Instituto Ar - E-mail: dani.bedin@gmail.com

