

PROTOCOLO DE CALOR DE BELO HORIZONTE

Instrumento técnico-operacional

Prefeitura de Belo Horizonte

Gabinete do Prefeito

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura

Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil

Coordenadoria Especial de Mudanças Climáticas

Apoio

Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte

Faculdade de Medicina

Universidade Federal de Minas Gerais

1. INTRODUÇÃO

Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, está inserida na tipologia climática tropical de altitude, caracterizada por duas estações bem definidas: um período quente e úmido, que se estende de outubro a março, e um período mais ameno e seco, predominante entre abril e setembro (IBGE, 2002). A continentalidade é um fator climático decisivo na capital, e que reforça essa sazonalidade ao longo dos anos.

Essa sazonalidade climática apresentada em dois períodos muito distintos, também destaca que a concentração de eventos extremos relacionados às altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar se concentrem na transição da estação seca para a estação úmida, predominantemente nos meses de setembro, outubro e novembro, além de eventos mais singulares e específicos como os veranicos em janeiro e/ou fevereiro. Contudo, esse padrão climático tradicional vem sendo intensificado pelos efeitos das mudanças climáticas globais. Observa-se um agravamento dos eventos climáticos extremos, com ondas de calor mais frequentes, intensas e prolongadas nos últimos anos, as quais vêm afetando a saúde da população. Esse impacto na saúde vem sendo identificado pelo agravamento de internações e óbitos no Sistema Único de Saúde - SUS.

A cidade apresenta distribuição desigual das chuvas ao longo do ano, intercalada por longos períodos de estabilidade atmosférica que podem se prolongar por semanas. Somado a esse regime, identifica-se uma tendência de aumento gradual das temperaturas ao longo das últimas décadas, o que intensifica os desafios relacionados à gestão dos eventos climáticos extremos que afetam diretamente a população.

Essa tendência de aumento global da temperatura do ar reforça a preocupação com o aumento de eventos relacionados aos fenômenos que promovem vulnerabilidades socioambientais e elevam substancialmente os riscos à saúde da população, com impactos desproporcionais sobre grupos em situação de vulnerabilidade, como idosos, crianças, pessoas com comorbidades, população em situação de rua e trabalhadores expostos ao calor. Diante deste cenário, a Coordenadoria Especial de Mudanças Climáticas (COEMC), da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) propõe um Protocolo de Calor para o município.

Salienta-se que o Protocolo não seja visto apenas como uma estratégia para gestão de crises, mas sim como uma política pública de longo prazo, que garanta maior segurança e resiliência para a cidade. Por isso, tal instrumento busca articular e fortalecer as iniciativas municipais relacionadas à prevenção, monitoramento e enfrentamento de

eventos climáticos extremos, como as ondas de calor. Para tanto, estabelece-se a atuação integrada e coordenada dos diferentes setores da Prefeitura, mobilizando suas respectivas expertises, o que é fundamental para o monitoramento e a resposta às ondas de calor.

2. NATUREZA E FINALIDADE DO PROTOCOLO DE CALOR

O presente documento configura-se como Protocolo de Calor de Belo Horizonte, instrumento técnico-operacional de gestão de riscos climáticos, elaborado para subsidiar a tomada de decisão administrativa e normativa no âmbito do Poder Executivo Municipal, no que se refere à definição de marcadores de temperatura e níveis de alerta para eventos de calor extremo.

Tal protocolo fundamenta-se em evidências científicas produzidas localmente, integrando análises climatológicas e epidemiológicas, bem como na literatura técnica nacional e internacional, com vistas a avaliar a adequação técnica, a consistência científica e a aplicabilidade operacional dos parâmetros propostos para a gestão dos riscos associados ao calor extremo. As metodologias aqui apresentadas foram embasadas nas recomendações técnicas da FIOCRUZ¹.

Este documento destina-se a respaldar a institucionalização do Protocolo de Calor, por meio de ato normativo do Poder Executivo, e a orientar a atuação dos órgãos e secretarias municipais no âmbito do Plano Municipal de Gestão de Riscos e Desastres (PMGRD), especialmente no que se refere às ações de prevenção, preparação e resposta aos eventos de calor extremo.

3. DADOS E MÉTODOS

Esta seção tem por finalidade documentar a base técnica que fundamenta o Protocolo de Calor, garantindo transparência e rastreabilidade da decisão pública, não se configurando como requisito operacional para sua aplicação. A metodologia partiu da análise de dados meteorológicos e de mortalidade para posterior definição de níveis de alerta de ondas de calor e as ações necessárias para enfrentamento dos efeitos desses eventos extremos.

¹ Fundação Oswaldo Cruz; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Clima em síntese**: estudos sobre saúde e ondas de calor no Brasil, 2015–2025. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2025. Relatório técnico.

Foram utilizados dados da estação meteorológica automática da Pampulha, localizada nas coordenadas geográficas -19,883889 e -43,969444, Altitude de 854,02 m, dentro da Estação Ecológica do Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais. Tal estação pertence à rede do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Também foram utilizados dados de mortalidade diária por todas as causas, a partir do Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM, fornecido pela Subsecretaria de Vigilância Epidemiológica do Município, pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

Modelou-se a associação não linear entre a temperatura máxima diária e a mortalidade por todas as causas utilizando um modelo não linear distribuído defasado (DLNM) da família *quasi-Poisson* (Gasparrini et al., 2015; Sahani et al., 2022). Para a dimensão exposição-resposta, foi utilizado um *spline* cúbico natural com dois nós internos nos percentis 50 e 90 da distribuição da temperatura (Boudreault et al., 2024; Rodrigues & Carvalho, 2025). Para a dimensão defasagem-resposta, utilizou-se um *spline* cúbico natural com três nós internos igualmente espaçados na escala logarítmica, ao longo de um período de defasagem de 0–21 dias (Kephart et al., 2022; Sahani et al., 2022).

Para considerar potenciais fatores de confusão, os modelos foram ajustados para sazonalidade e variabilidade de longo prazo da temperatura, estratificando por dia da semana, mês e ano. Os riscos relativos (RRs) foram estimados com intervalos de confiança (ICs) de 95%, utilizando como valor de referência o percentil da temperatura mínima de mortalidade (TMM). A TMM representa a temperatura associada ao menor risco de mortalidade e foi restringida entre os percentis 1 e 99, a fim de evitar estimativas imprecisas nos extremos (Tobías et al., 2021).

Para avaliar a robustez dos nossos modelos, foram conduzidas análises de sensibilidade comparando resultados com diferentes posições dos nós ([10°, 50° e 90°]; [10°, 75° e 90°]; [25°, 50° e 90°]; e [50°, 75° e 90°]) e foram avaliadas estruturas alternativas de defasagem (0–7, 0–10, 0–14 dias), tanto com nós espaçados logaritmicamente quanto igualmente espaçados, como representado pela figura 1. O Critério de Informação de Akaike para modelos *quasi-Poisson* (Q-AIC) foi utilizado para selecionar o modelo de melhor ajuste (Yang et al., 2012).

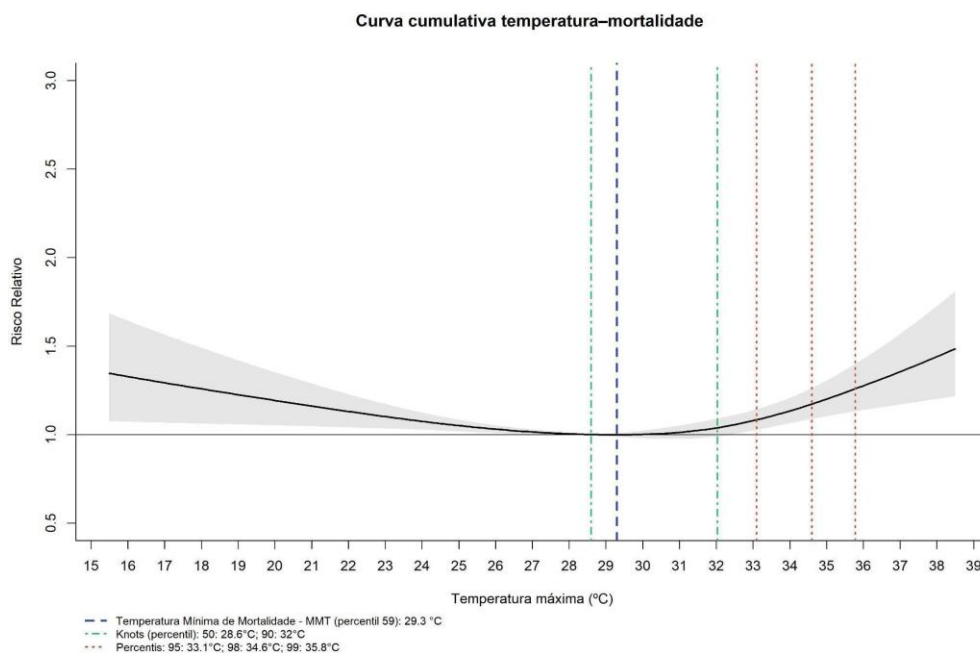


Fig. 1 - Estimativas do risco relativo (RR) da mortalidade em percentis de temperatura máxima, em relação à temperatura mínima de mortalidade TMM (lag cumulativo de 21 dias). Fonte de dados: INMET e SIM.

As análises das associações entre temperatura e mortalidade foram realizadas no R (versão 4.5.0; R Development Core Team), utilizando os pacotes dlnm (Gasparrini, 2011) e gnm (Turner & Firth, 2005). A partir desta metodologia identificou-se os nós e os riscos de morte (RR) a partir do percentil 90, 95, 98 e 99, com Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

4. RESULTADOS

O levantamento de dados para elaboração do protocolo levou em consideração:

- Quantidade de dias analisados: 4018 dias (2014 a 2024).
- Média de óbitos por dia: 47,6 óbitos por dia, como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 - Número de dias e média de óbitos por faixa de temperatura (2014 a 2024)

Temperatura máxima diária (°C)	Nº de dias	Média de nº de óbitos por dia
≥ 29,3°C (Percentil 59)	1626	48,0

$\geq 32,0^{\circ}\text{C}$ (Percentil 90)	423	48,7
$\geq 33,1^{\circ}\text{C}$ (Percentil 95)	197	49,8
$\geq 34,6^{\circ}\text{C}$ (Percentil 98)	80	51,4
$\geq 35,8^{\circ}\text{C}$ (Percentil 99)	40	55,1

Fonte de dados: INMET e SIM.

As ondas de calor são caracterizadas e definidas neste Protocolo como períodos de pelo menos dois ou mais dias consecutivos em que a temperatura máxima diária ultrapassou determinados valores de temperatura de referência (WMO, WHO, 2015; INMET, 2025). Para o primeiro nível de alerta tomou-se como referência a Temperatura Mínima de Mortalidade (TMM) calculada para Belo Horizonte, que é de $29,3^{\circ}\text{C}$. Para os níveis seguintes de alerta tomou-se como referência os percentis 90, 95, 98 e 99 de temperatura máxima calculados para o período de 2014 a 2024, indicados na Tabela 1.

Embora não haja uma definição universal de ondas de calor (Perkins e Alexander, 2013; Robinson, 2001), elas são entendidas como períodos de clima excepcionalmente quente e seco ou quente e úmido que têm um início e cessação sutis, uma duração de pelo menos dois a três dias e um impacto perceptível nas atividades humanas. Durante esses períodos de clima quente, não apenas as temperaturas diurnas atingem valores elevados, mas as temperaturas noturnas, o que causa muitos problemas de saúde devido ao estresse térmico. Em Belo Horizonte, todas as ondas de calor verificadas de acordo com estes critérios apresentaram níveis de umidade relativa do ar muito baixos, não demandando uma análise da variabilidade temporal de tal variável meteorológica.

Portanto, propõem-se os seguintes NÍVEIS DE ALERTA DE ONDAS DE CALOR PARA BELO HORIZONTE, que deverá ser implantado para monitoramento e norteador de ações de enfrentamento ao calor extremo, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de alertas de ondas de calor para Belo Horizonte

Nível / Alerta	Critérios para o nível de alerta (Temp Máx e nº de dias consecutivos)	Classificação	Risco à Saúde
Inicial	$29,3^{\circ}\text{C} < \text{Temp Máx} < 32^{\circ}\text{C}$	ATENÇÃO	Risco Muito Baixo
Alerta 1	$32^{\circ}\text{C} \leq \text{Temp Máx} \leq 33,1^{\circ}\text{C}$ 3 dias consecutivos	ONDA DE CALOR LEVE	Risco Baixo
Alerta 2	$33,2^{\circ}\text{C} \leq \text{Temp Máx} \leq 34,6^{\circ}\text{C}$ 3 dias consecutivos	ONDA DE CALOR MODERADA	Risco Moderado
Alerta 3	$34,7^{\circ}\text{C} \leq \text{Temp Máx} \leq 35,8^{\circ}\text{C}$ 3 dias consecutivos	ONDA DE CALOR INTENSA	Risco Alto
Alerta 4	$\text{Temp Máx} > 35,8^{\circ}\text{C}$ 2 dias consecutivos	ONDA DE CALOR EXTREMA	Risco Muito Alto

Fonte de dados: INMET e SIM.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Protocolo de Calor de Belo Horizonte foi elaborado pela COEMC, em articulação com a Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil (SUPDEC), a Secretaria Municipal de Saúde (SMSA) e com apoio técnico-científico do Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (OSUBH/UFGM), consolidando parâmetros operacionais para a prevenção, monitoramento e resposta aos eventos de calor extremo no Município.

A implementação do Protocolo de Calor desencadeará a operacionalização da Diretoria de Meteorologia e Alerta de Riscos (DMAR) da SUPDEC, especialmente no que se refere ao monitoramento meteorológico, à emissão de análises técnicas e ao suporte aos sistemas de alerta, no âmbito de suas atribuições legais. E a comunicação institucional será realizada pela Assessoria de Chefia de Comunicação Social (CCOMS) do Gabinete do Prefeito, de forma articulada com os órgãos envolvidos, assegurando a divulgação acessível e adequada das informações de risco.

A coordenação geral, o acompanhamento e o monitoramento da implementação do Protocolo de Calor caberão ao Grupo Gestor de Riscos, Desastres e Eventos Climáticos Extremos (GGRDECE), que atuará de forma integrada com os demais órgãos e entidades da Administração Pública do Poder Executivo Municipal.

6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO (POP) DA PREFEITURA DE BELO HORIZONTE POR SECRETÁRIAS E ÓRGÃOS ESPECÍFICOS

O presente Protocolo de Calor estabelece os parâmetros gerais, os níveis de alerta e a governança institucional para o enfrentamento do calor extremo no Município de Belo Horizonte. As diretrizes setoriais e os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) elaborados por cada órgão e secretaria, de acordo com suas competências institucionais, compõem conjuntamente o Plano de Contingência ao Calor Extremo, cuja coordenação e monitoramento caberão ao GGRDECE.

Ficou definido juntamente com as Secretarias e Órgãos Municipais de prestação de serviços ao munícipe que cada um fará o seu respectivo POP de resposta ao evento extremo deflagrado pela SUPDEC, a partir DMAR. A CCOMS, em parceria com a Diretoria de Comunicação da SUPDEC, fará uma comunicação oficial aos órgãos e secretarias, assim como a população em geral.

Seguem as diretrizes gerais de cada POP, elaborado por cada respectivo órgão ou secretaria da PBH, que irá nortear a sua respectiva elaboração, consolidando uma matriz de competências e, posteriormente, um plano de contingência ao calor extremo em Belo Horizonte:

➤ ASSESSORIA DE CHEFIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (CCOMS)

No âmbito do Protocolo de Calor, compete à Assessoria de Comunicação Central da PBH coordenar e executar a comunicação oficial, clara e acessível, entre a Prefeitura, seus órgãos e secretarias e a população, a partir da deflagração dos alertas pela SUPDEC, garantindo que as informações sobre níveis de risco, cuidados com a saúde e medidas de autoproteção cheguem de forma tempestiva ao munícipe. Cabe ainda à CCOMS traduzir o conteúdo técnico do monitoramento climático em mensagens educativas e preventivas, orientar sobre comportamentos adequados durante ondas de calor, divulgar práticas para redução de danos (como hidratação constante, evitar exposição ao sol nos horários mais

críticos e atenção especial a grupos vulneráveis) e indicar locais e serviços públicos de apoio, como unidades de saúde, equipamentos de assistência social, espaços públicos sombreados e demais estruturas municipais, fortalecendo a capacidade da população de se proteger e reduzir os impactos do calor extremo.

➤ **CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÕES (COP)**

O Centro Integrado de Operações de Belo Horizonte (COP-BH) é responsável pela coordenação operacional e pela articulação integrada das ações de pronta-resposta em diversas ocorrências que impactam a cidade. Dentro desse prisma, em eventos relacionados ondas de calor extremo, compete ao COP-BH monitorar continuamente as condições meteorológicas e os níveis de alerta estabelecidos, avaliar a criticidade dos eventos de calor, apoiar a decisão quanto à alteração do estágio operacional da cidade e promover o acionamento dos órgãos e entidades competentes, quando necessário. Cabe ainda ao COP-BH registrar, classificar, acompanhar e encerrar as ocorrências relacionadas a eventos de calor no sistema informatizado do COP, coordenar a resposta integrada nos casos classificados como críticos, apoiar a resolução de ocorrências não críticas e divulgar boletins operacionais e informes oficiais nos canais institucionais, assegurando a adequada gestão da resposta municipal aos impactos do calor extremo.

➤ **FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE PARQUES E ZOOBOTÂNICA (FMPZB)**

A FMPZB é responsável pela gestão dos parques, cemitérios, Jardim Zoológico e Jardim Botânico municipais. Seus equipamentos exercem papel fundamental como provedores de conforto térmico e mitigação dos efeitos do calor extremo, em papel que se pretende reforçar pela elaboração e execução de um POP específico quando deflagrado um período de calor extremo pela SUPDEC. A proposta inicialmente apresentada pela Fundação é a extensão do horário de funcionamento de pelo menos 7 parques até às 22 horas em eventos de calor extremo, em acréscimo aos 21 parques de acesso livre, que ficam abertos 24 horas por dia. Além disso, ações de conscientização – incluindo sinalização – serão gradativamente implantadas em todos os parques fornecendo orientações sobre como os visitantes e funcionários devem proceder nestes eventos. O objetivo dessas ações é permitir que toda a comunidade que trabalha e frequenta os parques tenha acesso a informações e espaços adequados ao enfrentamento da emergência climática.

➤ **SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (SMSAN)**

As ações da SMSAN no âmbito do Protocolo de Calor serão organizadas nos eixos de prevenção e preparação, na garantia do acesso à alimentação adequada, segurança sanitária e qualidade dos alimentos, logística e operação dos equipamentos de SMSAN, articulação intersetorial e comunicação com a população. Esses eixos abrangem o monitoramento de condições climáticas de calor extremo e a adoção de planos de contingência; a adequação do funcionamento de Restaurantes Populares, Cozinhas Comunitárias, Bancos de Alimentos e demais equipamentos, com ampliação temporária da oferta de refeições, caso necessário, ajustes de horários e cardápios apropriados às altas temperaturas; evitar a exposição ao sol e aumentar a hidratação, o reforço das boas práticas de manipulação, conservação e distribuição dos alimentos; a organização logística para assegurar o abastecimento e a continuidade dos serviços; a atuação integrada com as áreas de Saúde, Educação, Assistência Social e Defesa Civil e outros setores da Prefeitura de Belo Horizonte que se fizerem necessários; e a disseminação de informações e orientações à população, visando reduzir os riscos à saúde e garantir a segurança alimentar e nutricional durante os períodos de calor intenso.

➤ **SECRETARIA MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL E DIREITOS HUMANOS (SMASDH)**

A Assistência Social, no contexto de calor extremo, tem a responsabilidade de assegurar a proteção social da população mais vulnerável, articulando intersetorialmente ações de prevenção, resposta e recuperação. Isso envolve o mapeamento e monitoramento contínuo de grupos prioritários, com atenção especial dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) às famílias em maior vulnerabilidade. As unidades de média complexidade, Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), Centro de Referência Especializado para População em Situação de Rua (Centro POP) e Centro-Dia, atuam em ações proativas de orientação, prevenção e apoio às respostas de enfrentamento ao calor extremo, em especial a distribuição de água potável às pessoas em situação de rua. As unidades de acolhimento para idosos, pessoas com deficiência e crianças/adolescentes, adultos e famílias devem intensificar cuidados, garantir hidratação, adequar rotinas e manter ambientes seguros e arejados. Somam-se a essas ações a concessão de benefícios socioassistenciais, o fortalecimento da resiliência comunitária e

a transformação das unidades socioassistenciais em pontos de referência de refrescamento e hidratação, considerando as modificações de rotinas dos serviços socioassistenciais.

➤ **SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (SMED)**

A Secretaria Municipal de Educação possui um protocolo de ações a serem desenvolvidas pelas escolas municipais em relação às condições climáticas. O protocolo inclui a adoção de cuidados redobrados e orientações específicas para dias de muito calor. Entre as medidas, orienta-se evitar atividades intensas ao ar livre e em contato direto com o sol; favorecer a ventilação e a umidificação das salas de aula; incentivar o aumento da ingestão de água pelos estudantes; oferecer refeições leves e pouco condimentadas. Assim, os professores devem conversar e orientar os estudantes sobre todos os cuidados que devem ser tomados.

➤ **SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SMMA)**

No âmbito do POP do Protocolo de Calor, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), por meio da Gerência do Clima (GCLIM) e da Subsecretaria de Gestão Ambiental e do Clima (SUCLIM), assume o compromisso de executar ações preventivas, de monitoramento e de acompanhamento relacionadas aos refúgios climáticos, de forma compatível com os diferentes níveis de alerta térmico estabelecidos. Essas ações compreendem a realização de vistorias técnicas para assegurar o funcionamento contínuo dos equipamentos, a identificação de necessidades de manutenção, bem como o acompanhamento do uso dos refúgios climáticos durante eventos de calor, desde situações de atenção até ondas de calor extremo. Adicionalmente, às informações e experiências observadas durante a operação dos refúgios poderão subsidiar processos de avaliação técnica e de aprimoramento contínuo do protocolo, contribuindo para o fortalecimento da estratégia municipal de adaptação urbana às altas temperaturas. Tal atuação visa garantir a efetividade dos refúgios como estratégia de adaptação urbana ao calor extremo, reforçando o papel institucional da GCLIM/SUCLIM/SMMA na resposta ambiental aos eventos de altas temperaturas, em consonância com as diretrizes técnicas do protocolo.

➤ **SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (SMSA)**

A ocorrência de períodos de ondas de calor vem afetando a saúde humana em todo o mundo. A Secretaria Municipal de Saúde (SMSA), com o intuito de nortear as ações de saúde para enfrentamento das ondas de calor, baseada nos parâmetros estruturados no

Protocolo de Calor Municipal, as subsecretarias e diretorias definiram ações específicas de prevenção, preparação e resposta para cada um dos níveis de alerta de calor. As ações envolvem desde o nível inicial de atenção até o nível de onda de calor extrema com risco de impacto muito alto na saúde. As ações foram estruturadas e incluídas em documento específico (Protocolo de Calor da SMSA) que envolve em especial as diretorias da Subsecretaria de Promoção e Vigilância à Saúde, Subsecretarias de Atenção à Saúde e Gabinete da SMSA, entre outras. Dentre as ações estão preconizadas: capacitações de profissionais, elaboração de materiais educativos, monitoramento de atendimentos e internações por doenças e agravos relacionados ao calor nas unidades básicas de saúde, equipes de pronto atendimento em urgência e emergência, móvel (SAMU) e fixas (UPAS), acompanhamento de ocorrência de aumento de doenças em instituições que albergam populações vulneráveis, Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), Serviço Residencial Terapêutico (SRT), População em Situação de Rua, abrigamentos, incremento de ações de vigilância sanitária, acionamento dos protocolos assistenciais de hidratação, comunicação oportuna, garantia de insumos, remanejamento de pessoal, ajustes de escalas de horários das unidades para adequação de redução de exposição de grupos mais vulneráveis. A Nota técnica 18/2023 do Ministério da Saúde preconiza que sejam estruturados planos e estratégias para o enfrentamento desta tipologia de eventos, tendo como objetivo reduzir os impactos sobre a saúde e prestar o atendimento adequado nas diversas situações que possam comprometer a integridade do estado de saúde das pessoas. É necessário vislumbrar recursos para viabilizar o incremento na rede de estratégias de hidratação em situações de onda de calor e alertar as ações necessárias para enfrentamento em toda a rede de saúde e parceiros.

➤ **SUBSECRETARIA DE ZELADORIA URBANA (SUZURB)**

A SUZURB detém a responsabilidade pela manutenção e ampliação do patrimônio arbóreo e das áreas verdes urbanas. A Subsecretaria atua continuamente com suas equipes e parceiros, promovendo a disseminação de informações e recomendações técnicas sobre o manejo arbóreo e a conservação de praças, visando a mitigação da sensação térmica e a melhoria do conforto climático urbano. Em caráter contínuo, a SUZURB executa os trabalhos de conservação e expansão das áreas verdes. Em períodos de elevação térmica, a SUZURB acionará o Protocolo de Ação de Calor (a ser elaborado), que orienta a intensificação dessas atividades junto às equipes regionais, atuando de forma preventiva e reativa, conforme detalhado:

1) Otimização da Irrigação: Garantir a saúde das árvores e gramados, maximizando a evapotranspiração, um processo natural de resfriamento.

2) Manejo Silvicultural da Copa: Realizar intervenções estratégicas para garantir a densidade ideal da copa, maximizando a sombra e a proteção contra a radiação solar.

3) Expansão da Cobertura Vegetal: Priorizar o plantio de novas árvores em locais estratégicos, como praças e vias de grande circulação, para aumentar a cobertura vegetal e reduzir as ilhas de calor urbanas.

Além das ações de infraestrutura verde, a SUZURB também gerencia a disponibilidade de pontos de hidratação em equipamentos públicos de lazer, um componente crucial para o bem-estar da população em períodos de calor. Atualmente, existem 105 bebedouros distribuídos pelas 09 regionais do município. O status de funcionamento desses equipamentos são monitorados para garantir a máxima operacionalidade. O objetivo central é consolidar a infraestrutura verde e os pontos de hidratação como mecanismos essenciais para o bem-estar da população, contribuindo diretamente para um ambiente urbano mais resiliente e termicamente agradável.

➤ **COMPANHIA URBANIZADORA DE BELO HORIZONTE (URBEL)**

A URBEL é responsável por mobilizar lideranças e voluntários, incentivando-os a multiplicar informações e recomendações sobre comportamentos esperados nos dias de calor extremo. A cartilha elaborada pela PBH para a população será amplamente divulgada e disseminada entre os grupos acompanhados pela URBEL, tais como Conselho de Habitação, Grupos de Referência - GR, Núcleos de Alerta de Chuva - NAC, Núcleos de Defesa Civil - NUDEC e outros. Para isso, durante as reuniões e capacitações oferecidas pela URBEL, o tema será previamente abordado para que as lideranças estejam preparadas e conscientes do conteúdo, podendo multiplicá-lo com propriedade quando receberem. A URBEL terá um POP que será executado quando deflagrado um período de calor extremo pela SUPDEC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOUDREAULT, Jérémie et al. Estimating the heat-related mortality and morbidity burden in the province of Quebec, Canada. *Environmental Research*, v. 257, p. 119347, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.119347>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Clima do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15817-clima.html>. Acesso em: 2 out. 2025.

GASPARRINI, Antonio. Distributed lag linear and non-linear models in R: the package dlnm. *Journal of Statistical Software*, v. 43, n. 8, p. 1–20, 2011. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v043.i08>.

GASPARRINI, Antonio et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *The Lancet*, v. 386, n. 9995, p. 769–775, 2015. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60897-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60897-2)

KEPHART, Josiah L. et al. City-level impact of extreme temperatures and mortality in Latin America. *Nature Medicine*, v. 28, n. 8, p. 1700–1707, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01872-6>

PERKINS, Sarah E.; ALEXANDER, Lisa V. On the measurement of heatwaves. *Journal of Climate*, v. 26, n. 13, p. 4500–4517, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00383.1>

ROBINSON, Peter J. On the definition of a heat wave. *Journal of Applied Meteorology*, v. 40, n. 4, p. 762–775, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(2001\)040<0762:OTDOAH>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(2001)040<0762:OTDOAH>2.0.CO;2)

SAHANI, Mazedra et al. A systematic review of the health impacts of heat exposure in low- and middle-income countries. *Environmental Research Letters*, v. 17, n. 6, p. 063002, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac6e67>

TOBIÁS, Aurelio et al. Geographical variations of the minimum mortality temperature at a global scale. *Environmental Epidemiology*, v. 5, n. 2, p. e140, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1097/EE9.0000000000000140>

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION; WORLD HEALTH ORGANIZATION. Climate services for health: improving public health decision-making in a new climate. Geneva: World Meteorological Organization; World Health Organization, 2015. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3185. Acesso em: 10 jan. 2026.

YANG, Jing et al. Ambient temperature and stillbirth: a multi-center retrospective cohort study in a temperate climate region. *Environmental Health Perspectives*, v. 120, n. 11, p. 1598–1603, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.1104850>