

EXPANSÃO PELO CLIMA

Após décadas de redução, estudos apontam possível reemergência do chamado verme do coração. As mudanças climáticas têm um papel-chave no processo.

O QUE É

A dirofilariose é uma doença parasitária causada pelo verme *Dirofilaria immitis*. O parasita pode atingir o coração, as artérias pulmonares e os pulmões. Ela afeta, principalmente, os cães, mas também pode acometer gatos e, em casos raros, seres humanos. A doença é transmitida pela picada de mosquitos infectados, principalmente dos gêneros *Aedes* (como o *Aedes aegypti*), *Culex* e *Anopheles*.

SINTOMAS

A doença é silenciosa no início. Com o tempo e o acúmulo de vermes no coração e pulmões, os sintomas aparecem:

- Tosse crônica e persistente
- Cansaço fácil e intolerância a exercícios
- Perda de peso e falta de apetite
- Dificuldade para respirar (dispneia) e respiração ofegante
- Inchaço abdominal (ascite), desmaios (síncope) e mucosas arroxeadas em casos avançados

Fonte: Ecology and Evolution, Atkinson. Historical and Projected Impact of Global Climate Change on the Extrinsic/ Prevalência da Dirofilariose Canina no Brasil e Análise Epidemiológicas de Quatro Décadas, em Ciências Agrárias Baseada em Evidências – Vol. IV.

PREVENÇÃO

- **Profilaxia:** Uso regular de medicamentos preventivos mensais em comprimidos ou injetáveis de longa duração
- **Proteção contra vetores:** Uso de repelentes próprios para cães (coleiras, pipetas ou sprays) para evitar a picada do mosquito

MEDIDA CLIMÁTICA

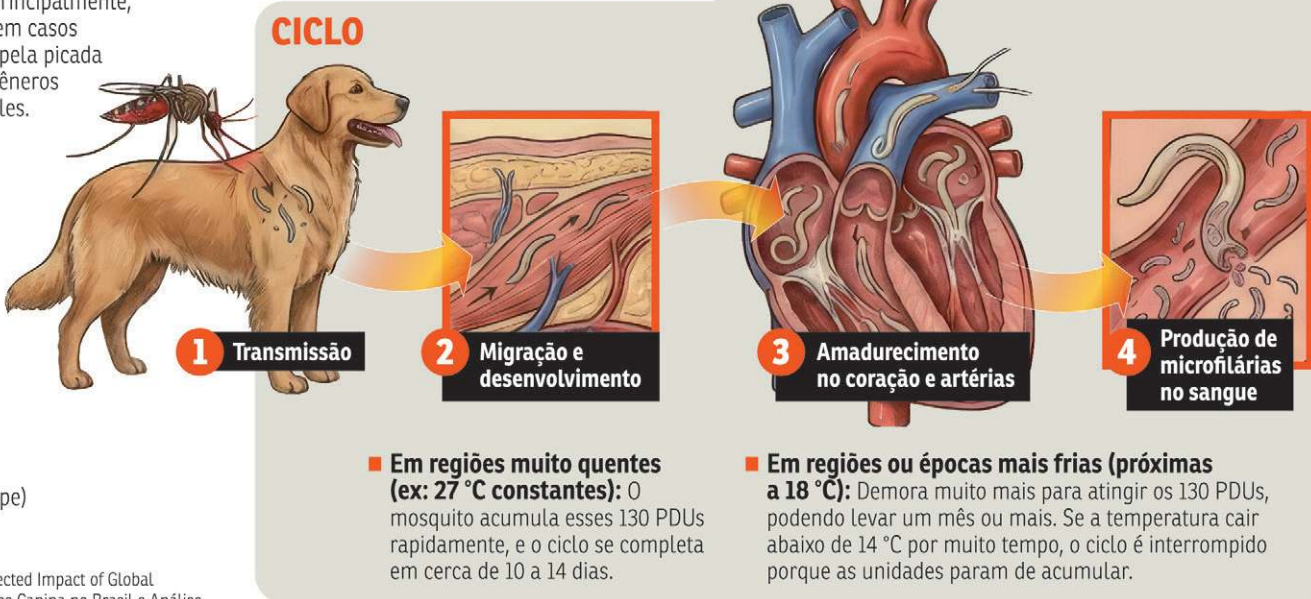
As PUDs — traduzidas como Unidades de Desenvolvimento do Verme do Coração — são uma unidade de medida climática (graus-dia acumulados) utilizada por cientistas e veterinários para prever o risco de transmissão da dirofilariose canina. 130 PUDs representa a quantidade exata de energia térmica acumulada que o parasita (*Dirofilaria immitis*) precisa para completar seu amadurecimento dentro do mosquito transmissor.

TLT

- **Existe uma situação em que a temperatura impede que o parasita se desenvolva dentro do mosquito:** ela é chamada de TLT (Transmissibilidade Limitada pela Temperatura).
- Globalmente, entre 1980 e 2024, houve uma redução de **30,2%** nas áreas terrestres em que o frio impede a transmissão.
- Ao mesmo tempo, aumentou em 10,7% as áreas terrestres nas quais a temperatura é incapaz de interromper o desenvolvimento do parasita.

PROJEÇÕES

- Simulações baseadas em projeções climáticas mostram que em todos os cenários de emissões de carbono (baixo, intermediário e alto) essa tendência se manterá. À medida que as emissões se intensificam, diminuem as áreas e os períodos em que o frio interrompe o desenvolvimento do parasita.
- Na América do Sul, a expansão da zona em que a temperatura não interromperia o desenvolvimento do parasita em nenhum momento do ano poderá alcançar regiões mais densamente povoadas do continente entre **2040 e 2070**, com continuidade até 2100.



■ **Em regiões muito quentes (ex: 27 °C constantes):** O mosquito acumula esses 130 PUDs rapidamente, e o ciclo se completa em cerca de 10 a 14 dias.

■ **Em regiões ou épocas mais frias (próximas a 18 °C):** Demora muito mais para atingir os 130 PUDs, podendo levar um mês ou mais. Se a temperatura cair abaixo de 14 °C por muito tempo, o ciclo é interrompido porque as unidades param de acumular.

Valdo Virgo/CB/D.A Press

Mudanças climáticas AMEAÇAM CÃES

Aumento da temperatura global favorece o desenvolvimento das larvas que causam a dirofilariose canina, conhecida como verme do coração. Em cenários de altas emissões de CO2, doença pode se expandir, alertam estudos

» PALOMA OLIVETO

Além de colocar em risco a saúde humana, o aquecimento global pode abrir caminho para a expansão de uma doença grave e, muitas vezes, letal em cães: a dirofilariose canina. Segundo estudos, as temperaturas cada vez mais elevadas propiciam o desenvolvimento do parasita em regiões antes pouco favoráveis ao popularmente chamado verme do coração, transmitido por mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Anopheles* e *Culex*. Uma modelagem que analisou cenários climáticos futuros em todo o globo indica que a mudança nos padrões de temperatura e precipitação aumentarão a vulnerabilidade do melhor amigo do homem nas próximas décadas, especialmente se as emissões de gases de efeito estufa continuarem elevadas. A pesquisa, da Universidade de Adelaide, na Austrália, mostra que América do Sul, partes da África subsaariana, o sul e o sudeste asiático, além do norte australiano, serão particularmente afetados.

Publicado na revista *Ecology and Evolution*, o estudo analisou registros históricos de temperatura de 1980 a 2024 e fez projeções para 2040, 2070 e 2100, considerando três cenários de emissões de gases de efeito estufa. A principal constatação é a de que, se até agora os impactos das mudanças climáticas na transmissão da doença foram relativamente limitados, nas próximas décadas poderão ser bem mais expressivos, aumentando o risco não só para cães, mas para seres humanos que, em casos raros, podem ser infectados pelo mosquito.

Larvas

Para que a transmissão do verme *Dirofilaria immitis* ocorra, o parasita precisa se desenvolver dentro do inseto até atingir a fase infectante, um processo que depende da temperatura ambiente. Segundo o estudo, a condição favorável é quando o termômetro fica acima de 14°C, e existem pelo menos 130 larvas vivas. Sem isso, o ciclo

Três perguntas para

FERNANDO RESENDE, médico veterinário e professor do Uniceplac (DF)

Há sinais de que as mudanças no clima estejam alterando a ocorrência da doença no Brasil?

Na minha percepção, há evidências crescentes de que estamos diante de uma doença cuja geografia está mudando. O aumento da temperatura não é o único fator envolvido, mas remove uma barreira biológica importante para o desenvolvimento do parasita dentro do mosquito, prolonga a estação de transmissão e pode transformar áreas antes pouco favoráveis em ambientes progressivamente mais adequados à manutenção do ciclo. No Brasil, a reemergência em áreas costeiras, a identificação de novos focos e a documentação recente de transmissão autóctone em regiões onde a doença era pouco reconhecida são compatíveis com esse processo. A ciência mostra que há elementos suficientes para sustentar que as mudanças climáticas provavelmente já estão contribuindo para modificar o risco epidemiológico da dirofilariose, inclusive no Brasil, embora esse efeito não deva ser interpretado como causa única.

Quais regiões brasileiras podem ser mais vulneráveis à expansão da dirofilariose?

Historicamente, as áreas de maior risco no Brasil estão associadas principalmente a ambientes quentes, úmidos e com elevada presença de mosquitos, incluindo diversas regiões litorâneas. Entretanto, com o aquecimento climático, a preocupação passa a incluir também áreas em que a temperatura anteriormente funcionava como uma barreira sazonal. Em outras palavras, a maior mudança

Quais cenários climáticos podem ser mais impactantes?

Um estudo da Universidade de Adelaide projeta, sobretudo nos cenários intermediário e de maiores emissões, redução do número de dias em que a temperatura impede o desenvolvimento de *D. immitis* em partes da América do Sul. Os autores também projetam expansão de áreas com potencial para transmissão praticamente sem restrição térmica em partes do continente até 2040, 2070 e 2100. Para o Brasil, isso sugere atenção especial a três contextos: regiões costeiras e úmidas, onde a doença já encontra condições bastante favoráveis; áreas urbanas e periurbanas com grande densidade de mosquitos e cães suscetíveis; e regiões subtropicais ou de maior altitude nas quais temperaturas mais baixas historicamente restringiam parte do ciclo do parasita. (PO)

Arquivo pessoal

é interrompido, e o mosquito não consegue infestar o cão.

Com base nesse mecanismo, os pesquisadores classificaram as regiões do planeta em três categorias: restrição durante todo o ano (temperaturas impedem o desenvolvimento da larva em qualquer época), restrição sazonal (condições impedem a transmissão em pelo menos parte do ano), ausência de restrição: (o parasita consegue amadurecer em todas as estações, criando potencial para a transmissão contínua). Depois, compararam com os dados históricos e com os cenários futuros.

O impacto climático na epidemiologia da doença foi baixo até agora.

“Mas as projeções baseadas nos cenários de emissões futuras podem expandir as áreas com potencial hiperendêmico (com transmissão constante), independentemente das alterações na distribuição geográfica dos mosquitos”, diz o autor correspondente, Peter Jonathon Atkinson. A modelagem mostra que a mudança mais intensa deve ocorrer até 2100 no caso de emissões altas de CO2 (veja infográfico), especialmente em áreas densamente povoadas, entre 2040 e 2070.

Sertão

No Brasil, um artigo publicado no *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* por pesquisadores do Centro Universitário Santo Agostinho (Unifsa), no Piauí, mostra uma expansão da dirofilariose para áreas antes não endêmicas. Segundo o estudo, historicamente a enfermidade estava associada a regiões litorâneas, mas, desde 2014, cientistas têm registrado aumento de casos em regiões continentais, incluindo municípios onde a transmissão local não era tradicionalmente

reconhecida, como o sertão nordestino.

Outro artigo brasileiro publicado recentemente no periódico *Ciências Agrárias Baseada em Evidências – Volume IV* constatou a evolução da doença, após décadas de estabilização. Ao rever 15 estudos científicos, os autores, do Centro Universitário Ages (UnifAg), na Bahia, concluíram que, depois dos anos 1980, quando a prevalência da dirofilariose canina chegava a 51,5% no Brasil, o uso de antiparasitários e as políticas de controle do vetor levaram à redução dos casos. “Mais recentemente, estudos apontaram nova elevação, com 21,8% das amostras positivas. Esse aumento relaciona-se a fatores como mudanças climáticas, que expandem a distribuição dos vetores e relatos iniciais de resistência a lactonas”, escreveram, referindo-se à classe de fármacos usada na prevenção da dirofilariose.

“Existe uma base biológica e epidemiológica consistente para considerar as mudanças climáticas um fator potencial de expansão da dirofilariose”, afirma Ana Clara M. P. Monteiro, pesquisadora do Laboratório de Biotecnologia e Saúde Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc), na Bahia. “Temperaturas mais elevadas podem acelerar o desenvolvimento das larvas no mosquito, prolongar o período anual de transmissão e tornar novas regiões climaticamente adequadas. A umidade e as chuvas também podem influenciar a disponibilidade de criadouros e a abundância dos vetores”, esclarece.

Ana Clara M. P. Monteiro é a primeira autora de um artigo publicado na revista *The Veterinary Journal* no qual relata uma mudança no cenário epidemiológico em Ilhéus: a cidade era considerada não endêmica, mas, nas duas últimas décadas, a prevalência da dirofilariose canina é de 19,6%. “É provável que essa mudança resulte da combinação de diferentes fatores”, diz. “Ilhéus apresenta temperatura elevada, alta umidade, vegetação abundante e presença de água acumulada, condições que favorecem a manutenção e a proliferação dos mosquitos responsáveis pela transmissão do parasita.”

Acompanhamento veterinário é indispensável

Considerada grave, a dirofilariose canina muitas vezes também é silenciosa. “O cão pode permanecer meses ou até anos sem apresentar sinais. Com a evolução da doença, podem surgir tosse, cansaço fácil, menor disposição para exercícios, dificuldade para respirar e perda de peso”, explica Ana Carolina Mota de Faria, docente do curso de Medicina Veterinária e Ciências Biológicas no UniCEUB e especialista em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do Sistema Único de Saúde (SUS). Nos casos mais graves, a médica veterinária esclarece que a doença pode comprometer o coração e os pulmões dos animais infectados. “A prevenção consiste em proteger o cão contra o desenvolvimento do parasita e reduzir sua exposição aos mosquitos.” Professora da Universidade Católica de

Brasília (UCB) e doutora em saúde animal, Luciana Lana Rigueira diz que os cães mais suscetíveis são os que habitam áreas litorâneas, de mata e próximos a recursos hídricos, além dos animais que vivem predominantemente ao ar livre. “Atualmente, recomenda-se realizar a testagem profilática pelo menos uma vez ao ano antes de iniciar qualquer protocolo preventivo”, diz. “A prescrição de antiparasitários deve ser feita por um médico veterinário sempre que houver indicação de tratamento para evitar a resistência antiparasitária. Por outro lado, é liberado e incentivado o uso de coleiras com ação repelente contra mosquitos para reduzir o número de picadas”, ensina. A especialista ressalta que a dirofilariose canina é uma zoonose. “O parasita pode infectar seres humanos, embora o homem

atue como um hospedeiro acidental”, diz. “Quando a larva infectante entra na circulação humana, ela geralmente migra para os pulmões, morre e fica retida em vasos de pequeno calibre, formando nódulos granulomatosos pulmonares”, descreve.

Os nódulos costumam ser assintomáticos, mas, em exames de imagem, podem ser confundidos com tumores ou focos de tuberculose, o que pode, frequentemente, leva os pacientes a se submeterem a biópsias ou cirurgias desnecessárias. “A expansão das áreas de transmissão contínua e a maior circulação do parasita na população canina aumentam diretamente a probabilidade de picadas infectantes em seres humanos, exigindo maior atenção dos sistemas de vigilância em Saúde Única”, alerta Luciana Lana Rigueira. (PO)



Cães que vivem predominantemente ao ar livre são mais suscetíveis