



MUDANÇA DO CLIMA:

CALOR E SAÚDE DO TRABALHADOR

GUIA PRÁTICO PARA EMPRESAS

SOBRE O PROGRAMA CLIMA, SAÚDE E PRODUTIVIDADE

O programa *Clima, Saúde e Produtividade* é uma iniciativa do Instituto Ar em parceria com o movimento Médicos Pelo Clima, que tem o objetivo de impulsionar o debate sobre os impactos da crise climática na saúde dos trabalhadores e, consequentemente, na economia brasileira. Também busca estimular a resiliência das empresas diante dos desafios provenientes das mudanças climáticas. Em colaboração com a Universidade de São Paulo e outras instituições de pesquisa, a meta é sistematizar conhecimentos, diretrizes e orientações na área de medicina do trabalho com foco nas questões climáticas, para aplicação prática nas empresas.

Os impactos das mudanças climáticas na saúde de trabalhadoras e trabalhadores são de grande relevância, mas ainda pouco explorados. A OIT (Organização Internacional do Trabalho) em 2020, estimou que 2,4 bilhões de trabalhadores, ou mais de 70% da força de trabalho mundial, estiveram expostos ao calor excessivo - um dos pontos críticos da crise climática. À medida que as temperaturas sobem, a produtividade dos trabalhadores, especialmente em profissões de trabalho intensivo ou ao ar livre, pode diminuir drasticamente. No Brasil, a escassez de dados sobre esse fenômeno evidencia a necessidade urgente de processos que ajudem as organizações a enfrentar esses desafios.

SOBRE O GUIA PRÁTICO PARA EMPRESAS - CALOR E SAÚDE DO TRABALHADOR

Desenvolvido pelo Instituto Ar, com apoio do Instituto Itaúsa e em parceria com a Associação Paulista de Medicina (APMT), este guia orienta o setor privado a reconhecer o calor como um risco ocupacional estrutural, com previsão de forte crescimento por conta das mudanças climáticas, com impactos diretos sobre a saúde, segurança, produtividade e sustentabilidade operacional. Foi desenvolvido para profissionais responsáveis pela gestão de riscos, saúde ocupacional, segurança do trabalho e governança corporativa para auxiliar na adaptação de processos e proteger seus trabalhadores em um cenário climático mais quente e imprevisível.

O guia apresenta evidências sobre os impactos do calor na saúde, segurança e produtividade, detalha o marco legal e a responsabilidade empresarial, e oferece recomendações práticas para a gestão do calor. A proposta é sair de respostas reativas e avançar para uma gestão preventiva, integrada e prospectiva do risco térmico.

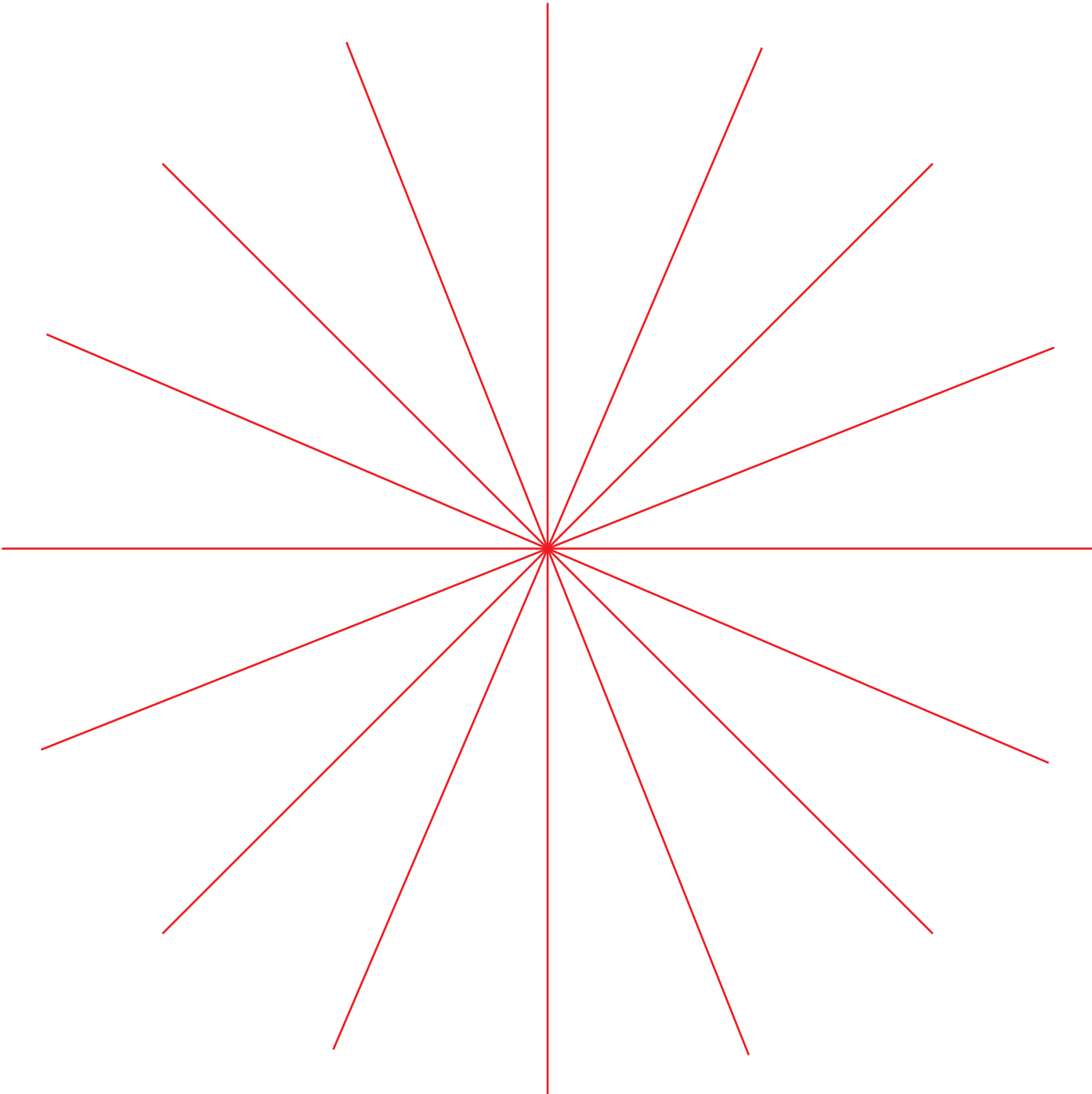
SOBRE O INSTITUTO AR

O Instituto Ar é uma organização sem fins lucrativos fundada por médicos, acadêmicos e profissionais do mercado comprometidos com a causa ambiental. Com mais de 17 anos de atuação, consolidou-se como referência na conexão entre saúde, clima e qualidade do ar. Protege a saúde humana por meio do enfrentamento às mudanças climáticas e da poluição atmosférica, transformando conhecimento científico em ação, influenciando políticas públicas e mobilizando a sociedade por um ar e um clima mais saudáveis. Saiba mais em www.institutoar.org.br



SOBRE O MOVIMENTO MÉDICOS PELO CLIMA

Pioneiro no Brasil ao mobilizar a classe médica no enfrentamento à mudança climática e à poluição do ar, o Movimento Médicos pelo Clima foi criado pelo Instituto Ar em 2020 e atua em três frentes principais: advocacy, produção e disseminação de conhecimento científico e mobilização da classe médica. Com mais de 20 mil profissionais de saúde alcançados e presença em espaços decisivos de debate, Médicos pelo Clima integra redes como a Coalizão Clima, Crianças e Adolescentes, a Aliança Global Clima e Saúde e o Grupo de Trabalho Saúde Única da Sociedade Brasileira de Pediatria. Suas ações incluem publicações técnicas, eventos, iniciativas educativas e mobilizações públicas, reforçando a saúde como elemento central na agenda climática. Mais informações em institutoar.org.br/medicospeloclima



Realização

Instituto Ar

Autores

**Danielle Bedin, Evangelina Araújo
e João Silvestre Silva-Júnior**

Revisão Técnica

**Octavio Oliveira – Associação Paulista
de Medicina do Trabalho (APMT)**

Corpo Editorial

**Brenda Kauanne Ferreira,
Gabriela Malara, Giovana Amano
e Maria Victoria Beligni**

Articulação do projeto

Brenda Kauanne Ferreira

Direção geral do projeto

Evangelina Araújo

Adaptação de Linguagem

Laura Ming

Design Gráfico

janela estúdio

Lia Assumpção | Isadora Scazufca

Parceria estratégica

Médicos pelo Clima

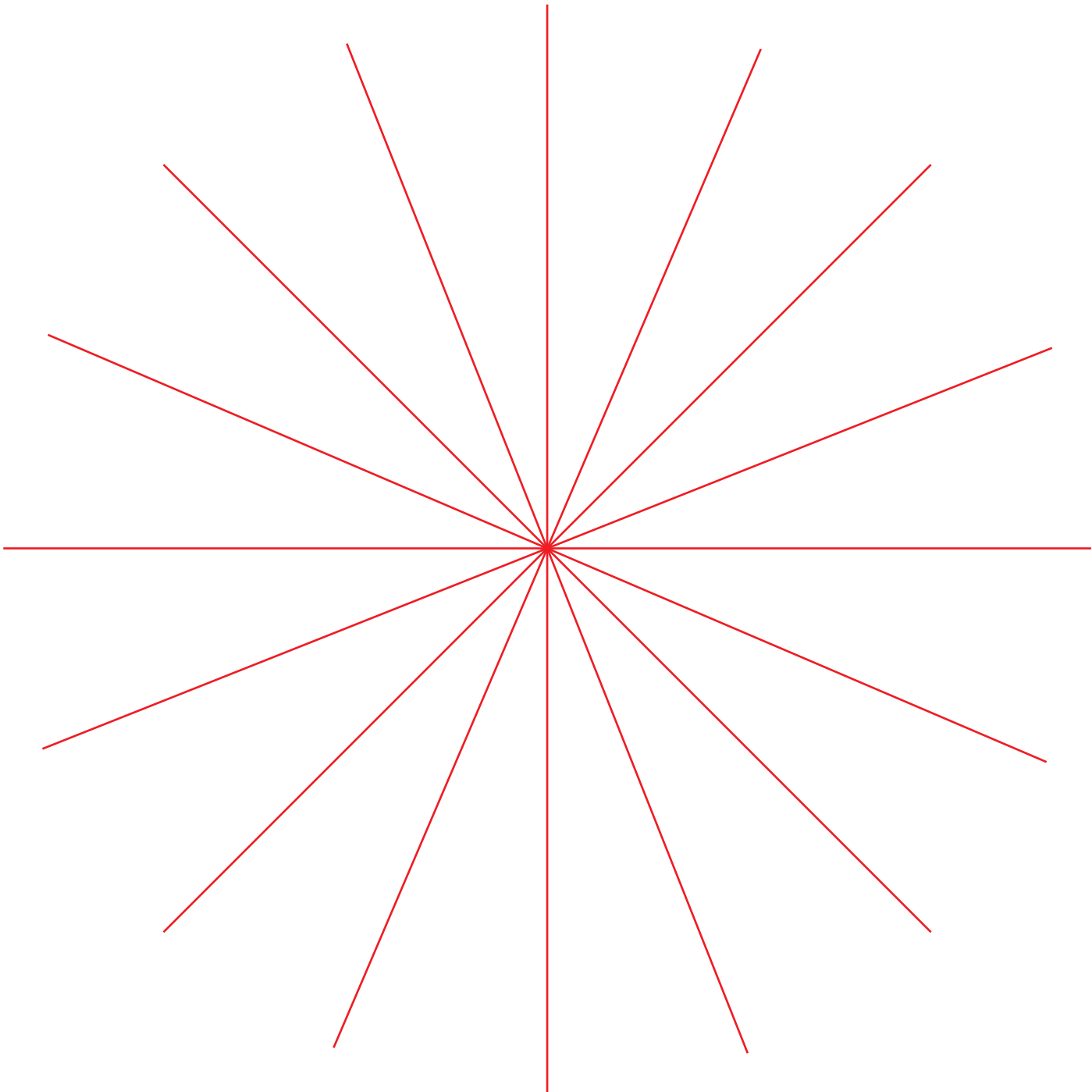
Parceria

**Associação Paulista de Medicina
do Trabalho (APMT)**

Apoio

Instituto Itaúsa

ISBN 978-65-983657-6-9



1

A MUDANÇA DO CLIMA, O CALOR E A
OPORTUNIDADE DAS EMPRESAS AGIREM

· 8 ·

2

IMPACTOS DO CALOR NA SAÚDE DO TRABALHADOR,
BEM-ESTAR E PRODUTIVIDADE

· 14 ·

3

COMO OS IMPACTOS DO CALOR AFETAM AS EMPRESAS

· 22 ·

4

PANORAMA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DESAFIOS EXISTENTES NO BRASIL

· 25 ·

5

RECOMENDAÇÕES GERAIS EMPRESARIAIS E BOAS PRÁTICAS

· 29 ·

6

RECOMENDAÇÕES DIFERENCIADAS PARA AS EMPRESAS
NA PROTEÇÃO DO TRABALHADOR

- trabalhadores externos •
- trabalhadores em áreas internas quentes•
- trabalhadores em ambientes fechados•
- trabalhadores com doenças pré-existentes e suas famílias

· 35 ·

7

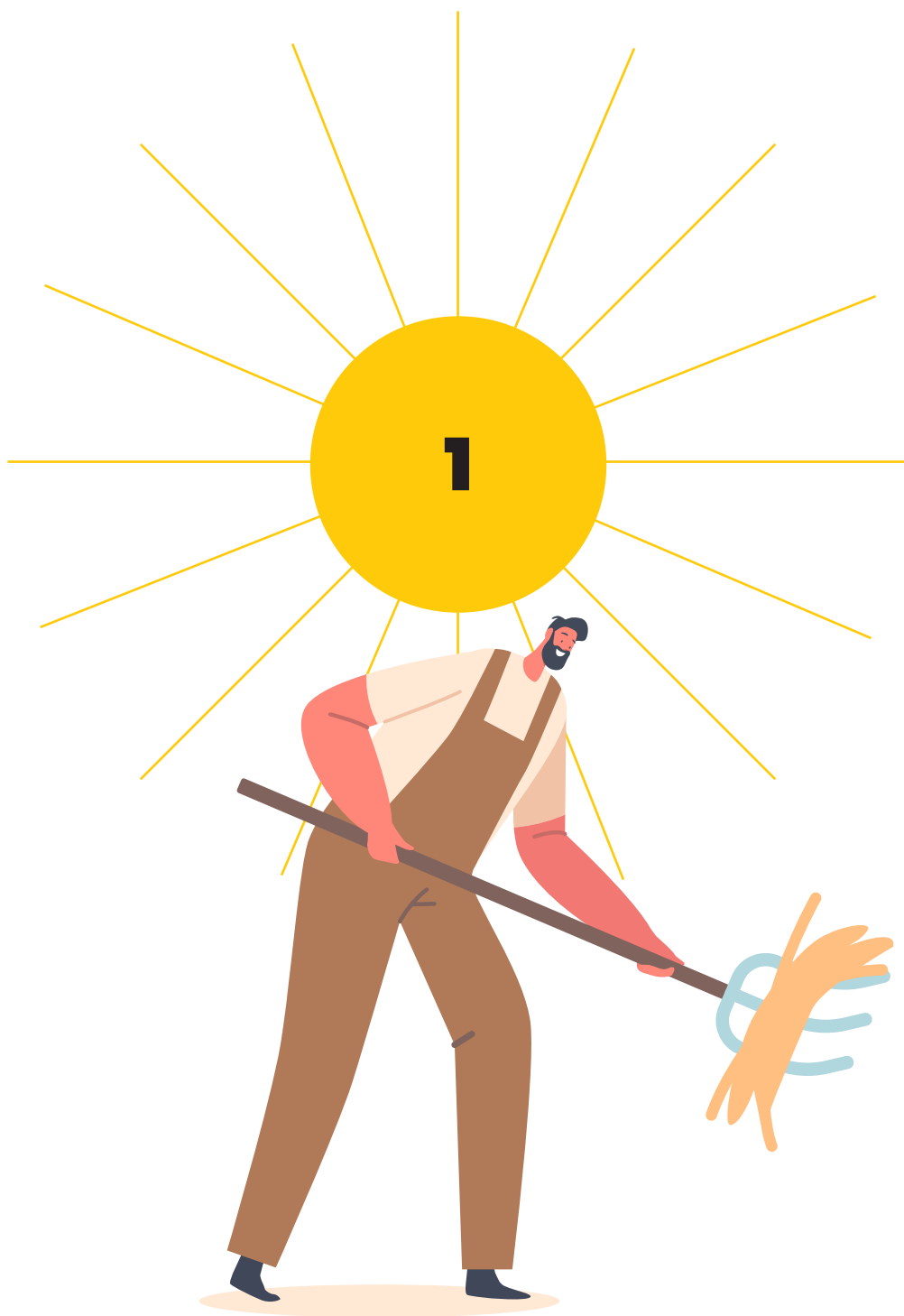
ORIENTAÇÕES PRÁTICAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO DA SAÚDE DO TRABALHADOR

· 39 ·

8

REFERÊNCIAS

· 42 ·



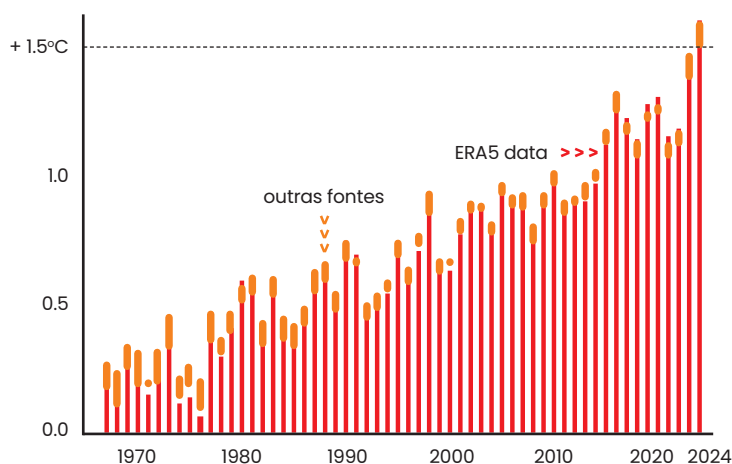
A MUDANÇA DO CLIMA,
O CALOR E A OPORTUNIDADE
DAS EMPRESAS AGIREM

A temperatura do planeta vem aumentando desde o início da Revolução Industrial, em 1850. Caso a humanidade não consiga mudar essa rota, as previsões para o futuro são ainda piores. O problema é causado principalmente pelas emissões de gases de efeito estufa, como o gás carbônico e o metano, provocadas pelo uso de combustíveis fósseis e pelo desmatamento. Alterar essa rota significa conter as atividades humanas que geram essas emissões.

De acordo com o Sexto Relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), criado pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar cientificamente as mudanças climáticas, o aquecimento atingiu um marco histórico em 2024: o aumento da temperatura média anual global ultrapassou 1,5 °C, sinalizando que os limites antes projetados para o futuro já estão sendo vivenciados no presente. No Brasil, a situação é ainda mais grave: vários estados e cidades apresentam elevação de temperatura superior a 2 °C, com previsões que podem ultrapassar 4 °C. Situado nos trópicos, o país está entre os que mais sofrerão as consequências das mudanças climáticas — e, com ele, sua população.

As ondas de calor, períodos prolongados de temperaturas muito acima da média para uma determinada região,

FIGURA 1
AUMENTO DA TEMPERATURA GLOBAL TERRESTRE
MÉDIAS ANUAIS – DESDE 1967



Fonte: Modificado pelo Instituto Ar (Copernicus et al, 2024)

tornaram-se um dos eventos climáticos extremos mais frequentes e perigosos do século XXI — sua frequência triplicou desde a década de 1960, além de se tornarem mais intensas e prolongadas. Cerca de 4 bilhões de pessoas, especialmente as que vivem em áreas tropicais e subtropicais, como o Brasil, já lidam com essa situação.

Em 2023 e 2024, diversos países registraram temperaturas recordes, muitas acima de 45°C, frequentemente associadas a alta umidade e longos períodos de calor sustentado. Entre os meses de maio de 2023 e 2024, o Brasil contabilizou aproximadamente 66 dias extras de altas temperaturas, definidos como aqueles mais quentes do que 90% das temperaturas observadas na região durante o período de 1991 a 2020, superando duas vezes a média global.

Impacto no Trabalho



A exposição excessiva ao calor é uma das consequências mais imediatas das mudanças climáticas, afetando diretamente a saúde ocupacional.

O aumento das temperaturas tornou-se um desafio estrutural para empresas, cadeias produtivas e sistemas de proteção social, na medida em que impacta a capacidade fisiológica, cognitiva e emocional dos trabalhadores, que ficam mais cansados, adoecem com maior frequência e passam a exigir a reorganização das jornadas — o que gera perdas econômicas significativas. Há também maior risco de acidentes e aumento de custos com seguros, indenizações e passivos trabalhistas.

Aqueles em maior vulnerabilidade socioeconômica que atuam em atividades expostas ao calor — como agricultura, construção civil, mineração e transporte — sofrem de forma mais intensa, inclusive com aumento da mortalidade, ampliando desigualdades já existentes.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) já indicava, há mais de uma década, que as políticas nacionais de proteção contra o calor eram insuficientes, ressaltando a necessidade de integração entre saúde pública e saúde ocupacional.

Assim, é urgente que governos e empresas implementem medidas preventivas de saúde e monitoramento ambiental. No Brasil, porém, esses aspectos ainda são frequentemente desconsiderados nas políticas nacionais. É preciso integrar o setor empresarial para criar estratégias eficazes de prevenção, mitigação e adaptação frente às elevadas temperaturas que impactam a saúde e a segurança do trabalhador, a produtividade e a economia.

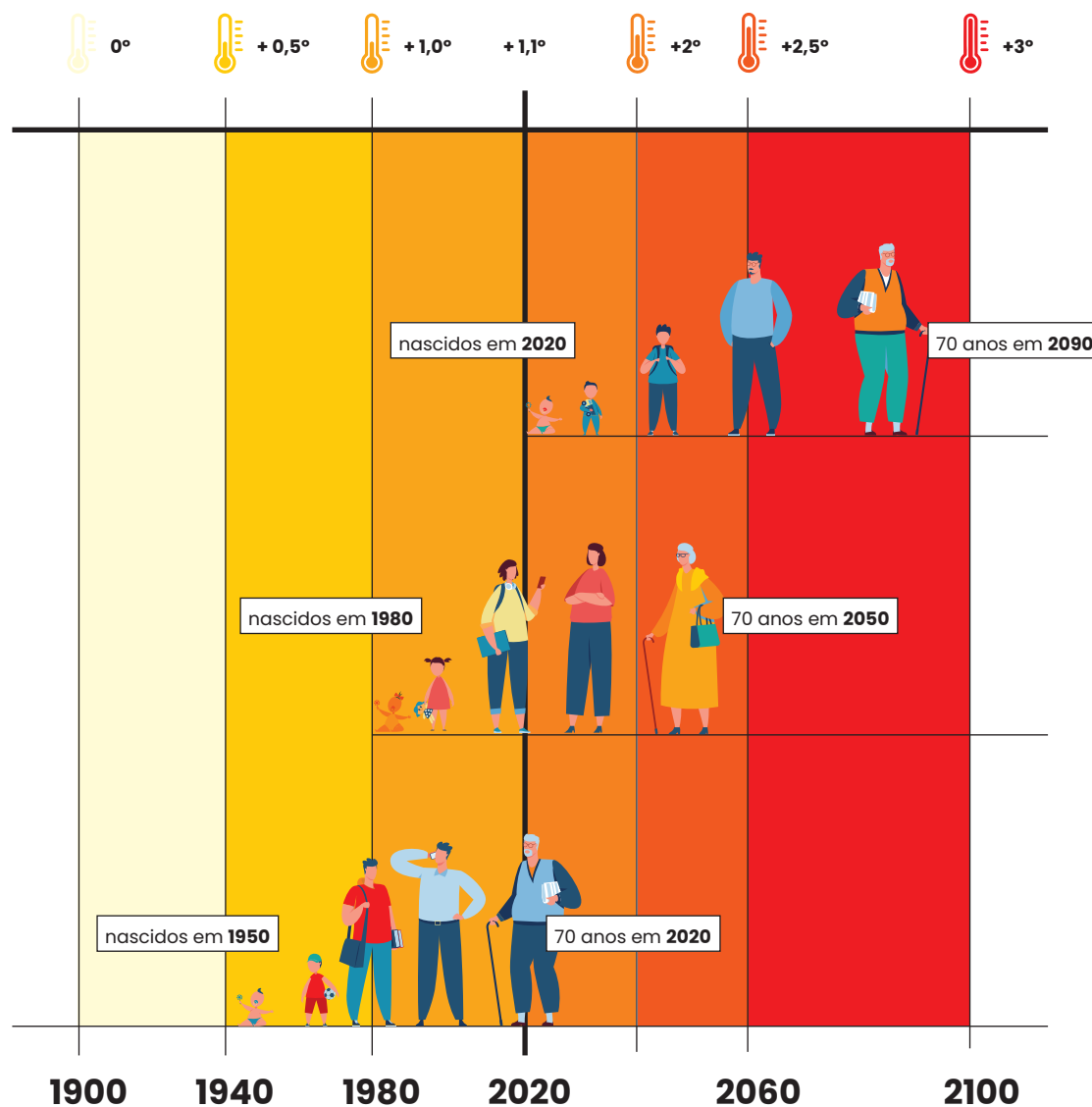


FIGURA 2

O IMPACTO DO AUMENTO DE TEMPERATURA NAS DIFERENTES GERAÇÕES

2011-2020 foi **1,1°** + quente se comparado a 1850-1900

cenários futuros dependem das decisões de agora



Fonte: Modificado pelo Instituto Ar (IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press; 2021).

As pessoas nascidas a partir de 2021 estarão muito mais expostas ao calor do que as gerações anteriores. O impacto na saúde de quem nasce nesse novo contexto climático tende a ser mais grave do que nas gerações nascidas entre 1950 e 2020, que vêm sofrendo os efeitos à medida que envelhecem. Os grupos populacionais mais vulneráveis são crianças, idosos e gestantes, além de pessoas com baixo nível socioeconômico e trabalhadores expostos ao calor. Por isso, é tão importante olhar para os ambientes de trabalho.

O QUE SÃO ONDAS DE CALOR?

A onda de calor, segundo a Organização Meteorológica (OMM/WMO), é definida como um período de pelo menos cinco dias consecutivos com temperatura máxima 5°C acima da média climatológica (referente ao período 1961-1990). Ela é considerada um evento extremo de alteração do clima.

O QUE SÃO MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO?

São ações estratégicas essenciais para amenizar os efeitos do calor sobre as pessoas expostas. Como exemplos, podem ser citados a climatização (uso de ar-condicionado), o aumento da arborização e de áreas verdes nas cidades e a emissão de alertas de ondas de calor.



A Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima que acima de 70% da mão de obra global, cerca de 2,4 bilhões de trabalhadores, encontra-se exposta a condições de calor intenso.

Esse cenário é especialmente crítico para países tropicais como o Brasil, onde condições ambientais mais severas se combinam com atividades frequentemente realizadas ao ar livre ou em ambientes com ventilação insuficiente. Entre 2014 e 2023, houve uma perda média de 6,2 bilhões de horas de trabalho por ano devido à exposição ao calor, um aumento de 3% em relação ao período de 1991 a 1999.

Globalmente, os números também são alarmantes. A *Lancet Countdown*, importante documento científico, estimou que, em 2024, foram perdidas 639 bilhões de horas de trabalho no mundo por causa do calor, o equivalente a mais de US\$ 1 trilhão em perdas econômicas.

O relatório *Turning Down the Heat* adverte que mais de 12% das horas de trabalho poderão se tornar impraticáveis em setores como agricultura, construção civil, energia e serviços essenciais, o que terá impacto direto no comércio exterior e nas cadeias de suprimento. Estima-se que, em alguns países, as perdas do PIB (Produto Interno Bruto) serão superiores a 1,5%.

FIGURA 3
IMPACTOS DO CALOR EXTREMO

NO TRABALHO E ECONOMIA GLOBAL



perda de **2% das horas** trabalhadas no mundo
REF: International Labour Organization, ILO (2019)



perdas econômicas globais de **US\$ 2,4 trilhão**
REF: ILO (2019)

NA SAÚDE HUMANA E MORTALIDADE



489 mil óbitos atribuídos ao calor excessivo, em todo o mundo, registrados entre 2000 e 2019
REF: OMS (2023)

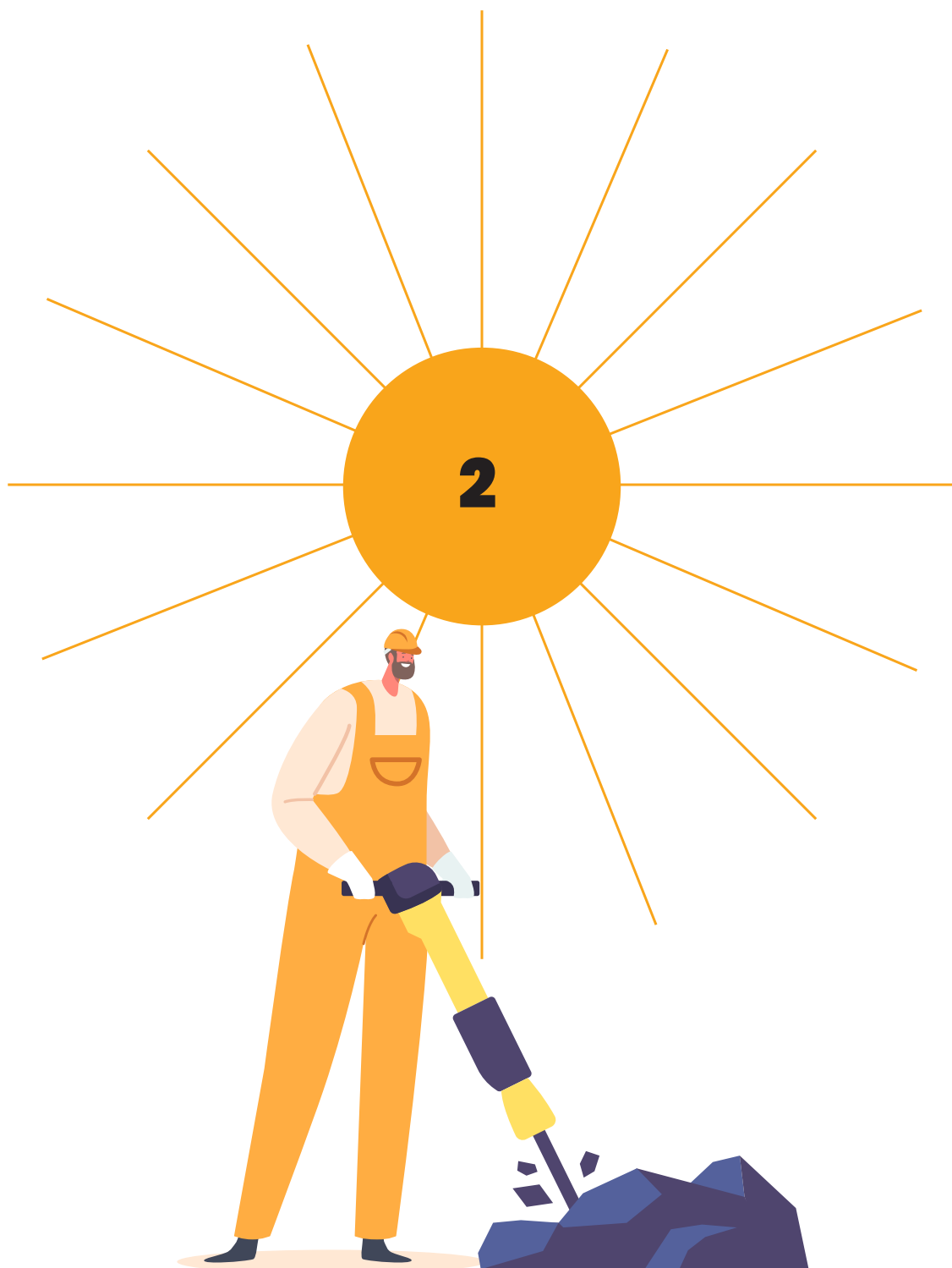


aproximadamente **18.970 mortes** por ano, relacionadas ao trabalho (agricultura e construção), globalmente
REF: ILO (2024)

FOCO NO BRASIL (2014 - 2023)

6,2
BILHÕES DE HORAS

de trabalho por exposição ao calor, um **aumento de 3%** em comparação com 1991-1999. Perda potencial de renda: US\$ 19,64 milhões/ano
REF: Lancet Countdown (2025)



IMPACTOS DO CALOR NA SAÚDE DO TRABALHADOR, BEM-ESTAR E PRODUTIVIDADE

Estimativas epidemiológicas globais indicam que, entre 2000 e 2019, houve em média cerca de 489.000 mortes por ano associadas ao calor extremo em todo o mundo. Essa estimativa é baseada em modelagens de excesso de mortalidade relacionadas à temperatura elevada compiladas pela Organização Mundial da Saúde.

Os sintomas decorrentes da exposição a elevadas temperaturas incluem mal-estar, sede intensa, exaustão, cansaço elevado, desidratação, fadiga intensa e até desmaios, o que leva a aumento de erros operacionais e aumento da incidência de acidentes laborais. Pessoas com diagnóstico de doenças cardiovasculares, respiratórias e renais crônicas podem apresentar esses sintomas com mais frequência e com maior gravidade.

O aumento da temperatura também causa efeitos indiretos e amplia riscos biológicos. A alteração dos padrões de temperatura e umidade favorece a proliferação de vetores como o *Aedes aegypti*, aumentando a incidência de dengue, chikungunya e outras doenças que afetam diretamente a força de trabalho. Além disso, a piora da qualidade do ar e as mudanças nos regimes de chuva intensificam agravos respiratórios e cardiovasculares, com impacto maior entre trabalhadores urbanos e industriais.

a) Fisiologia térmica e a sobrecarga do organismo durante ondas de calor

Para compreender os efeitos das ondas de calor sobre o trabalho, é essencial entender como o corpo humano responde ao calor. **Veja a figura 4.**



FIGURA 4
ESFORÇO FÍSICO



o organismo produz calor interno

V V V



o calor precisa se dissipar para o ambiente para manter a temperatura corporal normal (em torno de 37° C)

V V V



em condições moderadas, o organismo responde por mecanismos de termorregulação aguda, como o aumento da sudorese e vasodilatação periférica

V V V



promovem o resfriamento por evaporação

Elaborado pelo Instituto AR

A eficiência desses mecanismos depende não apenas da temperatura, mas também da umidade do ar, da radiação solar e da ventilação. A evaporação do suor, principal mecanismo de resfriamento do corpo, perde eficácia em ambientes úmidos.

Quando a exposição ao calor se mantém por vários dias, ocorre a aclimatação, um processo gradual no qual há ajustes cardiovasculares, hormonais e na sudorese, permitindo que o corpo tolere melhor as altas temperaturas. Ainda assim, esse processo envolve um custo fisiológico significativo.

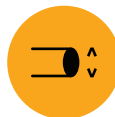
Quando a exposição ao calor ultrapassa a capacidade fisiológica de compensação térmica, instala-se o estresse térmico, uma condição de sobrecarga em que o organismo já não consegue manter a temperatura corporal interna em níveis seguros. Nesse cenário, os mecanismos termorregulatórios tornam-se insuficientes, levando a alterações hemodinâmicas progressivas. **Veja a figura 5.**

FIGURA 5

ALTERAÇÕES FISIOPATOLÓGICAS: O CORPO HUMANO FRENTE AO CALOR

MECANISMO DE ADAPTAÇÃO E CONSEQUÊNCIAS DA EXPOSIÇÃO TÉRMICA

TERMORREGULAÇÃO
[MINUTOS/HORAS]



suor e vasodilatação: perda de calor para o ambiente através do suor e aumento do fluxo sanguíneo periférico para evitar hipertermia

V V V

ACLIMATAÇÃO
[DIAS]



ajustes das respostas cardiovasculares para manter a homeostase em exposições prolongadas a elevadas temperaturas

FATOR UMIDADE E
ÍNDICES TÉRMICOS



IBUTG elevado > > > umidade relativa elevada bloqueia o resfriamento

LIMIAR CRÍTICO TBU > 30-31°C risco de exaustão térmica rápida

LIMIAR MÁXIMO TBU > 35°C carga térmica elevada: mecanismos fisiológicos insuficientes



FALHA DOS MECANISMOS DE COMPENSAÇÃO E SOBRECARGA

SINTOMAS AGUDOS



fadiga, desidratação, mal estar, piora do desempenho cognitivo, desmaio

SOBRECARGA SISTÊMICA



Alteração cardiovascular e lesão renal

Aumento da frequência cardíaca, redução do volume plasmático, risco de síncope e arritmias. Marcadores inflamatórios e estresse oxidativo aumentados.



IMPACTOS CUMULATIVOS E GRUPOS DE RISCO

CONSEQUÊNCIAS A LONGO PRAZO



agravamento de doenças crônicas (cardiovasculares, respiratórias e renais), aumento de internações, impacto na qualidade de vida e saúde mental

GRUPOS VULNERÁVEIS E EXPOSIÇÃO CRÔNICA



idosos, pessoas com doenças pré-existent, trabalhadores com múltiplas exposições

Elaborado pelo Instituto AR

Observa-se aumento da frequência cardíaca como tentativa de manter o débito cardíaco diante da vasodilatação periférica e da perda de fluidos pelo suor. Simultaneamente, ocorre redução do volume plasmático, com consequente aumento da viscosidade sanguínea e maior demanda ao sistema cardiovascular. Esse conjunto de alterações eleva o risco de síncope, arritmias cardíacas, distúrbios hidroeletrólíticos (especialmente desidratação e hiponatremia) e pode evoluir para quadros mais graves, como exaustão pelo calor ou golpe de calor.

Para avaliação do risco ambiental, utiliza-se o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), em inglês Wet Bulb Globe Temperature (WBGT). Esse índice integra múltiplos determinantes do estresse térmico ambiental (temperatura do ar, umidade relativa, radiação térmica e velocidade do vento), permitindo estimar de forma mais precisa a carga térmica à qual o indivíduo está exposto e orientar medidas preventivas no ambiente de trabalho.

A temperatura de bulbo úmido é particularmente crítica, pois representa o limite físico da evaporação do suor. Evidências apontam que exposições prolongadas a valores de bulbo úmido acima de 30–31°C (importante ressaltar que esse valor é o resultado do cálculo e não apenas a temperatura aferida pelo termômetro) já são suficientes para precipitar exaustão térmica em indivíduos saudáveis. Acima de 35°C de bulbo úmido, a sobrevivência prolongada se torna fisiologicamente inviável, mesmo em repouso, porque o corpo já não consegue dissipar calor.

A vulnerabilidade, contudo, não é homogênea. Idosos apresentam respostas termorreguladoras mais lentas, sobretudo na presença de doenças cardiocirculatórias. Pessoas com comorbidades respiratórias, renais, neurológicas e cardiovasculares têm menor reserva fisiológica para lidar com o calor, e alguns medicamentos (como diuréticos, betabloqueadores ou psicofármacos) podem agravar o risco.

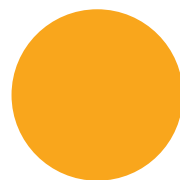
Além das repercussões sistêmicas no organismo, a exposição a altas temperaturas pode causar doenças ou exacerbar as pré-existentes.

b) Impactos das ondas de calor na produtividade física

As ondas de calor têm efeito direto e mensurável sobre a capacidade de trabalho físico. Quando o corpo redireciona o fluxo sanguíneo para a pele para favorecer a perda de calor, há menor aporte de oxigênio para músculos e cérebro, o que se traduz em fadiga precoce, queda de força e redução da resistência aeróbica. **Veja a figura 6.**

Estudos sobre o tema mostram quedas de 10% a 25% na produtividade quando o IBUTG ultrapassa 26–30 °C, com perdas ainda maiores em atividades de alta intensidade acima de 32 °C. Em ambientes com IBUTG em torno de 33–34 °C, atividades de esforço moderado podem sofrer redução de até 50% da capacidade produtiva, e acima de 38 °C o trabalho contínuo torna-se inviável sem estratégias de resfriamento ativo.

A OIT reforça que, em situações de calor extremo, regras de trabalho-descanso recomendadas por normas ocupacionais deixam de ser apenas orientações e passam a ser mandatórias para evitar adoecimento grave.



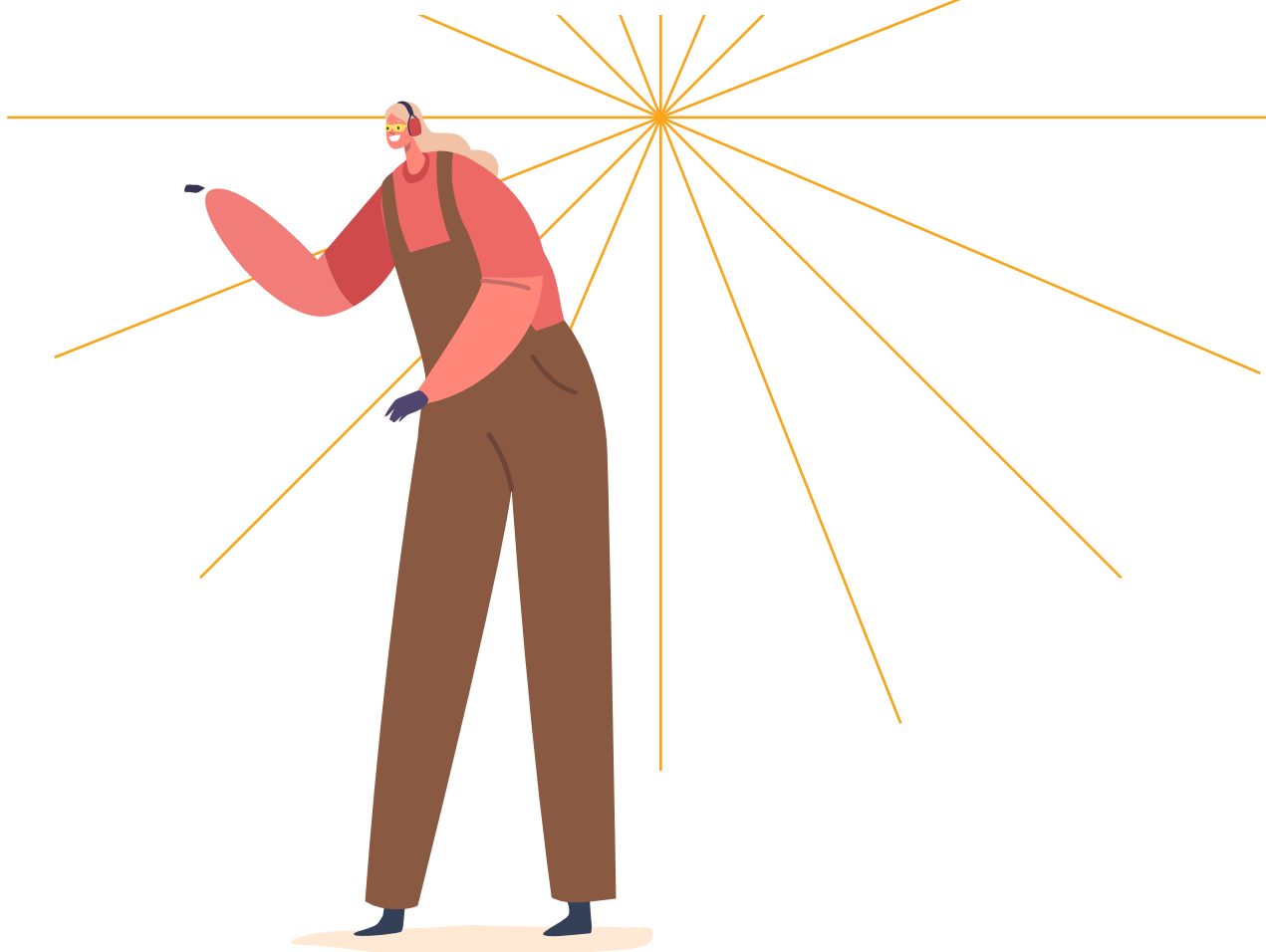
c) Impactos na produtividade cognitiva, e saúde mental:

Bem-estar emocional, fadiga e impacto psicológico

A função cognitiva é altamente sensível ao calor. O esforço para manter o equilíbrio térmico eleva a frequência cardíaca, aumenta a sensação de desconforto, provoca lentidão motora, desatenção e maior risco de acidentes — especialmente em atividades que envolvem máquinas, direção de veículos ou tarefas de vigilância contínua.

Revisões mostram aumento de até 13% nos erros de processamento em ambientes com IBUTG acima de 30°C, com queda no desempenho lógico-matemático, lentificação do tempo de resposta e pior tomada de decisão.

As ondas de calor também repercutem no bem-estar mental e emocional. O calor intenso agrava o cansaço e prejudica o sono, comprometendo a recuperação física e mental entre jornadas. *O Manual de Mudança Climática* e o guia da EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho) apontam que privação de sono e fadiga acumulada estão associadas a maior incidência de acidentes de trabalho, aumento de sintomas de ansiedade e irritabilidade, pior relacionamento nas equipes e menor engajamento profissional.



Quando essas condições são repetidas ao longo de múltiplas ondas de calor no ano, instala-se um quadro de exaustão térmica crônica, com pior desempenho físico e cognitivo nos meses mais quentes.

Nas cidades, o fenômeno das ilhas de calor urbanas intensifica esses problemas. Trabalhadores de serviços de entrega, varrição, vigilância e transporte público ficam mais expostos, muitas vezes retornando para moradias quentes, pouco ventiladas e sem acesso à climatização. O estresse térmico doméstico compromete a qualidade de vida das famílias, especialmente nas periferias urbanas, ampliando as desigualdades sociais.

FIGURA 6

SINAIS E SINTOMAS RELACIONADOS AO CALOR

MODERADOS



temperatura corporal geralmente normal ou levemente elevada



estado mental **preservado** (pode haver tontura)



suor abundante



pulso **rápido**



sintomas associados **náuseas**, câibras e dor de cabeça



conduta imediata mover para **local fresco e hidratar**

GRAVES



temperatura corporal elevada, frequentemente **> 40°C**



estado mental **alterado** (confusão, coma, convulsão, síncope)



extremidades com má perfusão



pulso **rápido ou fraco em casos graves**



sintomas associados **vômitos persistentes**



conduta imediata **emergência 192** e resfriamento agressivo



Elaborado pelo Instituto AR



COMO OS IMPACTOS DO CALOR AFETAM AS EMPRESAS

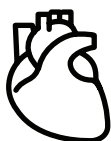
A EU-OSHA enfatiza que os impactos das ondas de calor são multifatoriais e cumulativos: afetam simultaneamente corpo, mente, segurança e clima organizacional.

IMPACTOS DAS ONDAS DE CALOR NAS EMPRESAS E CADEIAS PRODUTIVAS

Dimensão do Impacto	Descrição do Efeito	Consequências para Empresas e Setores Produtivos
1. Saúde e Segurança do Trabalhador	Sobrecarga térmica, exaustão, tontura, desidratação, distúrbios hidroeletrolíticos, hipertermia; aumento de erros cognitivos e motores.	↑ Acidentes de trabalho (quedas, colisões, falhas no uso de máquinas). ↑ Afastamentos médicos e acidentes graves. ↑ Responsabilidade civil e trabalhista.
2. Produtividade Física	Redução da capacidade aeróbica, fadiga precoce, perda de força e coordenação; impossibilidade de sustentar trabalho contínuo em calor extremo.	↓ Produtividade diária. ↑ Tempo de execução de tarefas. ↑ Necessidade de pausas adicionais e reorganização de turnos.
3. Produtividade Cognitiva	Piora da atenção, lentificação do tempo de reação, aumento de erros, menor precisão em tarefas críticas.	↑ Erros operacionais e retrabalho. ↑ Risco de falhas em processos sensíveis (logística, controle de qualidade, direção).
4. Absentéismo e Presenteísmo	Adoecimentos agudos e agravamento de doenças crônicas; piora do sono e desgaste mental durante ondas de calor.	↑ Faltas ao trabalho. ↑ Presentismo com queda de rendimento. ↑ Rotatividade e perda de capital humano.
5. Continuidade Operacional	Condições ambientais ultrapassam limites seguros (IBUTG); necessidade de interromper atividades externas ou internas.	Paralisação de frentes produtivas. Perdas de safra, atrasos em obras, suspensão de turnos industriais. Impacto na entrega de produtos e serviços.
6. Infraestrutura e Equipamentos	Superaquecimento de máquinas, falhas em sistemas elétricos, queima de componentes e risco de incêndios.	↑ Custos de manutenção e substituição de equipamentos. ↑ Incidência de paradas não programadas. ↑ Danos estruturais.
7. Custos Diretos e Indiretos	Aumento de despesas com saúde ocupacional, climatização, hidratação, vigilância ambiental e adequações emergenciais.	↑ Custos operacionais. ↑ Prêmios de seguros e litígios trabalhistas. ↑ Pressão sobre margens e competitividade.
8. Cadeias Produtivas	Sensibilidade a interrupções simultâneas em diferentes elos da cadeia (transporte, energia, produção agrícola e industrial).	Desorganização logística e contratual. Maior risco de desabastecimento. Perda de contratos e penalidades comerciais.
9. Impactos Sociais e ESG	Exposição desigual entre trabalhadores formais e informais; maior vulnerabilidade para idosos, gestantes e pessoas com comorbidades.	↑ Risco reputacional por negligência. Demandas crescentes de investidores por adaptação climática. Responsabilidade social corporativa pressionada.
10. Planejamento e Estratégia	Necessidade de adaptar processos, jornadas, infraestrutura e políticas internas para um clima mais quente e imprevisível.	Demanda por planos de adaptação, gestão de risco climático e integração com políticas ESG e de saúde ocupacional.

CRESCIMENTO NO ABSENTEÍSMO

Doenças relacionadas ao calor (exaustão, desidratação) e agravamento de condições crônicas (respiratórias, cardiovasculares) **afastam trabalhadores**



AUMENTO DE ACIDENTES DE TRABALHO

Fadiga e tontura levam a **quedas, cortes, colisões e incidentes com máquinas** + Declínio cognitivo **afeta a segurança**



ONDAS DE CALOR: IMPACTOS MÚLTIPLOS SOBRE EMPRESAS E CADEIAS PRODUTIVAS

Do ponto de vista econômico e organizacional, as ondas de calor produzem efeitos múltiplos e cumulativos. A literatura científica, o *Manual de Mudança Climática* e o guia da EU-OSHA convergem ao mostrar que o calor excessivo causa:



PERDAS DE PRODUTIVIDADE ACUMULADAS

Queda no desempenho físico e mental + **Perdas de 2-3% a cada grau a cima de 20°C**, podendo chegar a 50% em atividades moderadas a 33-34°C (IBUTG)



INTERRUPÇÕES DE ATIVIDADES

Condições extremas forçam paradas, especialmente em setores externos (agricultura, construção) e ambientes sem climatização

CUSTOS ADICIONAIS E PASSIVOS

Despesas com **saúde ocupacional, tratamentos, potenciais multas trabalhistas, indenizações e aumento de seguros**





PANORAMA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DESAFIOS EXISTENTES NO BRASIL

As mudanças climáticas impõem novos desafios ao Estado brasileiro e às políticas públicas voltadas à proteção da saúde dos trabalhadores, evidenciadas pelas fragilidades históricas na articulação entre clima, saúde e trabalho. As desigualdades sociais e regionais fazem com que os impactos recaiam de forma desproporcional sobre trabalhadores de setores como agricultura, construção civil, transporte, mineração e serviços externos. O MPT reforça que tratar os riscos climáticos de forma adequada é uma exigência de responsabilidade social e destaca a responsabilidade civil como instrumento para assegurar que empregadores adotem medidas de prevenção e adaptação compatíveis com os novos riscos.

ARCABOUÇO JURÍDICO E POLÍTICAS NACIONAIS

O Brasil foi pioneiro entre os países em desenvolvimento a instituir a *Política Nacional sobre Mudança do Clima* (PNMC), por meio da Lei nº 12.187/2009 e do Decreto nº 7.390/2010. A PNMC estabelece uma base legal que incorpora os princípios de precaução, prevenção e responsabilidade comum, porém diferenciada, reconhecendo que a mudança climática afeta diretamente a economia, a saúde e o mundo do trabalho. Os planos setoriais previstos no decreto regulamentador incluem energia, mobilidade, indústria e agricultura, todos com repercussões diretas sobre a organização do trabalho e sobre a saúde ocupacional.

No campo das políticas públicas, destaca-se a importância estratégica do Plano Nacional de Emprego Verde, ainda em elaboração, que propõe incentivos à transição para setores de baixo carbono, à requalificação profissional e à criação de empregos sustentáveis.

Outro marco relevante é o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA, 2016), que reconhece a vulnerabilidade dos trabalhadores aos eventos extremos, especialmente ao calor. Entretanto, as diretrizes do PNA ainda não foram plenamente integradas às políticas de Saúde do Trabalhador e Saúde Ambiental, o que gera dificuldades na construção de indicadores específicos, na articulação interministerial e na implementação coordenada de ações entre os Ministérios do Trabalho, da Saúde e do Meio Ambiente.

NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

O Brasil dispõe de um conjunto robusto de normas que tratam da exposição ocupacional ao calor, mas sua implementação ainda enfrenta limitações. A NR-15, em seu Anexo 3, estabelece limites de tolerância térmica com base no IBUTG, definindo quando medidas preventivas (Nível de Ação) ou corretivas (Limite de Exposição) devem ser adotadas.

Em 2019, o Anexo 3 foi harmonizado com a NHO-06 da Fundacentro, atualizada em 2017 e revisada em 2025, o que aprimorou critérios técnicos de avaliação e reduziu divergências entre parâmetros de taxa metabólica e limites de exposição. A NHO-06 estabelece metodologias detalhadas para avaliação ambiental, recomenda medidas de controle como pausas, sombreamento, ventilação e hidratação adequada, além de indicar critérios de sobrecarga térmica e diretrizes para interrupção de atividades diante de risco grave e iminente.

Outras normas e instrumentos legais reforçam essa proteção. A Portaria nº 4.219/2022 ampliou a atuação da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) para incluir ações específicas voltadas à prevenção de estresse térmico. Em paralelo, a divulgação do *Guia de Orientações Gerais sobre Exposição ao Calor em Trabalhos a Céu Aberto* (Fundacentro, 2024) representou um avanço prático para trabalhadores e empregadores ao sistematizar orientações de vigilância, ergonomia e prevenção em cenários de calor intensificado.

Desafios institucionais e lacunas de implementação

Apesar dos avanços legais e normativos, o MPT identifica desafios críticos que dificultam a consolidação de uma política nacional robusta para enfrentar os impactos das mudanças climáticas no mundo do trabalho:



Fragmentação institucional

Falta de uma coordenação efetiva entre os níveis federal, estadual e municipal, o que compromete a construção de um sistema nacional de vigilância sobre agravos relacionados ao calor. A ausência de um banco de dados integrado impede que políticas públicas sejam orientadas por evidências.



Fiscalização insuficiente

O déficit de auditores fiscais e os recursos limitados da inspeção do trabalho dificultam a iden-

tificação e a correção de situações de risco térmico elevado, principalmente em regiões rurais e em setores com alta informalidade.



Baixa inserção da temática nas políticas de saúde

A Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (PNSTT) ainda carece de diretrizes clínicas e instrumentos de vigilância específicos para exposição ao calor, dificultando o reconhecimento denexo causal e a adoção de protocolos clínicos padronizados.



Desigualdade social e regional

Os impactos climáticos são mais severos nas regiões Norte e Nordeste, onde predominam condições adversas de trabalho e menor infraestrutura de proteção social. O manual destaca que enfrentar o calor no trabalho é também enfrentar desigualdades estruturais — uma questão de justiça climática.

CAMINHOS PARA O FORTALECIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

O MPT (2025) aponta que a adaptação ao calor deve ser tratada como diretriz transversal das políticas de clima, saúde e trabalho. Para isso, recomenda-se:



Criação de indicadores nacionais de exposição térmica nos sistemas de vigilância em saúde;



Capacitação contínua de profissionais de saúde e segurança;



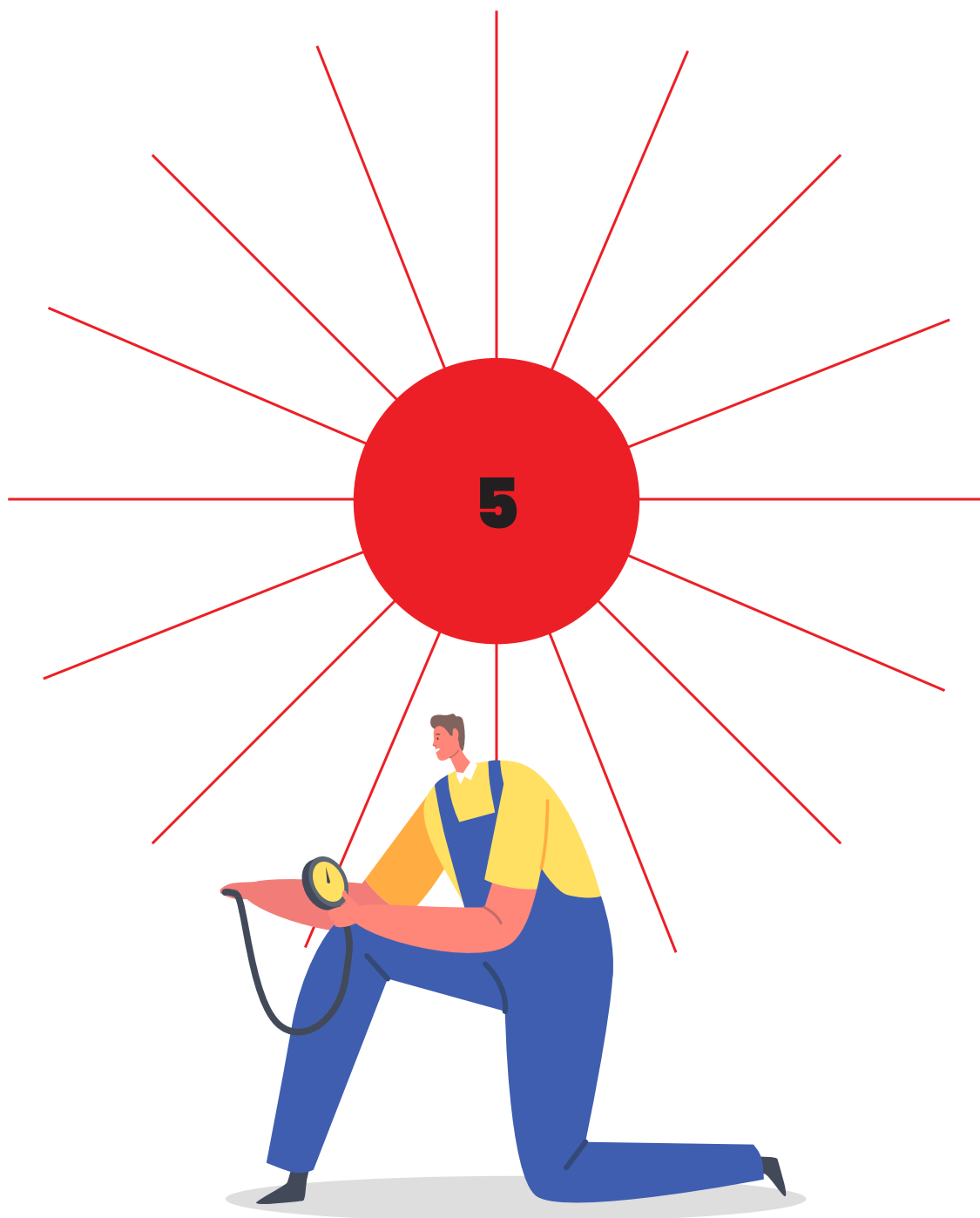
Integração entre Normas Regulamentadoras (NRs) e o Plano Nacional de Saúde e Clima;



Investimentos em pesquisa e tecnologias de monitoramento ambiental em tempo real;



Ampliação da proteção previdenciária e assistencial para trabalhadores informais expostos ao calor.



RECOMENDAÇÕES E BOAS PRÁTICAS PARA A GESTÃO DO CALOR COMO RISCO OCUPACIONAL

O avanço das mudanças climáticas impõe às empresas brasileiras a necessidade urgente de revisar seus modelos de gestão de saúde e segurança no trabalho. À medida que as ondas de calor se tornam mais frequentes e mais intensas, o calor deixa de ser um desafio sazonal e passa a constituir um risco ocupacional permanente.

O *Manual de Mudança Climática* destaca que a adaptação empresarial ao clima é tanto uma exigência legal quanto um elemento estratégico para a sustentabilidade econômica, a proteção da força de trabalho e a manutenção da produtividade.

Empresas que adotam medidas de adaptação ao calor reduzem a frequência de faltas dos trabalhadores e ganham em produtividade. Estudos publicados na *Lancet Planetary*

FIGURA 7

GUIA MÉDICO: SEGURANÇA CLIMÁTICA E SUSTENTABILIDADE OPERACIONAL

INCORPORAÇÃO DE MEDIDAS SIMPLES



pausas programadas



hidratação adequada

RESULTADOS COMPROVADOS NA SAÚDE E DESEMPENHO



redução do risco de doenças relacionadas ao calor



melhora do desempenho físico em até **15%**

CONCLUSÃO ESTRATÉGICA



investir em segurança climática é, na prática, investir em sustentabilidade operacional

Elaborado pelo Instituto AR

Health demonstram que intervenções simples, como pausas programadas e hidratação reforçada, podem melhorar o desempenho físico em até 15% e reduzir significativamente o risco de doenças ocupacionais relacionadas ao calor.

Outro ponto enfatizado pelo MPT é a necessidade de capacitação contínua, de modo que gestores e trabalhadores compreendam os riscos climáticos, aprendam a identificar sinais precoces de estresse térmico e adotem comportamentos preventivos.

As políticas de adaptação também devem estar alinhadas ao princípio da transição justa, previsto no Acordo de Paris e defendido pela OIT, que reconhece que as transformações climáticas afetam diferentes grupos de modo desigual. No Brasil, onde grande parte da matriz produtiva envolve atividades de alta exposição térmica — incorporar a transição justa ao planejamento empresarial é uma medida crucial para garantir equidade e justiça climática.

As empresas devem agir antes que o risco se materialize, reconhecendo que a prevenção é sempre menos onerosa e mais eficiente do que reparações posteriores.

As empresas devem revisar modelos de gestão, investir em pesquisa e inovação tecnológica, adotar sistemas de vigilância ambiental e desenvolver protocolos internos de atuação em dias de risco elevado. Campanhas de conscientização, formação de lideranças e participação ativa da CIPA tornam-se fundamentais para consolidar uma cultura de prevenção climática.

Em síntese, a adaptação climática identifica-se como estratégia corporativa.

O MPT conclui que o setor produtivo precisa se reposicionar estrategicamente frente à crise climática. A adaptação empresarial é uma oportunidade de inovação, liderança social e competitividade sustentável. Incorporar saúde do trabalhador às políticas climáticas e de governança fortalece o capital humano, preserva a produtividade e contribui para uma transição justa, segura e resiliente.

Transformar a gestão do calor em prioridade corporativa é simultaneamente: uma obrigação legal, uma medida de proteção à vida, um compromisso ético com justiça social e uma estratégia essencial para a sustentabilidade econômica.

Empresas que se antecipam aos riscos climáticos protegem seus trabalhadores — e, ao fazê-lo, protegem também o futuro do trabalho no Brasil.

RECOMENDAÇÕES



Reconhecimento do calor como risco ocupacional formal :

O calor deve ser tratado como um risco formal, sujeito aos mesmos princípios de identificação, avaliação, controle e monitoramento aplicáveis aos demais agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho.



Integração da gestão do calor aos instrumentos de SST:

A gestão do calor deve estar integrada de forma sistemática ao Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), ao Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e ao planejamento da produção. O calor deve constar como perigo no inventário de riscos previsto na NR-1, permitindo sua incorporação às rotinas de decisão da empresa.



Identificação, avaliação e classificação da exposição ao calor:

A avaliação da exposição deve utilizar o IBUTG, considerando a taxa metabólica associada a cada tarefa, conforme orientações do Anexo 3 da NR-9 e da NHO-06 da Fundacentro. A partir desses parâmetros, definem-se os Níveis de Ação e os Limites de Exposição, que orientam a adoção de medidas preventivas e corretivas proporcionais ao risco identificado.



Organização do trabalho e gestão das jornadas em condições de calor:

Em períodos de calor intenso é preciso ajustar a distribuição das atividades, priorizando os horários mais frescos do dia, além de antecipar turnos ou redistribuir tarefas em dias de alerta térmico. Em situações em que o IBUTG ultrapassa limites seguros, atividades de elevada carga metabólica devem ser suspensas ou reprogramadas.



Pausas, sombreamento e hidratação como políticas estruturantes:

As pausas precisam ocorrer em locais ventilados, sombreados ou climatizados, com duração suficiente para reduzir a frequência cardíaca e estabilizar a temperatura corporal. A hidratação deve ser garantida por meio da oferta permanente de água potável fresca, em lugar acessível. Em situa-

ções de sudorese intensa, pode-se considerar a reposição de eletrólitos sob orientação médica. É fundamental que as pausas para hidratação sejam reconhecidas como parte integrante da jornada de trabalho.

Capacitação, aclimatização e protocolos de emergência:

A capacitação contínua dos trabalhadores e das lideranças é essencial. Os treinamentos devem contemplar o reconhecimento precoce de sinais de estresse térmico, bem como orientar sobre condutas de socorro imediatas. A aclimatização progressiva ao calor deve ocorrer entre 7 e 14 dias, com aumento gradual da exposição ao longo dos dias, sendo reiniciada após afastamentos prolongados. Protocolos de emergência devem estabelecer fluxos claros para resfriamento rápido, acionamento de serviços de saúde e registro dos incidentes, integrando essas condutas aos Procedimentos Operacionais Padrão.

Medidas de controle do calor:

As medidas de controle do calor devem priorizar intervenções coletivas:

Medidas de engenharia:

Adoção de ventilação natural ou mecânica, uso de exaustores, dutos e barreiras térmicas, climatização de ambientes internos e sombreamento e arborização de áreas externas, criando microclimas mais favoráveis ao conforto térmico.

Medidas administrativas:

Organizar o rodízio de tarefas, as jornadas, o controle do ritmo de trabalho, promover campanhas educativas e fazer a articulação entre CIPA, SESMT e lideranças operacionais.

Proteção individual:

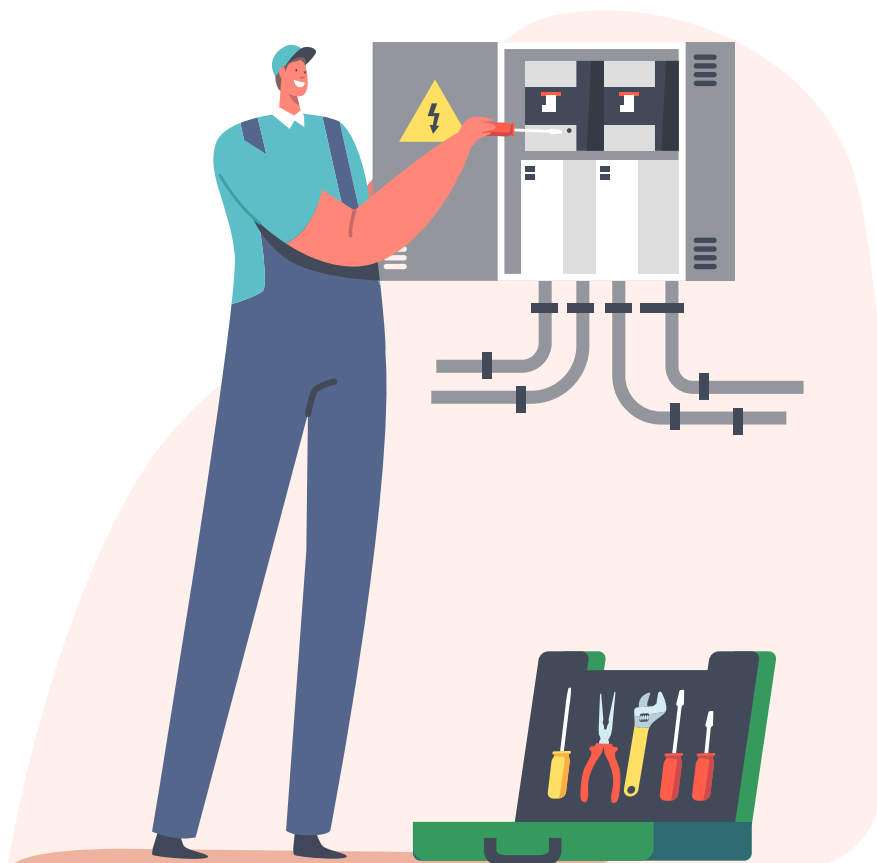
Uso de vestimentas leves, claras e respiráveis, EPIs adaptados para favorecer ventilação, protetor solar com FPS 30 ou superior e, quando indicado, dispositivos de resfriamento individual, como coletes ou mangas térmicas.

☀ **Cultura organizacional e governança da segurança térmica:**

A efetividade dessas estratégias depende da consolidação de uma cultura organizacional de segurança térmica baseada em comunicação clara e permanente, estímulo ao reporte de sintomas e incidentes e garantia do direito de recusa em situações de risco grave e iminente, conforme a NR-1.

☀ **Responsabilidade compartilhada e sustentabilidade das ações:**

A prevenção do estresse térmico deve ser compreendida como responsabilidade compartilhada. Cabe às empresas implementar medidas estruturais, organizacionais e educativas, enquanto os trabalhadores contribuem seguindo orientações, participando das ações de capacitação e comunicando precocemente sinais de sobrecarga térmica.





RECOMENDAÇÕES DIFERENCIADAS
PARA AS EMPRESAS NA PROTEÇÃO
DO TRABALHADOR

O calor exige que as medidas de prevenção e proteção sejam aplicadas de forma contextualizada, considerando as características de cada trabalho. Trabalhadores que exercem suas funções a céu aberto, em ambientes internos quentes, em espaços fechados e que apresentem condições de saúde específicas enfrentam riscos distintos, logo demandam estratégias diferenciadas. A seguir, apresentam-se orientações específicas para esses contextos:



Trabalhadores externos

Funções exercidas a céu aberto, como agricultura, construção civil, coleta de resíduos, vigilância, transporte, manutenção viária e serviços urbanos estão entre as mais expostas aos efeitos das ondas de calor. A combinação de radiação solar direta, altas temperaturas ambientais e esforço físico intenso cria condições críticas de estresse térmico.

Para esse grupo, as medidas gerais de prevenção devem ser intensificadas, com ênfase na organização da jornada e das atividades. A priorização do trabalho nos períodos mais frescos do dia e a restrição das atividades nos horários de maior carga térmica são estratégias centrais. Em dias de alerta meteorológico, é necessário reduzir o tempo de exposição, limitar tarefas de elevada exigência física e, quando possível, deslocar atividades para áreas cobertas ou sombreadas.

As pausas de recuperação térmica precisam ser mais frequentes e ocorrer em abrigos próximos às frentes de trabalho, com sombra, ventilação e, sempre que viável, algum grau de resfriamento. Podem ser instaladas estruturas móveis, como tendas ou sombrite, evitando deslocamentos longos e exposição adicional ao calor. O uso de informações meteorológicas deve apoiar o planejamento diário das atividades.

A hidratação contínua deve ser reforçada por estratégias ativas de estímulo ao consumo regular de líquidos. Recomenda-se estimular a ingestão frequente, em pequenos volumes, mesmo na ausência de sede, uma vez que a sensação de sede não é indicador confiável da necessidade hídrica em ambientes quentes. Quando indicado, incluir reposição hidroeletrólítica.



Vestimentas e equipamentos de proteção individual devem ser avaliados sob a ótica da segurança térmica.

☀ **Trabalhadores em áreas internas e quentes**

Em ambientes produtivos como metalurgia, siderurgia, cerâmicas, padarias, cozinhas industriais, refinarias e lavanderias, o risco térmico decorre do próprio processo produtivo. Nesses casos, a exposição é contínua, independentemente das condições climáticas externas.

Aqui, as medidas de engenharia assumem papel prioritário. O isolamento térmico das fontes de calor, o uso de barreiras térmicas e a adoção de sistemas eficientes de ventilação mecânica e exaustão são fundamentais para reduzir a carga térmica ambiental.

A criação de áreas de recuperação térmica permite o cuidado entre períodos de exposição. O monitoramento contínuo de temperatura, umidade e radiação térmica nos setores críticos orienta decisões operacionais.

No campo administrativo, é necessário ajustar o ritmo de trabalho e a organização das tarefas em áreas mais quentes, promovendo rodízio entre postos e programando pausas térmicas com base em critérios técnicos, como o IBUTG e a NHO-06.

Por fim, devem ser adotadas vestimentas e equipamentos adaptados ao calor, incluindo, quando tecnicamente viável, dispositivos de resfriamento pessoal.



☀ **Trabalhadores em ambientes fechados**

Ambientes fechados, como escritórios, call centers, comércios, depósitos e centros de distribuição, muitas vezes são subestimados em relação ao risco térmico. No entanto, ventilação inadequada, alta densidade ocupacional e uso intensivo de equipamentos eletrônicos podem gerar estresse térmico relevante.

As medidas devem priorizar ventilação adequada e a gestão eficiente dos sistemas de climatização, mantendo a

temperatura em faixas de conforto térmico e evitando variações bruscas. A organização do trabalho também precisa ser ajustada, com flexibilização de códigos de vestimenta em períodos de calor intenso, reavaliação da densidade ocupacional e previsão de pausas curtas em ambientes mais frescos. Estratégias arquitetônicas, como películas solares, cortinas térmicas e sombreamento externo, contribuem para reduzir a carga térmica proveniente da radiação solar.

Em ondas de calor pode-se considerar a adoção temporária de trabalho remoto ou híbrido.



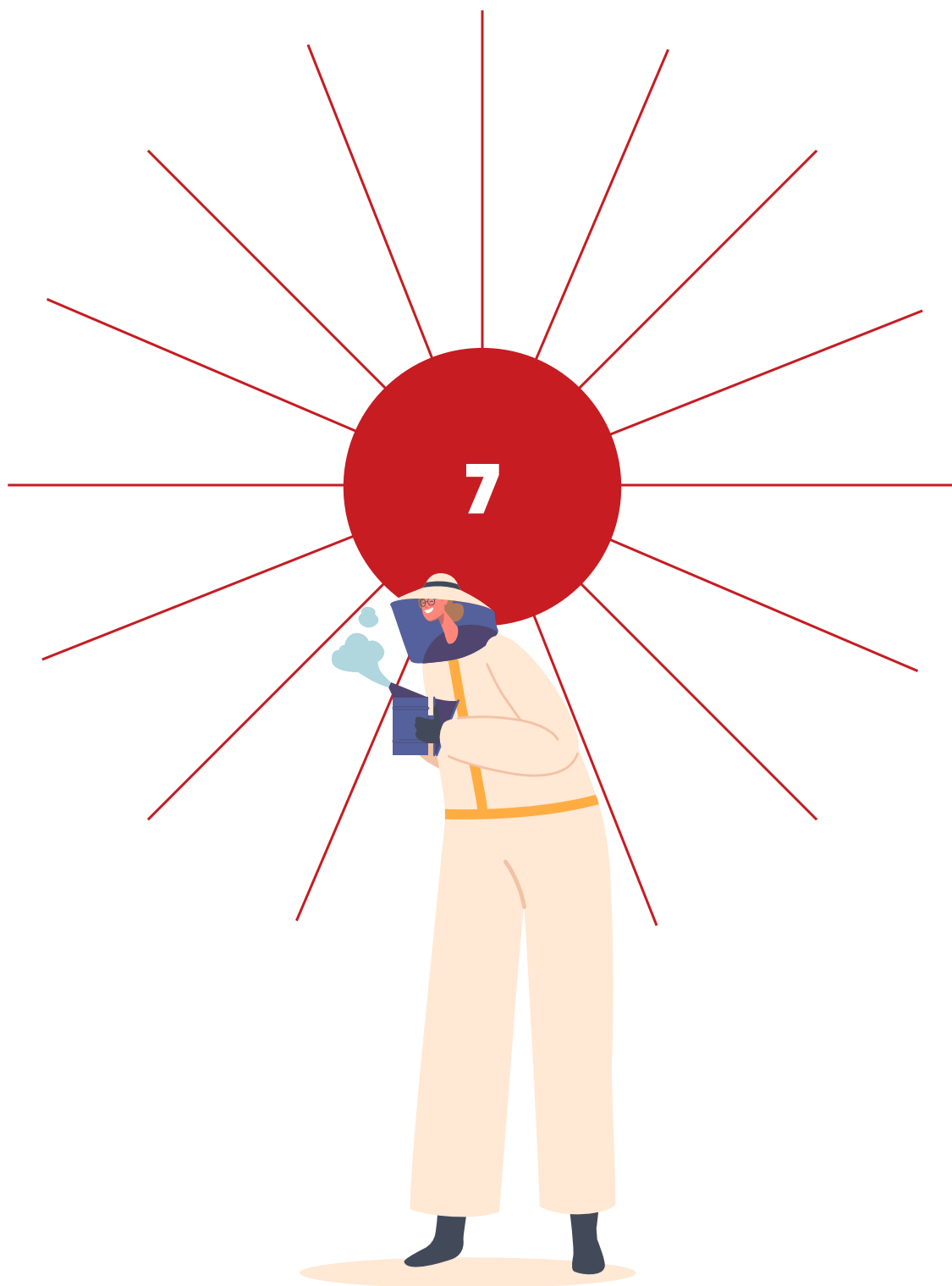
Trabalhadores com doenças pré-existentes e suas famílias

Trabalhadores com doenças cardiovasculares, respiratórias, renais, metabólicas, neurológicas ou transtornos mentais, assim como gestantes e idosos, compõem o grupo de maior vulnerabilidade aos efeitos do calor. Nesses casos, a capacidade de termorregulação é reduzida, e tanto a condição clínica quanto o uso de determinados medicamentos podem aumentar o risco de descompensações graves.

As medidas de proteção devem ser mais rigorosas e individualizadas. Recomenda-se avaliação médica ocupacional específica antes e durante períodos de calor intenso, com análise da aptidão para determinadas funções e definição de restrições quando necessário. A readequação temporária de função ou posto de trabalho, priorizando ambientes mais frescos, tarefas de menor esforço físico e jornadas ajustadas, constitui medida fundamental em ondas de calor severas.

A ampliação das pausas térmicas, a redução de atividades fisicamente exigentes e, quando indicado, o afastamento temporário de ambientes quentes, devem ser considerados para trabalhadores com doenças crônicas. O acompanhamento do uso de medicamentos que interferem na termorregulação é essencial, assim como atenção especial às gestantes, evitando exposição prolongada ao calor intenso.

A proteção desse grupo deve incluir orientações às famílias sobre sinais de alerta e condutas imediatas. Ao priorizar trabalhadores mais vulneráveis, as políticas empresariais concretizam o princípio da justiça climática e reforçam o compromisso ético com a saúde e a dignidade no trabalho.



CONSIDERAÇÕES FINAIS:
DO RECONHECIMENTO
DO RISCO À AÇÃO



O calor extremo tornou-se um risco ocupacional permanente, com impactos relevantes sobre a saúde dos trabalhadores, a segurança, a produtividade e a sustentabilidade das atividades econômicas. Em um contexto de intensificação das mudanças climáticas, o calor deixa de ser um evento episódico e passa a exigir respostas estruturadas, contínuas e integradas por parte das empresas e das políticas públicas.

Além de comprometer a integridade fisiológica e a capacidade física e cognitiva dos trabalhadores, o estresse térmico eleva o risco de acidentes, amplia o absenteísmo e o presenteísmo e gera custos diretos e indiretos para as organizações.

Do ponto de vista empresarial, o *Manual de Mudança Climática* reforça a importância de incluir critérios climáticos nas avaliações de risco do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). Embora as atualizações das NRs e a modernização da NHO-06 representem avanços técnicos, sua efetividade depende de fiscalização sistemática, treinamento adequado e investimentos estruturais.

Esses impactos não se distribuem de forma homogênea, recaindo com maior intensidade sobre trabalhadores a céu aberto, em ambientes industriais quentes, em espaços fechados mal ventilados e sobre aqueles com maior vulnerabilidade clínica e social. Nesse sentido, a gestão do calor no trabalho também se insere no campo da justiça climática, ao exigir proteção ampliada para quem mais sofre os efeitos do aquecimento global.

Empresas que protegem seus trabalhadores fortalecem sua cultura organizacional, constroem confiança e se tornam mais competitivas em um contexto em que critérios ESG (do inglês *Environmental, Social and Governance*) ganham centralidade nas decisões de consumidores, investidores e profissionais qualificados.

O Brasil dispõe de instrumentos técnicos e normativos capazes de orientar ações efetivas de prevenção, como as Normas Regulamentadoras, o PGR, o PCMSO, a NHO-06 e os guias recentes da Fundacentro e do Ministério Público do Trabalho.

O MPT sublinha que enfrentar o calor no trabalho é mais que uma obrigação técnica: é uma exigência ética e constitucional. A Constituição Federal assegura o direito a um ambiente de trabalho seguro e saudável, e a proteção dos trabalhadores diante das mudanças climáticas constitui um pilar essencial da sustentabilidade social e econômica do país.



Este guia propõe uma mudança de paradigma: substituir respostas pontuais e reativas aos dias de calor intenso por uma gestão estruturada, preventiva e prospectiva do risco térmico ocupacional. Isso implica integrar o manejo do calor à organização do trabalho, ao planejamento da infraestrutura e aos sistemas de vigilância em saúde, incorporando o tema de forma permanente à governança institucional.

Proteger trabalhadores diante de eventos de calor extremo não é apenas uma medida de cuidado individual, mas uma estratégia essencial para garantir segurança, continuidade operacional e sustentabilidade produtiva. Em um cenário de mudanças climáticas cada vez mais intensas e frequentes, gerir adequadamente o risco térmico significa preservar vidas, manter a eficiência das operações e assegurar o futuro do trabalho.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Clima em síntese: estudos sobre saúde e ondas de calor no Brasil (2015-2025) / Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2025.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 1: estratégia geral: portaria MMA nº 150, de 10 de maio, de 2016 / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2016. 2 v.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador; 2024.
- Brasil. Ministério Público do Trabalho. Coordenadoria Nacional de Defesa do Meio Ambiente do Trabalho e da Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora. Mudanças climáticas e a proteção do meio ambiente do trabalho / Coordenadoria Nacional de Defesa do Meio Ambiente do Trabalho e da Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora - Codemat ; Organizadores Cirlene Luiza Zimmermann ... [et al.] – Brasília-DF : MPT, 2025.
- Copernicus Climate Change Service. *European State of the Climate 2024 (ESOTC)*. 2024. Elaborado em parceria com a World Meteorological Organization.
- European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). Temperaturas elevadas: guia para os locais de trabalho [Internet]. Bilbao (ES): EU-OSHA; 2023 [citado 2025 nov 7]. Disponível em: <https://osha.europa.eu>
- Flouris AD, et al. Workers' health and productivity under occupational heat stress: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planetary Health*. 2018;2(12):e521–e531.
- Fundacentro; Ministério do Trabalho e Emprego. Exposição ao calor em trabalhos a céu aberto – Guia de orientações gerais [Internet]. São Paulo: Fundacentro; 2024.
- Hancock PA, Vasmatazidis I. Human occupational and cognitive performance under heat stress: a review. *Human Factors*. 2003;45(4): 609–621.

- ILO. International Labour Organization. Ensuring safety and health at work in a changing climate. Geneva: ILO; 2024
- ILO. International Labour Organization. International warmer planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work. International Labour Organization, 2019.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.
- Johnson RJ, et al. Heat stress and kidney injury in workers. *New England Journal of Medicine*. 2019.
- Kjellstrom T, Briggs D, Freyberg C, Lemke B, et al. Heat, human performance and occupational health: a key issue for climate change adaptation. *Global Health Action*. 2016;9:310–323. 10.3402/gha.v9.30074.
- Lancet Countdown. Health and climate change in Brazil: Data Sheet 2025. Indicadores 1.1.3 e 4.1.3 (perdas de horas de trabalho e custo econômico). 2025
- Mora C, Dousset B, et al. Global risk of deadly heat. *Nature Climate Change*. 2017;7:501–506.
- Rio de Janeiro (Prefeitura). Secretaria Municipal de Saúde. Protocolo de enfrentamento ao calor extremo [livro eletrônico] / Prefeitura do município do Rio de Janeiro. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro: Ed. dos Autores, 2024.
- Watts N, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change. *Lancet*. 2023;402:2341–2390.
- World Bank Group. *Turn Down the Heat: Confronting the New Climate Normal*. Washington, DC: World Bank Group, 2014.
- World Health Organization. Climate change and health: Heat and health [Internet]. Geneva: WHO; 2024. Estimated ~489 000 heat-related deaths yearly between 2000-2019
- World Health Organization. Climate change, heat and health. Geneva: WHO; 2023
- WMO (2025). Extreme heat impacts millions of people. World Meteorological Organization press release

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Bedin, Danielle

Mudança do clima : calor e saúde do trabalhador :
guia prático para empresas / Danielle Bedin, Evangelina Araújo,
João Silvestre ; coordenação Brenda Kauanne Ferreira ;
adaptação Laura Ming. -- São Paulo : Instituto Ar, 2026.

Vários colaboradores.

ISBN 978-65-983657-6-9

1. Bem-estar 2. Mudanças climáticas 3. Produtividade do
trabalho 4. Riscos - Prevenção 5. Trabalho - Bem-estar
6. Trabalhadores - Saúde

I. Araújo, Evangelina. II. Silvestre, João. III. Ferreira, Brenda
Kauanne. IV. Ming, Laura. V. Título.

26-339597.0

CDD-363.11

Índices para catálogo sistemático:

1. Manual de segurança e saúde : Ambiente de trabalho :
Bem-estar social 363.11

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

ILUSTRAÇÕES

Deposiphotos

CRÉDITOS DOS ICONES

[FIGURAS 3-7, P. 25]

Noun Project CC BY 3.0

Old woman **Dimas Surya**

Death **Wahyu Adam**

Death **One Pleasure**

Sustainable investment **Sunardi**

Person **Valter Bispo**

Clock **Art Shop**

Running **Mungang Kim**

Engineer, Farmer, Driver **Muh Zakaria**

Water Bottle **Andi Nur Abdillah**

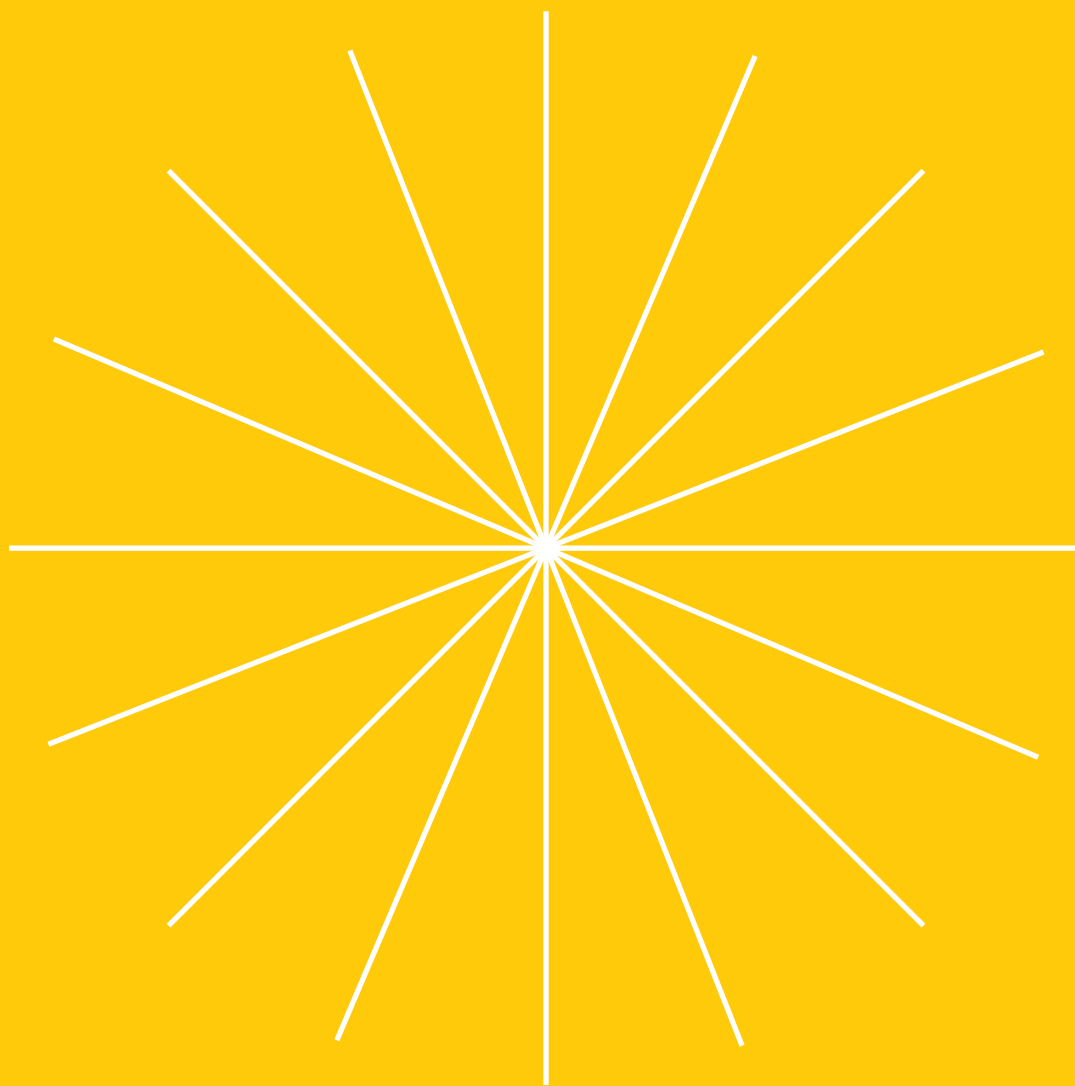
Drop **Fajriah Robiatul Adawiah**

Hand **Tito**

Vomiting **Arjuna**

Stomach **Ardiansyah**





realização



parceiro

apoio



INSTITUTO
ITAÚSA

