

MUDANÇA DO CLIMA PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE

Guia de bolso



OPAS



Organização
Pan-Americana
da Saúde



Organização
Mundial da Saúde
FORNITRIBUINDO ÀS AMÉRICAS

MUDANÇA DO CLIMA PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE

Guia de bolso

Washington D.C., 2020

Mudança do clima para profissionais da saúde: Guia de bolso

© **Organização Pan-Americana da Saúde, 2021**

ISBN: 978-92-75-72283-1 (impresso)

ISBN: 978-92-75-72184-1 (pdf)

Alguns direitos reservados. Esta obra está disponível nos termos da licença Atribuição-NãoComercial-Compartilhual 3.0 OIG de Creative Commons; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.pt>.

De acordo com os termos desta licença, esta obra pode ser copiada, redistribuída e adaptada para fins não comerciais, desde que a nova obra seja publicada com a mesma licença Creative Commons, ou equivalente, e com a referência bibliográfica adequada, como indicado abaixo. Em nenhuma circunstância deve-se dar a entender que a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) endossa uma determinada organização, produto ou serviço. O uso do logotipo da OPAS não é autorizado.

Adaptação: No caso de adaptação desta obra, o seguinte termo de isenção de responsabilidade deve ser adicionado à referência bibliográfica sugerida: “Esta é uma adaptação de uma obra original da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). As perspectivas e opiniões expressadas na adaptação são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) da adaptação e não têm o endosso da OPAS”.

Tradução: No caso de tradução desta obra, o seguinte termo de isenção de responsabilidade deve ser adicionado à referência bibliográfica sugerida: “Esta tradução não foi elaborada pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). A OPAS não é responsável pelo conteúdo ou rigor desta tradução”.

Referência bibliográfica sugerida. *Mudança do clima para profissionais da saúde: Guia de bolso*. Washington, D.C.: Organização Pan-Americana da Saúde; 2021. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://doi.org/10.37774/9789275721841>.

Dados da catalogação na fonte (CIP). Os dados da CIP estão disponíveis em <http://iris.paho.org>.

Vendas, direitos e licenças. Para adquirir publicações da OPAS, escrever a sales@paho.org. Para solicitar uso comercial e indagar sobre direitos e licenças, acesse <http://www.paho.org/permissions>.

Materiais de terceiros. Para a utilização de materiais nesta obra atribuídos a terceiros, como tabelas, figuras ou imagens, cabe ao usuário a responsabilidade de determinar a necessidade de autorização e de obtê-la devidamente do titular dos direitos autorais. O risco de indenização decorrente do uso irregular de qualquer material ou componente da autoria de terceiros recai exclusivamente sobre o usuário.

Termo geral de isenção de responsabilidade. As denominações utilizadas e a maneira de apresentar o material nesta publicação não manifestam nenhuma opinião por parte da OPAS com respeito ao estatuto jurídico de qualquer país, território, cidade ou área, ou de suas autoridades, nem tampouco à demarcação de suas fronteiras ou limites. As linhas pontilhadas e tracejadas nos mapas representam as fronteiras aproximadas para as quais pode ainda não haver acordo definitivo.

A menção a determinadas empresas ou a produtos de certos fabricantes não implica que sejam endossados ou recomendados pela OPAS em detrimento de outros de natureza semelhante não mencionados. Salvo erros ou omissões, os nomes de produtos patenteados são redigidos com a inicial maiúscula.

A OPAS adotou todas as precauções razoáveis para verificar as informações constantes desta publicação. No entanto, o material publicado está sendo distribuído sem nenhum tipo de garantia, seja expressa ou implícita. A responsabilidade pela interpretação e uso do material recai sobre o leitor. Em nenhum caso a OPAS será responsável por prejuízos decorrentes de sua utilização.

CDE/CE/2021

SUMÁRIO

PREFÁCIO	v
AGRADECIMENTOS	vii
APRESENTAÇÃO	ix
INTRODUÇÃO	8
A ASSOCIAÇÃO ENTRE MUDANÇA DO CLIMA E SAÚDE	8
PAPÉIS FUNDAMENTAIS NA PROTEÇÃO DA SAÚDE CONTRA A MUDANÇA DO CLIMA	10
COMO USAR ESTE GUIA DE BOLSO	12
TRANSTORNOS CARDIOVASCULARES	13
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM CARDIOLOGIA	18
DADOS EMPÍRICOS	20
TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS	23
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	23
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS NO TRATAMENTO DE TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS	27
DADOS EMPÍRICOS	28
TRANSTORNOS RENAIS	30
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS RENAIS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	30
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM NEFROLOGIA	32
DADOS EMPÍRICOS	32
TRANSTORNOS OCULARES	34
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS OCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	34
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM OFTALMOLOGIA	35
DADOS EMPÍRICOS	36
TRANSTORNOS CUTÂNEOS	37
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS CUTÂNEOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	37
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM DERMATOLOGIA	38
DADOS EMPÍRICOS	39
ZOONOSES E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL	41
FISIOPATOLOGIA DAS ZOONOSES E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	41
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS ANTIBIÓTICOS E ANTIMALÁRICOS	43
DADOS EMPÍRICOS	44
TRANSTORNOS DIGESTIVOS	46
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS DIGESTIVOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	46
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS PARA O SISTEMA DIGESTIVO	48
DADOS EMPÍRICOS	49

TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS	51
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	51
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS PARA O SISTEMA NERVOSO CENTRAL	55
DADOS EMPÍRICOS	56
TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL	58
FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS	58
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS PARA TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL	60
DADOS EMPÍRICOS	60
SAÚDE MATERNO-INFANTIL	62
IMPACTO DOS RISCOS CLIMÁTICOS NA SAÚDE MATERNO-INFANTIL	62
EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS NA SAÚDE MATERNO-INFANTIL	65
DADOS EMPÍRICOS	65
FATORES QUE MODULAM O IMPACTO DA MUDANÇA DO CLIMA	67
NA SAÚDE	67
IMPACTO NOS SERVIÇOS DE SAÚDE	69
ORIENTAÇÕES PARA PACIENTES E PARA A COMUNIDADE	71
DICAS PARA ENFRENTAR A MUDANÇA DO CLIMA	71
DICAS PARA REDUZIR A EXPOSIÇÃO A EVENTOS RELACIONADOS AO CLIMA	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

PREFÁCIO

A Organização Pan-Americana da Saúde tem o prazer de apresentar *Mudança do Clima para Profissionais da Saúde: Guia de bolso*. Cada vez mais evidências demonstram os impactos da mudança do clima na saúde — por exemplo, ao alterar a distribuição espacial e temporal e a prevalência de doenças sensíveis ao clima, aumentar o calor extremo e a magnitude e a frequência dos eventos meteorológicos, causar estresse e problemas de saúde mental e aumentar a vulnerabilidade de pessoas com doenças pré-existentes, entre outros aspectos. Gerenciar os riscos à saúde em meio aos efeitos da mudança do clima exigirá sistemas de saúde capazes de antecipar-se, preparar-se, responder rapidamente e recuperar-se dos desafios existentes e futuros trazidos pela mudança do clima.

Este guia de bolso oferece informações essenciais para permitir que os profissionais da saúde (principalmente clínicos) reconheçam os agravos de saúde relacionados à mudança do clima nos seus atendimentos à população. O guia *Mudança do Clima para Profissionais da Saúde* tem como objetivo contribuir para a prática diária dos profissionais que atuam na clínica. Oferece informações atualizadas e com base em evidências sobre aspectos clínicos e epidemiológicos e medidas de prevenção para enfrentar os agravos de saúde associadas aos riscos meteorológicos. Este guia de bolso não pretende ser um substituto para as referências clássicas de conduta diagnóstica e terapêutica, e sim um livro de referência rápida para subsidiar a tomada de decisão no contexto da mudança do clima. Além disso, este “vademecum” clínico pode ser usado para introduzir o tema da mudança do clima na grade curricular de cursos de graduação

e pós-graduação da área da saúde e programas de educação médica continuada.

Por meio desta adição mais recente à literatura da OPAS sobre mudança do clima e saúde, esperamos que os clínicos e também outros profissionais de saúde possam aprimorar seus conhecimentos sobre o assunto e aplicar esse conhecimento nos serviços de saúde. A identificação de agravos à saúde potencialmente relacionados à mudança do clima melhorará a atenção ao paciente e a segurança do paciente, a vigilância e a notificação de doenças sensíveis ao clima e aumentará a capacidade dos sistemas de saúde de antecipar-se à mudança do clima e preparar-se melhor para prestar serviços de saúde qualificados em um mundo cujo clima está em constante mutação.

Dr. Marcos Espinal

Diretor do Departamento de Doenças Transmissíveis
Organização Pan-Americana da Saúde

AGRADECIMENTOS

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) gostaria de agradecer a todos que contribuíram para a elaboração desta publicação: coordenação técnica e editorial de Daniel Buss e Elida Vaught; autoria de Ray Bustinza, Pierre Gosselin e Diane Bélanger; e revisão técnica de John Balbus, Jonathan Drewry, Jonás Gonseth-García, Julietta Rodriguez-Guzmán, Luis Francisco Sánchez Otero e Agnes Soares da Silva, Nick Walsh e Catharina Wesseling. Agradecemos também a Priscila Campos e Herling Alonzo pela revisão da tradução ao português.

APRESENTAÇÃO

Este guia de bolso contém informações que permitirão aos médicos e outros profissionais de saúde reconhecer o impacto dos riscos meteorológicos decorrentes da mudança do clima em sua prática diária. É estruturado para fornecer acesso a informações concisas e atualizadas específicas para cada área da prática clínica.

Os efeitos da mudança do clima na saúde humana já são sentidos no mundo todo. A pesquisa científica oferece dados empíricos que demonstram existir vínculo inequívoco entre a mudança do clima, os riscos meteorológicos e a saúde. Muitas afecções, na verdade, resultam da exposição ao calor intenso, às tempestades, às secas ou às enchentes. Porém, essas condições costumam ser inespecíficas e sua fisiopatologia não é evidente. Reconhecê-las requer uma anamnese adequada, que inclua perguntas sobre o potencial envolvimento de riscos meteorológicos no processo patológico. Além disso, sabe-se que os efeitos colaterais de certos medicamentos podem agravar essas condições. Se o clínico for capaz de identificar essas condições e efeitos colaterais, poderá prestar melhor tratamento, aconselhamento e determinar o impacto potencial dessas ocorrências nos serviços de saúde.

A introdução descreve resumidamente os mecanismos complexos pelos quais a mudança do clima exerce seu impacto sobre a saúde humana, bem como o papel dos clínicos, profissionais da saúde pública e autoridades do setor saúde. Também oferece orientações sobre como ler e usar este guia de bolso.

As primeiras 10 seções discutem a fisiopatologia de certos transtornos atribuíveis aos riscos meteorológicos, classificados por área clínica:

**TRANSTORNOS CARDIOVASCULARES,
TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS,
TRANSTORNOS RENAIIS,
TRANSTORNOS OCULARES,
TRANSTORNOS CUTÂNEOS,
ZONOSSES E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL,
TRANSTORNOS DIGESTIVOS,
TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS,
TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL E
SAÚDE MATERNO-INFANTIL.**

A seção seguinte, que discute os **fatores que mitigam o impacto da mudança do clima**, descreve os fatores que influenciam os efeitos da mudança do clima na saúde e nos serviços de saúde.

A última seção, que traz **conselhos aos pacientes e à comunidade**, oferece recomendações e orientações práticas para reduzir a exposição aos riscos meteorológicos e colaborar no enfrentamento da mudança do clima.

INTRODUÇÃO

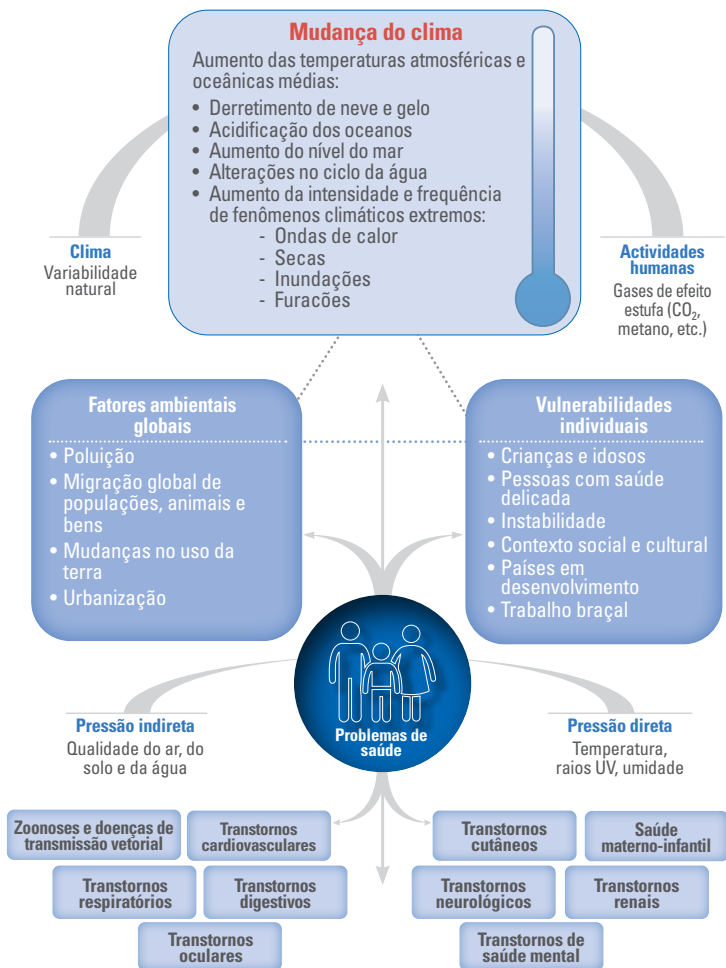
A ASSOCIAÇÃO ENTRE MUDANÇA DO CLIMA E SAÚDE

“*Mudança do clima*” é um termo usado para descrever fenômenos climáticos complexos causados principalmente pela concentração excessiva de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera da Terra. Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e ozônio são os principais GEE. A concentração desses gases na atmosfera vem aumentando desde a década de 1850 e, hoje, sua concentração é a maior registrada em 800.000 anos (IPCC, 2013). Esse aumento acentuado é atribuído principalmente às atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, os processos industriais e atividades associadas ao uso da terra (agricultura, queimadas e desmatamento, que diminuem a capacidade dos ecossistemas de absorver esses gases).

Os GEE prendem o calor do sol refletido na Terra; quando este calor atinge níveis excessivos, causa o aquecimento global e a acidificação dos oceanos (IPCC, 2013). O aquecimento da atmosfera e dos oceanos altera vários sistemas naturais, como se vê pela mudança dos padrões e distribuição das chuvas, o derretimento das geleiras e as alterações no comportamento e ecologia de espécies e ecossistemas. Isso, por sua vez, pode levar ao aumento do nível do mar, secas, inundações e ondas de calor e alterações na distribuição e comportamento de vetores e patógenos (ver Figura 1). Esses fatores complexos afetam direta e indiretamente a saúde humana, especialmente das pessoas mais vulneráveis (OPS, 2017).

Os agravos à saúde causados por fenômenos extremos do clima, como inundações e furacões, são frequentemente associados a traumatismos físicos, como lesões ou mortes acidentais, mas o trauma físico representa somente uma fração do impacto da mudança do clima na saúde. Na realidade, a maior parte do impacto se deve a afecções não traumáticas, como doenças cardiovasculares, respiratórias e renais, doenças de transmissão vetorial, transtornos mentais e problemas psicossociais (Figura 1).

A maioria dos efeitos das mudanças do clima na saúde é produto de mecanismos complexos que afetam praticamente todos os órgãos e sistemas do corpo humano —por exemplo, gastroenterites relacionadas à poluição da água que se segue a fortes chuvas ou inundações; aumento na incidência de doenças transmitidas por vetores devido a condições mais favoráveis para a sobrevivência do patógeno ou vetor; piora das doenças cardiovasculares em resposta ao estresse térmico provocado por uma onda de calor; ou problemas psicossociais associados ao ônus emocional e social decorrente da perda de entes queridos ou do emprego. A mudança do clima também pode piorar uma situação existente e tornar ainda mais vulneráveis as pessoas e comunidades que já o são (Figura 1).

FIGURA 1. A MUDANÇA DO CLIMA E SEU IMPACTO NA SAÚDE

PAPÉIS FUNDAMENTAIS NA PROTEÇÃO DA SAÚDE CONTRA A MUDANÇA DO CLIMA

PAPEL DOS CLÍNICOS

Este guia de bolso destina-se a profissionais de saúde, e visa capacitar esses profissionais a:

- identificar agravos à saúde atribuíveis à mudança do clima;
- reconhecer os potenciais efeitos colaterais dos medicamentos que podem agravar os problemas atribuíveis à mudança do clima, e ajustar sua prescrição;
- modificar os procedimentos de atenção e monitoramento da saúde do paciente, levando em consideração o aumento dos riscos; por exemplo, hidratação mais frequente, medição de temperatura, modificação da dieta, etc.
- manter-se a par de alertas precoces de fenômenos climáticos e meteorológicos e previsões de surtos de doenças sensíveis ao clima, e preparar-se para eles;
- identificar as pessoas mais expostas ou mais sensíveis à mudança do clima e oferecer orientação adequada para mitigar ou evitar seu impacto na saúde;
- estar à disposição durante eventos climáticos extremos para garantir a continuidade da prestação dos serviços de saúde;
- participar de programas de educação continuada que ajudem a compreender a complexa relação entre mudança do clima e saúde.

PAPEL DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE PÚBLICA

Os profissionais de saúde pública devem estar familiarizados com os dados empíricos sobre a sensibilidade e exposição das pessoas à mudança do clima e às intervenções mais adequadas. Assim, os profissionais de saúde pública podem:

- Educar a população sobre como evitar que a mudança do clima afete sua saúde;
- Realizar vigilância epidemiológica de doenças sensíveis ao clima como determinadas doenças de transmissão vetorial (por exemplo, malária, dengue, doença de Lyme), doenças transmissíveis (por exemplo, leptospirose), doenças causadas pelo calor, asma, câncer de pele, doença renal crônica de etiologia não tradicional (DRCnT), etc.;
- Estabelecer sistemas de alerta para eventos climáticos extremos e previsão de surtos de doenças, elaborar planos de intervenção e conscientização pública e identificar os grupos de maior risco;
- Priorizar grupos que estão em risco ou que não procuram serviços de saúde por uma série de motivos (acesso limitado, dependência química, exclusão, migração, etc.) para informá-los sobre os riscos associados à mudança do clima e medidas preventivas através da mídia de massa;
- Organizar vigilância epidemiológica (de saúde física e mental) após eventos climáticos extremos;
- Monitorar a saúde física e mental das populações afetadas;
- Colaborar com pesquisas científicas destinadas a compreender melhor as causas dos efeitos da mudança do clima na saúde e desenvolver medidas eficazes de prevenção;
- Promover, junto ao governo e autoridades municipais, a redução dos riscos por meio da prevenção (reflorestamento urbano, proteção de áreas costeiras, restrições em áreas propensas a inundações, etc.) e melhor preparação para emergências climáticas.

PAPEL DAS AUTORIDADES DO SETOR DA SAÚDE

As autoridades sanitárias, em coordenação com os demais setores envolvidos (defesa civil, governo municipal, etc.) devem:

- Preparar os serviços de saúde para se adaptarem a um clima cada vez mais quente por meio de: ambientes adequados para atendimento ao paciente em hospitais e consultórios médicos, condições de trabalho decentes para profissionais de saúde, etc.;
- Garantir a continuidade dos serviços de saúde durante eventos climáticos extremos, com ênfase em cada grupo de risco;
- Assegurar que as unidades de saúde estejam preparadas adequadamente para responder a uma maior demanda por serviços: dotação de pessoal, salas de emergência, estabelecimentos de saúde operacionais, acesso a medicamentos, etc.;
- Reduzir a produção de GEE pelo setor da saúde, avaliando estabelecimentos de saúde e estacionamentos, processos internos de aquisição de alimentos, uso de energia e transporte, reciclagem e uso de recursos materiais, circuitos de abastecimento, transporte de funcionários, etc.

COMO USAR ESTE GUIA DE BOLSO

Este guia foi elaborado para ser usado por médicos em sua prática clínica diária. Seu propósito é fornecer informações que permitam ao clínico reconhecer rapidamente distúrbios provavelmente relacionados aos riscos meteorológicos associados à mudança do clima e, assim, prestar atendimento e orientação adequados às populações expostas. A principal fonte de dados e referências para este livro de bolso é Bélanger et al. (2019).

Os riscos meteorológicos cobertos neste guia de bolso são:



Os agravos à saúde que podem ser influenciados pela mudança do clima e variabilidade climática são discutidos e organizados por sistemas e áreas:

- Transtornos cardiovasculares
- Transtornos respiratórios
- Transtornos renais
- Transtornos oculares
- Transtornos cutâneos
- Zoonoses e doenças de transmissão vetorial
- Transtornos digestivos
- Transtornos neurológicos
- Transtornos de saúde mental
- Saúde materno-infantil

Cada seção trata de uma área clínica específica e contém informações sobre a fisiopatologia dos transtornos a ela relacionados, que são elencados em ordem de gravidade, do leve ao mais grave. Os efeitos colaterais de certos medicamentos e alguns dados empíricos também são apresentados. Este guia visa servir de referência rápida para os médicos que precisam verificar se a doença de um paciente está relacionada à mudança do clima, para que possam escolher a conduta diagnóstica e/ou terapêutica correta. Deve-se observar que a lista de transtornos apresentada não é necessariamente exaustiva.

As informações sobre a fisiopatologia dos agravos à saúde atribuíveis à mudança do clima explicam concisamente os mecanismos fisiológicos conhecidos ou prováveis dos sinais e sintomas envolvidos. Essas informações não têm como objetivo substituir um livro-texto de medicina, mas sim fornecer uma breve visão geral dos mecanismos envolvidos para facilitar as decisões dos médicos em suas especialidades e áreas. Além disso, como as informações são apresentadas por sistema do organismo e não por transtorno, profissionais de saúde que desejem entender a fisiopatologia do mesmo transtorno em outras áreas clínicas podem consultar as demais seções. Por exemplo, a intermação desencadeia não apenas sintomas cardíacos, mas também neurológicos, respiratórios e renais.

No que diz respeito aos efeitos colaterais de certos medicamentos, as informações em alguns casos descrevem como sua farmacocinética pode ser alterada pelo clima, principalmente pelo calor. Na maioria dos casos, entretanto, os riscos associados a certos medicamentos devem-se à sua administração durante eventos climáticos, e não a alterações em sua farmacocinética. Na verdade, os efeitos colaterais conhecidos de certos medicamentos — por exemplo, hipotensão com cefalosporinas — podem ser mais perigosos se estes continuarem a ser administrados sem ajuste de dose durante uma onda de calor, que também está associada à hipotensão. O objetivo desta informação é lembrar aos médicos que muitos dos medicamentos usados rotineiramente podem exacerbar certos transtornos ligados à mudança do clima. É muito importante ter isso em mente e ajustar a dosagem, se necessário.

Os exemplos apresentados com base nos resultados de pesquisas científicas fornecem dados empíricos que demonstram a associação entre os referidos transtornos e a mudança do clima. Embora os dados não sejam exaustivos, os autores tentaram trazer informações adequadas, relevantes e atualizadas. Assim, os leitores interessados têm acesso a informações científicas básicas e podem continuar sua busca em outras publicações.

As duas últimas seções apresentam a teoria por trás dos fatores que mitigam os efeitos da mudança do clima na saúde, como o fato de algumas pessoas serem mais expostas ou mais sensíveis, além de uma lista de conselhos práticos para capacitar os pacientes e a comunidade a proteger sua saúde e enfrentar a mudança do clima.

TRANSTORNOS CARDIOVASCULARES



FISIOPATOLOGIA DAS DOENÇAS
CARDIOVASCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS
CLIMÁTICOS

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS EM CARDIOLOGIA

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

Quando exposto a extremos climáticos, como calor ou frio, o corpo humano ativa mecanismos fisiológicos compensatórios para se proteger dos efeitos dessa exposição. Esses mecanismos podem afetar o sistema cardiovascular. Observe que a lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

TAQUICARDIA

CALOR

A frequência cardíaca aumenta e os vasos sanguíneos se expandem para aumentar a circulação cutânea e diminuir a temperatura do corpo por meio do suor. Um dos efeitos secundários indesejáveis é que este processo se intensifique e produza um episódio de intermação que leve à taquicardia.

INUNDAÇÕES SECAS FURACÕES

O sistema nervoso simpático também aumenta a frequência cardíaca, devido ao estresse mental e à ansiedade associados a esses fenômenos meteorológicos. Além disso, o esforço físico necessário para se proteger desses fenômenos (mover objetos pesados, correr, etc.) ou limpar os destroços por eles deixados é muito extenuante e, da mesma forma, aumenta a frequência cardíaca.

FRIO

O frio também causa estresse no corpo humano. Ao contrário do que ocorre com a exposição ao calor, para manter a temperatura corporal, o sistema nervoso simpático aumenta a frequência cardíaca e diminui a circulação cutânea para evitar a perda de calor.

HIPERTENSÃO



INUNDAÇÕES SECAS FURACÕES

O estresse agudo causado por esses fenômenos ativa o sistema nervoso simpático e aumenta a pressão arterial. Quando o estresse é crônico, também ocorre alteração do sono, aumentando o risco de hipertensão. Além disso, os esforços físicos necessários para se proteger desses fenômenos (mover objetos pesados, correr, etc.) ou limpar os destroços por eles deixados podem aumentar a frequência cardíaca.

FRIO

O frio ativa não apenas o sistema nervoso simpático, mas também o eixo renina-angiotensina, o que também eleva a pressão arterial.

CALOR

Em caso de intermação, a primeira resposta é uma hipertensão transitória mediada pelo sistema nervoso simpático e pela ativação do sistema renina-angiotensina para minimizar a perda de urina gerada pelo aumento da frequência cardíaca e do fluxo sanguíneo. A taquicardia resultante também eleva a pressão arterial em pessoas não tratadas ou vulneráveis.

HIPOTENSÃO

CALOR

A transpiração e a vasodilatação causadas pela exposição prolongada ao calor resultam em hipovolemia, abaixando a pressão arterial. A vasodilatação leva à retenção de líquidos nos espaços extravasculares, resultando em edema dos membros inferiores. Além disso, os rins recebem menos sangue devido à vasodilatação e não conseguem reter sais e líquidos normalmente, agravando ainda mais a hipotensão. A hipotensão é um sinal típico de intermação.

SÍNCOPE

CALOR

Esta é a etapa seguinte após a intermação e ocorre se a hipotensão não for adequadamente controlada. Pode levar à perda de consciência ou síncope, devido à perfusão cerebral inadequada.

ARRITMIA CARDÍACA

CALOR

A hiperpotassemia provocada pela desidratação grave relacionada ao calor pode causar arritmias ventriculares. Também pode haver perda significativa de potássio por meio do suor ou da ingestão excessiva de líquido hipotônico durante uma onda de calor, e a hipopotassemia resultante pode causar arritmias, especialmente no início da intermação.

POLUIÇÃO DO AR SECA

Durante uma onda de calor ou queimada provocada por seca, o teor de partículas e ozônio no ar pode aumentar. A interação entre contaminantes inalados e receptores nos pulmões pode causar certas alterações no sistema nervoso autônomo, que podem desencadear alterações na frequência cardíaca.

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

CALOR

Quando a frequência cardíaca aumenta, ocorre uma sobrecarga que pode desencadear insuficiência cardíaca em idosos ou pessoas com cardiopatia crônica. Além disso, a temperatura corporal elevada pode danificar o endotélio vascular e resultar em coagulação e fibrinólise, que podem levar à oclusão das arteríolas e capilares e ao colapso de certos órgãos, incluindo o coração. Da mesma forma, durante uma onda de calor, a circulação cutânea aumenta enquanto a circulação intestinal diminui. Isso enfraquece a membrana epitelial do intestino e permite que bactérias e toxinas penetrem no lúmen intestinal e passem para a corrente

sanguínea; isso pode desencadear a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), que pode levar, entre outras coisas, à insuficiência cardíaca. Finalmente, cabe apontar que a hiponatremia (por exemplo, que ocorre com a ingestão excessiva de líquidos hipotônicos durante o tempo quente) aumenta consideravelmente o risco de morte entre pessoas com insuficiência cardíaca. Porém, esse é um fenômeno relativamente raro.

INUNDAÇÕES SECAS FURACÕES

O estresse crônico vivenciado por pessoas expostas a esses fenômenos pode levar à SIRS e insuficiência cardíaca.

POLUIÇÃO DO AR SECAS

A inalação de partículas finas pode desencadear uma reação inflamatória vascular e pulmonar e desencadear SIRS, levando à insuficiência cardíaca.

ANGINA PECTORIS E INFARTO DO MIOCÁRDIO

CALOR FRIO

Ambos aumentam a frequência cardíaca e levam à hemoconcentração e ao surgimento de placas arterioscleróticas, aumentando assim o risco de arteriosclerose coronária.

POLUIÇÃO DO AR SECA

A SIRS pode ser o mecanismo fisiológico que explica a relação entre inalação de partículas finas e infarto do miocárdio.

MIOCARDIOPATIA

FRIO

Os níveis de certas substâncias reguladoras da pressão arterial e do coração podem aumentar durante a exposição ao frio e ativar mecanismos moleculares que podem levar a lesão do miocárdio e hipertrofia e disfunção cardíaca.

INSOLAÇÃO

CALOR E UMIDADE

Pessoas com insolação apresentam os seguintes sinais e sintomas cardiovasculares: palidez, taquicardia, pulso fraco e hipotensão ortostática. A principal causa é a desidratação grave por calor e troca inadequada de fluidos. Pessoas com insolação apresentam temperatura retal inferior a 40 °C, sem comprometimento neurológico. Sem tratamento adequado, a insolação pode evoluir para intermação.

SINAIS E SINTOMAS CARDIOVASCULARES DA INTERMAÇÃO

CALOR

Pessoas com intermação apresentam sinais e sintomas cardiovasculares como taquicardia, hipertensão e hipotensão. O eletrocardiograma pode demonstrar taquicardia sinusal e prolongamento do intervalo QT. A policitemia devida à desidratação não é incomum. A ativação direta das plaquetas pode produzir microtrombos. Também pode ocorrer coagulação intravascular disseminada com sangramento excessivo. As pessoas com intermação geralmente têm a pele fria, sudorese profusa (intermação clássica) ou quase nenhuma perspiração (intermação por esforço) e se queixam de fadiga, tontura, dor de cabeça e náusea. Os sintomas neurológicos são muito pronunciados, como também os sinais e sintomas respiratórios e distúrbios hidroeletrólíticos (vide seções *transtornos neurológicos*, *transtornos respiratórios* e *transtornos renais*). Todos os sinais e sintomas de intermação estão associados à má termorregulação, evoluindo para hipertermia e SIRS. Sem tratamento para baixar a temperatura corporal, o paciente pode apresentar temperatura retal de 40 °C ou mais.

FISIOPATOLOGIA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS CARDIOVASCULARES					
Calor	Furacões	Inundações	Secas	Poliuição do ar	Frio
TAQUICARDIA					
Aumenta a circulação cutânea	Ativação do sistema nervoso simpático devido ao estresse Aumento do esforço físico		Não constatado na literatura científica		Ativação do sistema nervoso simpático
HIPERTENSÃO					
Mediada pelo sistema nervoso simpático e ativação do sistema renina-angiotensina	Estresse agudo e crônico		Não constatado na literatura científica		Ativação do sistema nervoso simpático e do sistema renina-angiotensina
HIPOTENSÃO E SÍNCOPE					
Hipovolemia por transpiração e vasodilatação	Não constatado na literatura científica				
ARRITMIA CARDÍACA					
Hiperpotassemia por desidratação ou hipopotassemia por transpiração	Não constatado na literatura científica		Alteração do sistema nervoso autônomo		Não constatado na literatura científica
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA					
Sobrecarga, lesão endotelial por calor, SIRS ou hiponatremia	SIRS por estresse crônico		SIRS por estresse crônico e inalação de material particulado fino	SIRS por inalação de material particulado fino	Não constatado na literatura científica
ANGINA PECTORIS E INFARTO DO MIOCÁRDIO					
Desprendimento de placas ateroscleróticas por taquicardia e hemoconcentração	Não constatado na literatura científica		Mecanismo fisiológico desconhecido Possível SIRS		Desprendimento de placas ateroscleróticas por taquicardia e hemoconcentração
MIOCARDIOPATIA					
Não constatado na literatura científica					Mecanismos moleculares e lesão do miocárdio
INSOLAÇÃO					
Desidratação	Não constatado na literatura científica				
SINAIS E SINTOMAS CARDIOVASCULARES DA INTERMAÇÃO					
SIRS por hipertermia	Não constatado na literatura científica				

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM CARDIOLOGIA

A posologia de certos medicamentos usados em cardiologia deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. Por exemplo, medicamentos que causam diarreia como efeito colateral podem piorar a desidratação causada por uma onda de calor, e essa desidratação, por sua vez, pode alterar a farmacocinética do medicamento e intensificar seus efeitos colaterais.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois há pouca literatura disponível e os medicamentos podem ser um fator agravante, mas sem relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem da indústria farmacêutica; muito poucas são de estudos específicos sobre fenômenos meteorológicos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem aparecer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

DIURÉTICOS

- Desidratação: a maioria dos diuréticos.
- Hipotensão e perda de consciência: a maioria dos diuréticos.
- Hiponatremia: diuréticos de alça.
- Hipopotassemia: diuréticos de alça ou tiazídicos.
- Hiperpotassemia: diuréticos poupadores de potássio.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): furosemida, torasemida.

ANTIARRÍTMICOS

- Desidratação por náuseas e vômitos: amiodarona, quinidina e procainamida.
- Hipotensão em crianças: amiodarona intravenosa.
- Hipertermia por perda de calor: disopiramida.

CARDIOTÔNICOS

- Desidratação por náuseas e vômitos: toxicose por digitálicos. O uso de diuréticos, juntamente com a desidratação induzida pelo calor, pode resultar em intoxicação digitálica aguda e crônica.
- Hipertensão: digoxina.

BLOQUEADORES DOS CANAIS DE CÁLCIO

- Desidratação por náusea, vômito e diarreia: anlodipino, bepridil e diltiazem.
- Hipertermia: nifedipino.
- Hipotensão: nifedipino, anlodipino, felodipino, verapamil e diltiazem.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): anlodipino.

NITRATOS

- Hipotensão: dinitrato de isossorbida.
- Desidratação por náuseas e vômitos: dinitrato de isossorbida.

AGENTES QUE ATUAM NO SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA

- Hiponatremia: inibidores da enzima conversora da angiotensina (ECA).
- Hipotermia por comprometimento da termorregulação periférica devido à vasodilatação periférica: inibidores da ECA e antagonistas do receptor da angiotensina (ARA) ou bloqueadores do receptor da angiotensina (BRA).
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): enalapril, losartana.

BETABLOQUEADORES

- Hipotensão: a maioria dos betabloqueadores.
- Hipertermia por expansão reduzida dos vasos sanguíneos cutâneos, o que diminui a capacidade do corpo de dissipar o calor por convecção: a maioria dos betabloqueadores.
- Desidratação por náusea, vômito e diarreia: a maioria dos betabloqueadores.

ANTICOAGULANTES ORAIS

- Hipotensão: varfarina.
- Desidratação por náusea, vômito e diarreia: varfarina.
- Desidratação significativa durante uma onda de calor pode, teoricamente, alterar a cinética do anticoagulante e ocasionar intoxicação medicamentosa: a maioria dos anticoagulantes.

ANTIAGREGANTES PLAQUETÁRIOS

- Hipotensão: ácido acetilsalicílico (sozinho e em associação com dipiridamol), clopidogrel.
- Desidratação por náusea, vômito e diarreia: ácido acetilsalicílico (sozinho e em associação com dipiridamol), clopidogrel.
- Desidratação significativa durante uma onda de calor pode, teoricamente, alterar a cinética do anticoagulante e ocasionar intoxicação medicamentosa: ácido acetilsalicílico (sozinho e associação com dipiridamol), clopidogrel.

ALFABLOQUEADORES E OUTROS VASODILADORES PERIFÉRICOS

- Hipotermia por comprometimento da termorregulação periférica conforme a vasoconstrição periférica é reduzida: doxazosina, prazosina, terazosina.

HIPOLIPEMIANTE

- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): sinvastatina, lovastatina, atorvastatina.

DADOS EMPÍRICOS

CALOR

- O risco de hospitalização por infarto do miocárdio aumenta em 1,6% a cada 1 °C de aumento na temperatura (Sun et al., 2018).
- Existe uma associação clara entre calor e mortalidade por doenças cardiovasculares (Liu et al., 2015).
- A insolação é o distúrbio relacionado ao calor mais comum e não está associada a sinais de lesão orgânica (Health Canada, 2011).
- Em cerca de 85% das pessoas que sofrem de insolação, o eletrocardiograma apresenta alterações como taquicardia sinusal (40-80%) e prolongamento do intervalo QT (60%) (Mimish, 2012).

Diuréticos

- Mais de 30% das pessoas cuja saúde foi afetada durante uma onda de calor na Austrália e na França estavam sob tratamento com diuréticos, e a maioria tinha 70 anos de idade ou mais (Faunt et al., 1995; Argaud et al., 2007).
- A hiponatremia em pessoas com insuficiência cardíaca aumenta o risco de morte em 40-70% (Rusinaru et al., 2012).

Antiarrítmicos

- Cerca de 10-26% das pessoas tratadas com antiarrítmicos (amiodarona, quinidina e procainamida) apresentam náuseas e vômitos (Sinha et al., 1992; Nygaard et al., 1986).
- Mais de um terço das crianças menores de 15 anos que recebem amiodarona intravenosa desenvolvem hipotensão (Saul et al., 2005).

Digoxina

- Quase 11% dos idosos (idade média: 81 anos) apresentam náuseas e vômitos associados à intoxicação digitalica (Boman, 1983).

Bloqueadores dos canais de cálcio

- Cerca de 3-22% dos adultos em uso de diltiazem ou bepridil desenvolvem náusea e diarreia como efeitos colaterais (Singh, 1991).
- O tratamento da angina pectoris com anlodipino aumenta a prevalência de diarreia em 6% e a de náuseas em 5% (White et al., 2003).

Nitratos

- O uso de dinitrato de isossorbida está associado a uma prevalência de 56% de náuseas e 24% de vômitos (Kosoglou et al., 1995).

Agentes que atuam no sistema renina-angiotensina

- O uso de inibidores da ECA está intimamente associado à hiponatremia em idosos (Passare, 2004).

Betabloqueadores

- Quase todos os betabloqueadores estão associados a hipotensão e transtornos digestivos, como náuseas, vômitos e diarreia (Blachère e Perreault, 2012).

FURACÕES INUNDAÇÕES

- Após as enchentes do furacão Katrina, as vítimas apresentaram prevalência substancialmente maior de doenças cardiovasculares do que um grupo controle (Jiao et al., 2012).

POLUIÇÃO DO AR

- O aumento de 1 ppm no teor de CO está associado a um aumento de 3,25% nas hospitalizações ou mortes por insuficiência cardíaca (Shah et al., 2013).
- O aumento de 10 µg/m³ no teor de material particulado fino (PM_{2,5}) está associado a um aumento de 2,12% nas hospitalizações ou mortes por insuficiência cardíaca (Shah et al., 2013).



SECAS

- As secas estão associadas a incêndios florestais, cuja fumaça contamina o ar com material particulado fino (CARPHA et al., 2019) e aumenta o risco de doenças cardiovasculares (Shah et al., 2013).



FRIO

- Existe uma associação clara entre frio intenso e mortalidade por doenças cardiovasculares (Liu et al., 2015).

TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS



**FISIOPATOLOGIA DOS
TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS EM RELAÇÃO
AOS RISCOS CLIMÁTICOS**

**EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS NO TRATAMENTO DE
TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS**

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

A mudança do clima está causando aumento de inundações, tempestades, secas e na temperatura e, portanto, aumentando a exposição a contaminantes, fungos e micróbios, resultando em problemas respiratórios. Os mecanismos biológicos que desencadeiam transtornos respiratórios quando uma pessoa é exposta a riscos climáticos ainda não são claros; no entanto, várias hipóteses foram sugeridas. Observe que a lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

SINTOMAS GERAIS DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES

INUNDAÇÕES E UMIDADE

Os mofo e bolores causados por inundações podem causar irritação e inflamação geral das vias aéreas superiores, como congestão nasal, irritação na garganta e tosse. Além disso, inundações à parte, a umidade significativamente elevada de algumas regiões também promove a proliferação de mofo.

ALERGIAS

CALOR TEMPESTADES POLUIÇÃO DO AR SECAS E CLIMAS SECOS

As altas temperaturas desencadeiam a produção e liberação de alérgenos no ar, aumentando os casos de rinite alérgica. Partículas suspensas e intrusões de poeira do Saara podem aumentar o risco de rinite alérgica e irritação nos olhos. Além disso, os ventos fortes associados ao calor e às tempestades causam a disseminação de alérgenos e tornam sua inalação mais provável. Igualmente, a baixa umidade do ar na estação seca associada a temperaturas mais altas aumenta a presença de micropartículas, pólen, bactérias e elementos micelares (mofo e fungos) no ar. Níveis elevados de

dióxido de carbono (CO₂) podem desencadear a liberação de alérgenos, pois promovem o crescimento das plantas e a produção de pólen.

INUNDAÇÕES E UMIDADE

Os mofo e bolores causados por inundações ou umidade podem causar graves sintomas respiratórios (por exemplo, tosse ou dispneia) em pessoas alérgicas e não alérgicas, como reação às toxinas que produzem.

DISPNEIA

CALOR SECA E CLIMAS SECOS

O calor intenso pode desencadear hiperventilação, especialmente em crianças ou idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). A taquipneia também é um dos sintomas da intermação e pode desencadear alcalose respiratória e acidose metabólica. Além disso, temperaturas mais altas com baixa umidade, como observado durante as secas, podem levar à perda imperceptível de fluidos pelo trato respiratório e desidratação silenciosa, acompanhada de tontura, astenia, adinamia e dispneia, com risco de lesão ao trato respiratório superior por secura das mucosas.

POLUIÇÃO DO AR INUNDAÇÕES E UMIDADE

A irritação e inflamação da via aérea superior causadas por poluentes do ar e mofo proveniente de inundações ou umidade podem causar dispneia. A mudança do clima está causando a liberação abundante de pólen (por exemplo, de ambrósia, gramíneas e árvores) na atmosfera, o que provoca dispneia em pessoas com asma..

ASMA E HIPER-REATIVIDADE BRÔNQUICA



CALOR TEMPESTADES

As ondas de calor costumam vir acompanhadas por tempestades, que podem desencadear uma epidemia de ataques de asma, conhecida como “tempestade de asma” ou “asma da tempestade”. Durante essas tempestades, a liberação do pólen é acelerada devido à absorção de água. Esse fenômeno, somado aos ventos fortes, aumenta o alcance dos grãos de pólen e sua inalação.

POLUIÇÃO DO AR SECA

A poluição do ar por ozônio e material particulado fino, impulsionada por temperaturas elevadas, pode exacerbar ou desencadear sintomas de hiper-reatividade brônquica e asma. Esses contaminantes podem desencadear alterações irritativas e inflamatórias nos pulmões e irritação da musculatura lisa da parede brônquica. Da mesma forma, as intrusões de poeira do Saara podem aumentar o risco de agravamento da asma em pessoas suscetíveis.

INUNDAÇÕES E UMIDADE

O mofo formado após inundações pode causar sintomas de asma, mesmo em pessoas saudáveis. Além disso, inundações à parte, o aumento significativo da umidade em algumas regiões leva à proliferação de fungos e, portanto, às crises de asma.

FRIO

A inalação de ar frio e seco, especialmente durante o esforço, pode ativar uma série de mecanismos que desencadeiam ataques de asma: contração da musculatura lisa responsável pela broncoconstrição, aumento significativo do fluxo sanguíneo, liberação de histamina e mediadores da vasoconstrição pulmonar.

INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS

POLUIÇÃO DO AR SECAS E CLIMAS SECOS

O ozônio diminui as defesas do trato respiratório e aumenta sua suscetibilidade a infecções. Na estação seca e nas secas, a baixa umidade aumenta a presença de micropartículas, pólen, bactérias e elementos micelares (fungos e mofo) no ar e aumenta o risco de infecções por secura da mucosa.

INUNDAÇÕES E UMIDADE

O mofo formado após inundações ou umidade pode causar infecções micóticas das vias aéreas, bem como infecções em geral.

FRIO

A exposição ao frio pode diminuir os mecanismos de resposta da via aérea superior, minar a resistência do sistema imunitário às infecções respiratórias e acelerar a propagação da gripe. Além disso, a perda imperceptível de fluidos relacionada à exposição prolongada ao frio resseca as mucosas, promovendo infecções.

CÂNCER DE PULMÃO

POLUIÇÃO DO AR

Com o tempo, as partículas se acumulam no trato respiratório e desencadeiam o surgimento do câncer de pulmão.

SINAIS E SINTOMAS RESPIRATÓRIOS DA INTERMAÇÃO

INTERMAÇÃO CLÁSSICA

A intermação clássica é geralmente observada em crianças, pessoas com doenças crônicas ou idosos que foram expostos a um ambiente excessivamente quente. Pessoas com intermação clássica transpiram pouco ou nada e apresentam os seguintes sinais e sintomas respiratórios: taquipneia, aumento do volume minuto e alcalose respiratória. Em casos graves, a intermação clássica pode desencadear edema pulmonar, infarto pulmonar ou síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA).

INTERMAÇÃO POR ESFORÇO

A intermação por esforço, ou induzida por exercício, ocorre em pessoas que realizaram atividades físicas intensas em um ambiente muito quente. Pessoas com intermação por esforço transpiram copiosamente (sudorese) e apresentam os seguintes sinais e sintomas respiratórios: taquipneia, volume minuto aumentado e alcalose respiratória, que pode evoluir para acidose metabólica com níveis elevados de lactato devido a lesão tecidual. Em casos graves, a intermação por esforço pode desencadear edema pulmonar, infarto pulmonar ou SDRA.

Os principais critérios diagnósticos para a intermação são temperatura retal de 40 °C ou superior (se nada foi feito para diminuir a temperatura do paciente) e sinais de comprometimento neurológico (como confusão ou rebaixamento do sensório). Os sinais e sintomas da intermação estão relacionados à síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS). Os sintomas neurológicos são muito pronunciados (vide seção *transtornos neurológicos*), e os sinais e sintomas cardiovasculares e distúrbios hidroeletrólíticos também podem ser (vide seções *transtornos cardiovasculares* e *transtornos renais*).

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS EM RELAÇÃO AOS I

TRANSTORNO		
Calor	Tempestades	Inundações e umidade
SINTOMAS GERAIS DAS		
Não constatado na literatura científica		Irritação e inflamação das vias aéreas devido ao mofo.
ALERGIA		
O calor e o vento desencadeiam a produção, liberação e disseminação de alérgenos.	O pólen absorve água e se rompe com mais facilidade, e o vento facilita sua propagação e inalação.	Reações alérgicas a fungos ou suas toxinas.
DISPNEIA		
Hiperventilação secundária a calor intenso.	Não constatado na literatura científica	Irritação e inflamação das vias aéreas devido ao mofo.
ASMA E HIPER-REACTIVIDADE		
O pólen absorve água e se rompe com mais facilidade, e o vento facilita sua propagação e inalação.		O mofo ou bolor causa irritação brônquica.
INFECÇÕES DAS VIAS RESPIRATÓRIAS		
Não constatado na literatura científica		Os mofos e bolores podem causar infecções micóticas, bacterianas e virais.
CÂNCER		
Não constatado na literatura científica		
SINAIS E SINTOMAS RESPIRATÓRIOS		
SIRS desencadeada pela hipertermia.		Não constatado na literatura científica

RISCOS CLIMÁTICOS

RISCOS RESPIRATÓRIOS

Seca e climas secos	Poluição do ar	Frio
VIAS AÉREAS SUPERIORES		
Não constatado na literatura científica		
ALERGIA		
Partículas suspensas, intrusões de poeira do Saara e baixa umidade aumentam o risco de rinite alérgica e outros transtornos.	O CO2 aumenta a produção e liberação de alérgenos vegetais.	Não constatado na literatura científica
RESSECAMENTO NAS VIAS AÉREAS SUPERIORES		
Ressecamento das mucosas.	Irritação e inflamação das vias aéreas.	Não constatado na literatura científica
INFLAMAÇÃO DA VIAS AÉREAS INFERIORES		
A poeira do Saara irrita o trato respiratório.	O ozônio e o material particulado fino provocam irritação e inflamação pulmonar e brônquica.	O ar frio e seco provoca broncoconstrição.
RISCOS RESPIRATÓRIOS NAS VIAS AÉREAS INFERIORES		
A baixa umidade e secura das mucosas aumentam o risco de infecções respiratórias.	O ozônio inflama o trato respiratório e prejudica os mecanismos de defesa.	O frio reduz os mecanismos de resposta e diminui a resistência do sistema imunitário.
RISCOS RESPIRATÓRIOS NA INTERMEDIÇÃO DO PULMÃO		
	Acúmulo de material particulado fino.	Não constatado na literatura científica
RISCOS RESPIRATÓRIOS NA INTERMEDIÇÃO DA INTERMEDIÇÃO		
Não constatado na literatura científica		

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS NO TRATAMENTO DE TRANSTORNOS RESPIRATÓRIOS

A posologia de certos medicamentos usados no tratamento de transtornos respiratórios deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. Por exemplo, a desidratação causada por uma onda de calor pode ser agravada pela ingestão de antibióticos, com diarreia como efeito colateral, e o uso de certos antibióticos pode desencadear uma reação cutânea grave se a pessoa for exposta à luz solar.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois há pouca literatura disponível e os medicamentos podem ser um fator agravante, mas sem relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; muito poucas são de estudos específicos sobre fenômenos meteorológicos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTIBIÓTICOS

- Desidratação por diarreia: amoxicilina/clavulanato em associação.
- Desidratação por vômitos: doxiciclina.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): azitromicina, gentamicina, ciprofloxacino, levofloxacino, doxiciclina.

ANTIMICÓTICOS

- Desidratação por diarreia, náuseas e vômitos: fluconazol, itraconazol, cetoconazol, posaconazol, voriconazol, terbinafina.

BRONCODILADORES

- Taquicardia: salbutamol.
- Hipopotassemia: salbutamol.

DADOS EMPÍRICOS



CALOR



SECA E CLIMAS SECOS

- Várias publicações descreveram aumento da morbimortalidade por causas respiratórias em associação ao calor (Patz et al., 2014; Cheng et al., 2014).
- O calor pode desencadear hiperventilação em pessoas com DPOC (Tekverk et al., 2015).
- A rinite alérgica sazonal por pólen aumentou substancialmente na América do Norte (Demers e Gosselin, 2019).
- Epidemias de ataques de asma durante tempestades foram relatadas em pessoas com rinite alérgica (D'Amato et al., 2015).
- Pessoas com intermação podem evoluir para edema pulmonar, infarto pulmonar ou SDRA (Bouchama e Knochel, 2002).
- Existe associação comprovada entre baixa umidade na estação seca e doenças respiratórias agudas em crianças (Santos et al., 2017).

ANTIBIÓTICOS

- Quase 50% das crianças tratadas com amoxicilina/ clavulanato desenvolvem diarreia (Tähtinen et al., 2011).
- Quase 40% dos adultos tratados com doxiciclina apresentam náuseas (Donta et al., 2004).

ANTIMICÓTICOS

- Alguns antimicóticos podem ter efeitos colaterais, como náuseas, vômitos e diarreia, o que aumenta o risco de desidratação durante ondas de calor (Blachère e Perreault, 2013).

BRONCODILATADORES

- A hipopotassemia é um efeito colateral comum em adultos asmáticos tratados com agonistas dos receptores beta2-adrenérgicos (Hung et al., 1999).

FRIO

- Cada um grau Celsius de queda na temperatura, há um aumento de 3,3% no número de mortes por transtornos respiratórios (Analitis et al., 2008).
- A mortalidade por causas respiratórias pode aumentar em até 62% durante os períodos de frio intenso (Zhou et al., 2014).
- A transmissão do vírus da gripe é intensificada pela superlotação nas residências durante períodos de fortes chuvas (Tamerius et al., 2013).

POLUIÇÃO DO AR

- A saúde respiratória de uma população é inversamente proporcional ao nível de poluição do ar (OMS, 2018b).
- Os episódios cada vez mais frequentes de intrusão de poeira do Saara no Caribe aumentam o risco de rinite alérgica e asma (CARPHA et al., 2019).
- Em Barbados, a poeira do Saara está relacionada ao aumento no número de pacientes com asma desde 1973 (Manna e Bandyopadhyay, 2019).

- O ozônio está relacionado a 700.000 mortes anuais por causas respiratórias em todo o mundo (Anenberg et al., 2010).
- Em três cidades da América Latina, uma política de controle da poluição do ar evitaria 156.000 mortes, 4.000.000 de crises de asma, 300.000 consultas médicas e quase 48.000 casos de bronquite crônica (Bell et al., 2006).
- Mesmo desconsiderando a mudança do clima, a fumaça dos fogões a lenha pode complicar ainda mais a situação (Ahui et al., 2016).

INUNDAÇÕES

- A frequência e a intensidade das chuvas irão aumentar em várias regiões do mundo nos próximos anos (IPCC, 2013). Isso significa que haverá mais inundações (Berkeley Lab, 2017) e, assim, mais proliferação de mofo e bolores nas habitações.
- A umidade e o mofo em casa podem desencadear ou agravar asma, infecções respiratórias, tosse, chiado no peito e dispneia (OMS, 2009).

TRANSTORNOS RENAIS



**FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS
RENAIS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS**

**EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS EM NEFROLOGIA**

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS RENAIS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

A mudança do clima está resultando em uma maior exposição ao calor e ao frio, fazendo com que certos mecanismos fisiológicos do corpo humano ou agressões ao sistema renal desencadeiem o desenvolvimento de doenças renais. Observe que a lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

NEFROLITÍASE

CALOR

O aumento da concentração urinária como resultado da desidratação crônica induzida pelo calor leva à concentração de sais insolúveis e à formação de cristais na urina, levando ao desenvolvimento de cálculos renais.

INSUFICIÊNCIA RENAL AGUDA

CALOR

Vários mecanismos estão envolvidos na relação entre o calor e a insuficiência renal. A hipertermia afeta diretamente as células tubulares renais. Ao mesmo tempo, a hipotensão e a desidratação reduzem a filtração glomerular e predis põem o indivíduo à necrose tubular. Por fim, a rabdomiólise causada pela intermação por esforço causa mioglobinúria, que afeta a função renal. Todos esses fenômenos podem levar à insuficiência renal aguda.

INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA

CALOR

Os mesmos mecanismos que intervêm na insuficiência renal aguda podem, com o tempo, levar à insuficiência renal crônica.

 FRIO

Se a hipertensão relacionada à exposição ao frio se tornar crônica e não for tratada adequadamente, pode levar à insuficiência renal.

DOENÇA RENAL CRÔNICA DE ETIOLOGIA NÃO TRADICIONAL (DRCnT)

 CALOR

Os mecanismos que intervêm na DRCnT estão relacionados ao estresse térmico ocupacional, e envolvem reações inflamatórias, desidratação repetida com hiperosmolaridade, rabdomiólise subclínica, temperatura corporal elevada com uricosúria e cristalúria e lesão renal direta. Um dos grupos mais sujeitos a esses transtornos são os operários que realizam trabalho braçal em ambientes muito quentes.

DISTÚRBIOS HIDROELETROLÍTICOS DEVIDOS À INTERMAÇÃO

 CALOR

A lesão renal resulta da hipovolemia, rabdomiólise e coagulação intravascular disseminada causada pela intermação. A intermação em si está associada à síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS). Cursa com elevação da creatina quinase. A desidratação pode resultar em hipercalcemia e hiperalbuminemia. A hipopotassemia e a hipofosfatemia são possivelmente secundárias às perdas pelo suor, aos efeitos das catecolaminas e à hiperventilação. Podem sobrevir hiperpotassemia e uremia. A passagem do fosfato para o espaço extracelular, provocada por lesão tecidual, pode causar hipocalcemia e hiperfosfatemia. Os sintomas neurológicos são muito pronunciados (vide seção *transtornos neurológicos*), e os sinais e sintomas cardiovasculares e respiratórios também podem ocorrer (vide seções *transtornos respiratórios* e *transtornos cardiovasculares*).

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS RENAIS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS RENAIS	
Calor	Frio
NEFROLITÍASE	
Concentração urinária de sais insolúveis secundária à desidratação.	Não constatado na literatura científica
INSUFICIÊNCIA RENAL AGUDA	
Lesão das células tubulares renais por hipertermia, filtração glomerular diminuída secundária à hipotensão, desidratação e mioglobinúria por rbdomiólise.	Não constatado na literatura científica
INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA	
Lesão crônica das células tubulares renais por hipertermia, filtração glomerular diminuída secundária à hipotensão, desidratação e mioglobinúria por rbdomiólise.	Tratamento inadequado da hipertensão arterial sistêmica.
DOENÇA RENAL CRÔNICA DE ETIOLOGIA NÃO TRADICIONAL (DRCNT)	
Possível estresse térmico ocupacional com reação inflamatória, desidratação repetida com hiperosmolaridade, rbdomiólise subclínica, temperatura corporal elevada com uricosúria e cristalúria.	Não constatado na literatura científica
DISTÚRBIOS HIDROELETROLÍTICOS DEVIDOS À INTERMAÇÃO	
SIRS por hipertermia.	Não constatado na literatura científica

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM NEFROLOGIA

A posologia de certos medicamentos usados em nefrologia deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. A desidratação causada por uma onda de calor pode ser exacerbada pela ingestão de antibióticos, com diarreia como efeito colateral, e o uso de certos antibióticos pode desencadear uma reação cutânea grave se a pessoa for exposta à luz solar.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois há pouca literatura disponível e os medicamentos podem ser um fator agravante, mas sem relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem das empresas farmacêuticas; muito poucas são de estudos específicos sobre fenômenos meteorológicos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTIBIÓTICOS

- Desidratação por diarreia: amoxicilina.
- Desidratação por vômitos: doxiciclina.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): norfloxacino, ciprofloxacino, levofloxacino, doxiciclina.

DADOS EMPÍRICOS

CALOR

- É provável que a prevalência de nefrolitíase aumente em mais de 10% até 2050 devido ao aquecimento global (Brikowski et al., 2008).
- Vários distúrbios hidroeletrólíticos são devidos à intermação (Bouchama e Knochel, 2002).
- Durante as ondas de calor, a função renal frequentemente apresenta-se alterada em pessoas idosas (Santé publique France, 2016) e crianças (Xu et al., 2014).
- Nos trabalhadores da cana-de-açúcar, a incidência cumulativa de insuficiência renal aguda associada à desidratação e ao baixo consumo de soluções hidroeletrólíticas aumenta em mais de 50% de fevereiro a abril (Butler-Dawson et al., 2019).
- Entre os canavieiros, 27% dos cortadores de cana queimada — que fazem o trabalho mais pesado — apresentaram redução significativa da função renal ao longo dos seis meses da safra. Essa redução foi 12 vezes mais comum do que entre os trabalhadores da cana cujo trabalho envolvia menos esforço físico, como conserto de tubos de irrigação e tarefas de apoio à colheita (Hanson et al., 2019).
- A DRCnT está intimamente relacionada a trabalhar e morar em ambiente quente, mas ainda não foi determinado se é causada por uma toxina, um agente infeccioso, lesões diretas por calor ou uma combinação de fatores (Johnson et al., 2019).

TRANSTORNOS OCULARES



**FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS
OCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS
CLIMÁTICOS**

**EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS EM OFTALMOLOGIA**

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS OCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

Em certas circunstâncias, a mudança do clima pode aumentar a exposição aos raios solares ultravioleta ou poluentes do ar, causando sérios danos aos olhos. Observe que a lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

IRRITAÇÃO NOS OLHOS

SECA E CLIMAS SECOS

A intrusão de poeira do Saara pode irritar os olhos. Também pode causar secura dos olhos durante a estação seca, quando a umidade é baixa.

FOTOCONJUNTIVITE E FOTOCERATITE

CALOR

Piscar com maior frequência, sensação de corpo estranho nos olhos, hiperemia conjuntival, perda de visão, lacrimejamento ou fotofobia podem ser sinais de fotoconjuntivite (geralmente acompanhada por fotoceratite ou ulceração da córnea), uma reação inflamatória da conjuntiva à exposição aguda aos raios ultravioleta solares.

PTERÍGIO

CALOR

A degeneração da conjuntiva que surge em jovens, conhecida como pterígio, pode estar relacionada à exposição prolongada e excessiva aos raios solares ultravioleta. O mecanismo é desconhecido.

CATARATA  **CALOR**

A opacificação do cristalino é resultado da exposição prolongada aos raios solares ultravioleta.

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS OCULARES EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS OCULARES	
Calor e raios solares ultravioleta	Seca e climas secos
IRRITAÇÃO NOS OLHOS	
Não constatado na literatura científica	Exposição à areia do Saara (intrusão de poeira) e secura dos olhos
FOTOCONJUNTIVITE E FOTOCERATITE	
Exposição aguda aos raios solares ultravioleta	Não constatado na literatura científica
PTERÍGIO	
Mecanismo desconhecido	Não constatado na literatura científica
CATARATA	
Exposição prolongada aos raios solares ultravioleta	Não constatado na literatura científica

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM OFTALMOLOGIA

A posologia de certos medicamentos usados em oftalmologia deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. A desidratação associada a uma onda de calor, por exemplo, pode ser exacerbada por medicamentos que tenham diarreia ou vômito como efeito colateral.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois há pouca literatura disponível e os medicamentos podem ser um fator agravante, mas sem relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; muito poucas são de estudos específicos sobre fenômenos meteorológicos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

INIBIDORES DA ANIDRASE CARBÔNICA (uso geral)

Estes medicamentos para o tratamento do glaucoma podem aumentar alguns efeitos relacionados ao calor:

- Desidratação por náusea, vômito e diarreia: acetazolamida.
- Hipopotassemia por acidose metabólica: acetazolamida.

DADOS EMPÍRICOS

CALOR E RAIOS UV

- Mudança do clima e temperaturas mais altas encorajam atividades ao ar livre e maior exposição aos raios solares ultravioleta (Thomas et al., 2012).
- Aproximadamente 20% dos casos de catarata podem ser causados ou acelerados pela exposição aos raios solares ultravioleta (OMS, 2019a).

SECA E CLIMAS SECOS

- Em 2018, o número de consultas ao Serviço de Oftalmologia da Secretaria de Saúde de Brasília aumentou 25% no período de seca. As principais causas foram alergias e olho seco (Serviço de Oftalmologia da Secretaria de Saúde de Brasília, 2018).

TRANSTORNOS CUTÂNEOS



FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS
CUTÂNEOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS
CLIMÁTICOS

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS EM DERMATOLOGIA

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS CUTÂNEOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

A mudança do clima pode alterar o comportamento das pessoas, fazendo com que passem mais tempo ao ar livre em climas quentes e aumentando sua exposição aos raios solares ultravioleta. Em climas tropicais, o oposto pode ser verdadeiro. A umidade relacionada ao calor pode danificar a pele e resultar em infecções cutâneas. Observe que a lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

ERITEMA SOLAR

CALOR E RAIOS ULTRAVIOLETA

A exposição aguda e excessiva aos raios solares ultravioleta causa inflamação da pele, levando ao eritema solar (erupção solar).

QUEIMADURA DE SOL

CALOR E RAIOS ULTRAVIOLETA

A exposição prolongada aos raios solares ultravioleta faz com que a pele fique muito vermelha e dolorida ao toque, com sensação de queimação e até levar à formação de bolhas. Se as condições forem adequadas, podem até ocorrer queimaduras por convecção.

CÂNCER

CALOR E RAIOS ULTRAVIOLETA

A alta exposição crônica aos raios solares ultravioleta é um fator de risco para câncer de pele. Os dados empíricos confirmam inequivocamente essa relação, embora os mecanismos precisos subjacentes sejam desconhecidos.

DERMATOMICOSSES

CALOR E UMIDADE

O calor e a umidade estimulam o crescimento de fungos.

LEISHMANIOSE CUTÂNEA

CALOR E UMIDADE

favorecem a sobrevivência dos mosquitos transmissores do protozoário parasita do gênero *Leishmania*.

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS CUTÂNEOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS CUTÂNEOS
Calor, raios solares ultravioleta e umidade
ERITEMA SOLAR
Inflamação da pele causada por exposição aguda e excessiva aos raios solares ultravioleta
QUEIMADURA DE SOL
Exposição prolongada aos raios solares ultravioleta: queimaduras por convecção
CÂNCER
Exposição crônica aos raios solares ultravioleta: mecanismos desconhecidos
DERMATOMICOSES
A umidade estimula o crescimento de fungos
LEISHMANIOSE CUTÂNEA
A umidade promove a sobrevivência do mosquito vetor

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS EM DERMATOLOGIA

A posologia de certos medicamentos usados em dermatologia deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. O uso de certos medicamentos pode causar sérios problemas de pele reação se a pessoa for exposta à luz solar.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois há pouca literatura disponível e os medicamentos podem ser um fator agravante, mas sem relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; muito poucas são de estudos específicos sobre a relação entre fenômenos meteorológicos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).
- Na lista a seguir, os medicamentos que aparecem nas legendas B a D quase não são usados e, geralmente, apenas em pacientes graves. São apresentados mais para fins informativos).

MEDICAMENTOS FOTOSSENSIBILIZANTES

Medicamentos fotossensibilizantes, que não são necessariamente usados em dermatologia, podem causar reações fototóxicas ou fotoalérgicas na pele quando a pessoa que os toma é exposta aos raios solares ultravioleta. A seguir, apresentamos uma lista de medicamentos fotossensibilizantes, classificados por tipo:

- Antiacneicos: isotretinoína, ácido retinoico.
- Antibióticos: azitromicina, gentamicina, norfloxacino, ciprofloxacino, levofloxacino, doxiciclina.
- Antidepressivos: nortriptilina, fluoxetina, paroxetina, sertralina.
- Anti-inflamatórios não esteroidais: todos.
- Anti-histamínicos: ebastina, loratadina, cetirizina, clorfeniramina, difenidramina, prometazina.
- Anticoncepcionais orais: estradiol, etinilestradiol, levonorgestrel.
- Anti-hipertensivos: enalapril, losartana, anlodipino.
- Antiulcerosos: omeprazol, ranitidina.
- Corticoides tópicos: dexametasona, hidrocortisona.
- Diuréticos: furosemida, torasemida.
- Hipolipemiantes: sinvastatina, lovastatina, atorvastatina.
- Drogas psicoativas: alprazolam, diazepam..

IMUNOTERÁPICOS

- Febre: interferonas.
- Hipotensão: interleucinas.

TERAPIAS DIRIGIDAS

- Febre: vírus oncolítico.
- Náusea: vírus oncolítico.

ANTIMONIAIS PENTAVALENTES

- Desidratação por vômito: antimoniato de meglumina.
- Desidratação por náusea, vômito e diarreia: estibogluconato de sódio.
- Febre: antimoniato de meglumina.

DADOS EMPÍRICOS

CALOR E RAIOS UV

- O eritema solar é o efeito agudo mais conhecido da exposição excessiva aos raios solares ultravioleta (OMS, 2007).
- O número de casos de carcinoma espinocelular e basocelular aumenta em 5,6% e 2,9%, respectivamente, para cada um grau Celsius de aumento na temperatura (van der Leun et al., 2008).
- Em 2018, houve 549 novos casos de melanoma cutâneo no Caribe (OMS, 2019b).
- A exposição aos raios solares UV é o fator de risco mais significativo para câncer de pele (carcinomas e melanomas) (Haut Conseil de la santé publique, 2019).

ZOONOSES E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL



FISIOPATOLOGIA DAS ZOONOSES
E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL EM
RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
ANTIBIÓTICOS E ANTIMALÁRICOS

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DAS ZONÓSES E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

Calor, umidade e inundações podem alterar a distribuição, a sazonalidade e a intensidade de certas doenças infecciosas, agindo simultaneamente sobre patógenos e vetores. Além disso, a mudança do clima pode alterar o contato entre patógenos, seres humanos e vetores, além de alterar o comportamento desses dois últimos. Observe que a lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

DENGUE, CHIKUNGUNYA, ZIKA, MALÁRIA, FEBRE AMARELA E LEISHMANIOSE



 CALOR E UMIDADE  SECAS  TEMPESTADES
 INUNDAÇÕES

A mudança do clima influencia os fatores patogênicos das doenças de transmissão vetorial de diferentes maneiras, todas significativas.

O desenvolvimento e a sobrevivência dos patógenos dependem da existência de uma certa faixa de temperatura: temperaturas muito altas podem aumentar a mortalidade de alguns organismos patogênicos. Em contrapartida, temperaturas e umidade mais altas promovem a reprodução e encurtam o período de incubação extrínseca dos patógenos. Se o ciclo extrínseco for curto, a picada do vetor pode se tornar infectante mais rapidamente; se for longo, o vetor pode morrer antes de se tornar infectante.

A temperatura também pode influenciar a distribuição dos vetores. Temperaturas mais altas podem favorecer a migração de certos vetores para regiões que antes eram mais frias. Ao mesmo tempo, as altas temperaturas também podem limitar a distribuição dos vetores devido ao aumento da mortalidade de suas larvas. Além disso, temperaturas mais altas e chuvas contribuem para o desenvolvimento larval de certos vetores, mas se as chuvas forem extremas, podem destruir os criadouros. As inundações, ao contrário, facilitam a estagnação da água, o que leva ao aumento do número de criadouros. Finalmente, embora a seca

possa limitar o número de criadouros, as áreas úmidas podem aumentá-los, porque as correntes dos rios diminuem, causando acúmulo de água parada. A seca também pode facilitar a reprodução de vetores quando os recipientes de armazenamento de água não são devidamente limpos ou protegidos. O vento que acompanha as tempestades também pode aumentar a distância de voo dos mosquitos, mas ao mesmo tempo reduz as oportunidades de picadas. O tempo que alguns mosquitos levam para atingir a maturidade é inversamente proporcional ao aumento da temperatura.

No que diz respeito aos hospedeiros, a mudança do clima pode causar mudanças no comportamento humano que facilitam a transmissão de patógenos. Por exemplo, a migração de agricultores de áreas rurais para urbanas em resposta à seca está ligada ao ressurgimento da leishmaniose nas cidades. Além disso, a menor produção agrícola e o menor acesso a alimentos associados à mudança do clima podem alterar a imunidade e a suscetibilidade dos humanos, promovendo a transmissão vetorial de doenças. Além disso, as tempestades podem destruir as redes mosquiteiras e aumentar a exposição humana aos vetores.

MALÁRIA PLACENTÁRIA

 CALOR  INUNDAÇÕES  SECA

Calor e inundações, bem como a seca, são fatores que promovem a malária, que pode infectar a placenta e aumentar o risco de óbito fetal (vide seção sobre *saúde materno-infantil*).

BORRELIOSE, DOENÇA DE LYME OU ERITEMA MIGRATÓRIO CRÔNICO

 CALOR

O calor cria um habitat favorável para o vetor da borreliose, ou doença de Lyme (transmitida por carrapatos infectados com a bactéria *Borrelia burgdorferi*), facilitando a transmissão desta doença.

LEPTOSPIROSE E HANTAVIROSE **CHUVAS FORTES**

Chuvvas fortes fazem com que os roedores busquem novos abrigos, o que aumenta o risco de contaminação de alimentos e utensílios pela bactéria *Leptospira* interrogans ou pelo hantavírus.

FISIOPATOLOGIA DAS ZONÓSES E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

DOENÇAS DE TRANSMISSÃO VETORIAL		
Calor e umidade	Secas	Tempestades, chuvas fortes e inundações
DENGUE, CHIKUNGUNYA, ZIKA, MALÁRIA, FEBRE AMARELA, LEISHMANIOSE E MALÁRIA PLACENTÁRIA		
<p>O calor e a umidade aumentam o período de reprodução e incubação do vírus ou parasita.</p> <p>O calor estende a distribuição reprodutiva dos mosquitos. Porém, no caso da malária, temperaturas muito altas podem aumentar a mortalidade do parasita.</p>	<p>Recipientes de armazenamento de água não tampados adequadamente podem promover a reprodução de mosquitos durante a seca.</p> <p>Secas em áreas úmidas podem aumentar o número de criadouros. A migração humana de áreas rurais para as urbanas causada pela seca aumenta a transmissão dessas doenças nas cidades. Menos acesso a alimentos pode aumentar a suscetibilidade humana a essas infecções.</p>	<p>As águas paradas das enchentes estimulam a reprodução dos mosquitos. O vento pode estender o alcance de voo desses insetos ou destruir as redes mosquiteiras.</p>
BORRELIOSE, DOENÇA DE LYME OU ERITEMA MIGRATÓRIO CRÔNICO		
<p>O calor cria habitats favoráveis para o vetor e facilita a transmissão da doença.</p>	<p>Não constatado na literatura científica</p>	
LEPTOSPIROSE E HANTAVIROSE		
<p>Não constatado na literatura científica</p>		<p>Os vetores roedores buscam abrigo durante as chuvas, aumentando a transmissão da bactéria ou vírus.</p>

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS ANTIBIÓTICOS E ANTIMALÁRICOS

A posologia de certos medicamentos usados no tratamento de doenças de transmissão vetorial deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. Por exemplo, a desidratação causada por uma onda de calor pode ser agravada pela ingestão de antibióticos ou antimaláricos que tenham a diarreia como efeito colateral, e o uso de certos antibióticos pode desencadear uma reação cutânea grave se a pessoa for exposta à luz solar.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois há pouca literatura disponível e os medicamentos podem ser um fator agravante, mas sem relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem das empresas farmacêuticas; muito poucas são de estudos específicos sobre a relação entre fenômenos meteorológicos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTIBIÓTICOS

- Desidratação por diarreia: amoxicilina/clavulanato em associação.
- Desidratação por vômitos: doxiciclina.
- Hipotensão: cefalosporinas.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV: doxiciclina..

ANTIMALÁRICOS

- Desidratação por diarreia ou vômitos: cloroquina, mefloquina, primaquina.
- Arritmias: pirimetamina.

DATOS CON BASE EMPÍRICA

CALOR E UMIDADE SECA INUNDAÇÕES

- As faixas de temperatura alteradas causadas pela mudança do clima podem criar condições ideais (como uma temperatura mínima suficientemente alta) para uma mudança do modelo de transmissão da malária em regiões onde a doença não é endêmica, como o Caribe (Nurse et al., 2014).
- No Caribe, o risco de leptospirose aumenta em maio, quando podem ocorrer grandes inundações, especialmente nas Bahamas, Grandes Antilhas e Guianas. O risco aumenta pois vetores (tais como roedores) buscam abrigo nas residências, elevando o risco de contaminação das superfícies das residências e dos estoques de alimentos (CARPHA et al., 2019).
- Foi determinado que o número de casos de leishmaniose aumenta em 5% cada vez que a umidade relativa aumenta em 1% acima de 58% (Toumi et al., 2012).

- O risco de natimortalidade com malária placentária é 2,5 vezes maior do que em gestações normais (N'Dao et al., 2006).
- Após um desastre natural, os animais selvagens se aproximam dos assentamentos humanos em busca de alimento e abrigo, aumentando o risco de transmissão de doenças como a febre hemorrágica com síndrome renal por hantavírus (OPAS, 2000).

ANTIBIÓTICOS

- Quase 50% das crianças tratadas com amoxicilina/ clavulanato desenvolvem diarreia (Tähtinen et al., 2011).
- Quase 40% dos adultos tratados com doxiciclina apresentam vômitos (Donta et al., 2004).

TRANSTORNOS DIGESTIVOS



**FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS
DIGESTIVOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS
CLIMÁTICOS**

**EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS PARA O SISTEMA DIGESTIVO**

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS DIGESTIVOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

Riscos climáticos, como calor, umidade ou inundações, podem causar infecções, intoxicações ou distúrbios do sistema digestivo. Obs.: A lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

SINTOMAS GASTROINTESTINAIS

CALOR

A hiponatremia causada pela ingestão excessiva de líquidos hipotônicos durante um período de calor intenso pode causar perda de apetite, náuseas e vômitos. A hipernatremia decorrente da desidratação pode causar sede intensa.

INFECÇÕES GASTROINTESTINAIS

CALOR E UMIDADE SECA INUNDAÇÕES

Em relação aos efeitos fisiológicos dos patógenos, temperaturas mais altas, umidade, seca e inundações podem contribuir para o desenvolvimento e sobrevivência de certos patógenos ou promover seus ciclos reprodutivos e sua proliferação.

Em relação aos efeitos na disseminação de patógenos, um período de seca severa pode compactar tanto os solos que, quando houver a próxima chuva forte, o solo não conseguirá absorver a água, que flui em direção aos rios e provoca lixiviação dos solos contaminados, aumentando o risco de poluição dos lençóis freáticos.

Em relação aos efeitos sobre a higiene pessoal, a seca também pode restringir o acesso à água e afetar negativamente as práticas de higiene.

Finalmente, em relação ao risco de contaminação, a seca pode aumentar a concentração de contaminantes na água. Também pode diminuir a pressão da água nos sistemas de água potável e causar contaminação cruzada. O acesso limitado à água pode levar ao uso de fontes alternativas

de água menos seguras (açudes, tanques). Durante uma enchente, o risco de contato com água poluída aumenta, assim como o risco de comer alimentos contaminados por água parada.

INTOXICAÇÃO ALIMENTAR, CIGUATERA E CIANOBACTÉRIAS

CALOR

Como as flutuações de temperatura contribuem para a volatilidade, os contaminantes encontrados no solo — como agrotóxicos e antiparasitários usados na saúde animal — acabam nos rios e na cadeia alimentar, provocando intoxicação.

A incidência de ciguatera, um tipo específico de intoxicação alimentar por peixes, parece estar relacionada à mudança do clima. A elevação das temperaturas da água do mar parece levar à proliferação da microalga *Gambierdiscus toxicus*, produtora de toxinas. O consumo de grandes peixes carnívoros contaminados por essas toxinas causa sintomas gastrointestinais, como cólicas, diarreia, náuseas e vômitos. Quadros neurológicos podem ocorrer nos casos mais graves, embora isso seja raro (vide seção *Transtornos neurológicos*).

Com relação às cianobactérias, quando o clima é mais quente e as chuvas são abundantes, ocorrem as florações de algas nocivas, junto com cianobactérias e suas toxinas, que acabam na água potável, nos corpos d'água usados para atividades recreativas e na cadeia alimentar. Vários casos de gastroenterite e doença hepática têm sido atribuídos ao consumo de água contaminada por florações de cianobactérias, principalmente quando a floração se decompõe naturalmente ou é destruída intencionalmente, o que libera quantidades enormes de cianotoxinas. Crianças e pessoas com hepatite, cirrose hepática ou lesão renal são mais suscetíveis aos danos causados pelas cianotoxinas.

DISFUNÇÃO HEPÁTICA

CALOR

Lesão térmica direta e perfusão esplâncnica diminuída (desvio do fluxo de sangue para a periferia para reduzir o calor corporal) podem causar lesão hepática. Quando a permeabilidade intestinal aumenta, as endotoxinas podem passar para o sangue, o que desencadeia uma resposta inflamatória. As provas de função hepática geralmente resultam alteradas.

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS DIGESTIVOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS DIGESTIVOS		
Calor e umidade	Secas	Inundações
SINTOMAS GASTROINTESTINAIS		
A hiponatremia decorrente da ingestão excessiva de líquidos hipotônicos causa náuseas e vômitos. A hipernatremia induz sede.	Não constatado na literatura científica	
INFECÇÕES GASTROINTESTINAIS		
O calor e a umidade são propícios ao desenvolvimento, sobrevivência, reprodução e proliferação de certos patógenos.	Solo seco e compactado não absorve a água da chuva, o que acaba lixiviando solos contaminados e poluindo os mananciais. Além disso, a falta de água reduz as práticas de higiene e leva ao uso de água menos segura. A seca aumenta a concentração de contaminantes.	As enchentes são propícias ao desenvolvimento, sobrevivência, reprodução e proliferação de certos patógenos. O contato com água poluída aumenta durante as enchentes, assim como o consumo de alimentos contaminados.
INTOXICAÇÃO ALIMENTAR: CIGUATERA E CIANOBACTÉRIAS		
O calor contribui para a volatilidade e o arrasto de contaminantes nocivos do solo, além da proliferação de algas nocivas que acabam contaminando a cadeia alimentar.	Não constatado na literatura científica	
DISFUNÇÃO HEPÁTICA		
Lesão hepática relacionada ao calor e resposta inflamatória.	Não constatado na literatura científica	

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS PARA O SISTEMA DIGESTIVO

A posologia de certos medicamentos usados no tratamento de transtornos digestivos deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. Por exemplo, a desidratação relacionada às ondas de calor pode ser agravada pela ingestão de antibióticos ou antieméticos que causam diarreia como efeito colateral.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois em geral há pouca literatura disponível e o uso dos medicamentos pode ser um fator agravante, mesmo se não houver relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; há pouquíssimos estudos específicos sobre eventos climáticos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTIBIÓTICOS

- Desidratação por diarreia: amoxicilina/clavulanato em associação.
- Desidratação por náusea e vômitos: doxiciclina.
- Hipotensão: cefalosporinas.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): norfloxacino.

ANTIEMÉTICOS

- Desidratação por diarreia: dolasetrona, ondansetrona, granisetrona.

PROCINÉTICOS

- Desidratação por diarreia: metoclopramida.

ANTISEROTONINÉRGICOS

- Desidratação por náuseas, vômitos e diarreia: domperidona, prucaloprida.

BLOQUEADORES DO RECEPTOR H2

- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): ranitidina.

INIBIDORES DA BOMBA DE PRÓTONS

- Desidratação por diarreia, náuseas e vômitos: dexlansoprazol, esomeprazol, lansoprazol, omeprazol, pantoprazol, rabeprazol.
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): omeprazol.

DADOS EMPÍRICOS

CALOR E UMIDADE SECA INUNDAÇÕES

- Muitas doenças diarreicas são sazonais, sugerindo sensibilidade ao clima (OMS et al., 2004).
- Entre 2030 e 2050, o aumento das temperaturas causará aproximadamente 48.000 mortes adicionais por diarreia por ano entre crianças menores de 15 anos (OMS, 2016).
- O surgimento de *Campylobacter* e *Cryptosporidium* é frequentemente precedido por chuvas e enchentes ligadas ao calor intenso (Sterk et al., 2013).
- Chuvas torrenciais e água poluída são as principais causas de diarreia e doenças relacionadas: cólera, criptosporidiose, infecção por *E. coli*, giardíase, shigelose, febre tifoide e viroses como a hepatite A (OMS et al., 2004).
- No Caribe, os casos de gastroenterite devido ao aumento do contato com águas poluídas aumentam durante o mês de maio — especialmente nas Bahamas, nas Grandes Antilhas e nas Guianas (CARPHA et al., 2019).
- Inundações e secas aumentam o risco de doenças diarreicas (OMS et al., 2004).
- A intermação pode alterar a função hepática (Burt et al., 2016).
- A intoxicação alimentar por ciguatera é a doença não bacteriana mais comumente associada às regiões tropicais (Nurse et al., 2014).
- Os trabalhadores agrícolas são regularmente expostos a altos níveis de agrotóxicos devido a temperaturas mais altas e mudanças nos padrões de chuva causados pela mudança do clima (Delcour et al., 2015; Gatto et al., 2016).

ANTIBIÓTICOS

- Quase 50% das crianças tratadas com a associação amoxicilina/clavulanato desenvolvem diarreia (Tähtinen et al., 2011).
- Ligeiramente menos de 40% dos adultos tratados com doxiciclina apresentam náuseas (Donta et al., 2004).

TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS



FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS
NEUROLÓGICOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS
CLIMÁTICOS

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS PARA O SISTEMA NERVOSO
CENTRAL

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

Certos eventos meteorológicos relacionados à mudança do clima, como calor, poluição do ar ou enchentes, atacam o sistema nervoso e podem aumentar a incidência de certos distúrbios neurológicos. Além disso, a presença de toxinas na água potável causada pela mudança do clima pode levar a distúrbios de saúde mental ou cerebral, como o mal de Alzheimer ou o mal de Parkinson. A lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

AVC

CALOR

A hemoconcentração e a hiperviscosidade do sangue que acompanham a sudorese e a diminuição do espaço intravascular podem causar tromboembolismo e acidente vascular cerebral isquêmico. Além disso, a hipernatremia grave causada pela desidratação induzida pelo calor pode causar uma contração rápida do volume cerebral, romper os vasos meníngeos e induzir um acidente vascular cerebral hemorrágico.

POLUIÇÃO DO AR AMBIENTE SECA

A relação epidemiológica entre material particulado fino e acidente vascular cerebral é muito clara, embora os mecanismos biológicos por trás dela não sejam precisamente conhecidos. SIRS, diminuição do espaço intravascular e tromboembolismo já foram considerados.

FRIO

A hipertensão associada ao frio aumenta o risco de um acidente vascular cerebral hemorrágico. A vasoconstrição induzida pelo frio também pode causar hemoconcentração e hiperviscosidade do sangue e, portanto, acidente vascular cerebral isquêmico. Finalmente, a exposição crônica ao

frio pode levar a um aumento do colesterol total e, em última instância, à formação de placas arterioscleróticas, com risco de acidente vascular cerebral isquêmico.

MAL DE PARKINSON

INUNDAÇÕES

Durante inundações e chuvas fortes, a água pode lixiviar solos agrícolas, transportar certas substâncias tóxicas (por exemplo, manganês) para os rios e acabar na água potável. A exposição a essas substâncias pode levar ao aparecimento do mal de Parkinson e causar neurodegeneração. O mecanismo exato por trás disso é desconhecido.

DOENÇA DE ALZHEIMER E OUTROS TIPOS DE DEMÊNCIA

INUNDAÇÕES

Durante inundações e chuvas fortes, a água pode lixiviar solos agrícolas, transportar metais pesados para os rios e acabar na água potável. A exposição a metais pesados está relacionada à doença de Alzheimer. O mecanismo exato por trás disso é desconhecido.

TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM

INUNDAÇÕES

e chuvas podem levar à presença de metais pesados na água potável. A exposição a esses metais favorece o aparecimento de distúrbios de aprendizagem em crianças.

EPILEPSIA



INUNDAÇÕES SECA CALOR

Após um evento climático extremo, o estresse que gradualmente se instala como resultado de dificuldades econômicas ou deslocamento forçado pode levar ao estresse pós-traumático (vide seção *transtornos de saúde mental*). Esse estresse afeta profundamente a função neurológica das populações expostas e pode desencadear uma crise de epilepsia. O calor intenso é outro fator importante que contribui para essas crises. O mecanismo exato por trás disso é desconhecido.

ESCLEROSE MÚLTIPLE



CALOR INUNDAÇÕES SECA

As temperaturas elevadas e o estresse associados a inundações e secas são considerados dois fatores importantes na exacerbação de certos sintomas neurológicos de pacientes com esclerose múltipla, especialmente fadiga. O mecanismo exato por trás disso é desconhecido.

SINTOMAS NEUROLÓGICOS



CALOR

A hipernatremia relacionada à desidratação causada pelo calor pode causar sede, confusão, alteração do sensório e coma. Hiponatremia grave causada pela ingestão excessiva de líquidos hipotônicos (intoxicação por água) durante um período de calor intenso pode causar irritabilidade, confusão, rebaixamento progressivo do estado de consciência, convulsões e coma. Tanto hiponatremia como hipernatremia podem ser confundidas com intermação.

A mudança do clima parece estar relacionada à incidência de intoxicação por ciguatera. A elevação das temperaturas da água do mar parece levar à proliferação da microalga *Gambierdiscus toxicus*, produtora de toxinas. Em casos graves, que raramente ocorrem, o consumo de grandes peixes carnívoros contaminados por essas toxinas produz sintomas neurológicos

como paralisia muscular, paralisia respiratória e coma. Em casos leves, pode ocorrer intoxicação alimentar (vide seção *transtornos digestivos*).

SINTOMAS NEUROLÓGICOS DE INTERMAÇÃO

CALOR

A intermação causa vários sintomas neurológicos, como irritabilidade, delírio, hiperventilação, convulsões, encefalopatia e coma. Os sinais e sintomas de intermação estão relacionados a uma SIRS que pode causar uma combinação de edema cerebral, isquemia cerebral e distúrbios metabólicos. Comprometimento neurológico e hipertermia ($>40\text{ }^{\circ}\text{C}$) são os dois sintomas que não devem ser esquecidos no diagnóstico de intermação. Sinais e sintomas cardiovasculares e respiratórios e distúrbios hidroeletrólíticos também podem ser importantes (consulte as seções sobre *transtornos cardiovasculares*, *respiratórios* e *renais*, respectivamente).

SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ

CALOR INUNDAÇÕES SECA

Calor e inundações, bem como a seca, são propícios à disseminação do vírus zika (consulte a seção sobre *doenças de transmissão vetorial*), o que aumenta o risco da síndrome de Guillain-Barré. O mecanismo exato por trás disso é desconhecido.

MENINGITE MENINGOCÓCICA

SECA POLUIÇÃO DO AR AMBIENTE FRIO

Secas podem contribuir para a transmissão do meningococo na região subsaariana, que poderia então se espalhar para a Europa e provavelmente o Caribe. Durante a estação seca, ventos carregados de poeira, temperaturas noturnas frias e infecções das vias aéreas superiores podem danificar a membrana mucosa da nasofaringe, aumentando assim o risco de contrair doença meningocócica.

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS				
Calor	Inundações	Secas	Poluição do ar	Frio
AVC				
Hemoconcentração e hiperviscosidade podem causar tromboembolismo. Hipernatremia pode causar um acidente vascular cerebral hemorrágico.	Não constatado na literatura científica	SIRS, diminuição do espaço intravascular e tromboembolismo podem estar relacionados ao acidente vascular cerebral.		Hipertensão, hemoconcentração, hiperviscosidade e hipercolesterolemia podem causar acidente vascular cerebral.
MAL DE PARKINSON				
Não constatado na literatura científica	Exposição a tóxicos. Mecanismo desconhecido.			Não constatado na literatura científica
DOENÇA DE ALZHEIMER E OUTROS TIPOS DE DEMÊNCIA				
Não constatado na literatura científica	Exposição a metais pesados. Mecanismo desconhecido.			Não constatado na literatura científica
TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM				
Não constatado na literatura científica	A exposição a metais pesados favorece esses distúrbios.			Não constatado na literatura científica
EPILEPSIA				
	Mecanismo desconhecido. O estresse pós-traumático e o calor estão relacionados.			Não constatado na literatura científica
ESCLEROSE MÚLTIPLA				
	Calor e estresse devidos a fenômenos climáticos extremos causam fadiga significativa em pacientes com esclerose múltipla. Mecanismo desconhecido.			Não constatado na literatura científica
SINTOMAS NEUROLÓGICOS				
Hipernatremia e hiponatremia.				Não constatado na literatura científica
SINTOMAS NEUROLÓGICOS DE INTERAÇÃO				
SIRS por hipertermia.				Não constatado na literatura científica
SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ				
	Mecanismo desconhecido.			Não constatado na literatura científica
MENINGITE MENINGOCÓCICA				
	Não constatado na literatura científica			Lesão à mucosa da nasofaringe por poeira, baixas temperaturas noturnas e infecções das vias aéreas superiores.

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS PARA O SISTEMA NERVOSO CENTRAL

A posologia de certos medicamentos usados no tratamento de transtornos neurológicos deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. Por exemplo, a hipertermia associada a uma onda de calor pode ser agravada pela ingestão de anticonvulsivantes que têm febre como efeito colateral, e a desidratação relacionada a uma onda de calor pode alterar a farmacocinética do medicamento e amplificar seus efeitos colaterais.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois em geral há pouca literatura disponível e o uso dos medicamentos pode ser um fator agravante, mesmo se não houver relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; há pouquíssimos estudos específicos sobre eventos climáticos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTICONVULSIVANTES

- Febre: topiramato.
- Dificuldade em baixar a temperatura corporal devido a oligo-hidrose: topiramato.
- Hipernatremia: carbamazepina, oxcarbazepina.

INIBIDORES DA COLINESTERASE

- Desidratação devido a náuseas, vômitos e diarreia: donepezila, galantamina, rivastigmina.

ANTI-GLUTAMATÉRGICOS

- Desidratação por diarreia: memantina.

ANTI-PARKINSONIANOS

- Desidratação devido a vômitos, diarreia e hiperidrose: anticolinérgicos.

ÉSTERES DO ÁCIDO FUMÁRICO

- Desidratação por diarreia e náusea: fumarato de dimetila.

DADOS EMPÍRICOS

CALOR

- Para cada um grau Celsius de aumento da temperatura no verão, o risco de morte por uma doença do sistema nervoso aumenta 4,6% (Gasparini et al., 2012).
- Os neurônios e as células gliais podem sofrer alterações patológicas após a pessoa ser exposta ao calor moderado (Sharma e Hoopes, 2003).
- Pessoas com distúrbios psiquiátricos têm maior risco de doenças induzidas pelo calor, em parte por causa dos medicamentos que tomam, sua capacidade limitada de cuidar de si mesmas ou isolamento social; essas pessoas estão entre aquelas com maior risco de morrer de intermação durante uma onda de calor (Health Canada, 2011).

- A exposição a neurotoxinas pode ter um efeito significativo no surgimento e na gravidade da doença de Alzheimer e do mal de Parkinson (Portier et al., 2010).
- Em pacientes com esclerose múltipla, a exposição a temperaturas elevadas está supostamente relacionada ao aumento da fadiga e outros sintomas da doença, o que os obriga a cortar suas atividades sociais e reduz sua capacidade de trabalhar (Summers et al., 2012).

CALOR INUNDAÇÕES SECA

- Temperaturas elevadas em casa ou no trabalho, falta de apoio social e estresse podem ser fatores importantes que desencadeiam crises de epilepsia durante uma onda de calor ou outros fenômenos climáticos extremos (Bélanger et al., 2019).
- O estresse pós-traumático pode ter efeitos neurológicos profundos em populações expostas ao estresse causado por fenômenos climáticos extremos, deslocamento e dificuldades resultantes da mudança do clima (Naeem et al., 2005).
- Em vários países nos quais ocorreram surtos de zika, foi relatado um aumento no número de pacientes com síndrome de Guillain-Barré (CDC, 2016).
- Pessoas que trabalham em minas de superfície, bem como trabalhadores agrícolas, especialmente aqueles que trabalham em vinhedos, correm um risco significativo de exposição a altas concentrações de metais pesados devido ao uso de agrotóxicos que contêm esses metais, bem como ao calor ambiente e mudanças nos padrões de precipitação (Rocha et al., 2015; Phillips, 2016).

INUNDAÇÕES SECA

- A exposição a agrotóxicos, bem como a exposição a outros fatores, pode aumentar o risco do mal de Parkinson (Costello et al., 2009).

 **SECAS**

- Cerca de 30.000 casos de meningite meningocócica são relatados anualmente na África subsaariana (OMS, 2018).
- A doença meningocócica tem potencial de se espalhar do Saara para o Caribe (Sakhamuri e Cummings, 2019).

 **INUNDAÇÕES**

- A exposição a metais pesados agrava os problemas de aprendizagem em crianças (Kozma et al., 2005).
- Suspeita-se que a exposição a metais pesados possa estar relacionada ao aparecimento e exacerbação da doença de Alzheimer (Kotermanski e Johnson, 2009).
- A exposição ao manganês pode causar surgimento do mal de Parkinson (Harischandra et al., 2019).

TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL



FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS
DE SAÚDE MENTAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS
CLIMÁTICOS

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS PARA TRANSTORNOS
MENTAIS

DADOS EMPÍRICOS

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

Em geral, todos os eventos climáticos extremos relacionados à mudança do clima, como inundações, secas ou furacões, podem causar transtornos mentais antes, durante e depois do próprio evento. Eventos climáticos extremos geram uma carga emocional e psicossocial pesada para as pessoas, relacionado à perda de entes queridos, deslocamento forçado ou perda de bens pessoais. Estas situações são particularmente estressantes para os idosos, mas também para adultos e jovens, especialmente aqueles que já têm um problema relacionado à saúde mental. Na verdade, as pessoas com problemas de saúde mental são um dos grupos com maior risco de sofrer as consequências negativas das alterações climáticas. Os transtornos de saúde mental podem persistir por vários meses, até anos, e afetar indivíduos, famílias inteiras e até mesmo a comunidade ("solastalgia"¹). Alguns dos fatores que modulam esses efeitos incluem o nível de risco de um evento climático, bem como a existência de problemas sociais e de saúde mental anteriores, embora ainda não se saiba exatamente como isso está ligado ao surgimento de problemas de saúde mental relacionados aos fenômenos relacionados ao clima. Obs.: A lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

ANSIEDADE E DEPRESSÃO



INUNDAÇÕES SECAS FURACÕES

O estresse persistente relacionado a dificuldades econômicas ou deslocamento forçado causa transtornos mentais, como ansiedade e depressão. Esses transtornos representam uma carga significativa para o público em geral e são fatores de risco associados a outras doenças mentais. Ansiedade e depressão são provavelmente os transtornos mais comuns relacionados à mudança do clima.

1 Para mais informações sobre solastalgia e mudança do clima, visite http://www.climateinstitute.org.au/verve/_resources/tci_aclimateofsuffering_august2011_web.pdf

CALOR FRIO

Pessoas com problemas de saúde mental não se adaptam bem a temperaturas muito altas ou muito baixas, o que aumenta a probabilidade de internação em emergência. Os motivos que explicam esses problemas estão relacionados ao uso de psicofármacos que podem alterar a termorregulação, bem como o isolamento social ou a vivência na pobreza. O mecanismo exato por trás disso é desconhecido.

ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO

INUNDAÇÕES SECA FURACÕES

O estresse pós-traumático é o único transtorno mental diagnosticado com base na vivência de um evento traumático. Esse é o problema de saúde mental mais estudado em vítimas de enchentes, secas e tempestades.

PROBLEMAS PSICOSOCIAIS

INUNDAÇÕES SECAS FURACÕES

Os problemas psicossociais relacionados a eventos climáticos representam uma carga social e financeira que pode prejudicar a saúde mental das pessoas ou levar a comportamentos prejudiciais à saúde, como alcoolismo ou dependência de outras drogas. Em alguns casos, problemas psicossociais podem até levar ao suicídio. Os problemas psicossociais ligados à mudança do clima incluem perda de empregos, diminuição da renda familiar, diminuição do acesso a alimentos ou serviços de saúde ou deslocamento forçado.

FISIOPATOLOGIA DOS TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL	
Inundações, secas e furacões	Calor e frio
ANSIEDADE E DEPRESSÃO	
O estresse persistente devido a inundações, secas e furacões pode causar depressão e ansiedade.	Fatores envolvidos: uso de medicamentos, isolamento social, viver na pobreza. O mecanismo exato é desconhecido.
ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO	
Estresse devido a situações que ocorrem antes, durante e depois de uma enchente.	Não constatado na literatura científica
PROBLEMAS PSICOSSOCIAIS	
Eventos meteorológicos podem impor uma carga social e financeira significativa que leva a certos problemas psicossociais.	Não constatado na literatura científica

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS PARA TRANSTORNOS DE SAÚDE MENTAL

A posologia de certos medicamentos usados no tratamento de transtornos de saúde mental deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos fenômenos meteorológicos. Por exemplo, a hipertermia associada a uma onda de calor pode ser agravada pela ingestão de antipsicóticos, e o uso de benzodiazepínicos pode causar uma reação dermatológica grave se a pessoa for exposta ao sol.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois em geral há pouca literatura disponível e o uso dos medicamentos pode ser um fator agravante, mesmo se não houver relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; há pouquíssimos estudos específicos sobre fenômenos climáticos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTIDEPRESSIVOS

- Hiponatremia: inibidores seletivos da recaptção da serotonina (ISRS).
- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): nortriptilina, fluoxetina, paroxetina, sertralina.

SAIS DE LÍLIO

- A desidratação induzida pelo calor pode causar intoxicação por lítio.

ANTIPSICÓTICOS

- Hipertermia: quase todos os antipsicóticos.

BENZODIAZEPÍNICOS

- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): alprazolam, diazepam.

DADOS EMPÍRICOS

- As pessoas com problemas de saúde mental são um dos grupos com maior risco de sofrer as consequências negativas das alterações climáticas (Patz et al., 2014).
- Dois problemas psicossociais comumente relacionados a eventos climáticos extremos são o alcoolismo e o uso de drogas (Silove e Steel, 2006).
- Os recursos necessários para atender às necessidades psicológicas das pessoas afetadas por eventos climáticos extremos podem ser insuficientes imediatamente após a ocorrência do evento (Tapsell et al., 2002).
- A relação entre transtornos de saúde mental e eventos climáticos extremos está sendo estudada cada vez mais, mas ainda existem muitas lacunas na literatura científica (Portier et al., 2010).
- Recentemente, começaram a ser estudados problemas relacionados ao acesso a serviços de saúde mental após um desastre (Portier et al., 2010).
- Estima-se que cerca de 143 milhões de pessoas sofrerão deslocamento forçado relacionado à mudança do clima até 2050 (Rigaud et al., 2018).

INUNDAÇÕES SECA FURACÕES

- O estresse pós-traumático é o transtorno de saúde mental mais frequentemente relacionado às inundações (Alderman et al., 2012).
- Os efeitos de eventos climáticos extremos, incluindo deslocamento forçado ou perda de entes queridos, acarretam um pesado fardo emocional e psicossocial (Portier et al., 2010).
- Entre 30% e 40% das pessoas diretamente afetadas por um evento climático extremo sofrem estresse pós-traumático, em comparação com apenas 5% a 10% da população em geral (Goldmann e Galea, 2014).
- Depressão e ansiedade também estão relacionadas a eventos climáticos extremos (Boyer e Town, 2011).
- As consequências psicológicas podem persistir por vários meses, até anos, e afetar indivíduos e famílias inteiras (The Climate Institute, 2011).

CALOR FRIO

- Pessoas com problemas de saúde mental não se adaptam bem a temperaturas muito altas ou muito baixas, o que aumenta a probabilidade de ida ao pronto-socorro (Vida et al., 2012).
- Observou-se que as internações por problemas de saúde mental aumentam 7% durante as ondas de calor (Khalaj et al., 2010).
- Medicamentos psicotrópicos podem interferir na capacidade de termorregulação e aumentar o risco de distúrbios relacionados ao calor durante uma onda de calor (Martín-Latry et al., 2007).



SECAS

- A seca severa que ocorreu em 2004 na Austrália resultou no desemprego de quase 25% dos trabalhadores rurais (The Climate Institute, 2011).
- A seca ocorrida em 2007 no mesmo país resultou em uma perda média de renda anual de US\$ 12.000 por pessoa (The Climate Institute, 2011).
- Durante as secas mais severas, foi observado um aumento de 15% no risco relativo de suicídio em homens (Hanigan et al., 2012).

SAÚDE MATERNO-INFANTIL



IMPACTO DOS RISCOS CLIMÁTICOS
NA SAÚDE MATERNO-INFANTIL

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS
MEDICAMENTOS USADOS NA SAÚDE MATERNO-
INFANTIL

DADOS EMPÍRICOS

IMPACTO DOS RISCOS CLIMÁTICOS NA SAÚDE MATERNO-INFANTIL

Certos eventos meteorológicos relacionados à mudança do clima, como calor, inundações ou secas, podem ser prejudiciais para as mulheres durante a gestação, o que pode levar a vários distúrbios materno-infantis. No entanto, deve-se notar que existem poucos estudos sobre a relação entre a mudança do clima e a saúde materno-infantil. Obs.: A lista de transtornos apresentada a seguir não é exaustiva.

DESNUTRIÇÃO MATERNA

SECA

As mulheres em geral, mas especialmente as gestantes, podem correr um risco maior de desnutrição durante períodos de seca devido à escassez de alimentos.

PARTO PREMATURO

CALOR INUNDAÇÕES SECA

Calor, inundações e seca favorecem a incidência de malária e arboviroses como a dengue (vide seção *doenças de transmissão vetorial*), o que aumenta o risco de infecção placentária, que pode induzir parto prematuro.

FURACÕES

Observou-se que o número de partos prematuros aumenta em mulheres que estavam grávidas antes de um furacão ou nos seis meses seguintes e foram altamente expostas ao desastre. O mecanismo por trás disso é desconhecido, mas provavelmente não está relacionado ao estresse pós-traumático.

CALOR

Independentemente das doenças transmitidas por vetores, o calor também pode estar relacionado a partos prematuros. O mecanismo por trás disso é desconhecido, mas acredita-se que o calor possa estimular as contrações uterinas; que a sensibilidade ao calor seja maior no final da gravidez, quando a termorregulação é menos eficiente; ou que a desidratação relacionada ao calor possa reduzir o fluxo sanguíneo uterino, o que pode estimular a secreção de hormônios hipofisários e desencadear o trabalho de parto.

MICROCEFALIA

CALOR INUNDAÇÕES SECA

Calor, inundações e secas contribuem para a disseminação do vírus zika (vide seção *doenças de transmissão vetorial*), o que aumenta a probabilidade de infecção por zika durante a gravidez e, portanto, nascimento de crianças com microcefalia.

BAIXO PESO AO NASCER

SECA

A desnutrição materna devida à seca aumenta a probabilidade de baixo peso ao nascer. Além disso, dificultar a higiene durante uma seca e as doenças diarreicas por ela causadas também podem afetar a desnutrição materna e o baixo peso ao nascer.

CALOR INUNDAÇÕES

Calor, inundações e secas (vide seção *doenças de transmissão vetorial*) favorecem a malária e a dengue, que podem causar infecção placentária e baixo peso ao nascer.

FURACÕES

210151 EP_fin (Climate Change for Health Professionals a Pocket Book)
Rev Final.

MORTALIDADE PERINATAL

CALOR INUNDAÇÕES SECA

Calor, termorregulação e metabolismo materno podem estar relacionados, mas o mecanismo exato é desconhecido. Um estudo realizado em Quebec (Canadá) constatou que o risco de mortalidade perinatal a termo é maior se as temperaturas forem altas nos últimos dias antes do parto. No entanto, outro estudo realizado em Brisbane, Austrália, não encontrou correlação entre os dois fenômenos. O calor, as inundações e as secas também favorecem a malária (vide seção doenças de transmissão vetorial), que pode causar infecção placentária e maior risco de mortalidade perinatal.

MORTE SÚBITA INFANTIL

CALOR

Um estudo realizado em Quebec, Canadá, constatou forte correlação entre temperaturas externas elevadas na véspera do parto e probabilidade de morte súbita do bebê, principalmente nos primeiros dois meses de vida. A fisiopatologia é desconhecida. Outro estudo realizado em Taiwan não encontrou correlação.

DESCOLAMENTO DA PLACENTA

CALOR

Um estudo realizado em Quebec (Canadá) concluiu que, em partos a termo, a exposição ao calor intenso está relacionada ao descolamento da placenta. A fisiopatologia é desconhecida.

FISIOPATOLOGIA DA SAÚDE MATERNO-INFANTIL EM RELAÇÃO AOS RISCOS CLIMÁTICOS

SAÚDE MATERNO-INFANTIL		
Secas	Calor e inundações	Furacões
DESNUTRIÇÃO MATERNA		
Gestantes apresentam risco de desnutrição devido à disponibilidade limitada de alimentos durante períodos de seca.	Não constatado na literatura científica	
PARTO PREMATURO		
Calor, inundações e seca favorecem malária e a dengue, que podem causar infecção placentária. Lesão da placenta também pode levar ao parto prematuro. O calor também pode ter um efeito direto, independentemente de doenças transmitidas por vetores: estimulação das contrações uterinas, sensibilidade elevada no final da gravidez ou desidratação, que estimula a secreção de hormônios hipofisários, dando início ao trabalho de parto.	Mecanismo desconhecido. O estresse não parece estar envolvido.	
MICROCEFALIA		
Calor, inundações e seca favorecem a transmissão do vírus zika e, portanto, aumentam o risco de microcefalia.	Não constatado na literatura científica	
BAIXO PESO AO NASCER		
A desnutrição materna por escassez de alimentos e a diarreia por dificultar a higiene pessoal podem causar baixo peso ao nascer.	Calor, inundações e seca favorecem a malária, que pode causar infecção placentária e baixo peso ao nascer.	Mecanismo desconhecido
MORTALIDADE PERINATAL		
O mecanismo em relação ao calor é desconhecido, mas a termorregulação e o metabolismo materno-fetal podem estar envolvidos. Calor, inundações e seca favorecem a malária, que pode causar infecção placentária e aumentar o risco de mortalidade perinatal.	Não constatado na literatura científica	
MORTE SÚBITA INFANTIL		
Mecanismo desconhecido.	Não constatado na literatura científica	
DESCOLAMENTO DA PLACENTA		
Não constatado na literatura científica	Mecanismo desconhecido.	Não constatado na literatura científica

EFEITOS COLATERAIS DE CERTOS MEDICAMENTOS USADOS NA SAÚDE MATERNO-INFANTIL

A posologia de certos medicamentos usados na saúde materno-infantil deve ser ajustada com muito cuidado quando são administrados durante certos eventos climáticos. Por exemplo, diuréticos ou anticoncepcionais orais podem causar uma reação dermatológica grave se a pessoa for exposta ao sol.

CUIDADO:

- Cada caso deve ser avaliado individualmente, pois em geral há pouca literatura disponível e o uso dos medicamentos pode ser um fator agravante, mesmo se não houver relação causal.
- Esta lista de medicamentos não é exaustiva.
- A desidratação geralmente pode alterar a farmacocinética de qualquer medicamento.
- A maior parte das informações vem dos laboratórios farmacêuticos; há pouquíssimos estudos específicos sobre eventos climáticos e o uso de medicamentos.
- Os efeitos colaterais podem ocorrer apenas no início do tratamento.
- Os efeitos colaterais podem ser mais graves em pessoas idosas dependentes (pessoas acamadas ou que sofrem de demência, etc.), ou pessoas com doenças crônicas ou tratadas com vários medicamentos (polifarmácia).
- Esta lista não inclui medicamentos cujas propriedades físico-químicas e farmacológicas são alteradas quando expostos à luz (medicamentos fotossensíveis).

ANTIMALÁRICOS

- Desidratação por náuseas, vômitos e diarreia: cloroquina.
- Desidratação por náuseas e vômitos: mefloquina, primaquina.
- Arritmias: pirimetamina.

DIURÉTICOS

- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): furosemida, torasemida.

ANTICONCEPCIONAIS ORAIS

- Reações cutâneas fototóxicas ou fotoalérgicas se a pessoa for exposta à luz solar (raios UV): estradiol, etinilestradiol, levonorgestrel.

DADOS EMPÍRICOS

SECAS

- Os eventos climáticos relacionados à mudança do clima, como a seca, deixam as mulheres mais vulneráveis, especialmente por causa da desnutrição (Rylander et al., 2013).

CALOR INUNDAÇÕES

- Nos Estados Unidos, 6% das crianças cujas mães tiveram infecção por zika durante a gravidez (confirmada por testes laboratoriais) nascem com microcefalia (Rice et al., 2018).
- A razão de chances (odds ratio, OR) de parto prematuro devido à malária placentária é 3,51 (1,84-6,68) (N'Dao et al., 2006).
- A OR para parto prematuro devido à dengue é de 2,4 (1,3-4,4) (Paixão et al., 2019).
- A OR para baixo peso ao nascer na vigência de malária placentária é 2,06 (1,72-2,57) (N'Dao et al., 2006). A OR para baixo peso ao nascer devido à dengue é de 2,1 (1,1-4,0) (Paixão et al., 2019).
- Em Quebec (Canadá), um estudo constatou o risco (OR) de mortalidade perinatal a termo quando a temperatura máxima no dia anterior é de 28 °C (82 °F) é 1,16 vezes maior do que quando a temperatura é de apenas 20 °C (68 °F) (Auger et al., 2017). No entanto, um estudo realizado em Brisbane, Austrália, não encontrou nenhuma correlação entre temperatura e risco de mortalidade perinatal (Strand et al., 2012).

- A chance de mortalidade perinatal em gestações com malária placentária é 2,5 vezes maior do que em gestações sem infecção (N'Dao et al., 2006).
- Quando a temperatura máxima no mesmo dia é igual ou superior a 29 °C (84 °F), o risco de morte súbita infantil é 2,78 vezes maior do que quando é de 20 °C (68 °F) (Auger et al., 2015). No entanto, dois estudos (um realizado em Taiwan e outro em Viena, Áustria) não encontraram correlação entre temperatura elevada e risco de morte súbita infantil (Chang et al., 2013; Waldhoer e Heinzl, 2017).
- Em nascimentos a termo, a exposição a uma temperatura de 30 °C (86 °F) na semana anterior ao parto está associada a um aumento de 12% no risco relativo (RR) de descolamento da placenta (2-24%) (He et al., 2018).

FURACÕES

- Foi constatado que 14% das mulheres que estavam grávidas antes do furacão Katrina ou nos seis meses seguintes e foram muito expostas ao desastre tiveram partos prematuros, em comparação com apenas 6% das mulheres menos expostas (Xiong et al., 2008).
- O baixo peso ao nascer foi mais frequente (14%) em recém-nascidos de mulheres altamente expostas ao furacão do que naquelas menos expostas (4,7%) (Xiong et al., 2008).

FATORES QUE MODULAM O IMPACTO DA MUDANÇA DO CLIMA

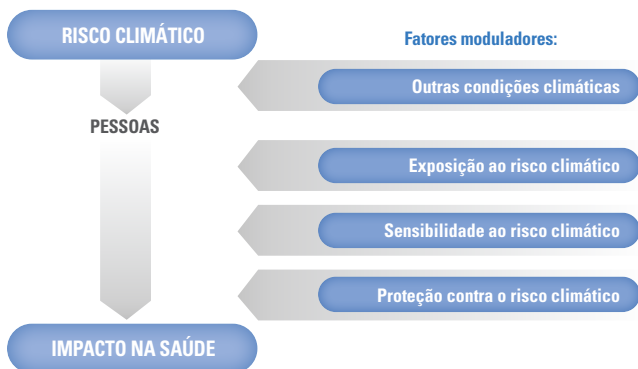
NA SAÚDE

IMPACTO NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

NA SAÚDE

O impacto da mudança do clima na saúde depende claramente da intensidade ou duração do evento climático, ou da ocorrência concomitante de outros fenômenos semelhantes, como a umidade que ocorre frequentemente durante as ondas de calor ou a poluição do ar que vem com a seca. Além disso, a mudança do clima moderada que está em curso agora pode ser propícia para certos vetores e doenças por ele transmitidas, enquanto a maior exposição aos raios ultravioleta pode levar a certas doenças, e a exposição prolongada ao calor pode causar doença renal crônica. No entanto, considerando um mesmo risco climático, o impacto na saúde não será o mesmo para todas as pessoas, uma vez que diferentes fatores modulam o impacto final. Algumas pessoas estarão mais ou menos expostas dependendo de, por exemplo, viverem em áreas sujeitas a inundações ou terem acesso a ambientes com ar condicionado. Outras pessoas serão mais ou menos sensíveis dependendo se têm uma doença crônica ou se estão em boas condições físicas. Por fim, as pessoas podem estar devidamente ou mal protegidas, dependendo de saberem como prevenir os efeitos ou terem acesso a orientações relevantes (ver Figura 2).

FIGURA 2. FATORES QUE MODULAM O IMPACTO DA MUDANÇA DO CLIMA NA SAÚDE



EXPOSIÇÃO AO RISCO CLIMÁTICO

Certos grupos geralmente estão mais expostos a certos riscos climáticos. Os fatores ligados ao grau de exposição também estão relacionados ao meio social. Por exemplo, pessoas que vivem na pobreza ou trabalham ao ar livre por longos períodos tendem a ter maior exposição aos riscos climáticos, então o impacto em sua saúde pode ser pior. Saber quem são esses grupos permite que os profissionais de saúde forneçam orientações específicas para ajudá-los a se proteger contra esses impactos na saúde ou para organizar uma resposta institucional.

Em geral, aqueles que estão mais expostos são:

- Pessoas que vivem na pobreza
- Pessoas acamadas ou com mobilidade limitada
- Pessoas que vivem em ilhas urbanas de calor
- Pessoas que vivem em áreas propensas a alagamento
- Pessoas que vivem em áreas costeiras sob risco de furacões
- Pessoas que não têm ar condicionado em casa
- Pessoas que não têm acesso a ambientes com ar condicionado
- Pessoas que vivem em cidades populosas
- Operários que trabalham em climas muito quentes
- Pessoas com mais de um desses fatores de exposição (que apresentam maior risco).

Dados empíricos interessantes:

- Regiões com alto índice de pobreza apresentam maior exposição a temperaturas muito altas ou muito baixas (EEA, 2019). Isso se deve principalmente às condições inadequadas de moradia e à falta de recursos de proteção.
- Jovens trabalhadores rurais salvadorenhos que tendem a viver na pobreza em áreas rurais sofrem de DRCnT com mais frequência (Orantes, 2018).

- Salvadorenhos que trabalham nas lavouras de cana e algodão em áreas costeiras apresentam sinais de disfunção renal significativa, mas quem trabalha a mais de 500 metros de altitude ou na agricultura de subsistência não apresenta disfunção renal (Peraza et al., 2012).
- Idosos que vivem em ilha de calor urbana têm maior probabilidade de morrer ou ir para o pronto-socorro do que pessoas em um grupo controle (Laverdière et al., 2016).
- Um estudo realizado nos Estados Unidos concluiu que existe um risco menor de morrer durante um período de calor se as pessoas tiverem acesso a ar condicionado (Nordio et al., 2015).
- Outro estudo confirmou que o risco de morrer durante uma onda de calor é 34% maior em áreas mais densamente povoadas do que em áreas menos densas (Kosatsky et al., 2012).

SENSIBILIDADE AO RISCO CLIMÁTICO

Existem outros grupos que são mais sensíveis aos efeitos do clima. Os fatores associados à sensibilidade de uma pessoa decorrem de características individuais que podem modular o impacto em sua saúde. Por exemplo: crianças, idosos e doentes crônicos são fisiologicamente mais sensíveis aos efeitos do clima na saúde. Ao saber quem são esses grupos, o clínico pode aconselhá-los e ajudá-los a reduzir o impacto.

Pessoas particularmente sensíveis:

- Crianças e idosos
- Gestantes
- Pessoas com um círculo social muito pequeno
- Pessoas com pouco condicionamento físico ou sobrepeso
- Pessoas com doenças crônicas
- Pessoas com deficiência mental ou problemas de saúde mental
- Pessoas que tomam medicamentos específicos (consulte as seções sobre medicamentos)

- Pessoas que usam drogas ilícitas ou álcool
- Pessoas com vários desses fatores de sensibilidade (e que, portanto, têm maior risco).

Dados empíricos interessantes:

- Crianças e idosos são mais sensíveis ao calor e ao frio devido à dificuldade fisiológica de regulação da temperatura e aos problemas de mobilidade relacionados à idade (Hattis et al., 2012).
- Pouco condicionamento físico e excesso de peso aumentam a sensibilidade ao calor e ao frio, pois o coração não está em forma suficiente para lidar com o estresse causado por eventos climáticos (OMS, 2018a; CDC, 2017).
- Pessoas que têm doenças crônicas ou tomam certos medicamentos (ver seções sobre medicamentos) são mais sensíveis ao calor intenso (CDC, 2017).
- As pessoas com problemas de saúde mental são um dos grupos com maior risco de sofrer as consequências negativas da mudança do clima (Patz et al., 2014).
- Bebês que estejam amamentando em condições extremamente quentes e secas não precisam de água adicional se forem amamentados exclusivamente e sob demanda (Almroth e Bidinger, 1990; Beaudry et al., 2007).
- Pessoas com problemas de abuso de substâncias (álcool, etc.) têm maior risco de morrer durante uma onda de calor (Page et al., 2012).

Deve-se mencionar a possibilidade de algumas pessoas apresentarem vários fatores de exposição e sensibilidade simultâneos, o que as torna ainda mais vulneráveis aos impactos da mudança do clima na saúde.

IMPACTO NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A mudança do clima pode causar desastres naturais e humanos no futuro que são ainda piores do que os que vimos até agora. Essa situação pode ultrapassar a capacidade dos sistemas de saúde de responder às crescentes demandas da sociedade; portanto, prevenir esses desastres é fundamental. Alguns exemplos dos possíveis efeitos da mudança do clima nos serviços de saúde:

- Incapacidade dos serviços de saúde de responder adequadamente ao constante aumento da demanda por atendimento devido aos efeitos da mudança do clima na saúde da população.
- Quedas de energia devido a eventos climáticos extremos podem comprometer a prestação de serviços nas unidades de saúde.
- Durante eventos climáticos extremos, o sistema de ar condicionado das unidades de saúde pode parar de funcionar.
- Certas unidades de saúde não são construídas para resistir a eventos relacionados à mudança do clima, como ventos fortes, calor interno excessivo ou inundações.

ORIENTAÇÕES PARA PACIENTES E PARA A COMUNIDADE

DICAS PARA ENFRENTAR A
MUDANÇA DO CLIMA

DICAS PARA REDUZIR A EXPOSIÇÃO
A EVENTOS RELACIONADOS AO CLIMA

Estas orientações para mitigar a mudança do clima ou a exposição aos riscos climáticos são simples e podem ajudar a proteger a saúde. São apropriadas para todas as pessoas, mas especialmente para aquelas que estão *mais expostas* ou são *particularmente sensíveis* aos riscos climáticos.

DICAS PARA ENFRENTAR A MUDANÇA DO CLIMA

Todos podem ajudar a reduzir os gases de efeito estufa e interromper a mudança do clima. Cada pessoa pode ajudar a reduzir a ocorrência de eventos climáticos a longo prazo que podem ameaçar a sua própria saúde ou a de seus filhos:

- Usar menos o carro: caminhar, andar de bicicleta ou pegar carona.
- Usar mais o transporte público.
- Comer menos carne.
- Aproveitar os programas de apoio ambiental da sua cidade.
- Participar de hortas comunitárias ou familiares e dos programas ambientais de sua cidade.
- Reduzir o consumo de bens e serviços não essenciais.
- Pedir às autoridades eleitas para implementar programas de combate à mudança do clima.

DICAS PARA REDUZIR A EXPOSIÇÃO A EVENTOS RELACIONADOS AO CLIMA

Embora seja impossível controlar a ocorrência iminente de eventos climáticos que ameacem a saúde humana, você pode tentar evitá-los. Por exemplo, se estiver bem informado sobre a previsão do tempo, você pode decidir sair da zona de perigo ou fazer os preparativos adequados.



CALOR, RAIOS SOLARES ULTRAVIOLETA E UMIDADE

Em casa:

- Abra as janelas de manhã cedo e à noite para que o ar circule.
- Feche as cortinas ou persianas assim que o sol nascer.
- Feche as janelas se estiver mais quente fora do que dentro.
- Beba água ou líquidos sem álcool (no mínimo 2 litros por dia), mesmo que não tenha sede.
- Use roupas leves, largas e de cores claras.
- Borrife água na pele.
- Tome banhos frios com frequência e antes de dormir.
- Coma alimentos leves e frescos, como saladas e frutas.
- Use um ventilador elétrico quando a umidade estiver baixa.
- Descubra quem está mais exposto ou sensível.

Se você sair de casa:

- Aplique protetor solar com FPS 50 ou superior antes de sair e reaplique a cada 90 minutos.
- Aplique também repelente de mosquito, se necessário.²
- Cubra a cabeça quando estiver ao sol e use óculos escuros com proteção UV.
- Tente ficar em uma área fresca, na sombra ou em um ambiente com ar condicionado.
- Evite toda e qualquer atividade física durante as horas mais quentes do dia (das 11h00 às 15h00).
- Se você trabalha debaixo de sol, faça pausas frequentes na sombra e mantenha-se bem hidratado.

2 O suor e a água reduzem a eficácia dessas soluções. ATENÇÃO: Tenha cuidado ao aplicar repelente em crianças se a solução tiver DEET ou picaridina, pois já foram relatados casos graves de sobredosagem.

- Não fique muito tempo dentro de um veículo estacionado.
- Cubra bem as caixas d'água e outros recipientes.

Quando você for trabalhar:

- Cubra a cabeça quando estiver ao sol e use óculos escuros com proteção UV.
- Faça pausas frequentes na sombra e mantenha-se bem hidratado.
- Não trabalhe debaixo de sol se você já tiver algum problema nos rins.

FURACÕES

- Tente evacuar a área de risco.
- Reforce as portas e janelas.
- Cubra as vidraças das janelas com fita adesiva e feche as cortinas.
- Corte galhos de árvores.
- Limpe o terreno ao redor de sua casa.
- Vá para o cômodo mais seguro e fique longe das janelas.
- Prepare um kit de emergência, incluindo medicamentos.
- Prepare um estoque de comida enlatada e água purificada.
- Tenha uma lanterna e um rádio de pilha ou bateria à mão.
- Desligue o gás e a água.
- Desligue a chave geral.
- Se for usar geradores de eletricidade, gás propano ou churrasqueiras a carvão, mantenha pelo menos 6 metros (20 pés) de distância da casa.
- Descubra quem são as pessoas mais expostas ou sensíveis em sua vizinhança.

INUNDAÇÕES

- Se possível, não more em áreas sujeitas a alagamento.
- Não permaneça em áreas sujeitas a alagamento quando houver previsão de chuvas fortes.

- Tente evacuar a área de risco.
- Prepare um estoque de comida enlatada e água purificada.
- Não beba nem use água da enchente.
- Cubra bem as caixas d'água e outros recipientes.
- Não dirija durante uma enchente.
- Se for usar geradores de eletricidade, mantenha pelo menos 6 metros (20 pés) de distância da casa.
- Descubra quem são as pessoas mais expostas ou sensíveis em sua vizinhança.
- Use repelente de mosquito se necessário.



SECAS

- Não desperdice água. Proteja as fontes de água.
- Mantenha uma reserva de água purificada.
- Guarde a água da chuva para usar na irrigação das plantações e no banheiro.
- Descubra quem está mais exposto ou sensível.
- Use repelente de mosquito se necessário³.



POLUIÇÃO DO AR AMBIENTE

- Não saia quando houver um alerta de poluição do ar em vigor.
- Se houver uma onda de calor ao mesmo tempo, é ainda mais importante não sair.
- Evite as ruas com mais tráfego.
- Ao sair com um bebê, cubra o carrinho.
- Não faça exercícios ao ar livre.

3 O suor e a água reduzem a eficácia dessas soluções. ATENÇÃO: Tenha cuidado ao aplicar repelente em crianças se a solução tiver DEET ou picaridina, pois já foram relatados casos graves de sobredosagem.

- Descubra quem são as pessoas mais expostas ou sensíveis em sua vizinhança ou trabalho.
- Se você mora em uma cidade com níveis elevados de poluição do ar e está exposto a poluentes no ar por motivos de trabalho: use uma boa máscara de proteção, ou seja, um respirador com filtro adequado para o tipo de poluição que esteja devidamente ajustado e funcione corretamente. Consulte um técnico em segurança do trabalho e peça ao seu empregador para fornecer a máscara. Para mais informações sobre os diferentes tipos de máscaras, consulte o site do Núcleo de Pesquisa em Qualidade do Ar da Universidade Federal do Espírito Santo: <https://qualidadedoar.ufes.br/conteudo/mascaras-de-protecao-respiratoria-n95-pff1-pff2-ou-pff3>.



FRIO

- Não saia se estiver muito frio.
- Vista-se adequadamente para o frio.
- Cubra a cabeça quando estiver ao ar livre e, se o frio for extremo, cubra a boca e o nariz também.
- Fique o mínimo de tempo possível fora, ou faça pausas em locais quentes com pouco vento.
- Fique ativo quando estiver ao ar livre, mas evite exercícios físicos vigorosos.
- Não use roupas molhadas.
- Não fume nem beba bebidas alcoólicas, pois isso pode diminuir a temperatura corporal.
- Descubra quem são as pessoas mais expostas ou sensíveis em sua vizinhança ou trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahui B, Horo K, Godé Brou V, Koffi A, Koné A, Itchy M, et al. 2016. Pollution à la fumée de cuisine: manifestations cliniques chez les femmes exposées. *Revue des Maladies Respiratoires*, 33(S):A220. doi: 10.1016/j.rmr.2015.10.474.
- Alderman K, Turner LR, Tong S. 2012. Floods and human health: A systematic review. *Environment International*, 47:37-47.
- Almroth S, Bidinger PD. 1990. No need for water supplementation for exclusively breast-fed infants under hot and arid conditions. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 84(4):602-4.
- Analitis A, Katsouyanni K, Biggeri A, Baccini M, Forsberg B, Bisanti L, et al. 2008. Effects of cold weather on mortality: results from 15 European cities within the PHEWE project. *American Journal of Epidemiology*, 168(12):1397-408.
- Anenberg SC, Horowitz LW, Tong DQ, West JJ. 2010. An estimate of the global burden of anthropogenic ozone and fine particulates matter on premature human mortality using atmospheric modeling. *Environmental Health Perspectives*, 118(9):1189-95.
- Argaud L, Ferry T, Le QH, Marfisi A, Ciorba D, Achache P, et al. 2007. Short- and long-term outcomes of heatstroke following the 2003 heat wave in Lyon, France. *Arch Intern Med* 167(20), 2177-83.
- Auger N, Fraser WD, Smargiassi A y Kosatsky T. 2015. Ambient heat and sudden death: a case-crossover study spanning 30 years in Montreal, Canada. *Environmental Health Perspective*, 123(7):712-6.
- Auger N, Fraser WD, Smargiassi A, Bilodeau-Bertrand M y Kosatsky T. 2017. Elevated outdoor temperatures and risk of stillbirth. *International Journal of Epidemiology*, 46(1):200-8.
- Beaudry M, Chiasson S y Lauzière J. 2007. *Biologie de l'allaitement: le sein, le lait, le geste*. Presses de l'Université du Québec, Canadá, 581 p.
- Bélanger D, Gosselin P, Bustinza R y Campagna C. 2019. *Changements climatiques et santé: prévenir, soigner et s'adapter*; Presses de l'Université Laval, Quebec, Canadá. ISBN 978-2-7637-3387-6, 213 p.
- Bell ML, Davis DL, Gouveia N, Borja-Aburto VH y Cifuentes LA. 2006. The avoidable health effects of air pollution in three Latin American cities: Santiago, São Paulo, and Mexico City. *Environmental Research*, 100(3):431-40.
- Berkeley Lab. 2017. *Dampness and Mold from Severe Storms and Flooding* [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: <https://iaqscience.lbl.gov/cc-dampness>.

- Blachère JC y Perreault S. 2012. *Médicaments des systèmes cardiovasculaire et rénal et canicules: rapport et recommandations*. Institut national de santé publique, Quebec, Canadá, 220 p.
- Blachère JC, Perreault S. 2013. *Médicaments des systèmes gastro-intestinal, urinaire, musculo-squelettique, immunitaire, autres médicaments, et canicules: rapport et recommandations*; Institut national de santé publique, Quebec, Canadá, 183 p.
- Boman K .1983. Digitalis intoxication in geriatric in-patients. A prospective clinical study of the value of serum digitalis concentration measurement. *Acta Med Scand*, 214(5):345-51.
- Bouchama A, Knochel JP. 2002. Heat stroke. *The New England Journal of Medicine*, 346(25):1978-88.
- Boyer R, Villa J. 2011. *Faisabilité d'un suivi des impacts psychosociaux des aléas climatiques*. Institut national de santé publique du Québec, Quebec, Canadá, 133 p.
- Brikowski TH, Lotan Y Pearle MS. 2008. Climate-related increase in the prevalence of urolithiasis in the United States, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(28):9841-6.
- Burt A, English W. 2016. *Diagnosis and management of heat stroke*. Hellenic Society of Anaesthesiology. Disponível em inglês em: https://anaesthesiology.gr/media/File/pdf/WFSA_tutorial_341.pdf.
- Bustinza R, Demers-Bouffard D. 2019. *Mise à jour des informations scientifiques concernant les indicateurs en lien avec les vagues de chaleur et la santé de la population*. Institut national de santé publique du Québec, Quebec, Canadá, 59 p.
- Butler-Dawson J, Krisher L, Yoder H, Dally M, Sorensen C, Johnson RJ, et al. 2019. Evaluation of Heat stress and cumulative incidence of acute kidney injury in sugarcane workers in Guatemala. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 92(7):977-990. doi: 10.1007/s00420-019-01426-3.
- CARPHA (Agência de Saúde Pública do Caribe); Organização Pan-Americana da Saúde; Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology. 2019. *Caribbean Health Climatic Bulletin*, 3(1). Disponível em inglês em: <http://rcc.cimh.edu.bb/caribbean-health-climatic-bulletin-vol-3-issue-1-march-2019/>.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2016. *El virus del Zika y el síndrome de Guillain-Barré*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em espanhol em: <https://www.cdc.gov/zika/es/healtheffects/gbs-qa.html>.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2017. *Heat and People with Chronic Medical Conditions*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: <https://www.cdc.gov/disasters/extremeheat/medical.html>.

- Chang HP, Li CY, Chang YH, Hwang SL, Su YH, Chen CW. 2013. Sociodemographic and meteorological correlates of sudden infant death in Taiwan. *Pediatr Int*, 55(1):11-6. doi: 10.1111/j.1442-200X.2012.03723.
- Cheng J, Xu Z, Zhu R, Wang X, Jin L, Song J, et al. 2014. Impact of diurnal temperature range on human health: a systematic review. *International Journal of Biometeorology*, 58(9):2011-24. doi: 10.1007/s00484-014-0797-5.
- Costello S, Cockburn M, Bronstein J, Zhang X, Ritz B. 2009. Parkinson's disease and residential exposure to maneb and paraquat from agricultural applications in the central valley of California. *Am J Epidemiol*, 169(8):919-26. doi: 10.1093/aje/kwp006.
- D'Amato G, Holgate ST, Pawankar R, Ledford DK, Cecchi L, Al-Ahmad M. 2015. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A Statement of the *World Allergy Organization*. *World Allergy Organization Journal*, 8(1):25. Delcour I, Spanoghe P y Uyttendaele M. 2015. Literature review: Impact of climate change on pesticide use. *Food Research International*, 68:7-15.
- Demers I, Gosselin P. 2019. At-a-glance – Pollens, climate and allergies: Quebec initiatives. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada*, 39(4)5. doi: <https://doi.org/10.24095/hpcdp.39.4.05>.
- Donta ST, Engel CC Jr, Collins JF, Baseman JB, Dever LL, Taylor T, et al. 2004. Benefits and harms of doxycycline treatment for Gulf War veteran's illnesses: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial, *Ann Intern Med*, 141(2):86-94.
- AEA (Agência Europeia do Ambiente). 2019. *More action needed to protect Europe's most vulnerable citizens from air pollution, noise and extreme temperatures*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: <https://www.eea.europa.eu/highlights/protect-vulnerable-citizens>.
- Faunt JD, Wilkinson TJ, Aplin P, Henschke P, Webb M, Penhall RK. 1995. The effete in the heat: heat related hospital presentations during a ten days heat wave. *Aust NZJ Med*, 25(2):117-21.
- Gasparrini A, Armstrong B, Kovats S, Wilkinson P. 2012. The effect of high temperatures on cause-specific mortality in England and Wales. *Occupational and Environmental Medicine*, 69(1):56-61. doi: 10.1136/oem.2010.059782.
- Gatto MP, Cabella R, Gherardi M. 2016. Climate change: the potential impact on occupational exposure to pesticides. *Ann Ist Super Sanit*, 52(3):374-85. doi: 10.4415/ANN_16_03_09.
- Goldmann E, Galea S. 2014. Mental health consequences of disasters. *Annual Review of Public Health*, 35:169-83. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032013-182435.

- Hanigan I, Butler CD, Kocic PN, Hutchinson MF. 2012. Suicide and drought in New South Wales, Australia, 1970–2007. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(35):13950-5. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1112965109>.
- Hansson E, Glaser J, Weiss I, Ekström U, Apelqvist J, Hogstedt C, et al. 2019. Workload and cross-harvest kidney injury in a Nicaraguan sugarcane worker cohort. *Occup Environ Med*, 76(11):818-826. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2019-105986>.
- Harischandra DS, Rokad D, Neal ML, Ghaisas S, Manne S, Sarkar S, et al. 2019. Manganese promotes the aggregation and prion-like cell-to-cell exosomal transmission of α -synuclein. *Sci Signal*, 12(572), doi:10.1126/scisignal.aau4543.
- Hattis D, Ratick S, Ogneva-Himmelberger Y. 2012. The spatial variability of heat-related mortality in Massachusetts. *Applied Geography*, 33(1). doi: 10.1016/j.apgeog.2011.07.008.
- Haut Conseil de la santé publique. 2019. *Avis relatif aux recommandations sanitaires associées aux index UV*. Haut Conseil de la santé publique, 13p.
- He S, Kosatsky T, Smargiassi A, Bilodeau-Bertrand M, Auger N. 2018. Heat and pregnancy-related emergencies: Risk of placental abruption during hot weather. *Environmental International*, 111:295-300. doi: 10.1016/j.envint.2017.11.004.
- Health Canada. 2011. *Extreme heat event guidelines: technical guide for health care workers*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/climate-change-health/extreme-heat-events-guidelines-technical-guide-health-care-workers.html>
- Hung CH, Chu DM, Wang CL, Yang KD. 1999. Hypokalemia and salbutamol therapy in asthma. *Pediatr Pulmonol*, 27(1):27-31.
- IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge (Reino Unido) e Nova York; Cambridge University Press.
- Jiao Z, Kakoulides SV, Moscona J, Whittier J, Srivastav S, Delafontaine P, et al. 2012. Effect of Hurricane Katrina on incidence of acute myocardial infarction in New Orleans three years after the storm. *The American Journal of Cardiology*, 109(4):502-5. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.09.045.
- Johnson RJ, Wesseling C, Newman LS. 2019. Chronic kidney disease of unknown cause in agricultural communities. *N Engl J Med*, 380:1843-1852. doi: 10.1056/NEJMra1813869.

- Khalaj B, Lloyd G, Sheppard V, et al. 2010. The health impacts of heat waves in five regions of New South Wales, Australia: a case-only analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 83(7):833-842. doi: <https://doi.org/10.1007/s00420-010-0534-2>.
- Kosatsky T, Henderson SB, Pollock SL. 2012. Shifts in Mortality during a Hot Weather Event in Vancouver, British Columbia: Rapid Assessment with Case-only Analysis. *American Journal of Public Health*, 102(12):2367-2371. doi: 10.2105/AJPH.2012.300670.
- Kosoglou T, Patrick JE, Cohen A, Radwanski E, Christopher D, Afrime MB. 1995. Pharmacokinetics of isosorbide-5-mononitrate after oral administration of an extended-release mononitrate formulation versus a standard dinitrate formulation. *Clin Ther*, 17(2):241-51.
- Kotermanski SE, Johnson JW. 2009. Mg²⁺ imparts NMDA receptor subtype selectivity to the Alzheimer's drug memantine. *J Neurosci*, 29(9):2774-9. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3703-08.2009.
- Kozma C. 2005. Neonatal toxicity and transient neurodevelopmental deficits following prenatal exposure to lithium: Another clinical report and a review of the literature. *Am J Med Genet*, 132(4):441-4.
- Laverdière E, Payette H, Gaudreau P, Morais JA, Shatenstein B, Gagnéux M. 2016. Risk and protective factors for heat-related events among older adults of Southern Quebec (Canada): The NuAge study. *Canadian Journal of Public Health*, 107(3):e258-e265. doi: 10.17269/cjph.107.5599.
- Liu C, Yavar Z, Sun Q. 2015. Cardiovascular response to thermoregulatory challenges. *American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology*, 309(11): h1793-812. doi: 10.1152/ajpheart.00199.2015.
- Manna I, Bandyopadhyay M. 2019. Dust Storm. In: *Nanomaterials in Plants, Algae and Microorganisms*. ScienceDirect, <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/dust-storm>.
- Martin-Latry K, Goumy MP, Latry P, Gabinski C, Bégaud B, Faure I, et al. 2007. Psychotropic drugs use and risk of heat-related hospitalisation. *Eur Psychiatry*, 22(6):335-8.
- Mimish L. 2012. Electrocardiographic findings in heat stroke and exhaustion: A study on Makkah pilgrims. *Journal of the Saudi Heart Association*, 24(1):35-9. doi: 10.1016/j.jsha.2011.08.003.
- Naeem F, Mufti KA, Ayub M, Haroon A, Saifi F, Qureshi SM, et al. 2005. Psychiatric morbidity among Afghan refugees in Peshawar, Pakistan. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 17(2):23-5.

- N'Dao CT, N'Diaye JL, Gaye A, Le Hesran JY. 2006. Placental malaria and pregnancy outcome in a peri urban area in Senegal. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 54(2):149-56.
- Nordio F, Zanobetti A, Colicino E, Kloog I, Schwartz J. 2015. Changing patterns of the temperature-mortality association by time and location in the US, and implications for climate change. *Environment International*, 81:80-6.
- Nurse LA, McLean RF, Agard J, Briguglio LP, Duvat-Magnan V, Pelesikoti N, et al. 2014. Small Islands. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, L.L. White (eds.)]. Cambridge (Reino Unido) e Nova York; Cambridge University Press. pp. 1613-54.
- Nygaard TW, Sellers TD, Cook TS, DiMarco JP. 1986. Adverse reactions to antiarrhythmic drugs during therapy for ventricular arrhythmias. *JAMA*, 256(1):55-7.
- Rocha GH, Lini RS, Barbosa F Jr, Batista BL, de Oliveira Souza VC, Nerilo SB, et al. 2015. Exposure to heavy metals due to pesticide use by vineyard farmers. *Int Arch Occup Environ Health*, 88(7):875-80. doi: 10.1007/s00420-014-1010-1.
- Organização Mundial da Saúde. 2007. *Effets du rayonnement UV sur la santé*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em francês em: <https://www.who.int/uv/health/fr/>.
- Organização Mundial da Saúde. 2018. *Meningitis meningocócica*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em espanhol em: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/meningococcal-meningitis>.
- Organização Pan-Americana da Saúde. 2000. *Los desastres naturales y la protección de la salud*. OPPS, Publicación Científica No. 575, Washington (DC), 131p.
- Organização Pan-Americana da Saúde. 2017. *Cambio climático y salud*. In: *Salud en las Américas 2017*. Washington (DC): OPAS. https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=cambio-climatico&lang=es
- Orantes CM et al. (2018). *La doble epidemia de Enfermedad Renal Crónica en El Salvador: consecuencias poblacionales*. Apresentação, Curso UISP, Agosto de 2018, http://www.salud.gov.sv/archivos/pdf/cursos/Becas/Curso_UISP-8-2018/presentaciones/dia5_presentaciones28112018/002-Panel-DSS-Carlos-Orantes.pdf
- Page LA, Hajat S, Kovats RS, Howard LM. 2012. Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *The British Journal of Psychiatry*, 200(6):485-90. doi: 10.1192/bjp.bp.111.100404.

- Paixão ES, Campbell OM, Teixeira MG, Costa MC, Harron K, Barreto ML, et al. 2019. Dengue during pregnancy and live birth outcomes: a cohort of linked data from Brazil. *BMJ Open*, 9(7):e023529. doi:10.1136/bmjopen-2018-023529.
- Passare G, Viitanen M, Törring O, Winblad B, Fastbom J. 2004. Sodium and potassium disturbances in the elderly: prevalence and association with drug use. *Clinical Drug Investigation*, 24(9):535-44.
- Patz JA, Frumkin H, Holloway T, Vimont DJ, Haines A. 2014. Climate change: challenges and opportunities for global health. *JAMA*, 312(15):1565-80. doi: 10.1001/jama.2014.13186.
- Peraza S, Wesseling C, Aragon A, Leiva R, García-Trabanino RA, Torres C. et al. 2012. Decreased kidney function among agricultural workers in El Salvador. *Am J Kidney Dis*, 59(4):531-40. doi: 10.1053/j.ajkd.2011.11.039.
- Philips J. 2016. Climate change and surface mining: A review of environment-human interactions & their spatial dynamics. *Applied Geography*, 74:95-108. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.07.001>.
- Pierrefixe S, Guégan JF. 2015. Changements climatiques: menaces sur notre santé. *Science et Santé*, 28:20-35.
- Portier CJ, Thigpen Tart K, Carter SR, Dilworth CH, Grambsch AE, Gohlke J, et al. 2010. *A human health perspective on climate change: a report outlining the research needs on the human health effects of climate change*. Research Triangle Park, NC: Environmental Health Perspectives/National Institute of Environmental Health Sciences. doi:10.1289/ehp.1002272. Disponível em inglês em: www.niehs.nih.gov/climateport.
- Rice ME, Galang RR, Roth NM, Ellington SR, Moore CA, Valencia-Prado M, et al. 2018. Vital signs: Zika-associated birth defects and neurodevelopmental abnormalities possibly associated with congenital Zika virus infection – U.S. territories and freely associated states, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 67(31):858-867. doi: 10.15585/mmwr.mm6731e1.
- Rigaud KK, de Sherbinin A, Jones B, Bergmann J, Clement V, Ober K, et al. 2018. *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*. Washington (DC); Banco Mundial; 2018. Disponível em inglês em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>.
- Rusinaru D, Tribouilloy C, Berry C, Richards AM, Whalley GA, Earle N, et al. 2012. Relationship of serum sodium concentration to mortality in a wide spectrum of heart failure patients with preserved and with reduced ejection fraction: an individual patient data meta-analysis. Meta-Analysis Global Group in Chronic heart failure (MAGGIC). *Eur J Heart Fail*, 14(10):1139-46.

- Rylander C, Odland JØ, Sandanger TM. 2013. Climate change and the potential effects on maternal and pregnancy outcomes: an assessment of the most vulnerable—the mother, fetus, and newborn child. *Global Health Action*, 6:19538. doi: 10.3402/gha.v6i0.19538.
- Sakhamuri S, Cummings S. 2019. Increasing trans-Atlantic intrusion of Sahara dust: a cause of concern? *The Lancet Planetary Health*, 3(6):PE242-E243. doi: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30088-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30088-9).
- Santé publique France. 2016. *Fortes chaleurs: prévenir les risques sanitaires chez la personne âgée*. Santé publique France. Sem local de publicação. 4p.
- Santos DA S, Vieira de Azevedo P, Alves de Olinda R, Costa dos Santos CA, de Souza A, Sette DM, Marques de Souza P. 2017. A relação das variáveis climáticas na prevalência de infecção respiratória aguda em crianças menores de dois anos em Rondonópolis-MT, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*, 22(11):3711-3722. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320172211.28322015>.
- Saul JP, Scott WA, Brown S, Marantz P, Acevedo V, Etheridge SP. 2005. Intravenous amiodarone for incessant tachyarrhythmias in children: a randomized, double-blind, antiarrhythmic drug trial. *Circulation*. 112(22):3470-7.
- Serviço de Oftalmologia da Secretaria de Saúde de Brasília (2018). *Tempo frio e seco favorece problemas oculares*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/07/30/tempo-frio-e-seco-favorece-problemas-oculares/>.
- Shah A, Langrish JP, Nair H, McAllister DA, Hunter AL, Donaldson K, et al. 2013. Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 382(9897):1039-1048. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60898-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60898-3).
- Sharma HS, Hoopes PJ. 2003. Hyperthermia induced pathophysiology of the central nervous system. *Int J Hyperthermia*, 19(3):325-54.
- Silove D, Steel Z. 2006. Understanding community psychosocial needs after disasters: implications for mental health services. *J Postgrad Med*, 52(2):121-5.
- Singh BN. 1991. Comparative efficacy and safety of bepridil and diltiazem in chronic stable angina pectoris refractory to diltiazem. The Bepridil Collaborative Study Group. *Am J Cardiol*, 68(4):306-12.
- Sinha PR, Dube S, Sujata, Gupta PR, Avasthey P, Somani PN. 1992. Adverse effects of oral amiodarone therapy. *J Assoc Physicians India*, 40(4):244-6.
- Sterk A, Schijven J, de Nijs T, de Roda Husman AM. 2013. Direct and indirect effects of climate change on the risk of infection by water transmitted pathogens. *Environmental Science of Technology*, 47(22):12648-60. doi: 10.1021/es403549s.

- Strand LB, Barnett AG, Tong S. 2012. Maternal exposure to ambient temperature and the risks of preterm birth and stillbirth in Brisbane, Australia. *Am J Epidemiol*, 175(2):99-107. doi: 10.1093/aje/kwr404.
- Summers MP, Simmons RD, Verikios G. 2012. Keeping cool: use of air conditioning by Australians with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis International*, 2012: 794310. doi:10.1155/2012/794310.
- Sun Z, Chen C, Xu D, Li T. 2018. Effects of ambient temperature on myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Environmental Pollution*, 241:1106-1114. doi: 10.1016/j.envpol.2018.06.045.
- Tähtinen PA, Laine MK, Huovinen P, Jalava J, Ruuskanen O, Ruohola A. 2011. A placebo-controlled trial of antimicrobial treatment for acute otitis media. *N Engl J Med*, 364:116-126. doi: 10.1056/NEJMoa1007174.
- Tamerius JD, Shaman J, Alonso WJ, Bloom-Feshbach K, Uejio CK, Comrie A, et al. 2013. Environmental predictors of seasonal influenza epidemics across temperate and tropical climates. *PLoS Pathog*, 9(3):e1003194.
- Tapsell S, Penning-Rowsell EC, Tunstall SM, Wilson TL. 2002. Vulnerability to flooding: health and social dimensions. *Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 360(1796):1511-25. doi: 10.1098/rsta.2002.1013.
- Tekverik K et al. 2015. *Climate Change & Respiratory Health*, Respiratory Health Association, Chicago, Environmental White Paper Series.
- The Climate Institute. 2011. *A climate of suffering: the real costs of living with inaction on climate change*. Melbourne/Sydney, Austrália: The Climate Institute; 2011. 32p.
- Thomas PA, Swaminathan A, Lucas R. 2012. Climate change and health with an emphasis on interaction with ultraviolet radiation: a review. *Global Change Biology*, 18(8):2392-405. doi: 10.1111/j.1365-2486.2012.02706.x.
- Toumi A, Chlif S, Bettaieb J, Ben Alaya N, Boukthir A, Ahmadi ZE, et al. 2012. Temporal dynamics and impact of climate factors on the incidence of zoonotic cutaneous leishmaniasis in central Tunisia. *PLoS Negl Trop Dis*, 6(5):e1633. doi: 10.1371/journal.pntd.0001633.
- van der Leun JC, Piacentini RD, de Gruijl FR. 2008. Climate change and human skin cancer. *Photochem Photobiol Sci*, 7(6):730-3. doi: 10.1039/b719302e.
- Vida S, Durocher M, Ouarda TB, Gosselin P. (2012). Relationship between ambient temperature and humidity and visits to mental health emergency departments in Quebec. *Psychiatric Services*, 63(11):1150-3. doi: 10.1176/appi.ps.201100485.

Waldhoer T, Heinzl H. 2017. Exploring the possible relationship between ambient heat and sudden infant with data from Vienna, Austria. *PLoS ONE*, 12(9):e0184312. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184312>.

White WB, Duprez D, St Hillaire R, Krause S, Roniker B, Kuse-Hamilton J, et al. 2003. Effects of the selective aldosterone blocker eplerenone versus the calcium antagonist amlodipine in systolic hypertension. *Hypertension*, 41(5):1201-6.

Organização Mundial da Saúde. 2009. *Dampness and Mold*. WHO guidelines for indoor air quality. Copenhagen: OMS; 2009. 248p.

Organização Mundial da Saúde. 2016. *Climate change and health*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.

Organização Mundial da Saúde. 2018a. *Health and Global Environmental Change, Series, No. 2*. Copenhagen: OMS. Disponível em inglês em: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/96965/E82629.pdf.

Organização Mundial da Saúde. 2018b. *Ambient (outdoor) air quality and health*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

Organização Mundial da Saúde. 2019a. *The known health effects of UV: What are the effects of UV on the eye*. [Internet]. [Consultado em dia de mês de ano]. Disponível em inglês em: <https://www.who.int/uv/faq/uvhealtfac/en/index3.html>.

Organização Mundial da Saúde, International Agency for Research on Cancer, The Global Cancer Observatory. 2019b. *Caribbean. Source: Globocan 2018*. Disponível em inglês em: <http://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/915-caribbean-fact-sheets.pdf>

Organização Mundial da Saúde; UNEP (United Nations Environment Programme); WMO (World Meteorological Organization). 2004. *Climate Change and Human Health – Risks and Responses. Summary*. 36 p. Disponível em inglês em: <https://www.who.int/globalchange/environment/en/ccSCREEN.pdf?ua=1>.

Xiong X, Harville EW, Mattison DR, Elkind-Hirsch K, Pridjian G, Buekens P. 2008. Exposure to hurricane Katrina, post-traumatic stress disorder and birth outcomes. *Am J Med Sci*, 336(2):111-115. doi: 10.1097/MAJ.0b013e318180f21c.

Xu, Z, Sheffield PE, Su H, Wang X, Bi Y, Tong S. 2014. The impact of heat waves on children's health: a systematic review. *International Journal of Biometeorology*, 58(2):239-47. doi: 10.1007/s00484-013-0655-x.

Zhou MG, Wang LJ, Liu T, Zhang YH, Lin HL, Luo Y, et al. 2014. Health impact of the 2008 cold spell on mortality in subtropical China: the climate and health impact national assessment study (CHINAs). *Environmental Health*, 13(1):60. doi: 10.1186/1476-069X-13-60.

Os efeitos da mudança climática na saúde humana são inequívocos e já podem ser percebidos no mundo todo. Fenômenos como ondas de calor, ondas de frio, inundações, secas, furacões, tempestades e outros eventos climáticos extremos podem impactar a saúde direta e indiretamente, bem como desencadear ou agravar certas afecções e, conseqüentemente, exercer pressão sobre os serviços de saúde e sua infraestrutura. Essas afecções incluem doenças transmitidas por vetores, água e alimentos — devido a mudanças no comportamento e distribuição de vetores e patógenos — e transtornos de saúde mental induzidos pela crescente agitação social e pelos deslocamentos forçados.

Mudança climática para profissionais da saúde: Guia de bolso é um manual baseado em dados empíricos que oferece informações essenciais para médicos e outros profissionais de saúde perceberem os impactos da mudança climática em sua prática diária. Com este guia de referência rápida, os prestadores podem reconhecer facilmente as doenças e os efeitos colaterais relacionados à mudança climática, implementar as condutas adequadas e fornecer orientações às populações expostas, fornecer informações atualizadas sobre a relação entre os efeitos adversos de certos medicamentos e o agravamento de condições de saúde sensíveis ao clima, e determinar as possíveis conseqüências da mudança climática para os serviços de saúde.

Este livro aborda os principais riscos meteorológicos, bem como as condições de saúde que eles podem influenciar, agrupados por áreas clínicas específicas. Com esta publicação, a Organização Pan-Americana da Saúde pretende contribuir para a construção de conhecimento sobre o assunto e fortalecer a capacidade dos sistemas de saúde de prever, prevenir e se preparar a fim de oferecer serviços de saúde contínuos em um mundo no qual o clima está mudando rapidamente.

OPAS



Organização
Pan-Americana
da Saúde



Organização
Mundial da Saúde
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD
ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ

525 Twenty-third Street, NW
Washington, D.C., 20037
Estados Unidos da América
www.paho.org

