

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**Marcos internacionais e protocolos de ações para o enfrentamento de  
impactos à saúde de ondas de calor em Portugal, França e Brasil**

**Gilson Panagiotis Heusi**

Dissertação de Mestrado

Brasília-DF, Outubro de 2022

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE ONDAS DE CALOR E SAÚDE: UMA  
ANÁLISE DE MARCOS INTERNACIONAIS COMO SUBSÍDIO PARA  
UMA ABORDAGEM DA TEMÁTICA NO BRASIL**

Gilson Panagiotis Heusi

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Helen da Costa Gurgel  
Co-Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Renata Libonati dos Santos

Dissertação de Mestrado

Brasília-DF, Outubro de 2022

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE ONDAS DE CALOR E SAÚDE: UMA ANÁLISE DE  
MARCOS INTERNACIONAIS COMO SUBSÍDIO PARA UMA ABORDAGEM DA  
TEMÁTICA NO BRASIL**

Gilson Panagiotis Heusi

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial, opção acadêmica.

Aprovado por:

---

Helen da Costa Gurgel, Doutora (Departamento de Geografia - UnB)  
Orientadora

---

Renata Libonati dos Santos, Doutora (Departamento de Estatística - UnB)  
Co-Orientadora

---

Ainda a escolher

---

Ainda a escolher

---

Ainda a escolher

HEUSI, GILSON PANAGIOTIS

Políticas públicas sobre ondas de calor e saúde: uma análise de marcos internacionais como subsídio para uma abordagem da temática no Brasil, 102 p., 297 mm, (UnB-GEA, Mestre, 2022).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia

I. UnB-GEA

II. Título (série)

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Nome do Autor

Á minha querida mãe.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, em especial a minha mãe, sem ela tudo que conquistei até hoje seria infinitamente mais difícil.

Aos meus amigos que estiveram ao meu lado, mesmo que à distância, nesses anos de pós-graduação, sem vocês com toda certeza seriam anos menos felizes, pois a felicidade só é real quando compartilhada.

A minha orientadora, a Profa. Dra. Helen Gurgel, por ter me proporcionado várias oportunidades de evoluir como pessoa e pesquisador

Aos amigos que fiz durante o meu primeiro estágio na graduação, no Instituto de Geografia e Estatística, em especial ao Daniel que foi meu companheiro naquelas manhãs intermináveis.

Agradeço a todos os integrantes do Laboratório de Geografia, Ambiente e Saúde (LAGAS), em especial a Krishna e o Gabriel.

Aos amigos e pesquisadores da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), que me incentivaram a estudar e por terem passado vários conhecimentos sobre a vida profissional.

A Universidade de Brasília por ter me proporcionado experiências memoráveis

A geografia por ter me proporcionado grandes momentos na minha vida, e por ter despertado em mim a vontade de desbravar o mundo.

*“Oh! Deus, perdoe esse pobre coitado  
Que de joelhos rezou um bocado  
Pedindo pra chuva cair, cair sem parar  
Oh! Deus será que o senhor se zangou  
E é só por isso que o sol se arretirou  
Fazendo cair toda chuva que há”  
(Luiz Gonzaga)*

## RESUMO

Eventos extremos de calor têm recebido atenção especial desde o final do século XX, mas foi no século atual que se tornaram um problema maior para a saúde pública. Desde então, esses acontecimentos climáticos são identificados no mundo inteiro com maior frequência e intensidade, inclusive no Brasil, atingindo cidades pequenas, médias e grandes. Eles têm sido associados ao aumento da morbidade e mortalidade, principalmente de pessoas com doenças crônicas e respiratórias, mulheres grávidas e na menopausa, crianças e idosos. Ademais, caracterizam-se por períodos consecutivos de calor acima dos limiares expectáveis para determinada estação do ano. As conferências mundiais sobre mudanças climáticas estabelecem marcos internacionais – mecanismos com o objetivo de diminuir as causas que comprometem o clima global e mitigar os seus impactos a partir de metas que devem ser atingidas pelos países signatários desses protocolos. Desde 1972, com a conferência de Estocolmo, são realizados encontros globais, mas é a partir de 1992, com a Rio 92, que há massiva adesão dos países, tendo o ápice em 1997, com o Protocolo de Kyoto. Diversos países, em especial os europeus, seguem as orientações deste acordo e já desenvolveram protocolos e ações para enfrentar o aumento das ondas de calor e mitigar os seus impactos na saúde da sua população. No Brasil, apesar de modelos climáticos e de relatórios internacionais alertarem para o aumento de eventos de ondas de calor, poucos estudos são desenvolvidos em relação ao efeito na saúde pública – em comparação com a Europa e a América do Norte. Nesse contexto, esta pesquisa objetiva sistematizar e analisar os marcos internacionais sobre clima e saúde; os protocolos de ações de Portugal e da França, além da análise das ações atuais das políticas públicas sobre o tema *ondas de calor* e seu impacto na saúde nos níveis internacionais e nacionais tanto no Brasil, como nos outros dois outros países estudados. Para tanto, realizou-se um estudo qualitativo utilizando como fonte de dados, as pesquisas bibliográfica e documental. As análises evidenciaram que Portugal tem-se mostrado, dentre a França e o Brasil como o país com a estrutura organizacional sobre ondas de calor mais estruturada.

**Palavras-chave:** Ondas de Calor. Marcos Internacionais. Protocolos. Políticas Públicas. Saúde. Clima.



## ABSTRACT

Extreme heat events have received special attention since the late 20th century, but it is in the current century that they have become a major public health problem. Since then, these weather events have been identified worldwide with greater frequency and intensity, including in Brazil, affecting small, medium and large cities. It is also associated with increased morbidity and mortality, especially in people with chronic and respiratory diseases, pregnant and menopausal women, children and the elderly. They are characterized by consecutive periods of heat above the expected thresholds for a given season of the year. World conferences on climate change have established international protocols, which are mechanisms that aim to reduce the causes that compromise the global climate and mitigate its impacts, based on targets that must be achieved by the signatory countries of these protocols. Since 1972, with the Stockholm conference, global meetings have been held, but it is from 1992 with the Rio 92 that the countries have massively adhered, reaching their peak in 1997 with the Kyoto Protocol. Several countries, especially European ones, have been following the guidelines of this agreement, have already developed protocols and actions to face the increase in heat waves and mitigate their impacts on the health of their population. In Brazil, despite international reports of climate models warning of an increase in heat wave events, few studies are carried out in relation to the effect on public health compared to Europe and North America. Thus, this research aims to analyze international protocols on climate and health, especially in Portugal and France, and what is already known and discussed on the topic of *heat waves* and their impact on health in Brazil. Therefore, a qualitative study will be carried out in order to systematize the current knowledge on the subject, especially in Brazil. Thus, bibliographic and documentary research will be used as data sources.

**Keywords:** Heat waves. International protocols. Public policy. Health. Climate.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da tese .....	
Figura 2: Mapa de localização do Brasil, França e Portugal .....	
Figura 3: Modelo conceitual da pesquisa .....	
Figura 4: Influência humana nos últimos 2000 anos .....	
Figura 5: Aquecimento observado pelas atividades humanas.....	
Figura 6: Fatores de impactos causados pela mudança climática .....	
Figura 7: Influência do CO <sub>2</sub> nos possíveis cenários de aumento de temperatura .....	
Figura 8: Temperaturas globais anuais de 1880-2020 da superfície .....	
Figura 9: Influência dos extremos climáticos de calor em todas as regiões habitadas .....	
Figura 10: Mudanças projetadas em extremos .....	
Figura 11: Relação entre a vulnerabilidade e impactos na saúde .....	
Figura 12: Perspectivas epidemiológicas de risco.....	
Figura 13: Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor .....	
Figura 14: Níveis de intensidade da onda de calor .....	
Figura 15: Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor .....	
Figura 16: Estrutura do SINDPEC	
Figura 17: Estrutura da Defesa Civil	
Figura 18: Estrutura do Sistema de Envio de Mensagens de Texto Emergenciais	
Figura 19: Sistema de Envio de Mensagens de Texto Emergenciais	

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Passos metodológicos

Quadro 2: Dados necessários para monitorar os impactos do clima na saúde

Quadro 3: Perfil dos estágios de transição demográfica e epidemiológica

Quadro 4:

Quadro 5: Linha do tempo sobre eventos internacionais na política interna francesa

Quadro 6: Principais políticas nacionais relacionadas ao clima

Quadro 7: Leis aprovadas referentes ao protocolo de Quioto

Quadro 8: Órgãos que colaboram com a estrutura da Defesa Civil

Quadro 9: Níveis de alerta sobre saúde

## LISTA DE SIGLAS

Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais  
AEA - Agência Europeia do Ambiente  
ANPC - Autoridade Nacional de Proteção Civil  
ANSES – Agence nationale de securite sanitaire  
APA - Agência Portuguesa de Ambiente  
AR5 – 5º Relatório de Avaliação  
AR6 – 6º Relatório de Avaliação  
ARS - Administrações Regionais de Saúde  
CCDR - Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional  
CCPI - Climate Change Performance Index  
CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais  
CENAD - Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres  
CH4 – Metano  
CMEsp - Comissão Mista Especial sobre Mudanças Climáticas  
CMMC - Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas  
CO – Monóxido de carbono  
Coes - Centro de Operações de Emergência em Saúde  
CONPDEC - Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil  
COP 26 – Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de carbono  
DGS – Direção Geral de Saúde  
ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas  
FNMC - Fundo Nacional sobre Mudança do Clima  
GEE - Gases de Efeito Estufa  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
INEM - Instituto Nacional de Emergência Médica  
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil  
Inpe – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
INS - Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge  
INSA – Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge  
InVS – Instituto Francês para a Vigilância da Saúde Pública  
IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

IPCC – International Plant Protection Convention  
IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera  
Météo francês – Instituto de Meteorologia Francês  
N<sub>2</sub>O – Óxido nitroso  
Nox – Óxidos de nitrogênio  
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
OMM – Organização Meteorológica Mundial  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
PDE - Plano Decenal de Energia  
PIUP – Processos industriais e uso de produtos  
PNAC - Programa Nacional para as Alterações Climáticas  
PNDC - Política Nacional de Defesa Civil  
PNMC - plano nacional de mudanças climáticas  
PNMC - Política Nacional sobre Mudança de Clima  
PORDATA – Base de Dados Portugal Contemporâneo  
PPCDAm - Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal  
PPCerrado - Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado  
REDD - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal  
RIMC - Regime Internacional de Mudanças Climáticas  
RNBC - Roteiro Nacional de Baixo Carbono  
SCO - Sistema de Comando de Operações  
SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa  
SINDEC - Sistema Nacional de Defesa Civil  
SISEMTE - Sistema de Envio de Mensagens de Texto Emergenciais  
SNS – Ministério da Saúde Português  
SNUC - Instituto do Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
SPeM - Sistema Nacional para Políticas e Medidas  
SUS - Sistema Único de Saúde  
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde  
UE - União Europeia  
UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA</b>	<b>19</b>
1.1 Recorte geográfico	19
1.2 Justificativa	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Geral	21
1.3.2 Específicos	<b>22</b>
1.4 Abordagem metodológica	22
1.4.1 Métodos adotados na análise e construção da linha do tempo dos Marcos Internacionais	24
1.4.2 Fonte dos dados utilizadas para a análise da política climática Portuguesa, Francesa e Brasileira	24
<b>CAPÍTULO 2 – Estado da Arte</b>	<b>26</b>
2.1 Mudanças climáticas	26
2.1.1 Estimativas de mudanças climáticas	29
2.1.2 Eventos extremos	31
2.1.2.1 Ondas de calor	32
2.1.3 Adaptação e mitigação	35
2.1.4 Gestão de risco	38
2.2 Clima e saúde	40
2.2.1 Influência das ondas de calor na saúde humana	40
2.2.1.1 Pessoas com doenças crônicas	43
2.2.1.2 Mulheres grávidas e crianças	44
2.2.1.3 Mulheres na menopausa	45
2.2.1.4 Idosos	<b>45</b>
2.3 Marcos Internacionais e Protocolos de Ação em Política Públicas	46
<b>CAPÍTULO 3 – Marcos e Protocolos Internacionais sobre Onda de Calor</b>	<b>50</b>
3.1 Principais marcos internacionais	50
3.1.1 Linha do tempo	50
3.1.2 Como a UE e o MERCOSUL transformaram as recomendações dos marcos internacionais em legislações	51
3.2 A influência dos marcos internacionais na política interna portuguesa	56
3.2.1 Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor em Portugal	57
3.3 A influência dos marcos internacionais na política interna francesa	61
3.3.1 Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor na França	63
<b>CAPÍTULO 4 - A influência dos marcos internacionais na política interna brasileira</b>	<b>67</b>

4.1 Sistema de alerta brasileiro sobre mudanças climáticas	74
4.1.2 Estrutura criada pela Defesa Civil	74
4.1.3 ESTRUTURA CRIADA PELA ÁREA DA SAÚDE	79
4.1.3.1 Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública	80
4.1.3.2 VIGIDESASTRE	83
<b>5. Considerações Finais</b>	<b>86</b>
<b>6. Limitações e Perspectivas</b>	<b>89</b>
<b>7. Referências Bibliográficas</b>	<b>90</b>

## INTRODUÇÃO

Um assunto que tem cada vez mais sido incorporado às agendas de governos, na sociedade e em grupos de pesquisa são as ondas de calor, provocadas e/ou intensificadas pelas mudanças climáticas. Apesar dessa presença cada vez maior nas pautas e debates, o equacionamento dos problemas que geram as mudanças do clima está longe de ser alcançado, a começar pela falta em vários países do mundo de planos de ação em dias com calor acima do normal.

As mudanças climáticas têm sido associadas às principais causas para a crescente frequência e intensidade das ondas de calor fora do padrão em diversos lugares do mundo, como a que ocorreu recentemente na Europa e em algumas regiões do Brasil. Atrelado a isso, é nas áreas urbanas que o calor gerado por esse evento climático se torna potencialmente mais elevado comparado com as áreas rurais. Um estudo publicado na *Geophysical Research Letters* mostra como a expansão urbana é atribuída à intensificação das ondas de calor.

Sendo assim, a condição de vida da sociedade, principalmente da parcela dentro do grupo de risco, torna mais difícil a adaptação já que mais da metade da população mundial (aproximadamente 56%) vive em áreas urbanas e que a expectativa é de que essa proporção aumente para 69% até 2050.

Então, a partir da identificação por parte dos pesquisadores de que as ondas de calor estão aumentando a sua frequência e intensidade, esse tornou-se um tópico de atenção para a saúde humana. Algumas das consequências já descritas são o aumento do estresse por calor e uma série de acometimentos na saúde (WATTS *et al.*, 2018), especialmente em indivíduos vulneráveis, como os idosos (BASU; SAMET, 2002), as pessoas com doenças crônicas e respiratórias (HARLAN *et al.*, 2006), as mulheres na menopausa e grávidas (BAKER *et al.*, 2018; PACHECO, 2020), as crianças (SALTHAMMER *et al.*, 2016). Impactando diretamente na mortalidade (ANDERSON, 2009; D'IPPOLITI, 2010; FOUILLET, 2008), sobretudo a um curto prazo de tempo (MA, 2015). Essas informações são constatadas em vários estudos de campos interdisciplinares.

Com isso, tem-se a importância dos protocolos. Pois, a identificação dos grupos de risco citados anteriormente oriunda em recomendações desenvolvidas sistematicamente pelos protocolos realizados em cada país, de acordo com as características impostas, tais como: moradia, população, renda, entre outros. Assim, os protocolos, para auxiliar no manejo de um problema de saúde, em um determinado momento, são fundamentados, de preferência, em informações científicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).



Com isso, os protocolos, como medida de políticas públicas para a mitigação dos impactos do efeito das Ondas de Calor variam e não possuem a mesma medida para todos os países. Assim, cabe a cada país identificar as suas peculiaridades e com ajuda de marcos internacionais, que de maneira geral, descrevem situações comuns dos efeitos dos resultados na saúde das ondas de calor, produzindo os seus próprios.

Escolhemos analisar dois países europeus (Portugal e França), que foram atingidos pelos fenômenos de ondas de calor extremas na saúde nas últimas décadas. Esses dois países têm medidas distintas no enfrentamento, com resultados iniciais diferentes e que refletem a atuação de cada governo (MENDES, 2013). Dito isso, em relação ao Brasil, tem-se a problemática de ser caracterizado por ser um dos países mais suscetíveis a desastres naturais (OCHA, 2020) e além disso, tem ocorrido o aumento na frequência e duração das ondas de calor (MAGRIN et al., 2008).

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é identificar e sistematizar os marcos internacionais sobre clima e saúde, e os protocolos de ações de Portugal e na França sobre ondas de calor (OC), de modo a comparar o que foi realizado e as lacunas das ações de enfrentamento das OC no Brasil. Para isso, foi utilizada a abordagem metodológica qualitativa para comparação entre os protocolos e documentos analisados.

Figura 1. Estrutura da Dissertação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

### 1.1 RECORTE GEOGRÁFICO

No Brasil, a extensão latitudinal vai desde o hemisfério norte (5°N) até os 30° Sul aproximadamente; com isso, a variabilidade climática é vasta. A maior extensão do país está na faixa intertropical e mais próxima da linha do Equador, onde os raios solares têm maior incidência. Assim, como característica geral, o clima é tropical, quente e úmido, mas varia de acordo com a região. Ao todo, são três zonas e 12 tipos de climas (ALVARES, 2013).

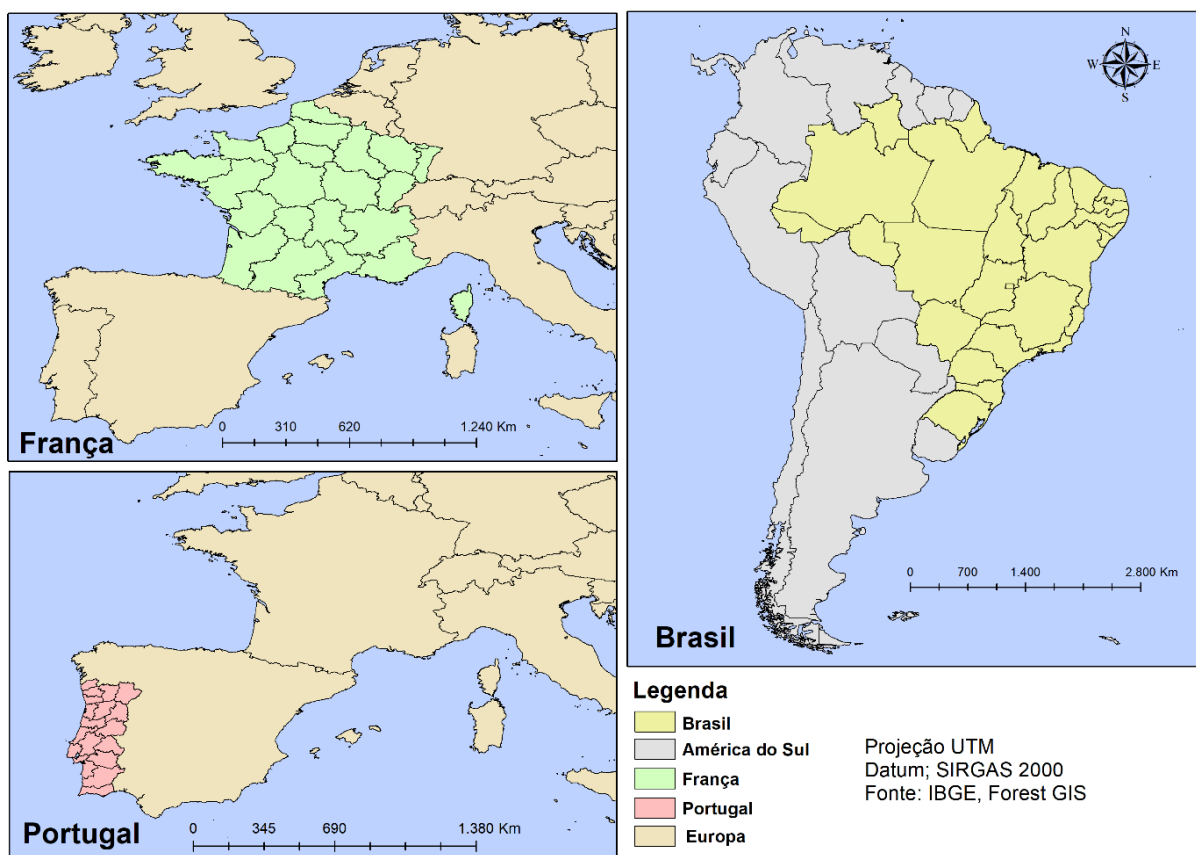
Assim, como o Brasil possui variabilidade climática tão acentuada, é de esperar que a atuação das ondas de calor também possui diferentes atuações de acordo com a característica climática de cada região. GEIRINHAS et al (2018) caracterizaram a atuação das ondas de calor em ao menos uma cidade de cada região brasileira e verificaram que em cada localidade o comportamento desse evento climático muda, evidenciando a influência da variabilidade climática na caracterização das ondas de calor

A França não possui, em termos de extensão, ampla variabilidade latitudinal como o Brasil. Mesmo assim, o clima é muito diversificado e varia de uma região para outra. Existem 4 tipos de clima, sendo que o clima oceânico compreende uma subcategoria denominada "clima oceânico degradado", o semicontinental, o mediterrâneo e, por último, o clima de montanha, com características muito específicas. A região sul do país é a mais afetada pelas ondas de calor. Inclusive, de acordo com o novo relatório produzido por meteorologistas e climatologistas do instituto Météo France (2021) traz previsões de que a França terá em média 20 a 35 dias de ondas de calor por ano no fim do século, podendo chegar a 60 dias no sul do país, com temperaturas que poderão atingir 50°C.

Já Portugal é um país no sul da Europa, localizado na Península Ibérica. Em Portugal Continental, o clima é predominantemente influenciado pela latitude, a orografia e a proximidade do Oceano Atlântico. Há, portanto, característica climática que predomina o Mediterrâneo e suas variedades (oceânica, continental, tropical e de montanha).

Sendo que, de acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) é no mês de junho (Verão) em que as ondas de calor ocorrem com maior frequência em Portugal Continental, principalmente no interior do país, nas cidades mais próximas da fronteira com Espanha. Enquanto mais próximo do mar menos se tem quantidades de ondas de calor comparadas com as outras áreas.

Figura 2: Mapa de localização das áreas de estudo: Brasil, França e Portugal.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Desde 1972, quando foi realizada a primeira grande conferência global em Estocolmo, capital da Suécia, entre os dias 5 e 16 de junho de 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida como Conferência de Estocolmo, tem-se discutido as questões ambientais em âmbito global e os papéis dos países para a contribuição nessa questão. Tornando essa data um marco na história sobre a conscientização do meio ambiente.

Com isso, o sucesso desse modelo de Conferência acabou gerando uma série de outras importantes conferências nos anos e décadas seguintes – como a RIO 92 e a Conferência das partes (Protocolo de Quioto), que favoreceu a evolução das discussões sobre as mudanças climáticas e serviu como base para que vários países abordassem essas discussões em suas políticas internas.

Assim, países como Portugal e França que a cada ano tem uma nova onda de calor mais forte que a anterior tem incorporado nas suas políticas recomendações e implementando

protocolos específicos que têm origem nas primeiras conferências, como a de Estocolmo. Mostrando assim, a importância de tais reuniões para que os países possam ter subsídio para as mudanças necessárias.

Já o Brasil, que aos poucos foi tendo protagonismo nas conferências globais, não conseguiu, ao menos nas questões sobre ondas de calor, seguir os passos dos países citados anteriormente, mesmo com vários alertas tanto da comunidade científica nacional como de órgãos internacionais.

Assim, é evidenciado a importância de conhecer a evolução dos países europeus citados anteriormente e a discussão de estudos elaborados sobre as consequências das ondas de calor na saúde e demais segmentos. Para entender como esses países têm reagido às recomendações oriundas dos marcos e posteriormente compreender como os marcos de alguma forma modificaram ao longo dos anos a política climática brasileira.

Assim, esta pesquisa é justificada pela contribuição de um melhor conhecimento sobre como o impacto na saúde devido às ondas de calor têm sido abordadas nas políticas públicas internacionais e brasileiras. Esse estudo também poderá apontar as lacunas que ainda ocorrem na legislação brasileira, e quais poderão ser as ações necessárias para dar mais robustez nas ações para mitigar o impacto das ondas de calor na saúde da população brasileira.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Geral**

Sistematizar os marcos internacionais e os protocolos de ações de dois países europeus (Portugal e França) sobre as ações de mitigação do impacto das ondas de calor na saúde, para comparar com o que já foi desenvolvido no Brasil, de modo a identificar os avanços e as lacunas da política brasileira sobre essa temática.

#### **1.3.2 Específicos**

- Construir uma linha do tempo dos marcos internacionais sobre mudança climática que tenha relação com o impacto das ondas de calor na saúde;
- Descrever os protocolos nacionais e as ações de Portugal e França para o enfrentamento das ondas de calor e seus impactos na saúde;
- Mapear as políticas, programas e ações do governo brasileiro sobre mudança climática que tenham relação com as ondas de calor e saúde;

- Apontar em que etapa estão as políticas climáticas brasileiras e sugerir o que ainda precisa ser feito a fim de alcançar uma política nacional robusta sobre ondas de calor e o seu impacto na saúde.

#### 1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem metodológica utilizada nesta pesquisa é a qualitativa. Para a execução do objetivo deste tipo de investigação, e em conformidade com o problema proposto, normalmente é aplicado um estudo de caso. Esse tipo de pesquisa tem, como fundamento, tornar compreensíveis as tomadas de decisões, assim como as razões de suas implementações e seus resultados (MEIRINHOS, 2010). Essa linha de pensamento, da justificativa de pesquisa até os resultados, é importante para entendermos, no caso deste trabalho, os impactos dos marcos internacionais e dos protocolos já implementados e ajustados aos fenômenos eventos extremos de calor e seu impacto na saúde-

Assim, a fim de responder às questões da pesquisa e ao objetivo geral proposto, foram realizados os seguintes passos metodológicos, de acordo com cada objetivo específico (Quadro 1):

Quadro 1- Passos metodológicos

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>PASSOS METODOLÓGICOS</b>
Construir linha do tempo dos marcos internacionais e nacionais sobre mudança climática (eventos extremos de calor) e saúde.	Pesquisa documental (Leis, decretos, portarias e normas). Esta etapa foi orientada para a compreensão do contexto que envolve a legislação sobre as mudanças climáticas
Descrever as ações do governo brasileiro sobre enfrentamento dos impactos de eventos extremos de calor na saúde.	Pesquisa bibliográfica: artigos, livros e teses Pesquisa documental (Leis, decretos, portarias e normas). Esta etapa foi orientada para a compreensão do contexto que envolve as ações do governo brasileiro
Descrever os protocolos e ações de Portugal e França para o enfrentamento das ondas de calor a fim mitigar os impactos na saúde.	Pesquisa bibliográfica: artigos, livros e teses Pesquisa documental (Leis, decretos, portarias e normas). Esta etapa foi orientada para a compreensão do contexto que envolve os protocolos dos dois países europeus
Demonstrar em que etapa estão as políticas públicas brasileiras e apontar o que ainda precisa ser feito para se ter uma política	Pesquisa bibliográfica: artigos, livros e teses Pesquisa documental (Leis, decretos, portarias e normas).

nacional sobre ondas de calor e o seu impacto na saúde.	Esta etapa foi orientada para a compreensão do contexto que envolve o entendimento da estrutura do sistema brasileiro
---	---

Fonte: Elaborada pelo autor.

As bases teóricas essenciais para o entendimento dos aspectos envolvidos no desenvolvimento desta pesquisa concentraram-se na realização de pesquisas bibliográficas. Para tal, foram utilizados artigos, livros, relatórios e dados oficiais. Na pesquisa documental, tivemos como base algumas leis, decretos, portarias e normas. Com isso, foi possível conceber o estado da arte sobre os eventos extremos de calor – como as ondas de calor –, bem como suas origens, seus porquês e todos os principais mecanismos que potencializam e aumentam a frequência desses fenômenos climáticos.

Em seguida, realizou-se uma análise crítica da dinâmica da política nacional sobre mudanças climáticas, em especial daquelas que envolvem as ondas de calor. Para tanto, utilizamos as informações da linha do tempo juntamente com o que é feito nos países europeus que compõem esta pesquisa. Foram feitas as devidas ressalvas, uma vez que são países em contextos culturais, de saúde, de localização geográfica, de posicionamento socioeconômico – entre outras características – diferentes do Brasil, de modo que será possível observar os avanços e /ou lacunas da política climática referente aos eventos extremos de calor no Brasil.

Nos casos de Portugal e França, foi analisados e caracterizados os protocolos atuais da política de saúde sobre ondas de calor. Uma vez que esses países já possuem as suas políticas climáticas mais estruturadas e consolidadas, possibilitando assim: i) observar o impacto delas no enfrentamento das adversidades do excesso de calor geradas pelas ondas de calor; ii) analisar os efeitos dos protocolos oriundos das políticas externas implementados; e iii) evidenciar o que aconteceria na falta dessas políticas climática. Isso será possível a partir da análise bibliográfica

Por fim, foram identificados os documentos oficiais que compõem a política climática brasileira desde os primeiros atos institucionais. Realizamos uma varredura a partir do período da primeira lei estabelecida, em que foram verificadas fontes federais publicadas, revogadas ou atualizadas, além de marcos internacionais adotados pelo Brasil, a fim de ter o dado mais atualizado possível. Após esse levantamento, confeccionamos a linha de tempo por representação lúdica; nela, pode-se observar a evolução e o retrocesso nas tomadas de

decisão, no âmbito brasileiro. Observa-se, também, um quadro resumo dos eventos da legislação presentes na linha do tempo

#### **1.4.1 Métodos adotados na análise e construção da linha do tempo dos Marcos Internacionais**

Para a análise, organização e apresentação da linha do tempo dos levantamentos, foram utilizados o Microsoft Office 365 – Excel® para a organização das datas dos marcos legislativos e o Power Point® na confecção da linha do tempo – em que foram usados os recursos gráficos e lúdicos que esse pacote oferece.

Em seguida, depois de ter as informações completas e organizadas, foi analisado o comportamento da política climática que relaciona ou que contém assuntos sobre as ondas de calor, por meio da leitura das principais leis relacionadas ao tema. Por fim, foi confeccionada uma Quadro com a intenção de explicar brevemente cada política selecionada, para que as linhas do tempo consigam alcançar seus objetivos.

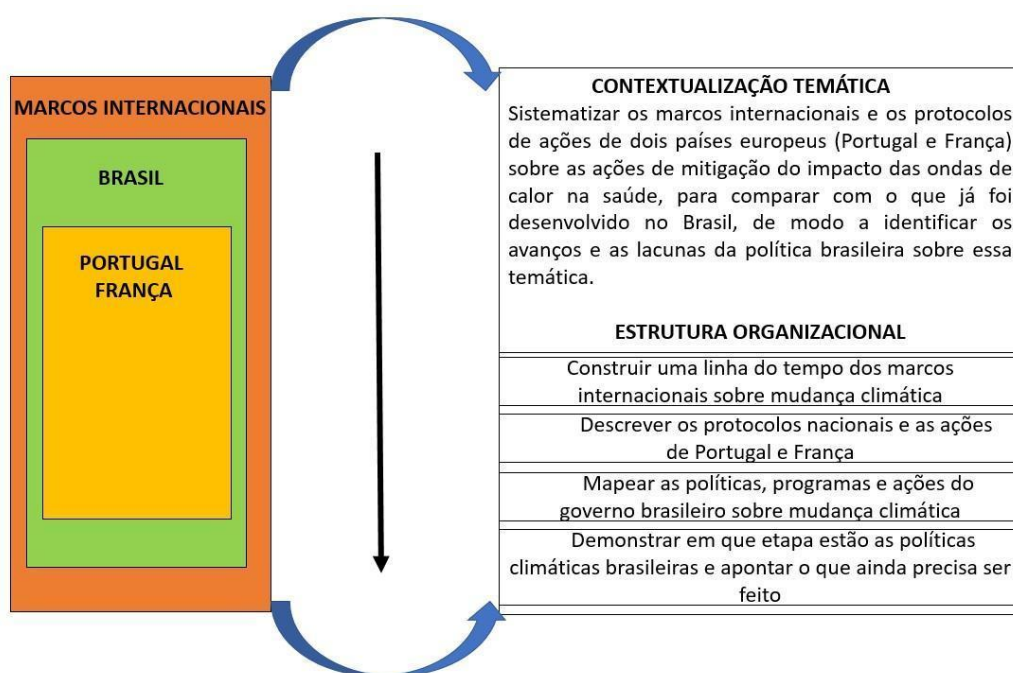
#### **1.4.2 Fonte dos dados utilizadas para a análise da política climática Portuguesa, Francesa e Brasileira**

Para a identificação da estrutura da política climática de Portugal e da França, foi realizada a pesquisa bibliográfica a partir da análise qualitativa. Em Portugal, os dados e informações sobre a estrutura da política pública sobre ondas de calor foram levantados nos seguintes órgãos: o Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA), a Direção Geral de Saúde (DGS), as autoridades responsáveis pelos Bombeiros e pela Proteção Civil que estão vinculados ao Ministério da Saúde Português (SNS), o Instituto Nacional de Estatística (INE) e a Base de Dados Portugal Contemporâneo (PORDATA).

Já para a França, os dados e informações sobre políticas e ações de enfrentamento de ondas de calor serão levantados, a partir da análise bibliográfica, no Instituto Francês para a Vigilância da Saúde Pública (InVS), no Instituto de Meteorologia Francês (Météo France) e na *Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* (ANSES).



Figura 3. Modelo conceitual da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE

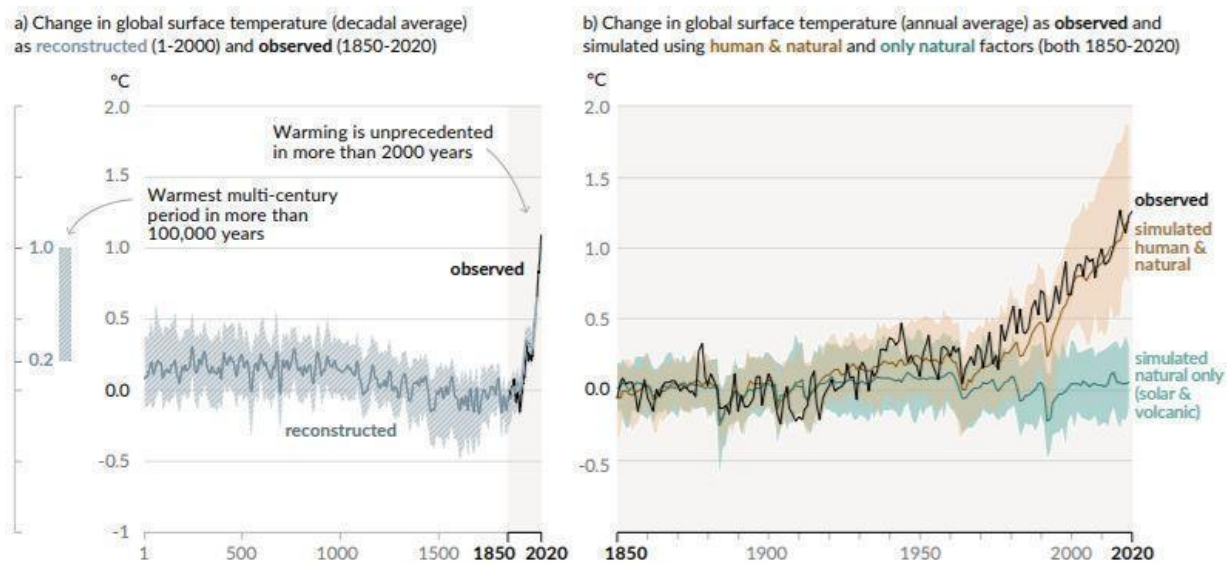
### 2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A influência das atividades humanas aumentou a temperatura da atmosfera, o oceano e a Terra, com constatações que mostram mudanças consideradas rápidas e universalizadas na biosfera, na criosfera, no oceano e na atmosfera. Percebe-se que há mudanças recentes no sistema climático e no estado atual de muitos aspectos do sistema climático, como, por exemplo, a radiação solar, a temperatura do ar, a umidade e a precipitação. É a primeira vez que isso ocorre na história do planeta Terra com tanta rapidez e intensidade (IPCC, 2021).

Com isso, já é possível afirmar que as mudanças climáticas estão afetando todas as regiões do planeta. Essa situação tem início com as grandes emissões antropogênicas que mudaram a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, alterando o balanço de radiação que leva ao aquecimento global, gerando impactos. Outro aspecto importante nesse processo de mudanças climáticas é que a absorção de CO<sub>2</sub> por meio dos oceanos e dos ecossistemas terrestres está diminuindo com o aumento das emissões – cerca de 70% da capacidade originária. Então, todo esse processo acelera o aquecimento global, visto que mais CO<sub>2</sub> poderá ficar na atmosfera em vez de ser absorvido (IPCC, 2021).

Na Figura 4, é possível observar dois momentos: a) a reconstrução da mudança global com o período de 2000 anos, comparando com o observado entre os anos 1850 e 2020; b) a simulação das emissões naturais de forma isolada e a junção das emissões naturais e humanas. É possível observar, no primeiro gráfico, i) a variação da temperatura no período (1- 2000), que raramente passou do 0,5 C° e ii) o aumento sem precedentes do observado, chegando a 1 C°, com tendência a aumentar a temperatura com o tempo. No segundo gráfico, o que explica o aumento da temperatura observada é a influência humana, visto que a linha verde diz respeito somente aos fatores naturais, mas, quando incluídas as atividades humanas, ele resulta na temperatura observada (IPCC, 2021).

Figura 4: Influência humana nos últimos 2000 anos.

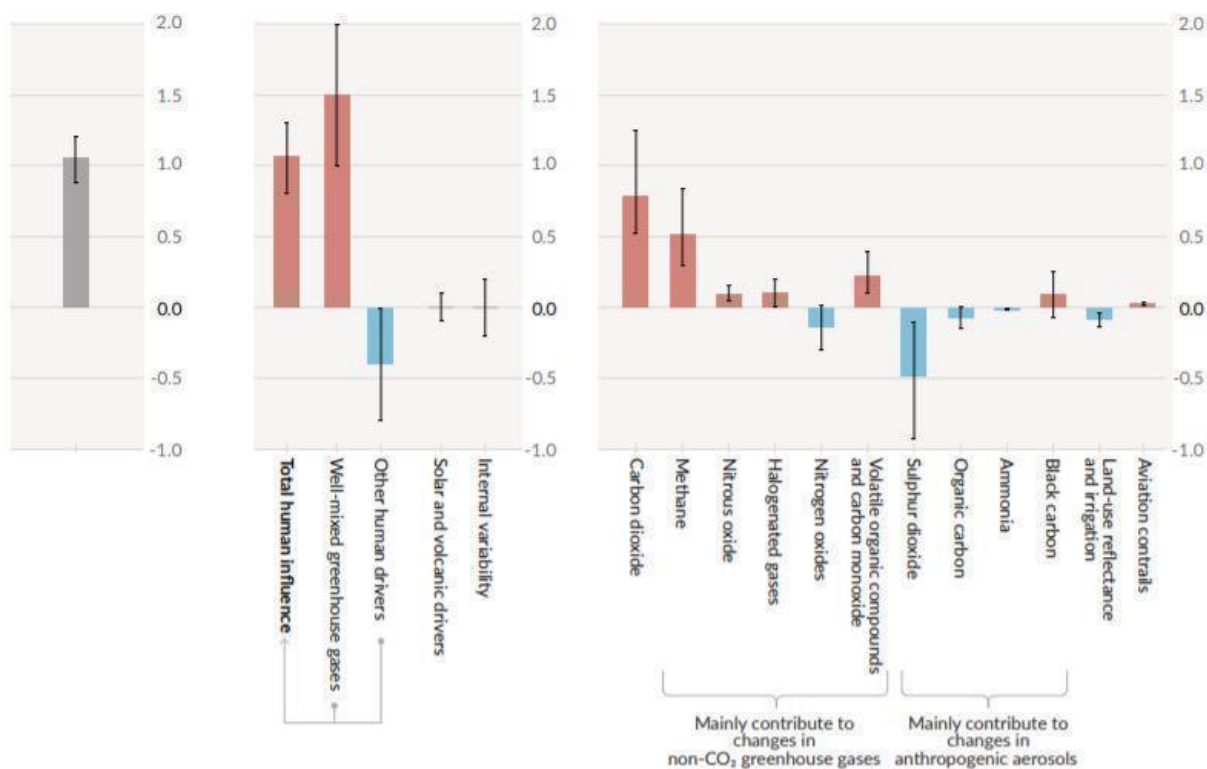


Fonte: IPCC, 2021.

Outro aspecto destacado no relatório do IPCC são as interações com outros componentes da química atmosférica. A exemplo, quando acontece a queima de combustíveis fósseis, além dos gases de efeito estufa, é liberada uma série de materiais particulados, em destaque os aerossóis, que têm um efeito contrário quando comparado com os gases de efeito estufa. A principal característica dos aerossóis é a de resfriamento; ao passo que ocorre a diminuição da poluição por meio do setor energético, diminui também a emissão desses particulados. Essa situação é benéfica para a saúde humana, mas implica, na atmosfera, em perda do efeito de esfriamento e em sensação de calor ocasionada pelo aumento da temperatura, que será maior (IPCC, 2021).

Em conformidade com o que foi exposto anteriormente, a Figura 5 aborda os dados relativos às consequências dos gases de efeito estufa e dos aerossóis, chegando a quase um terço do aquecimento global. Para melhor compreensão da Figura, todas as barras vermelhas com setas para cima são componentes que contribuem para o aquecimento, como o dióxido de carbono, o metano, o dióxido nitroso, entre outros. As que estão em azul são os compostos que também são emitidos, mas que contribuem para o resfriamento, como os óxidos nitrosos, o dióxido sulfúrico, o carbônico orgânico, entre outros. Assim, quando a emissão de gases de efeito estufa for controlada, significa que o sequestro de carbono terá que ser ainda mais eficiente (IPCC, 2021).

Figura 5: Aquecimento observado pelas atividades humanas.

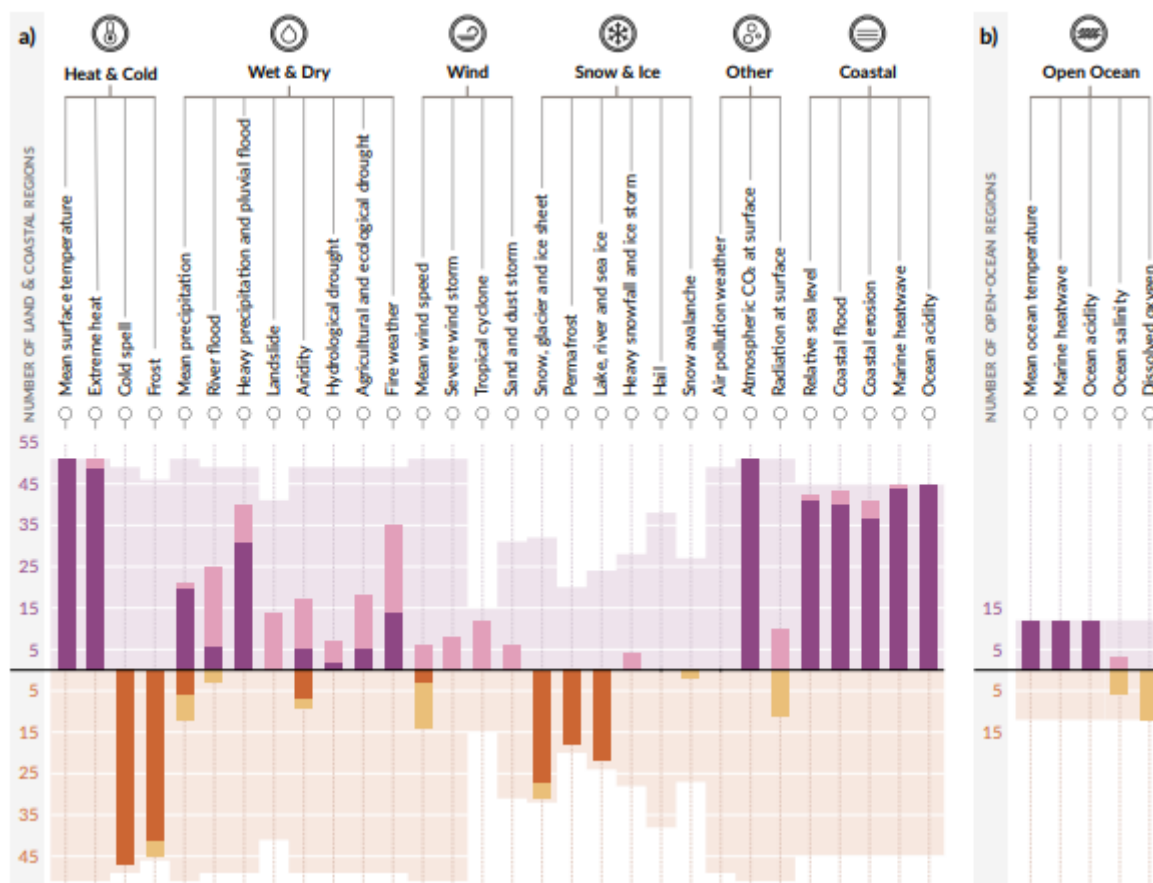


Fonte: IPCC, 2021.

Esse acréscimo de temperatura gerado pela diminuição de aerossóis na atmosfera aumenta os fatores de impacto climático, que são condições físicas do sistema que afetam a sociedade e o ecossistema. Os fatores de impacto foram agrupados em sete elementos, como podemos observar na Figura 6. Eles estão representados pelas figuras nos ícones e cada fator tem os fenômenos correspondentes (ciclones tropicais, temperatura média da superfície, entre outros). Já as barras coloridas representam as regiões afetadas, na qual, em 96% das regiões do planeta, já são projetadas as sequelas por ao menos 10 fatores de impacto climático, como, por exemplo, inundações, secas, ondas de calor, frio, entre outros (IPCC, 2021).

Vale destacar que dentre os sete grupos que englobam os agentes climáticos, o calor extremo é um dos que têm maior destaque em números de regiões continentais e litorâneas afetadas (mais ou menos 48 regiões). E caso tenha aumento dos limiares do aquecimento global, a coluna que representa as regiões afetadas também excederia suas faixas de “muito prováveis” (confiança alta) e consequentemente mais eventos de extremo calor.

Figura 6: Fatores de impactos causados pela mudança climática.

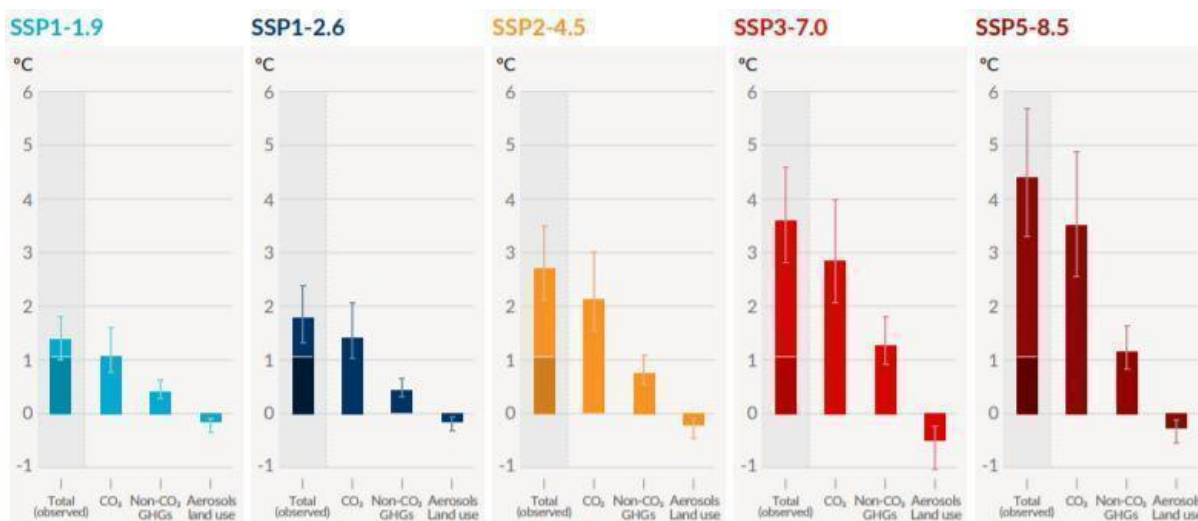


Fonte: IPCC, 2021.

### 2.1.1 Estimativas sobre as mudanças climáticas futuras

Todos os dados relatados anteriormente referem-se ao que já está acontecendo. A partir do perfil atual dos estágios de mudança provocado principalmente pelas atividades humanas, é possível realizar estimativas. Os cenários futuros propostos pelo IPCC (ver Figura 7) mostram que, em todos os casos, poderá ter aumento da temperatura na superfície global, ao menos durante o período do século XXI. Essas informações contrariam o que foi proposto no Acordo de Paris, tratado no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, que tem como meta não exceder o aumento da temperatura na ordem de 1.5°C; já é possível projetar, a depender do cenário, temperaturas acima de 1.5°C em 2030 (IPCC, 2021).

Figura 7: Influência do CO<sub>2</sub> nos possíveis cenários de aumento de temperatura.



Fonte: IPCC, 2021

A Figura 7 acima mostra os 5 cenários de emissões futuras, evidenciando suas trajetórias de acordo com as devidas taxas de emissões. Para que a temperatura fique, até 2100, nos dois cenários mais otimistas de emissões baixas ou muito baixas de gases de efeito estufa (SSP1-1.9 e SSP1-2.6), será necessário, além de reduzir as emissões, realizar também o sequestro dos gases. Porém, nos cenários em que há o aumento da emissão (SSP3 - 7.0 e SSP5 - 8.5), pode-se prever um momento que, mesmo diminuindo as emissões, será difícil controlar a temperatura. Então, as duas próximas décadas serão importantes – já que caracterizam quase a metade do século – para identificar qual desses cenários o perfil da temperatura do planeta se encontrará (IPCC, 2021).

O IPCC, a partir dos cenários de emissão, mostra a distribuição geográfica da simulação de temperatura que poderá ser observada. Em um cenário de aumento de temperatura de 2 °C global, o Brasil pode ter aumento na ordem de 3 e 3,5 °C na maior parte do território. Na simulação de 4 °C, o Brasil pode ter a temperatura elevada em torno de 4 e 4,5 °C. Com o aumento da temperatura, em todos os cenários, será possível observar fenômenos simultâneos e em várias faces, conhecidos como fenômenos combinados. Para citar um exemplo, o aumento da temperatura e a diminuição da precipitação (redução da umidade) combinados propicia os incêndios florestais (IPCC, 2021).

Em conformidade, o aumento da temperatura generalizada também influencia o nível médio global dos oceanos. As projeções feitas pelo IPCC evidenciam que, até 2100, o nível dos oceanos terá aumentado entre 0,5 e 1 metro. Além disso, no último relatório divulgado,

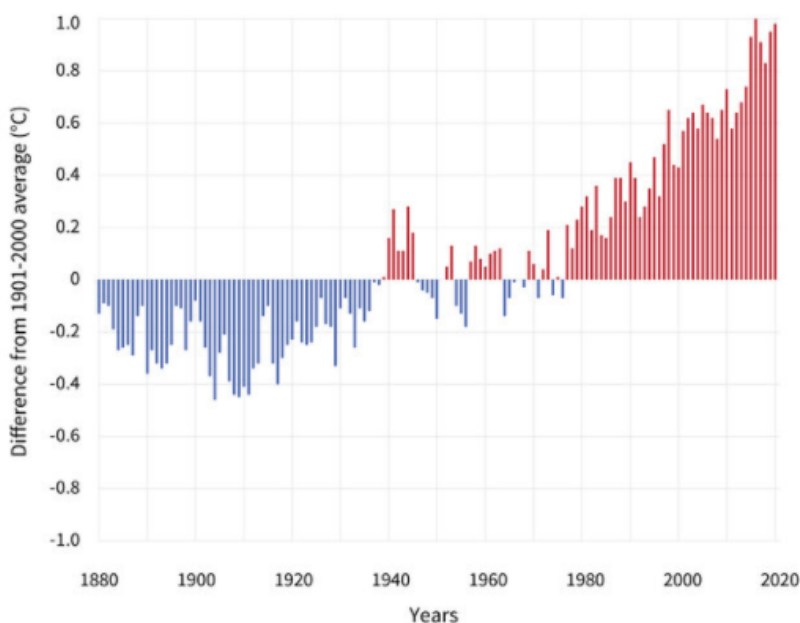
em um cenário extremo de aumento de temperatura, há previsão que, até 2300, haverá um potencial aumento de 15 metros do nível médio do mar, a partir da expansão térmica oceânica e da contribuição do gelo terrestre. Isso significa que a potencial mudança global climática afetará a configuração espacial das cidades nas zonas costeiras a longo prazo (IPCC, 2021).

Portanto, mesmo em um cenário otimista, em que todos os países se comprometam a ter uma redução drástica nas emissões de gases de efeito estufa, ainda se projeta um aumento dos eventos extremos – como os de calor – devido a questão do tempo de vida dos gases de efeito estufa na atmosfera.

### 2.1.2 Eventos extremos

A questão dos extremos climáticos está cada vez mais sendo o principal assunto dos noticiários, seja por acontecimentos no Brasil ou por notícias de todas as partes do mundo. Entretanto, a terra no passado já teve episódios de aquecimento e diminuição de temperatura, isso faz parte dos ciclos geológicos, porém um aquecimento rápido como aconteceu nos últimos 100 anos é sem precedentes na história do planeta. Como pode ser observado no Figura 8 sobre as médias das temperaturas desde 1880 até 2020, na qual, é possível perceber, nos dias atuais, a velocidade histórica do aumento da temperatura. No entanto, a vulnerabilidade atual também não tem precedente. (IPCC, 2021).

Figura 8: Temperaturas globais anuais de 1880-2020 da superfície.



Fonte: NOAA, 2020.

Na terra sempre aconteceram tempestades fortes, secas, furacões e assim por diante. Entretanto, devido ao fato do planeta terra estar acumulando mais energia que o normal na atmosfera, a frequência e intensidade desses eventos climáticos estão aumentando rapidamente. Além disso, esses eventos se somam ao lento e gradual aumento da temperatura dos oceanos que estão fazendo mudanças profundas em vários aspectos da vida biológica e também da interação destes com a atmosfera (LOEB, 2021).

Isso tem impactos nos oceanos, ecossistemas terrestres e na atmosfera. Um desses impactos são chamados de eventos extremos climáticos, que podem ser definidos como valores anormais de um estado climático médio observado ao longo do tempo. Variando em escalas de horas, dias e até mesmo milênios, na qual, o que mais afeta as atividades humanas são relacionados aos extremos de curto prazo e os de médio prazo, com grande potencial de destruição como: chuvas intensas, vendavais, secas, calor intenso (MARENGO et al., 2011).

Portanto, de maneira geral, o que qualifica o extremo climático são padrões climáticos em determinada localidade pertinentes por um período que pode ser diferente para cada lugar. Assim, em relação à variabilidade climática, cria-se uma situação que vai se mantendo e intensificando até caracterizar o extremo. No caso de ondas de calor, o estabelecimento da situação extrema é visível e imediato, devido ao impacto no cotidiano das pessoas, principalmente aquelas que estão em grupos de riscos (MARENGO et al., 2011).

Com uma população crescente, uma urbanização cada vez mais acentuada, os eventos extremos provocam impactos nunca antes observados. É importante salientar que esse fenômeno pode agravar ou até mesmo ser a fonte inicial para a ocorrência dos desastres, mas que também pode ocorrer devido a eventos não extremos, pois as consequências estão conectadas com fatores que não são climáticos, como por exemplo a ocupação humana em áreas de risco. Com isso, as intervenções humanas e a negligência do governo contribuem diretamente para o agravamento dos fenômenos climáticos extremos que contribuem para os desastres (MARENGO, 2014).

#### **2.1.2.1 Ondas de calor**

Existem diversas definições e métodos para delimitar o que são ondas de calor. Nessa lógica, vários autores, baseados em uma determinada região climática, têm interpretações diferentes do que as caracteriza. Porém, de modo geral, trata-se de um evento em uma determinada localização que, em dias consecutivos, caracteriza-se pela temperatura do ar mais elevada que o habitual. Uma das significativas consequências das mudanças do clima é o aumento dos eventos extremos climáticos, como as ondas de calor.



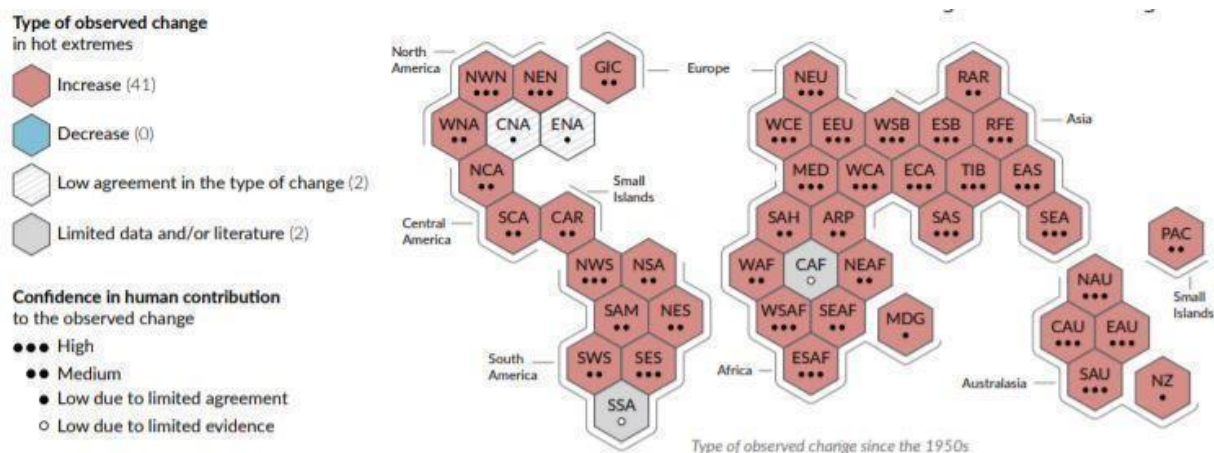
A Organização Meteorológica Mundial (OMM) declara que a onda de calor ocorre em um intervalo de, pelo menos, seis dias consecutivos, com a temperatura máxima diária superior em 5C° ao valor médio diário no período de referência. Porém, para Russo *et al* (2014), o mais indicado é o período de 3 dias consecutivos, com temperatura máxima acima do limite diário.

Além dessas definições, os eventos narrados anteriormente (emissões; projeções futuras; aumento e concentração populacional; e fenômenos climáticos urbanos) influenciam na magnitude e no potencial dos extremos climáticos. Isso, pois, o acúmulo dos gases mencionados faz com que a radiação solar que incide na atmosfera demore mais tempo para sair (MOLION, 2008), promovendo o efeito estufa. A partir desse ocorrido, são intensificados outros episódios climáticos urbanos, como consta nos estudos do Monteiro (1967); eles prejudicam a circulação do ar e o conforto térmico das pessoas.

O 5° Relatório de Avaliação (AR5) do IPCC mostrou a intensificação das mudanças climáticas, compreendendo as ondas de calor como as mais notórias. Em comparação com o supracitado, o 6° Relatório de Avaliação (AR6) expressou aumento da influência humana, ou seja, a contribuição para as mudanças de extremos. Então, as projeções para até o final do século são de aumento exponencial de eventos climáticos generalizados, na qual o estágio de urbanização contribui para o agravamento, caso medidas extremas não sejam feitas (IPCC, 2021).

A Figura 9 reforça que quase todas as regiões habitadas ao longo do globo terrestre têm a presença de algum extremo climático, destacando a influência humana nesses eventos climáticos e meteorológicos extremos. Na Figura, utiliza-se a metodologia de separar as localizações em sub-regiões, onde, em vermelho, estão as que têm aumento de ondas de calor extremo, incluindo o Brasil e mais de 90% do planeta habitado. Os dados são de efeitos observados desde 1950. Por sua vez, os pontos pretos são os níveis de contribuição humana para as mudanças observadas; logo, é possível identificar que a maior parte das sub-regiões está no nível médio e alto de contribuição humana para o referido fenômeno climático (IPCC, 2021).

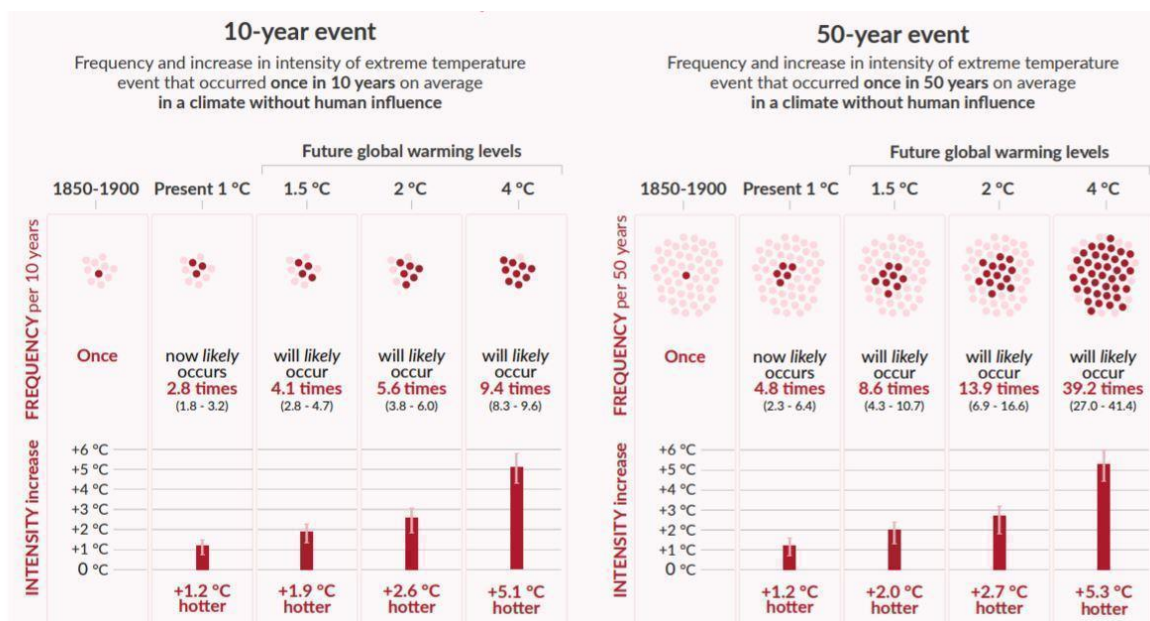
Figura 9: Influência dos extremos climáticos de calor em todas as regiões habitadas.



Fonte: IPCC, 2021.

Assim, além de os eventos climáticos e meteorológicos extremos estarem presentes em todos os continentes, verifica-se o aumento de sua frequência e intensidade, comparado com períodos sem a influência humana. A Figura 10 evidencia dois gráficos: o primeiro diz respeito aos eventos de ondas de calor no período de 10 anos e o segundo a cada 50 anos; os dois momentos possuem janela de tempo sem a influência humana para efeito de comparação. Em um futuro, com aumento de 2 C° na temperatura para o primeiro momento (10 anos), é observado, durante esse período, a frequência de 5,6 vezes mais ondas de calor. Para o período de 50 anos, o aumento é de 13,9 vezes mais. Para os eventos extremos de calor, o pequeno aumento de temperatura ocasiona em quase todas as regiões do planeta a frequência desse evento (IPCC, 2021).

Figura 10: Mudanças projetadas em extremos.



Fonte: IPCC, 2021.

Verifica-se que, a partir de estudos empíricos, é possível relacionar as mudanças climáticas que, como explicitado em tópicos anteriores, aumentam a frequência e a intensidade das ondas de calor, resultando em mortalidade. Os autores Vicedo-Cabrera *et al* (2021) quantificam os impactos na saúde humana relacionados com o aumento da temperatura (ondas de calor) no período de 1991-2018, com a amostra de 732 locais em 43 países. Os resultados desse trabalho mostram que 37,0% das mortes na estação mais quente do ano podem ser relacionadas ao acréscimo de calor devido às ondas de calor, dado evidenciado em todos os países que fizeram parte do estudo.

Em mais outro estudo, Kephart *et al* (2022) analisaram o total de 326 cidades da América Latina e os resultados obtidos mostram que entre os anos de 2002 - 2015, o aumento evidenciado na mortalidade com o crescente aumento das temperaturas foi mais marcante para as cidades que normalmente ultrapassam aproximadamente os 25°C.

### 2.1.3 Adaptação e mitigação

Perante todos os já mencionados agravamentos por parte das ações antrópicas sobre as mudanças climáticas, para amenizar os resultados dessas ações faz necessário a tomada de decisões por parte de todos os atores sociais. Diante disso, são demandadas da sociedade principalmente duas categorias de ação distintas: Adaptação e mitigação, que necessariamente precisam estar juntas para aumentar a relação de efetividade e custo das ações (MONZONI,

2016). Assim, as ações brasileiras de início se preocuparam prioritariamente nas abordagens de mitigação, momento antes da implementação da lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que instituiu a Política Nacional de Mudança Climática. Após essa lei, as medidas de adaptação foram integradas com as de mitigação (OBERMAIER; ROSA, 2013).

A adaptação é relacionada com os possíveis ajustes nos sistemas humanos de acordo com os estímulos causados pelas mudanças no clima, com tendência em ser mais frequentes e com maiores intensidades. Então, pode ser definida como um ajuste do sistema natural ou humano em resposta aos efeitos climáticos atuais ou futuros, com vista a moderar danos. Ela pode ser praticada em diversos níveis, desde o indivíduo até o nível de ecossistemas, como por exemplo a construção de casas mais arejadas visto o aumento das temperaturas até medidas para diminuir o efeito do calor nos corais (MONZONI, 2016).

Com isso alguns pontos são necessários para entender os ajustes humanos (adaptação): “(i) a exposição da população à mudança climática e suas consequências ambientais, (ii) a sensibilidade da população à exposição e (iii) a capacidade dos sistemas e populações afetados de se adaptar” (Figura 11) (WHO, 2008).

Então, é necessário compreender a maneira como as decisões referentes à adaptação são tomadas, incluindo as funções de indivíduos, comunidades, nações, instituições e do setor privado (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

Figura 11: Relação entre a vulnerabilidade e impactos na saúde.



Fonte: WHO, 2008

Assim, para o sucesso da adaptação algumas medidas de organização são necessárias, como por exemplo: Preparação e engajamento, Análise de impactos e vulnerabilidades, Elaboração do plano de ação e Implementação e monitoramento.

A preparação e engajamento é o início do planejamento, visa definir o propósito, os objetivos e com o que se pode contar (recursos, apoio, outros processos), ou seja, a delimitação dos elementos estruturantes. A segunda fase diz respeito a duas ideias que se completam: por um lado a compreensão dos impactos climáticos passados e futuros; por outro, o entendimento das vulnerabilidades observadas no território e da população considerando sua capacidade adaptativa (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

Nessa terceira fase de Elaboração do plano de ação, são definidas as tomadas de decisões em resposta aos principais riscos e ações de comunicação, estipulando cronograma, metas e responsabilidades. E por fim, a fase de implementação do plano de ação envolve a realização e monitoramento das ações previstas, além da avaliação, ajustes e a comunicação dos aprendizados e resultados. É o momento em que todas as ações planejadas desde a primeira fase são colocadas em prática (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

Já a ideia principal de mitigação refere-se ao controle das principais fontes que modificaram os climas, que no caso seria a emissão de gases de efeito estufa, para evitar ou reduzir a incidência de mudança. Então, as mitigações funcionam no sentido de redução do risco climático, a partir do momento que reduz ou cessa a fonte do perigo. De acordo com os resultados do último relatório do IPCC, as medidas de mitigação precisam ser urgentes e constantes, visto que são anos de emissão de gases e os efeitos já estão sendo sentidos e observados (SMITH et al., 2009).

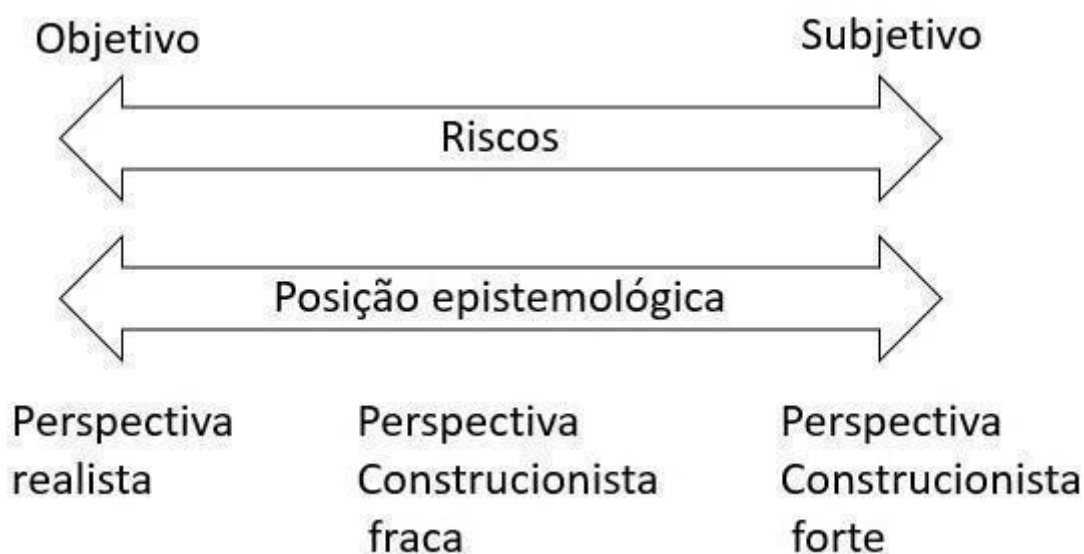
No Brasil, a principal fonte de emissões de GEE é o desmatamento causado pela expansão das fronteiras agrícolas, principalmente na região amazônica (MARENCO, 2018). Assim, o plano nacional de mudanças climáticas – PNMC, principal lei sobre o clima, estabelece planos Setoriais de Mitigação que contém metas no sentido de diminuir a emissão desses gases, como por exemplo: a redução no desmatamento da Amazônia legal, prevenção e controle do desmatamento no Cerrado e produção e uso de biodiesel (LONGUINI, 2021).

Porém, na medida em que as estratégias de mitigação não atinjam os objetivos de contenção das emissões, a resiliência climática será essencial para atenuar o impacto das mudanças climáticas, a fim de tornar compatível nossa sobrevivência e a de todos os seres vivos do planeta. Ou seja, cada vez mais o ser humano terá que suportar dias consecutivos mais quentes e secos, chuvas torrenciais em espaço curto de tempo, além de dias mais frios e cada vez mais problemas relacionados ao abastecimento (SMITH et al., 2009).

### 2.1.4 Gestão de risco

Com todos os problemas que são gerados na saúde humana, é necessário haver uma gestão de risco elaborada. Existem vários caminhos, a depender do posicionamento epistemológico, que o conceito de risco pode ter como característica. Em uma visão intermediária epistemológica, conforme exposto na Figura 12, a perspectiva construcionista fraca ainda tem muitas características em comum com o conceito de risco objetivo; ela é influenciada pela quantificação dos riscos, ou seja, submetida a cálculos racionalistas. Contudo, acreditamos que as análises não devem estar dissociadas de fatores sociais, culturais e políticos, uma vez que esses elementos são os que mais se adequam às questões demandadas atualmente (LUPTON, 1995).

Figura 12: Perspectivas epidemiológicas de risco.



Fonte: CASTIEL *et al.*, 2010.

Seguindo o conceito de risco estabelecido, a ideia de risco e de gestão de risco são condicionadas a um conjunto de ações indissolúveis com o pressuposto de prevenir, reduzir e controlar, na medida do possível, os fatores de risco. A partir disso, são elaborados quatro processos para a gestão de risco e desastres: prevenir riscos futuros; reduzir riscos existentes; preparar as respostas; responder aos desastres e reabilitar as condições de vida. Em relação a essas etapas, está enquadrado o setor saúde (FREITAS, 2018).

Prevenir riscos futuros constitui o principal processo sobre risco dentre os citados acima, pois são necessárias ações integrais em relação à origem do problema e aos possíveis

danos. Sendo assim, em 1989, na Assembleia Geral da ONU foi posto em prática a Década Internacional para a Redução de Risco de Desastres (RRD) que teve como objetivo responder os principais desafios que de algum modo afetam a qualidade de vida das pessoas, ou seja, a gestão de risco (SILVA, 2021)

O processo de prevenir riscos futuros necessariamente deve interagir com o processo de redução de riscos existentes. E para que isso ocorra, o IPCC listou 8 possíveis caminhos para que os riscos existentes (atuais) possam ser mitigados, como por exemplo: Uso de veículos elétricos, diminuição dos custos de tecnologias de baixa emissão, expansão de políticas e leis que tratam da mitigação climática, possibilidade de alterar as emissões industriais, as cidades apresentam uma grande oportunidade para a ação climática, medidas econômicas estão sendo implantadas, as pessoas se importam e estão engajadas e por último a necessidade de remoção do CO<sub>2</sub>.

Para que os processos relatados anteriormente tenham bom funcionamento, é necessário que as respostas e as ações aos problemas sejam adequadas. A etapa de preparar as respostas envolve antecipadamente o desenvolvimento de capacidades, instrumentos e mecanismos. Assim, são necessários alguns elementos para uma resposta adequada:

Estruturação de sistemas de detecção e identificação de ameaças/perigos; alertas precoces; monitoramento e avaliação dos riscos de desastres; repasse imediato de informações essenciais disponíveis para a proteção das populações em áreas em que ameaças podem se tornar desastres ou em que desastres já tenham ocorrido (FREITAS, 2018, p. 24).

Nesse setor, a saúde também precisa, para a melhor capacidade de resposta, de preparação prévia do que será necessário fazer, a fim de não criar outros problemas que poderiam ser evitados ou ainda potencializar o que já existe pela falta de planejamento. Isso ocorre para que haja o comprometimento das ações de recuperação e reconstrução (FREITAS, 2018).

A próxima etapa consiste em responder aos desastres e reabilitar as condições de vida. Esse momento acontece após o bom planejamento da preparação das respostas. Tem que ser de conhecimento geral dos responsáveis por tomar decisões e do próprio público, dos possíveis riscos da mudança climática para a saúde e das respostas necessárias para os eventos em questão. Ainda assim, é necessário conhecer o tamanho dos potenciais riscos e identificar as opções a serem utilizadas (viabilidade, benefícios, aceitabilidade, eficácia e custos), a disponibilidade de recursos e sua distribuição na população (ONU, 2011)

E com relação a essa etapa, às ondas de calor, uma série de cuidados referente ao paciente devem ser levados em conta, como por exemplo: saber como é a moradia da pessoa,

a idade, condição de saúde, se mora sozinho (a) e a localização da casa. O próprio abrigo deverá ser acondicionado de uma forma especial para não agravar os acamados

## **2.2 CLIMA E SAÚDE**

Na relação clima e saúde na história da humanidade, mesmo em ambientes extremos, o ser humano na sua evolução prevaleceu o sucesso na adaptação e conseqüentemente foi criando novos mecanismos a fim de sobreviver e perpetuar a espécie. É esse poder de se adaptar que fez com que o *Homo sapiens* se perpetuasse e evoluíssem para o que somos hoje em dia (MENDONÇA, 2000). Porém, o corpo humano possui limites de conforto térmico (LAMBERTS et al., 2011) para a sobrevivência que estão sendo testados à medida que o nível de poluição aumenta, como é o caso do aumento da produção de gases de efeito estufa e a exposição de outros meios de contaminação (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2020).

Com as alterações climáticas cada vez mais evidentes, os cientistas procuram entender a relação entre o clima e o bem-estar das pessoas. A influência do clima na saúde humana acontece por várias vias, podendo ser de forma direta, mas também indiretamente e principalmente maléfica, dependendo das ações humanas.

De forma direta tem o exemplo das ondas de calor que acarreta nos seres humanos uma possível debilidade no combate às enfermidades e problemas nas questões térmicas do corpo, agravar a saúde ou até mesmo levar ao óbito das mulheres grávidas (PACHECO, 2020) e na menopausa (ZAMBOTTI, 2014), às crianças (SALTHAMMER *et al.*, 2016), os idosos (BASU; SAMET, 2002) e as pessoas com doenças crônicas (principalmente ligadas com doenças circulatória e respiratória) (CHENG; SU, 2010) são os mais afetados com climas extremos, o que não significa que os demais grupos não estejam em situação de risco.

Já indiretamente, quando se tem a degradação do meio ambiente como a alteração dos ciclos biogeoquímicos, que tem a possibilidade de aumento de doenças infecciosas principalmente as arboviroses como evidência SOUSA *et al.*, 2020 mas também doenças não-transmissíveis, que incluem a desnutrição e doenças mentais.

### **2.2.1 Influência das ondas de calor na saúde humana**

A influência das temperaturas e das condições de vida na saúde das pessoas é percebida há mais de 2 mil anos. Por sua vez, foi apenas a partir do início do século 14, na Europa, que a prática de registro e análise de dados de saúde e mortalidade teve início. Desde



então, tornou-se possível estudar com maior precisão o impacto dos períodos de calor na vida das pessoas, além da mudança climática ao longo dos anos.

Assim, em pesquisas sobre modelagem relacionada com os cenários climáticos, o que se espera da mortalidade futura está associado à temperatura. Por exemplo, o excedente de mortes no período do verão que pode ser relacionado à mudança climática, até 2050, terá sido aumentado significativamente, quase na totalidade dos países, principalmente os mais vulneráveis, levando em conta a possível aclimação da população (fisiológica, infraestrutura e comportamental). Sendo que sem aclimação, os impactos seriam maiores (IPCC, 2021).

Assim, uma série de fatores tem potencial de influenciar um possível aumento dos riscos relacionados à exposição ao calor, como idade da população, tipo de moradia, localização, e a soma de outros eventos climáticos, como as Ilhas de calor urbano. Na qual, esses fatores têm as características de não serem espacialmente distribuídos uniformemente em uma dada localidade (MACINTYRE, 2018).

Além disso, a questão relacionada às localidades de moradia da população também é um fator preponderante na questão da influência das ondas de calor na saúde humana, já que a maioria desta vivem em áreas urbanas. Várias pesquisas de cunho epidemiológico relacionadas a mortalidade durante eventos de onda de calor (CONTI et al., 2005; WARD et al., 2016; GABRIEL, 2011; TAN et al., 2010), ilustrou que aqueles que estão estabelecidos em regiões urbanas de grande, médio e até pequeno porte (RAMAMURTHY, 2017; KONG, 2021) têm risco elevado de morte em comparação com aqueles que vivem em áreas rurais como resultado de temperaturas urbanas elevadas.

Nas cidades, vários estudos relataram maiores riscos de mortalidade relacionados às ondas de calor durante os dias poluídos (LOWE et al., 2011; PASCAL et al., 2006; LIN et al., 2020). Em dias poluídos, no verão e com a atuação das ondas de calor, foi detectado um aumento de 14,2% de aumento de mortalidade, em um estudo com 17 cidades francesas entre os anos 2000 até 2015 (PASCAL et al., 2021). No Brasil, a atuação das ondas de calor tem características bem distintas dependendo da região, mas principalmente na região Norte do país que tem as ondas de calor com maior intensidade (BITENCOURT, 2016)

Interligado com esse assunto, a questão da vulnerabilidade da população urbana tem papel fundamental na interferência na saúde em dia com ondas de calor. Na qual, essa variável pode expressar resultados diferentes quando comparado com países com renda e processo de urbanização diferentes e até mesmo semelhantes (MACINTYRE, 2018). Mas de maneira geral, a população de baixa renda, que são as mais vulneráveis, não possuem qualidade

térmica e ambiental interna dos domicílios adequados, como casa arejada e ar condicionado, para dias com temperaturas extremas quentes (SAKKA, 2012).

Porém, é de extrema importância apresentar dados confiáveis para gerar uma boa base. O clima tem característica de variar constantemente, e também em resposta às influências humanas. Por outro lado, o clima é um dos vários componentes que determinam a saúde da população. Consequentemente, existem desafios na avaliação dos impactos da mudança climática na saúde. Além do que, a mudança climática é principalmente perceptível ao longo do tempo e, de maneira similar, os impactos na saúde podem surgir lentamente (WHO, 2008).

Esses dados são indispensáveis para acompanhar os efeitos climáticos na saúde, que abrange: variáveis climáticas; marcadores da saúde populacional; e outros fatores explicativos não climáticos (Quadro 2). A inclusão de variáveis que não são relacionadas com questões climáticas estará sujeita a doença em questão, mas as principais categorias de fatores de modificação que geram confusão são os seguintes:

Estrutura etária da população; Taxas subjacentes de doença, especialmente doenças cardiovasculares e respiratórias; Nível de desenvolvimento socioeconômico; Condições ambientais, por exemplo, uso da terra, qualidade do ar, condições de moradia; Qualidade do atendimento de saúde (WHO, 2008, p.25).

Quadro 2: Dados necessários para monitorar os impactos das temperaturas extremas na saúde.

<b>Principais variáveis</b>	<b>Quais populações/ locais a serem monitorados</b>	<b>Fontes e métodos para aquisição de dados de saúde</b>	<b>Dado meteorológico</b>	<b>Outras variáveis</b>
Mortalidade diária; internações hospitalares; atendimento em clínicas/ salas de emergência.	Populações urbanas, especialmente em países em desenvolvimento.	Registros de óbito nacional e locais (por exemplo, dados específicos por cidade).	Temperatura diárias (min./máx. ou médias) e umidade.	Fatores de confusão: influenza e outras infecções respiratórias; poluição do ar.
				Fatores de modificação: condições de moradia, (por exemplo, ar condicionado em casa ou no local de trabalho), disponibilidade de fornecimento de

				água.
--	--	--	--	-------

Fonte: WHO, 2008.

Assim, dentro do universo da população brasileira existem os grupos de risco, que têm a característica de selecionar quais pessoas são suscetíveis ao calor e que precisam de atenção imediata de acordo com o estado de saúde (SALAS, 2019). Em geral, essas pessoas já possuem alguma doença que pode se agravar, mas isso não é regra, como por exemplo é o caso do grupo de mulheres na menopausa e crianças. Na qual, podem trazer benefícios a identificação para a saúde públicas desses grupos, tais como: diminuição do agravamento de pessoas que já possuem alguma doença, prevenir doenças (como é o caso das mulheres na menopausa, grávidas e crianças), a diminuição de erro de programas de medicina preventiva com investimentos melhor direcionado, entre outros. E no caso das ondas de calor, o grupo de risco é formado principalmente pelas: pessoas com doenças crônicas, mulheres grávidas e crianças, mulheres na menopausa e idosos.

#### **2.2.1.1 Pessoas com doenças crônicas**

Doenças crônicas são aquelas que duram mais de um ano e precisam de cuidados médicos praticamente constantes. Entre elas estão o câncer, a diabetes, os problemas cardiovasculares e os problemas respiratórios. A cada mudança na transição demográfica de alguma unidade geográfica no mundo, existe a mudança na transição epidemiológica. Nesse sentido, o Brasil vive um momento em que superou as doenças infecciosas e parasitárias para um novo estágio, em que as doenças crônicas estão em um processo crescente (ARAÚJO, 2012; VASCONCELOS et al., 2012).

Assim, com essa característica epidemiológica, faz-se necessário entender quais são os perigos que os grupos populacionais com doenças crônicas podem sofrer com os frequentes eventos de ondas de calor. Numerosos estudos examinaram o impacto prejudicial das ondas de calor na saúde. Sabe-se que, quando temperaturas extremamente altas ocorrem continuamente, maior torna-se o risco de mortalidade. Então, é necessário entender quais são os riscos que pessoas com doenças crônicas podem sofrer.

Dentre as doenças crônicas, o calor afeta principalmente pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias. Em relação à primeira, quando as temperaturas externas aumentam, o coração precisa bater mais rápido e se esforçar fora do padrão para bombear sangue à superfície da pele e ajudar a suar e esfriar o corpo. Se o esforço inicial não for

suficiente, o corpo não consegue resfriar o bastante. Em consequência, uma pressão é exercida sobre o coração e, com isso, os órgãos podem começar a sofrer danos, condição potencialmente fatal conhecida como insolação (CHENG, 2010).

Para as doenças respiratórias, é observada uma relação indireta com o aumento do calor, visto que, para as pessoas desse grupo de risco, serão necessárias mais combinações para afetar a saúde. A relação que existe entre a emissão de poluentes atmosféricos e a intensidade e duração das ondas de calor formam uma combinação que tem potencial para o referido grupo de pessoas, pois a variabilidade climática modifica a qualidade do ar, produzindo uma série de alérgenos – substâncias que podem desencadear reações alérgicas (HARLAN et al., 2006).

### ***2.2.1.2 Mulheres grávidas e crianças***

A vulnerabilidade e os efeitos da mudança climática na saúde das mulheres grávidas são imediatos. Em eventos extremos de calor, elas podem sofrer por estresses, doenças respiratórias, superaquecimento, insolação, entre outros. Durante o período gestacional e neonatal, elas apresentam, naturalmente, alterações momentâneas fisiológicas e anatômicas que têm, como característica, a diminuição da capacidade termorreguladora do corpo. Assim, essas alterações acarretam aumento do metabolismo e produção de calor interno. Isso também ocorre devido ao crescimento do feto. Assim, no corpo, são acionados mecanismos para diminuir o calor (PACHECO, 2020).

Porém, devido à periodicidade e à magnitude da circunstância, esses mecanismos podem não conseguir reagir de maneira eficaz para a diminuição da temperatura, que passa a ter duas causas: calor interno e externo. Assim, quando o corpo não consegue manter o equilíbrio de temperatura, são liberadas proteínas de choque térmico que podem induzir reações biológicas e fisiológicas prejudiciais à saúde materna e perinatal, incluindo o período neonatal (PACHECO, 2020).

Em conformidade, os efeitos do aumento do calor que afetam a mulher gestante terão consequências para as crianças durante a gestação e no desenvolvimento ao longo da vida. Entre os riscos imediatos para as crianças estão o parto prematuro, a ruptura prematura de membranas, o baixo peso ao nascer e os casos de bebê natimorto. Já durante o desenvolvimento da criança, outros problemas são relacionados, como a predisposição à redução de habilidades cognitivas (foco, memória, atenção, percepção auditiva, entre outras) e problemas no aprendizado (SALTHAMMER et al., 2016).

E também as crianças são vulneráveis devido ao fato da pouca maturidade dos seus sistemas, principalmente do sistema que regula a temperatura corporal, sistema imunitário e a capacidade de destoxificação (BURKE, 2018). Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 88% do quantitativo total global de doenças relacionadas às alterações climáticas, refere-se às crianças menores de cinco anos de idade (SHEFFIELD; LANDRIGAN, 2011).

### ***2.2.1.3 Mulheres na menopausa***

Além do período gestacional, as mulheres no período da menopausa também são classificadas no grupo de risco referente às ondas de calor. Essa condição é marcada por mudanças no corpo, como as endócrinas, biológicas e as hormonais. Caracteriza-se, de forma marcante, o aumento do calor, sobretudo na parte superior do corpo (braços e face). Esse efeito é sentido, em média, por 84% da população que se enquadra no período. Assim, as mulheres na menopausa tendem a sofrer mais – em comparação aos homens na mesma idade – a sensibilidade ao calor externo (ZAMBOTTI, 2014).

Como já explicado em tópicos anteriores, a maior parte da população brasileira se encontra em aglomerados urbanos, ou seja, nas áreas que acontecem fenômenos climáticos urbanos como as ilhas de calor e a inversão térmica derivada desse processo. Destacamos essa informação, pois vários estudos evidenciam a baixa qualidade do sono relacionada ao calor derivado da menopausa (ZAMBOTTI, 2014). É justamente à noite que o calor gerado pelas ilhas de calor está mais marcante – devido a inversão térmica –, podendo ser maior com as possíveis ondas de calor.

### ***2.2.1.4 Idosos***

Projeções evidenciam que existe uma tendência no aumento da população idosa nas áreas urbanas do Brasil. De maneira geral, o país se encontra em um estágio em que a fecundidade e a mortalidade estão decrescendo. Com isso, espera-se da população, devido à transição epidemiológica, uma diminuição das doenças infecciosas e parasitárias – que acometiam mais os jovens e as crianças em séculos passados – em contraposição ao aumento das doenças crônicas e degenerativas, predominantes nos idosos atualmente (ver Quadro 3) (ARAÚJO, 2012; VASCONCELOS et al., 2012).

Quadro 3: Perfil dos estágios de transição demográfica e epidemiológica

Indicadores	Estágios de transição demográfica e doenças			
	I	II	III	IV
Fecundidade	Alta	Alta	Decrescente	Baixa
Mortalidade	Alta	Decrescente	Decrescente	Baixa
% por doenças infecciosas e parasitárias	Alta	Decrescente	Decrescente	Baixa
% por doenças crônicas-degenerativas	Baixa	Crescente	Crescente	Alta

Fonte: VASCONCELOS *e. al.*, 2012.

Com isso, os idosos são os mais vulneráveis ao calor em razão dos mecanismos termorreguladores disfuncionais. Com o tempo, eles perdem a adaptação ao calor ocasionado por alterações dos pontos térmicos do corpo e, por consequência, não percebem as grandes variações térmicas, resultando na desidratação. Ela também é ocasionada por parte dos medicamentos e das doenças que envolvem os sistemas que regulam a temperatura corporal, como as respiratórias e as cardiovasculares, que fazem parte do perfil epidemiológico do grupo (BASU; SAMET, 2002).

Além disso, é preciso considerar que as pessoas mais velhas, na maioria dos casos, são socialmente mais isoladas. Elas podem apresentar limitações financeiras que as impedem de viver em condições térmicas adequadas. Elas também podem estar impossibilitadas de serem atendidas nos serviços de saúde em tempo hábil. Ademais, há hábitos comportamentais (como tabagismo, sedentarismo, sobrepeso ou obesidade) que podem contribuir para o aumento do risco de mortalidade nos eventos extremos, como as ondas de calor (BASU; SAMET, 2002).

### 2.3 MARCOS INTERNACIONAIS E PROTOCOLOS DE AÇÃO EM POLÍTICA PÚBLICAS

A política externa, entendida como internacional, é considerada como sendo uma política pública, ou seja, um conjunto estabelecido de medidas concretas, decisões e programas utilizados por um determinado governo de um país. Tendo como meta a projeção e direcionamento das ações políticas no exterior que relacionadas a essa pesquisa é de forma multilateralmente, ou seja, considerando a cooperação do país em organizações e fóruns internacionais, como é o caso do Protocolo de Quioto, Acordo de Paris, entre outros (LOTTA, 2019).

Já os marcos estão relacionados ao momento em que um determinado país regulamenta o que foi discutido e acordado, nesse caso, de políticas externas (internacionais) na própria legislação. Podendo ser definidos, por um conjunto de especificidades e direcionamentos gerais, definidos e implantados após discussões com governos, usuários, comitês, órgãos, entidades, enfim, a sociedade como um todo, na busca para regularizar e aplicar instrumentos de gestão, no caso dessa pesquisa, em legislações referentes às ondas de calor. Então, podem ser tanto internacionais, quando novos assuntos surgem e os países precisam adotar as novas demandas, como nacional, que são as que derivam do marco principal, um exemplo claro é a PNMC que traz artigos referentes a alguns marcos internacionais (LOTTA, 2019).

Os marcos regulatórios, em relação à sua origem, podem ser classificados em basicamente dois grupos: marcos regulatórios originários e marcos regulatórios derivados. Isso, de acordo com a hierarquia do ato reconhecido como marco regulatório, considerando sempre o emissor originário. Podendo ser de origem internacional, quando o país ainda não teve algum regulamento sobre determinado assunto, usando esse artifício como facilitador de implementação de possíveis legislações (DOURADO, 2008).

Para que isso funcione de maneira global, a Organização das Nações Unidas, criada em 1945, tem um papel fundamental. Considerando alguns de seus propósitos, tais como manter a paz e a segurança internacional, os países-membros tomam, coletivamente, medidas efetivas para evitar ameaças à paz e reprimir os atos de agressão ou qualquer outra ruptura, para promover, por meios pacíficos e baseados nos princípios da justiça e direito internacional, soluções das controvérsias ou situações que podem levar a perturbação da paz (ONU, 1948).

Nesse sentido, assuntos relacionados a mudanças climáticas podem ser correlacionados à questão da paz, uma vez que geram uma série de consequências, como as migrações.

Devido à sua atuação como organização internacional, à ONU compete criar meios para que os países possam contornar as situações e, portanto, cria uma série de marcos internacionais que facilitam os países a mitigar os problemas (ONU, 2021).

Tendo os conceitos de política externa e os marcos como referência, o Brasil, na sua história, teve um processo gradual de importância na política externa à medida que implementou os marcos internacionais que estavam sendo discutidos, multilateralmente, com diversos países.

Um exemplo disso são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de modo a mitigar as mudanças climáticas. Foram definidos pela ONU em parceria com governos, empresários e milhares de pessoas ao redor do mundo o lançamento de uma nova agenda com os objetivos de desenvolvimento sustentável. Os ODS substituíram os objetivos de desenvolvimento do milênio, que tiveram seus prazos expirados em 2015. São 17 objetivos e 179 metas que começaram a ser elaboradas na conferência RIO+20 e mesclam as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Esse desenvolvimento tem como base as pessoas, erradicar a pobreza e a fome, prosperidade, garantir vida próspera e plena, paz, promover a sociedade pacífica, parcerias e planeta (ONU, 2021).

A agenda de desenvolvimento sustentável define que os ODS devem ser cumpridos até 2030. Em termos de construção de conhecimento e de negociação global, a ODS é resultado de sucessivas reuniões organizadas pela ONU, que teve como início no clube de Roma, em 1972, que tem a publicação do documento limite de crescimento, apontando que o modelo de desenvolvimento vigente não era compatível com os recursos ambientais disponíveis. É em 1972 que também acontece a primeira conferência da ONU sobre ambiente em Estocolmo, e 15 anos depois tem a formulação do estudo “Nosso Futuro Comum”. Então, foram três elementos que deram sustentação para a construção de um possível processo de acordo global (ONU, 2016).

Acordo esse chamado de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com metas claras e com objetivos concretos. Tem então o início de uma possibilidade de começar a fazer diferença em termos articulados globalmente com os pacotes de objetivos e metas. Representando para o mundo uma oportunidade de integração das nações e planejamento conjunto de longo prazo (SACHS, 2018).

Em comparação com a iniciativa do milênio, a ODS tem um diferencial importante no fato que as nações desenvolvidas não são apenas apoiadoras do processo, elas são parte diretamente envolvidas, com isso também deverão apresentar seus resultados e serão avaliadas em termos de desempenho em relação aos 17 objetivos até o fim do processo. Então, o fundamental é que os 193 membros da ONU estejam comprometidos a apresentar resultados até 2030 (ONU, 2016).

Em relação às metas aplicadas ao Brasil, estão ações educativas para conscientizar pessoas e instituições sobre mitigação, adaptação, redução e alerta precoce. Em especial, a meta 19 é a que mais se adequa às mudanças climáticas, tendo como marco combater a mudança do clima e seus impactos por meio de medidas urgentes, na qual 4 das 5 metas



globais são consideradas aplicadas ao Brasil. E, além disso, integrar e implementar a Política Nacional sobre Mudança de Clima (PNMC) às políticas, estratégias e planejamentos nacionais (ONU, 2021).

Assim, percebe-se a influência que a política externa tem para a efetivação dos marcos nos países membros das nações unidas. Para a efetivação disso, o Brasil teve que criar uma série de ações que vão de encontro com as demandas internacionais, essa questão é expressa na principal lei nacional sobre mudanças climáticas, a PNMC de 2009. Na qual o país levou em consideração dentre os objetivos aplicados, a meta 13, com o objetivo de integrar a PNMC ao conjunto de ações governamentais, inclusive prevista no artigo 11 desta lei:

Art. 11. Os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos desta Política Nacional sobre Mudança do Clima [...].

Parágrafo único. Decreto do Poder Executivo estabelecerá, em consonância com a Política Nacional sobre Mudança do Clima, os Planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, na geração e distribuição de energia elétrica, no transporte público urbano e nos sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros, na indústria de transformação [...] na agropecuária, com vistas em atender metas gradativas de redução de emissões antrópicas quantificáveis e verificáveis (BRASIL, 2009).

Assim, a própria legislação climática brasileira mostra explicitamente que o país entende as demandas internacionais como aliadas na busca do equilíbrio nas ações exercidas e com isso internalizando-as. Com isso, quando são adicionados na principal lei brasileira sobre questões climáticas (PNMC) artigos referentes a marcos internacionais, que as leis de magnitude inferior a essa ficam condicionadas também ao que é determinado pela política externa do país (COSTA, 2013)

### CAPÍTULO 3 – MARCOS E PROTOCOLOS INTERNACIONAIS SOBRE ONDA DE CALOR

Este capítulo tem como objetivo sintetizar os marcos internacionais e da União Europeia (UE) para o fomento das políticas nacionais, tendo como exemplo a análise dos protocolos franceses e português de ações para ondas de calor com impacto na saúde. Serão apresentados inicialmente os marcos estabelecidos no âmbito mundial para as questões da mudança climática e a seguir os da UE, que apoiaram as análises das políticas nacionais francesa e portuguesa.

O quadro abaixo resume a estrutura dos dois protocolos (Portugal e França), o qual é possível evidenciar a longa tradição que Portugal possui sobre a temática ondas de calor, comparando com o da França, que é um sistema relativamente mais novo e que tem constante atualização para o seu aprimoramento.

**Quadro 4 - Comparativo entre dois modelos sobre ondas de calor**

	<b>PORTUGAL</b>	<b>FRANÇA</b>
<b>Estudos sobre impactos das ondas de calor na saúde</b>	Longa tradição de estudos epidemiológicos sobre o impacto das ondas de calor para a saúde pública	Preocupação mais recente sobre o impacto das ondas de calor para a saúde pública
<b>Dispositivo oficial de vigilância e alerta para óbitos relacionados com o calor</b>	Desde o ano de 1999	Até 2003 não se encontrava padronizado nem normalizado
<b>Estrutura</b>	Organograma	Texto corrido
<b>Organizações envolvidas no Plano Nacional de Ondas de Calor</b>	Uma única organização que contém órgãos responsáveis por todos os níveis	Em dois níveis bem delimitados
<b>Início do sistema dos níveis</b>	15 de maio a 30 de setembro	1 de junho a 15 de setembro
<b>Níveis de alerta</b>	3	4

#### 3.1 PRINCIPAIS MARCOS INTERNACIONAIS

Devido ao fator fronteira, as questões climáticas e as respectivas corporações entre países têm maior potencial de serem solucionadas quando existe a relação harmônica dos acordos, tratados, entre outros, entre os níveis internacionais e locais. Sendo que existem fatores que, por muita das vezes, dificultam esse processo, como: número de países signatários e grau de heterogeneidade entre eles. Com isso, é necessário que tenha, entre eles, níveis elevados de coordenação visando harmonia na implementação dos objetivos que são gerados (KEOHANE; OSTROM, 1995).

Os marcos internacionais que Portugal e França são signatários têm origem basicamente dos tratados estabelecidos pela ONU e os da UE. Enquanto o primeiro reúne

países do mundo inteiro, o segundo é exclusivo para países da Europa, mas que também são influenciados pela política estabelecida entre os países europeus com a ONU, ou seja, de certa forma essa ainda é a protagonista das políticas climáticas e ambientais.

Então, observa-se que a ONU se sobressai em relação ao dar início às discussões internacionais que acabam fortalecendo as políticas climáticas dos blocos econômicos, países isoladamente e outras organizações, mas que possuem também autonomia para realizar suas próprias políticas.

### **3.1.1 Linha do tempo**

A cooperação entre os tratados internacionais e a implementação dos objetivos nos países signatários perpassa por ajustamentos para a adequação das normas acordadas. Com isso, pode-se entender que existem compartilhamento de ideais entre ambos, e isso pode ou não levar a uma certa cooperação, visto que os interesses por si só não tendem a significar que exista harmonia entre os atores (GARCIA, 2005). Situação que é verificada na atual gestão do governo brasileiro, em que questões climáticas, por muitas vezes, são tratadas como teorias conspiratórias.

Os marcos internacionais têm um papel importante no comportamento dos países signatários. Isso é devido ao fato de que, em questões climáticas, que tem como características atingir vários países sem se preocupar com fronteiras, aqueles ajudam na formação de agendas de discussão e de implementação de legislações (GABRIEL, 2014). Dessa maneira, os marcos internacionais seriam extremamente importantes para a discussão inicial dos diálogos entre os países e da cooperação em um mundo onde as questões climáticas não podem ser tomadas em atitudes desconectadas.

De modo a contextualizar e sistematizar os marcos internacionais sobre mudanças climáticas, foi construída as linhas do tempo levando em conta as leis, decretos e afins servindo como guia tanto cronológico como da evolução da política climática e ambiental. A ideia central é contextualizar os que influenciam de alguma forma o desenvolvimento de legislação climática no cenário interno dos países e as ações destes após a convenção dos marcos internacionais, como, por exemplo, a descarbonização da matriz energética. Assim, é possível analisar a nível de legislação nacional como estão implementando ações necessárias para a mitigação de eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas.

Os marcos internacionais têm como características subsidiar e influenciar as políticas internas dos países, sendo assim na linha do tempo foram colocadas as reuniões e eventos internacionais mais importantes que discutiram e/ou evidenciaram as problemáticas

envolvendo o clima. Vale ressaltar que os eventos mencionados na linha do tempo são unicamente referentes com o tema da pesquisa ou que influenciam de alguma maneira nas ações sobre os eventos relacionados às ondas de calor.

### **3.1.2 Como a UE e o MERCOSUL transformaram as recomendações dos marcos internacionais em legislações**

Assim, é possível observar em relação às questões climáticas e ambientais que existe um triângulo de informações. Primeiro a ONU gera protocolos mais gerais, como por exemplo metas que um determinado país tem que atingir para a energia sustentável, a UE absorve essas questões e propõe protocolos mais detalhados e cria novos de acordo em comum com os Estados membros e por último, os países têm além de absorver esses dois protocolos pode criar novas metas e políticas de acordo com suas necessidades. Com isso, além de ter o enfrentamento das questões que agravam os eventos extremos climáticos em nível regional (UE), também tem em nível nacional (país) e subnacional (cidades, entre outros).

No tratado que deu início ao funcionamento da UE existem artigos como os 11º, 191º e 192º que incluem, respectivamente, contribuições para a responsabilidade compartilhada entre os vários atores (governos, sociedade civil, entre outros) sobre as questões ambientais e conseqüentemente climáticas (UE, 1992). Para que possa atingir isso, é preciso uma legislação que estabeleça padrões, então, principalmente, no artigo 191, em consonância a esse propósito são expressos alguns objetivos comuns a todos os países que fazem parte desse bloco econômico, como os:

A preservação, a proteção e a melhoria da qualidade do ambiente; a proteção da saúde das pessoas; a utilização prudente e racional dos recursos naturais; a promoção, no plano internacional, de medidas destinadas a enfrentar os problemas regionais ou mundiais do ambiente, e designadamente a combater as alterações climáticas (UE, 1992).

Porém, para que a UE chegasse a esse nível de integração foi necessário ter como base algum protocolo. Com isso, em 1972 a Conferência de Estocolmo trouxe um movimento inicial para a ideia de compartilhamento em conjunto a nível internacional de reuniões em conjunto para que tempos depois fossem criados protocolos e medidas para definir princípios comuns com o objetivo de preservar o meio ambiente e as mudanças climáticas (ONU, 1972).

Essa conferência culminou para, no ano de 1973, na UE, o primeiro programa de ação com influência de marcos internacionais chamados programas plurianuais. Sendo que o início

desses planos era criar uma base legislativa e objetivos para a implementação da política ambiental para que anos depois pudessem criar medidas concretas aos países signatários.

Logo, em 1990, foi criada a Agência Europeia do Ambiente (AEA), na qual teve o seu pleno funcionamento em 1994, sendo fruto dos protocolos da conferência de Estocolmo. Com o objetivo de fornecer informações confiáveis e independentes sobre o ambiente. Dessa forma, Portugal e França além das suas próprias informações, têm desde então, uma nova fonte de dados que tem o potencial de evoluir as pesquisas nacionais. Assim, a função principal desta agência são:

Prestar apoio aos países da União Europeia e aos países membros para que estes possam tomar decisões fundamentadas sobre a melhoria do ambiente, a integração de considerações de caráter ambiental nas políticas econômicas e a evolução rumo à sustentabilidade; coordenar a Rede Europeia de Informação e de Observação do Ambiente (AEA, 2016).

Nesse mesmo período, o tratado de Maastricht trouxe um novo nível de integração das questões ambientais para a UE. Foi então criado o estatuto da política ambiental, onde de fato as discussões sobre essa temática eram colocadas em questão, com um conselho formado por representantes dos países membros, em que, pela primeira vez, a discussão sobre metas em relação à emissão de CO<sub>2</sub> é pautada nas reuniões e ratificada nas políticas ambientais da UE. Porém, em contradição referente a implementação de energias renováveis, não teve suporte da maioria do conselho europeu. Então, todos os assuntos que envolviam mais de um membro precisam ser votados e aprovados por maioria qualificada (UE, 1992).

Em 1997, a partir do Tratado de Amsterdã, é criada a obrigação da UE em relacionar a política ambiental em todas as políticas setoriais construídas nesse âmbito, com a função de chegar ao desenvolvimento sustentável. Esse tratado, além de favorecer a atuação integrada sobre as questões ambientais, trouxe também uma vantagem para o bloco econômico, que foi se adequar mais rapidamente comparado a vários outros blocos e países, sobre as tratativas da assinatura do Protocolo de Quioto, que só foi efetivamente ratificado para todos os membros em 2009, e finalmente ter apoio total do conselho europeu sobre fontes de energia sustentáveis. (UE, 1997).

Com isso, os protocolos derivados dessa reunião, em comum acordo, são mais rapidamente incorporados na UE e conseqüentemente nas outras escalas envolvidas dos países europeus. Assim, até mesmo antes do ano de 2009 (data oficial da assinatura do protocolo de Quioto), a UE já criava metas para a diminuição da emissão dos gases de efeito estufa, como é estipulado pela diretiva 2003/87/CE que estabelece em 2003 o Programa Europeu para as Alterações Climáticas:

O Programa Europeu para as Alterações Climáticas estudou políticas e medidas comunitárias num processo que envolveu intervenientes múltiplos, incluindo um regime para o comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade (o regime comunitário) baseado no Livro Verde. Nas suas conclusões de 8 de março de 2001, o Conselho reconheceu a especial importância do Programa Europeu para as Alterações Climáticas e do trabalho desenvolvido com base no Livro Verde e sublinhou a necessidade urgente de ações concretas a nível comunitário[...] O programa reconhece que a Comunidade se comprometeu a conseguir uma redução de 8 % das suas emissões de gases com efeito de estufa, em relação aos níveis de 1990, até ao período de 2008 a 2012 (DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, 2003, p. 32).

Assim, além de sair na frente em relação às ações dos temas propostos no Protocolo de Quioto, conseguiu ter mais tempo para, na medida das implementações, verificar possíveis falhas. Outro fato que favoreceu a UE foi que as tratativas da primeira fase do protocolo de Quioto (2008 até 2012) coincidiu com o Programa de Ação (o 6º), na qual facilitou a organização dos países membros na busca de cumprir com as exigências internacionais acordadas. Assim, a UE, mesmo com todos os defeitos na questão do meio ambiente e climática, é possível notar a importância que esse órgão dá para os marcos internacionais e como tentam de maneira mais organizada, comparando com outros países, o estabelecimento das metas

Vale lembrar que, na época da assinatura do protocolo de Kyoto, somente quinze países faziam parte da UE. Então, os tratados assinados, as metas e reuniões somente são referentes a esses países, os que entraram posteriormente não foram obrigados a adotar as metas estabelecidas, somente aquelas individuais, como por exemplo a redução entre 6% a 8% a média de emissão de gases de efeito estufa.

E, finalmente, a partir de 2005 com o Protocolo de Quioto, a temática sobre as alterações climáticas tornaram-se cada vez mais preocupação da UE. As trocas de informações do Regime Internacional de Mudanças Climáticas (RIMC), mediante o protocolo de Quioto, foi o responsável por difundir os tratados gerados neste protocolo nas escalas menores, como os países membros da UE. Então, essas informações, reuniões da UE e outras organizações que reúnem os países membros transformaram como era entendido as questões climáticas, o que facilitou a cooperação de marcos internacionais (BRASIL, 2004).

Com isso, na primeira fase do protocolo de Quioto (2008 - 2012) vários países, inclusive Portugal e França, conseguiram atingir as metas de diminuição de emissão dos gases de efeito estufa no prazo estabelecido. Com ênfase para Portugal, sendo um dos países da UE que menos emitem esses gases na história. Isso demonstra que todo o processo de estruturação que a UE teve antes de estabelecer como fundamento o protocolo de Quioto

facilitou a implementação dos protocolos nos países signatários. Vale lembrar também que a crise que a UE e o mundo tiveram no início de 2009 facilitou o alcance das metas.

Por outro lado, em 2015, a UE e o mundo vivenciavam a formação de um novo protocolo internacional, o Acordo de Paris, o terceiro de grande impacto, seguido da Conferência de Estocolmo e Protocolo de Kyoto. Os países membros da UE, em decisão de comum acordo, assinaram e ratificaram o compromisso de se tornarem, até 2050, economias e sociedades com impacto neutro no clima (UE, 2015).

Com isso, a UE apresentou as estratégias para a longo prazo (2050) de redução das emissões de efeito estufa e atualizou os planos sobre o clima no final de 2020, como acordado nesse protocolo internacional. A principal meta assumida pela UE foi a de reduzir em, ao menos, 55% dos gases de efeito estufa até 2030 comparado aos níveis de 1990 (UE, 2015).

No que tange ao Mercado Comum do Sul (Mercosul) é explícito que o objetivo principal é a livre circulação de mercadorias e pessoas. Todavia, é igualmente explícito que a liberalização comercial entre os países produz impactos ambientais. Tais impactos que são diversos incluem a extração de recursos naturais, a poluição decorrente da fase de produção e transporte, desmatamento e vários outros (CULPI, 2014).

Em um primeiro momento, foi no Tratado de Assunção que ocorreu uma primeira, de maneira explícita, previsão sobre a proteção ambiental. Mas não especificamente quanto ao que ocorre na União Europeia. Assim, no Tratado de Assunção não se percebe qualquer menção a aspectos de ordem ambiental, podendo-se afirmar que o Mercosul não é constituído por um Tratado com regras específicas de proteção ambiental (OLIVEIRA, 2017).

Posteriormente, em 1992, no ano seguinte à assinatura do Tratado de Assunção, os países membros do Mercosul criaram o primeiro encontro para tratar da questão ambiental. Assim, reuniram-se na cidade de Canela, Estado do Rio Grande Sul, no Brasil, os líderes de Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai e o chanceler do Chile (como país convidado). Os países tentaram acordar o desenvolvimento econômico com a política ambiental, bem como estabelecer posições unificadas quanto à RIO 92, que seria realizada em junho de 1992. A Declaração de Canela tinha como princípio fundamental “a efetivação da política do desenvolvimento sustentável na região”. Mas no entender dos países signatários desta, tal

efetivação só seria possível com a ajuda dos países desenvolvidos no financiamento dos projetos de preservação ambiental (OLIVEIRA, 2017).

Em seguida, de forma concreta, entre os anos de 1996 e 1997, houve a tentativa da criação de um marco legal ambiental no Mercosul. Isso teve início na negociação do Protocolo Adicional ao Tratado de Assunção sobre Meio Ambiente no âmbito do Subgrupo de Trabalho sobre Meio Ambiente (SGT-6). Porém, não houve acordo entre os países membros e então a proposta foi encerrada.

Então, foi na Conferência sobre Mudança do Clima de Glasgow, Escócia (COP-26), em 2021, que ocorreu a criação do recente grupo sobre mudança do clima envolvendo o (MERCOSUL). Esse será composto por Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Sendo a primeira vez na história que os quatro integrantes principais do MERCOSUL unem esforços em prol da busca de soluções comuns e efetivas para o problema da mudança do clima (Lílian, 2022).

### 3.2 A INFLUÊNCIA DOS MARCOS INTERNACIONAIS NA POLÍTICA INTERNA PORTUGUESA

Portugal é reconhecido internacionalmente como um país que teve experiências e resultados concretos no enfrentamento às mudanças climáticas. No âmbito do protocolo de Quioto, teve sucesso em alcançar a percentagem de diminuição da emissão de gases de efeito estufa, em 13% em relação a 1990 (MATOS, 2014). De acordo com a Climate Change Performance Index (CCPI), Portugal está na 4ª posição dos países que possuem o melhor desempenho em relação ao assunto sobre questões climáticas, numa lista de 58 países que juntos são responsáveis por 90% da emissão de gases (CCPI, 2015).

Foi a partir de 2001 que Portugal desenvolveu discussões internas para a implementação da sua primeira estratégia para as alterações climáticas. O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) (Quadro 4) teve início de construção nesse mesmo ano e entrou em vigor em 2004, sendo a principal base de legislação climática de Portugal, que foi se utilizando da maneira que os acordos, protocolos e resultados avançavam.

#### **Quadro 4** - Linha do tempo da construção da política nacional portuguesa para enfrentamento às mudanças climáticas.

Programa Nacional para as Alterações Climáticas	CRIAÇÃO	2001
---	---------	------



Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas		2010
Roteiro Nacional de Baixo Carbono	Conselho de Ministros n.º 93/2010	2012
Programa Nacional para as Alterações Climáticas		2013
Sistema Nacional para Políticas e Medidas	RCM N.º 45/2016	2016
Programa Nacional para as Alterações Climáticas	Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015	2015
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas		2018
Programa Nacional para as Alterações Climáticas		2020

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em 2010, antes mesmo da UE estabelecer uma estratégia, Portugal adotou a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC), que estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes sectores aos efeitos das alterações climáticas: agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras.

No âmbito da implementação da EN AAC, foi criado o Fundo Português de Carbono (FPC), um instrumento financeiro governamental, para o apoio financeiro, de desenvolvimento e implementação de ações da política climática a nível nacional e em termos de cooperação para o desenvolvimento na área das mudanças climáticas. Essa ação foi importante para o estabelecimento e fortalecimento das políticas que englobarão a atuação de vários atores dos setores das mais diversas áreas do governo português.

Em relação a essas mudanças, o PNAC teve suas metas revisadas com novas medidas articuladas, pensando nos anos entre 2020 a 2030, com o principal objetivo para a mitigação de emissões de GEE. Houve também a segunda fase da EN AAC, onde o assunto principal foi sobre estabelecer com apoio de vários setores a ideia de integração e implementação de medidas concretas.

Em linhas gerais para os instrumentos da política climática pós-2012 na sua dimensão de mitigação foram lançadas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de novembro, que determinou a elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC), concluído e colocado em Consulta Pública em 2012.

Após esse período, para a implementação do Acordo de Paris é criado o Sistema Nacional para Políticas e Medidas (SPeM), que tem como objetivo avaliar e reportar o progresso alcançado em matéria de política climática e na implementação das políticas e medidas de mitigação setoriais. O SPeM define o processo para a avaliação das políticas climáticas e a elaboração das projeções de emissões de GEE. Por terem funções parecidas com as políticas e medidas para o ar, o SPeM engloba também a sua monitorização bem como as projeções nesse âmbito.

### **3.2.1 Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor em Portugal**

É comum grande parte dos governos dos mais diferentes países tomarem decisões acerca de assuntos importantes somente quando o efeito negativo está presente. Em Portugal não foi diferente: em 2003, principalmente, o país sofreu severas ondas de calor por mais de duas semanas seguintes. Como por exemplo, neste ano de acordo com a Direção-Geral da Saúde (DGS), Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, foram associadas o excesso de mortalidade, de 1.953 óbitos, as ondas de calor principalmente pessoas acima de 75 anos, mesmo Portugal tendo já realizado medidas referentes a esse assunto.

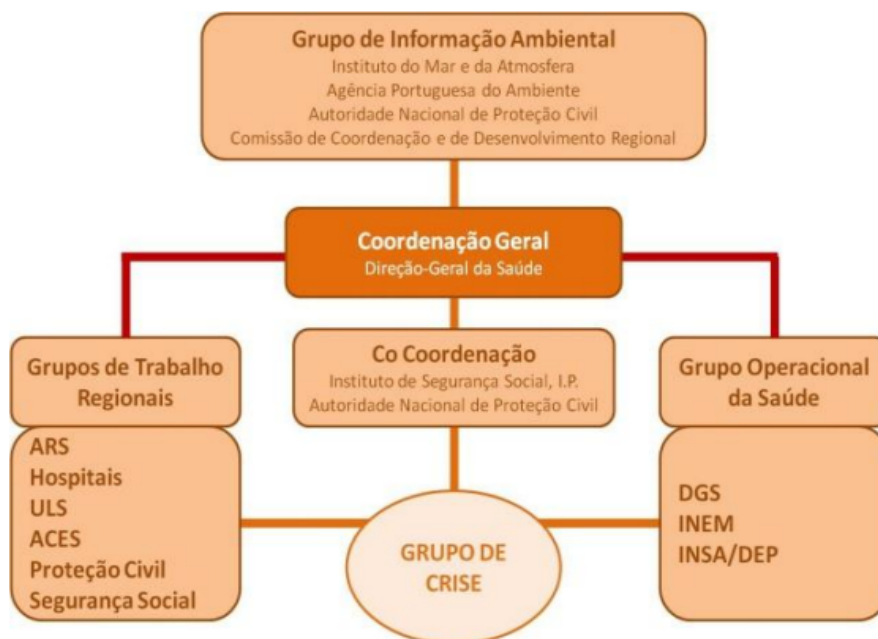
Após esse evento, Portugal implementou em 2004, uma das primeiras medidas de adaptação referente ao enfrentamento do calor extremo provocado pelas ondas de calor. O Ministério da Saúde, através da DGS, cria então o Plano de Contingência para Ondas de Calor, formado por uma coordenação interinstitucional. Porém, só em 2006 que esse plano obteve a característica que é observada atualmente, ou seja, foram atribuídas às questões sobre a avaliação e gestão de risco para as entidades competentes de saúde (PORTUGAL, 2004).

Assim, o objetivo principal do plano de contingência é assegurar à população a minimização dos efeitos do calor extremo na saúde, a partir de uma avaliação de risco e resposta para o problema em questão. Já os objetivos específicos são:

Potenciar a coordenação interinstitucional, melhorar o sistema de previsão, alerta e resposta, definir orientações/recomendações de intervenção, providenciar a informação para a população em geral e para os grupos mais vulneráveis em particular, sobre medidas e procedimentos a adotar em situação de calor intenso, monitorizar a morbidade e mortalidade, decorrente de eventuais ondas de calor (Plano Nacional de saúde, 2004).

Portanto, em Portugal, todo o processo que vai desde a identificação das ondas de calor até o momento de atendimento do paciente acontece a partir da organização e articulação institucional do Módulo Calor do Plano de Contingência para temperaturas extremas adversas (Figura 18), liderada por órgãos de saúde. A característica principal dele é em respeito à organização das esferas político-administrativas do país. Onde o nível federal tem a centralidade de todas as medidas e processos de identificação das ondas de calor, mas há um grupo de crise que os une, na qual, possui um sistema de cruzamento de informações entre os órgãos, classificação do nível de alerta, comunicação e ações preventivas.

**Figura 13** - Organização administrativa do sistema de alerta de ondas de calor português.



Fonte: Plano Nacional de saúde, 2004

Em virtude disso, a organização do plano de contingência sobre ondas de calor é basicamente dividida em 3 etapas, que acontecem simultaneamente em momento na qual a

temperatura excede o normal para um determinado período. São elas: as fontes de informações, gestão operacional e gestão de crise, ainda por cima, para cada etapa dessas existem também níveis de atuação que são a nacional, regional e a local. Então, esse esquema de organização facilita o acesso e a divulgação da informação e com mais rapidez, propiciando uma comunicação de qualidade e que chega às pessoas que mais necessitam de cuidados (PORTUGAL, 2004).

Assim, a identificação das possíveis ondas de calor ocorre no grupo de informação ambiental (Figura 13). É formado pelas instituições que disponibilizam informação para a avaliação do risco diária, tendo como principais órgãos o Instituto do Mar e da Atmosfera (IPMA), Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INS), Agência Portuguesa de Ambiente (APA), Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) que comunicam à coordenação Geral para repassar aos demais órgãos as informações.

A gestão operacional (grupo operacional da saúde - Figura 13), que se encontra o núcleo do plano de contingência, e onde é criado o grupo de análise e apoio à decisão. Essa etapa é formada pela coordenação geral, coordenação e grupo de análise e apoio à decisão. Tem como principal órgão a DGS, com as devidas funções de coordenar, supervisionar e avaliar a execução, a nível nacional, do Plano de Contingência durante o seu período de vigência e a fluidez da informação. Esse órgão com o suporte do Grupo Operacional de Saúde e do trabalho regional, compartilham as informações sobre as estruturas a nível local, formando o Grupo de Crise.

Sempre que a situação se constitui numa emergência, a Autoridade de Saúde Nacional (ASN) coloca em funcionamento o Grupo de Crise, pode, ainda, estar prevista a ativação de Grupos de Crise a nível regional conforme organizado nos Planos de Contingência Regionais. Assim, essa etapa é constituída por: DGS, ANPC, Instituto de Segurança Social (ISS), INS, Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), IPMA e Administrações Regionais de Saúde (ARS).

Portanto, o sistema de previsão e alerta tem a sua funcionalidade durante o momento em que o Plano de Contingência se encontra em operação. Então, o sistema de alerta sobre ondas de calor português vai de 15 de maio a 30 de setembro, isso para todos os anos, mas não é algo fixo, pode variar de acordo com as condições climáticas dos determinados meses. Sendo que os níveis de alertas divulgados para a população são caracterizados por cores: verde, amarelo e vermelho, que são baseados em critérios genéricos desenvolvidos pelo DGS.

O nível de alerta verde significa que a temperatura está normal para determinada época do ano, até porque é monitorada cotidianamente, então, nesse caso, as medidas do plano de contingência são mais no sentido de organização interna para melhor funcionamento quando alguma onda de calor for presente.

Já para o nível 2 (alerta amarelo) as temperaturas estão acima do normal para um determinado período, com temperatura iguais ou superiores a 32°C e em que estão previstos mais dois dias consecutivos com essa determinada temperatura. Podendo ocasionar efeitos negativos na saúde humana, então as medidas são no sentido de: alertar a população e as entidades competentes do plano de contingência e este a população e reforçar os sistemas de respostas das unidades de cuidados à saúde.

Por último, o alerta vermelho (nível máximo), que possui temperaturas bastante elevadas, que podem acarretar sérios problemas graves à saúde. É emitido o alerta quando ocorrem três dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 35°C. Com isso, em um primeiro momento são realizadas as mesmas medidas do alerta amarelo, ou seja, toda parte de alerta e resposta e também no processo de articulação para possíveis deslocamentos das pessoas que estão vulneráveis aos locais de abrigo, assegurar maior atenção ao grupo de risco, principalmente idosos e assegurar uma comunicação mais eficaz com as unidades de saúde.

### **3.3 A INFLUÊNCIA DOS MARCOS INTERNACIONAIS NA POLÍTICA INTERNA FRANCESA**

Como foi exposto no tópico anterior, a França faz parte da UE e por isso vários temas sensíveis, como por exemplo as alterações climáticas, são discutidas no âmbito desse bloco econômico. Quando há votações, têm que ter aprovação da maioria das Nações membros, mas mesmo assim, os países são independentes em aceitar ou não tratados, acordos e legislações, com isso, o que realmente de fato acontece, na prática, delegar a discussão de assuntos de amplo interesse para se chegar em alguma situação concreta.

A França é uma das bases da UE, tendo forte importância econômica e de liderança. Devido a isso, tem tido um importante papel na discussão da temática de mudanças ambientais e climáticas. Um exemplo disso foi quando o país lançou a lei sobre o clima (2021), que consiste em diminuir em 40% as emissões de gases de efeito estufa

De acordo com o Quadro 5, é possível observar dois momentos distintos, que se complementam, das políticas relacionadas com as ondas de calor. O primeiro com influência do Protocolo de Kyoto, que também é dividido em dois momentos que são: o período que antecede a esse protocolo (1992-1997), e o seguinte com ele já em regência (1997-2015). O

segundo já com o protocolo em ação que é substituído em 2015 pelo Acordo de Paris, que ainda está em vigor.

**Quadro 5** - Linha do tempo sobre eventos internacionais na política interna francesa.

EVENTOS INTERNACIONAIS	LEGISLAÇÕES	ANO
Observatório Nacional sobre os efeitos do aquecimento global		2003
Planos territoriais climático-energéticos		2004
Estratégia nacional de adaptação às mudanças climáticas		2006
Código ambiental		2010
Estabelece a produção de eletricidade a partir de energias renováveis	Portaria nº2016-1059	2016
Energia e Clima	Lei nº 2019 - 1147	2019
Combate aos resíduos e a economia circular	Lei nº 2020 - 105	2020
Lei do clima		2021

Fonte: Elaborado pelo autor.

As respectivas conferências RIO 92, Maastricht e COP 1, COP 2 e COP 3, que aconteceram antes da assinatura do Protocolo de Kyoto, formaram a base para que anos depois pudesse ser colocado em vigor este acordo. A RIO 92, então, entre outros assuntos, serviu como o movimento inicial para conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a utilização dos recursos da natureza. Anos depois na COP foi definido, entre outras resoluções, o compromisso dos países desenvolvidos em reduzir suas emissões.

Então, antes e durante o período de vigência do protocolo de Kyoto as peculiaridades da legislação implementada tem características similares. Além de ter como base a referência para cumprir o que foi estabelecido no protocolo de Kyoto, elas também tratam de questões mais gerais, sem muito aprofundamento e modificação consistente principalmente na matriz energética. Mesmo tendo em 2004 os planos territoriais climático-energéticos que têm a cooperação de vários órgãos públicos, a França não avançou estruturalmente a ponto de modificar essa questão.

O Código Ambiental reúne na França todas as leis e diretrizes relativas ao direito ambiental. Ele define quatro princípios básicos para a gestão racional e sustentável dos ambientes naturais: Princípio da precaução, poluidor - pagador, ação preventiva, corretiva e da participação. É um conjunto de leis de várias fontes: direito internacional e francês, público

e privado, porém de acordo com os princípios não é relacionada meios para uma mudança profunda.

Então, pela falta de ações concretas, em 2015, com o Acordo de Paris uma nova característica de política climática é adotada na França. Nesse protocolo que ainda está em vigor, que tem como objetivo a diminuição dos gases de efeito estufa, é fundamentalmente, na França, para a modificação da matriz energética. A Portaria nº 2016-1059, de 3 de agosto de 2016, incentiva a produção de eletricidade a partir de energias renováveis, que em 2019 é transformada em lei (nº2019-1147), na qual traz inovações nessa questão.

Ela estabelece que, quem gasta menos energia, tem uma série de benefícios, assim como quem produz energia sustentável. Em relação ao primeiro, os benefícios estão relacionados basicamente a descontos em impostos e no valor final da conta de luz, já o segundo além de ter esses benefícios mencionados, garante que o excedente de energia produzida seja comprado pelo Estado. Além disso, também são incluídas questões como a produção de resíduos sólidos e educação ambiental.

E, por fim, em 2021 uma controversa lei foi criada. Denominada lei do clima, como uma das respostas ao Acordo de Paris, tinha tudo para ser uma revolução em relação às questões climáticas, pois além do atual presidente ter a base do parlamento alinhados com as suas ideias, essa lei, teve participação direta da população francesa com a escolha aleatória de 150 pessoas para fazer parte. Porém, ao passar pelo parlamento houve modificações estruturantes, sendo bastante criticadas pela sociedade civil, órgãos não governamentais e pela própria UE.

### **3.3.1 Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor na França**

Ao contrário da situação ocorrida em Portugal, anterior ao ano de 2003, que existia uma longa tradição de estudos epidemiológicos sobre o impacto das ondas de calor para a saúde pública (NOGUEIRA et al., 1999), na França era nítida a inexistência de protocolos de vigilância e prevenção (MENDES, 2013) e até mesmo algum tipo de preocupação do governo na época (anterior ao ano de 2003), durante o período da maior onda de calor que alguns países da Europa viviam.

Inclusive, a atuação do governo e órgãos competentes foram veementemente questionadas, principalmente pela demora nas tomadas de decisão, ocasionando a formação de uma comissão de inquérito (CPI), sobre as consequências de saúde e sociais geradas pela onda de calor, com o objetivo de apurar as decisões que poderiam ser tomadas e que foram

negligenciadas. O Prefeito da Polícia de Paris concedeu o seguinte trecho do depoimento, evidenciando a falta de uma organização como o plano de contingência português:

Durante o período de 5 a 12 de agosto, ninguém foi capaz de medir a extensão e gravidade da crise que iria ocorrer em termos de mortalidade excessiva, desde a noite assassina de 11 a 12 de agosto. No entanto, a partir de 5 de agosto, foi implantado um sistema de monitoramento da atividade operacional diária do corpo de bombeiros (ASSEMBLÉE NATIONALE, 2004, Tomo II: 261).

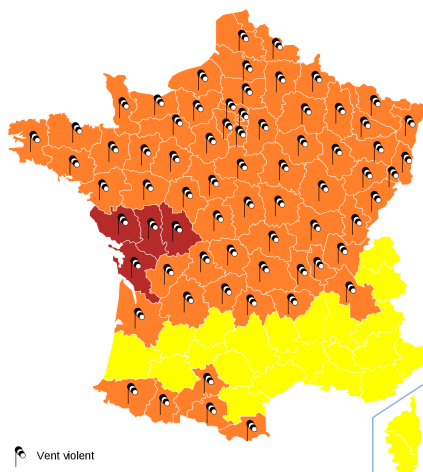
Esse modelo não é tão explicativo como é o de Portugal, para as pessoas que não fazem parte do governo. As questões envolvendo os prognósticos, diagnósticos e cruzamento de informações entre os órgãos não fica tão claro, tanto que o sistema demorou alguns anos para ser mais eficiente (MENDES, 2013). Mas ainda assim é um sistema que tem organização, que quando ocorre um evento de extremo climático as pessoas têm o mínimo de informações suficientes para estabelecer medidas de proteção.

O plano de contingência francês sobre ondas de calor, desenvolvido a partir de 2003, está organizado em torno de quatro grandes eixos. O primeiro diz respeito à prevenção dos efeitos das ondas de calor, ou seja, o objetivo é antecipar os possíveis efeitos de forma a organizar e categorizar a população em relação ao risco à saúde. Como por exemplo: interação com as pessoas que estão isoladas no território, assegurar e disponibilizar abrigos para as pessoas em situação precária, atenção redobrada com as crianças, adaptações nos tipos de trabalhos em que o trabalhador fica exposto e, por fim, a conscientização e comunicação para o público em geral.

O segundo está relacionado com os alertas emitidos pelo *MétéoFrance*, que relata os níveis de intensidade da onda de calor para os órgãos de saúde (Figura 14), a partir da estrutura criada pelo governo federal, na qual o setor saúde tem representatividade. O sistema de vigilância funciona baseado em alerta que varia de acordo com a intensidade representada por cores em um mapa do país, que é atualizado duas vezes ao dia, 6h e 16h respectivamente.

**Figura 14** - Níveis de intensidade da onda de calor





Fonte: *MétéoFrance*

As cores são o: verde, amarelo, laranja e vermelho, sendo o verde o primeiro nível, na qual a característica são de dias normais, o amarelo já é possível encontrar anomalias na temperatura, sendo possível aumento da temperatura. No nível 3, a cor laranja já é caracterizada pela presença de onda de calor com temperaturas muito elevadas e o último nível o vermelho é a mobilização máxima dos órgãos representados no modelo francês sobre ondas de calor.

O 3<sup>a</sup> eixo é o momento em que todas as informações produzidas pelo *MétéoFrance* são divulgadas para a população. É o momento de informar, comunicar, sensibilizar e proteger as pessoas, que podem acontecer de variadas formas, como, por meio de folhetos, cartazes, internet, cartilhas, pronunciamentos na televisão, entre outros. Também existe um período do ano que essas informações são mais divulgadas devido a característica climática desse período, que vai de 1<sup>o</sup> de junho a 31 de agosto.

O último eixo consiste no feedback das ações depois do término de uma determinada onda de calor, momento em que são apresentados os pontos positivos e negativos em todos os níveis territoriais. Acontecem ao menos duas reuniões ao ano, uma antes do verão e a outra após o referido evento climático, sendo de responsabilidade do Comitê de Monitoramento e Avaliação para o Plano Nacional de Ondas de Calor e o Guia Nacional para prevenção e gestão dos impactos sanitários e sociais. Então, assim é possível que a cada ano o modelo francês sobre ondas de calor tenha uma evolução baseada nos erros e acertos em cada ano.

A hierarquia do sistema de alerta francês (*Plan national canicule*), na Figura 15, funciona em dois níveis territoriais, o nacional e o local. É no nível nacional que ocorre todo o processo de identificação e tomada de decisão sobre os eventos de ondas de calor e que são produzidas todas as informações necessárias para o enfrentamento do calor em excesso, que

posteriormente passam as informações para os níveis locais, para colocar em ação os planos. Esse último nível fará os ajustes necessários a fim de se adaptar às condições devido às peculiaridades da localidade.

Todo o plano nacional de calor francês é presidido pela Direção Geral de Saúde (DGS) e as Agências Regionais de Saúde (ARS), que são os órgãos, em nível regional, em primeiro na hierarquia da saúde. As principais informações sobre as ondas de calor são geradas pelo órgão de previsão climático (Météo-France) e repassadas diretamente pela direção geral de saúde, que com o suporte dos ministérios responsáveis, em particular, por saúde, assuntos sociais, interior, trabalho, educação nacional e ensino superior, juventude, esportes, defesa, justiça, meio ambiente, agricultura, entre outros.

**Figura 15** - Organização da estrutura de atuação em um período com ondas de calor

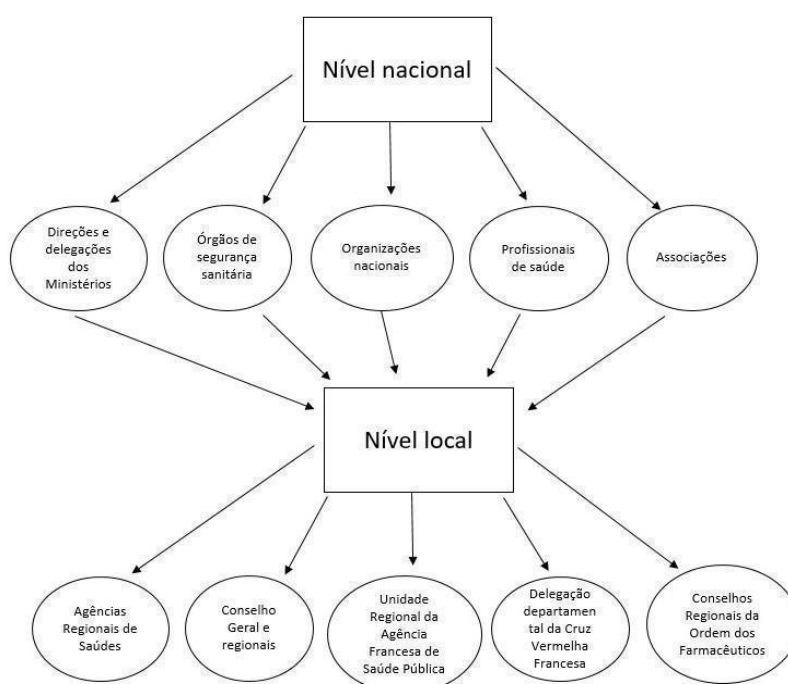


Figura: Ministère des Solidarités et de la Santé.

Esses órgãos com a gerência da DGS se reúnem 2 vezes ao ano com o intuito de reavaliar as decisões que foram feitas no verão passado antes de começar o próximo, que acontecem antes do período de vigilância sazonal, do dia 1º de junho e 15 de setembro, mas podendo, dependendo da avaliação dos órgãos responsáveis, ter mudanças devido alguma anomalia do clima. Dessas reuniões também são reavaliados os objetivos específicos, que tem como base os seguintes:

Assegurar a implementação, por um lado a nível nacional e por outro implementação a nível local de medidas estruturais, organizacionais e de informação e comunicação contidas no PCN e no guia nacional de prevenção e gestão dos impactos sanitários e sociais relacionados com os períodos de frio; identificar as dificuldades encontradas no terreno; assegurar a avaliação destes documentos, nomeadamente sobre as medidas estruturais e organizativas implementadas nos estabelecimentos em risco, bem como nas os resultados das ações de formação e sensibilização das várias populações risco e partes interessadas envolvidas; propor, em função da evolução do contexto e da referida avaliação, adaptações ao conteúdo desses dois documentos; organizar exercícios nacionais para testar a sua eficácia.(Ministère des Solidarités et de la Santé, 2022).

#### CAPÍTULO 4 - A INFLUÊNCIA DOS MARCOS INTERNACIONAIS NA POLÍTICA INTERNA BRASILEIRA

O Quadro 6 apresenta as principais legislações brasileiras relacionadas às questões climáticas, na maioria delas, estabelecidas a partir dos protocolos internacionais. Deve-se salientar que a partir dessas foram estabelecidas outras legislações de características mais secundárias e que fomentam a política nacional. Ao longo do texto será abordada as explicações destas com a indicação das respectivas influências internacionais. Também será abordada a estrutura do arcabouço da legislação climática nacional em casos de eventos climáticos extremos, com ênfase sobre as ondas de calor

**Quadro 6 - Principais políticas nacionais relacionadas ao clima**

ANO	LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
1964	Lei nº 4.504	Dispõe sobre o estatuto da terra
1981	Lei nº 6.938	Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências
1988		Constituição federal
1993	Lei 8.723	Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores.
1997	Lei 9.433	Institui a política de recursos hídricos.
1998	Lei 9.605	Institui a lei de crimes ambientais
1999	Lei 9.795	Institui a política de educação ambiental
2000	Decreto nº 3.515	Dispõe sobre o fórum brasileiro de mudanças climáticas e dá outras providências
2000	Lei 9.985	Institui o sistema nacional de unidades de conservação (SNUC)
2004		Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia
2007	Decreto nº 6.263	Institui o comitê interministerial sobre mudança do clima (CIM), orienta a elaboração do plano nacional sobre mudança do clima, e dá outras providências
2008	Portaria Interministerial 822	Estabelece as diretrizes para cooperação entre o ministério da saúde e o ministério do meio ambiente

2008	Decreto nº 6.527	Dispõe sobre o estabelecimento do fundo Amazônia pelo banco nacional de desenvolvimento econômico e social - BNDES
2008	Portaria gm/ms 765 - gt de mudança do clima e saúde	Instituiu grupo técnico de caráter permanente para tratar de mudanças do clima no âmbito do ministério da saúde, para, de acordo com os princípios e diretrizes do sistema Único de saúde - SUS, elaborar o plano de ação da saúde relacionado à mudança do clima
2009	Lei nº 12.187	Institui a política nacional sobre mudança do clima - PNMC e dá outras providências
2009	Lei nº 12.114	Cria o fundo nacional sobre mudança do clima, altera os arts. 6º e 50 da lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências
2010	Decreto nº 7.390	Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a política nacional sobre mudança do clima - pnmc, e dá outras providências.
2011		Plano setorial da saúde para mitigação e adaptação à mudança do clima
2016	Portaria nº 150	Plano nacional de adaptação
2017	Lei nº 13.576	Dispõe sobre a política nacional de biocombustíveis (renovabio) e dá outras providências
2019	Decreto nº 10.144	Institui a comissão nacional para redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal - redd+
2019	Portaria nº 7.217	Institui a estrutura de governança do impactaclima - sistema de monitoramento e observação dos impactos das mudanças climáticas
2021	Decreto nº 10.845	Dispõe sobre o comitê interministerial sobre a mudança do clima e o crescimento verde

Fonte: Elaboração própria a partir das legislações nacionais

Nem sempre o Brasil estava de acordo com o que era discutido nos protocolos climáticos internacionais. Um exemplo disso, foram os anos entre 1972 e 1990 quando o modelo de desenvolvimento econômico daquela época, que teve em 1972 o maior ápice, baseava-se em uma forte exploração dos recursos naturais. Sendo o Brasil, naquela época, um dos países que mais se beneficiou economicamente com essa exploração. Assim, em 1972, o país teve um papel secundário com as principais ideias geradas na Conferência de Estocolmo (CERVO, 2002).

Mas essa questão não prejudicou todos os benefícios que iriam vir para a questão ambiental e climática brasileiro, pois foi exclusivamente sob a influência da conferência de Estocolmo, que o artigo 225 da nossa Constituição Federal brasileira foi implementado, sendo o artigo mais importante relacionado ao meio ambiente e os modos de preservação. Assim, esse é o primeiro exemplo clássico da influência externa na política ambiental e consequentemente climática brasileira (CERVO, 2002).

Então, para agradar a comunidade internacional que, naquela época, pressionava o Brasil em relação à falta de compromisso do país com as questões ambientais e também com o intuito de ajudar a fomentar políticas ambientais, o governo do então presidente Collor nomeou o agrônomo e ambientalista José Lutzenberger. Assim, como secretário de meio ambiente, teve um papel importante nos tratados subsequentes, participando dos encontros preliminares para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Rio-92 ou Cúpula da Terra (PEREIRA et al 2020)

Foi a partir da Rio 92, primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sediada no Rio de Janeiro, que a comunidade internacional evidenciou a necessidade de aliar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação da natureza e o uso sustentável dos recursos naturais. Então, foi após a RIO 92 que o Brasil deixou para trás seu perfil defensivo e alheio ao debate ambiental para ser um país de grande protagonismo internacional em questões ambientais (SENADO FEDERAL, 2017)

O Brasil influenciado por essa conferência são aprovadas pelo Congresso Nacional uma série de leis, como:

**Quadro 7 - Leis aprovadas referentes ao protocolo de Quioto**

1993	A Lei 8.723 dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores.
1997	A Lei 9.433 institui a política de recursos hídricos.
1998	Lei 9.605. Institui a lei de crimes ambientais
1999	Lei 9.795. Institui a política de educação ambiental

2000	Lei 9.985. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)
------	--

Fonte: Elaboração própria a partir do Senado Federal

Em 1998, já no governo de Fernando Henrique Cardoso, com atraso de 6 anos após a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), assinada em 1992 na cidade de Nova York, o Brasil ratificou o Decreto N° 2.652, internalizando essa política externa da UNFCC. Que tinha como objetivo a discussão sobre as atividades humanas que estavam aumentando substancialmente as concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa.

Em 2000 (Quadro 7), o Brasil inaugurou o Fórum Brasileiro de Mudança Climática (FBMC), sob forte influência do Protocolo de Quioto. Movimento importante, pois, tem o envolvimento da comunidade científica e atores governamentais. Na qual, o FBMC é caracterizado por ser um organismo oficial de aconselhamento científico do presidente da República, criado pelo Decreto nº 3.515, de 26 de Junho de 2000. O objetivo do fórum é assessorar o chefe do Executivo no tema da emergência climática, por meio do diálogo com a comunidade científica:

Art. 1º Fica criado o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, com o objetivo de conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão e tomada de posição sobre os problemas decorrentes da mudança do clima por gases de efeito estufa, bem como sobre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM) definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2000)

Em 2007, com a publicação do Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), organizado pela ONU, ficou evidente a necessidade de atuação conjuntural para adotar medidas de enfrentamento às causas da alteração do clima. Os dados do IPCC estimaram um evidente aumento de 3°C na temperatura média global, caso os níveis de gases de efeito estufa se mantivessem em um nível de 45% acima da taxa atual daquela época (AVILA, 2007).

Além do mais, confirmou com segurança, que as atividades antrópicas (com cerca de 90%), estavam provocando com grande parcela o aumento de temperatura observado naqueles últimos 50 anos. Assim, nesse período o Congresso Nacional Brasileiro inaugurou a Comissão Mista Especial sobre Mudanças Climáticas (CMEsp – Mudanças Climáticas), que tinha a missão de acompanhar, monitorar e fiscalizar as políticas públicas voltadas para esse tema de mudanças climáticas (AVILA, 2007)

Nesse mesmo ano (2007) é instituído o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), orientando a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. O objetivo desse comitê é na orientação para a elaboração, a implementação, o monitoramento e a avaliação do PNMC. Tem a participação de diversos órgãos do sistema federal, como por exemplo: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação, Ministério da Saúde, entre outros.

Após uma série de estudos, que envolveram além das atividades do congresso nacional, pesquisadores e organizações não governamentais entre os anos de 2007 e 2008, a Comissão elaborou um relatório com 51 recomendações, e anunciou oito projetos de lei sobre a temática das mudanças climáticas, como, por exemplo, que a Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas (CMMC) vire permanente, com o argumento que esse problema necessita de ações coordenadas.

No ano seguinte, é estabelecida a principal lei brasileira sobre mudança climática, a Lei Nº 12.187 (Política Nacional sobre Mudança do Clima), que está em vigor até os dias atuais, sendo uma base para a elaboração de novas legislações. Em 2009, o então presidente Lula apresentou o compromisso voluntário nacional de reduzir entre 36,1% e 38,9% (artigo 12) a emissão de gases de efeito estufa até 2020, meta transformada na PNMC em 29 de dezembro do mesmo ano:

Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020. (BRASIL, 2009)

Para que essa meta fosse atingível, foram previstas várias medidas, incluindo planos setoriais de mitigação e adaptação. Com a coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), foram finalizados os planos para os respectivos setores: energia, agricultura, indústria da transformação, mineração, transporte e mobilidade urbana e saúde. Além de tudo isso, foram concluídos e ainda estão em pleno funcionamento os Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), em 2004, e no Cerrado (PPCerrado), em 2008, que formam, ações concretas para Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD).

Um dos objetivos da PNMC foi definir os conceitos de adaptação e de mitigação. Em relação a mitigação, envolve mudanças e substituições principalmente tecnológicas que possam reduzir o uso de recursos naturais e as emissões de gases de efeito estufa. Por exemplo, em relação à mitigação, o setor de transportes é um dos maiores problemas, pois há



uma enorme capacidade de diminuição de emissões por meio de uma política de mobilidade urbana mais eficaz.

Outro setor importante é a da agricultura e mudança e uso da Terra, já que as atividades que são relacionadas a elas – tais como desmatamentos e queimadas – têm significativa atuação nas emissões do país dos gases de efeito estufa. Adaptação, no que lhe respeita, relaciona-se com as ações que possam diminuir a vulnerabilidade dos sistemas diante dos cenários previstos para alterações climáticas, um exemplo disso é o desenvolvimento de sistemas de alerta preventivo, como sobre ondas de calor, a gestão de áreas de riscos e desenvolvimento de cultivares adaptadas a condições climáticas extremas

Esse ano (2009) foi emblemático, ocorrendo a COP15, em Copenhague, uma conferência sobre mudanças climáticas internacionais. Teve como marco o início do Protocolo de Quioto, assim, claramente, na principal lei brasileira e como é nas demais no mundo, teve influência dos protocolos internacionais, inclusive explicitamente, como por exemplo:

A Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de acordo com os critérios estabelecidos por essa Convenção e por suas Conferências das Partes [...] capítulo X: os mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima que existam no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e do Protocolo de Quioto”. (BRASIL, 2009)

Para cumprir o que é firmado na PNMC foi necessário o estabelecimento da Lei Nº 12.114, de 2009, que cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC). Essa lei tem natureza contábil, na qual é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, com o propósito de assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento. Então, a PNMC tem como garantia financeira para o cumprimento das metas o fundo gerado a partir da colaboração de órgãos federais colegiados pelo FNMC.

Baseado no que é estabelecido na PNMC, o Decreto Nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010 prevê a elaboração de uma série de Planos Setoriais que tem objetivo de incluir ações, indicadores e metas específicas de redução de GEE e utilização de meios para a averiguação do cumprimento estabelecido. Os principais planos são: Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado (PPCerrado), Plano Decenal de Energia (PDE), Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC), Plano Setorial de Mitigação da Mudança Climática para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação (Plano Indústria), Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade

Urbana para Mitigação da Mudança do Clima e Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima.

No Acordo de Paris foi estabelecido que o Brasil, por exemplo, ia se comprometer a reduzir até 2025 suas emissões de gases de efeito estufa em até 37% (comparados aos níveis emitidos em 2005), estendendo essa meta para 43% até 2030. Desses acordos firmados pelos países, a cada cinco anos os governos devem comunicar de forma voluntária o andamento de suas metas. Se já estiverem alcançando as metas previstas, devem criar mecanismos para elevá-las, tornando-as mais ambiciosas. As principais metas do governo brasileiro são: Aumentar o uso de fontes alternativas de energia; aumentar a participação de bioenergias sustentáveis na matriz energética brasileira para 18% até 2030; utilizar tecnologias limpas nas indústrias; melhorar a infraestrutura dos transportes; diminuir o desmatamento; restaurar e reflorestar até 12 milhões de hectares.

O grande problema foi que o país, no atual governo, na Conferência do Clima das Nações Unidas em Glasgow, Escócia – a COP26, apresentou o mesmo percentual de diminuição dos GEE estabelecidos em 2015, de reduzir em 43% as emissões até 2030 e de alcançar em 2025 com redução de 37%. Todos esses números são baseados nas emissões do ano de 2005. Contudo, não foi atualizada a base que gera a efetiva porcentagem de emissões que o país deve assegurar.

Dessa maneira, o observatório do clima apontou que entre os anos de 2015 até 2030 a meta de redução dos GEE na ordem de 43% significava emitir 1,2 bilhões de toneladas, a nova meta, com a mesma taxa de redução (sem atualização das taxas de 2005), permite ao Brasil emitir 1,6 bilhões de toneladas no mesmo período. Já a meta intermediária para 2025 passa das emissões de 1,3 bilhões de toneladas para 1,7 bilhões de toneladas. Ou seja, utilizando o mesmo percentual que de 2005 como base para os cálculos de emissão de GEE, o país estaria na realidade aumentando a emissão desses gases. Então, o ideal era que o país atualizasse a base do cálculo e assim ter os dados efetivos de diminuição dos GEE de acordo com a realidade atual.

Em 2019, o Brasil altera a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a PNMC, para atualizá-la ao contexto do Acordo de Paris e aos novos desafios relativos à mudança do clima. O texto estabelece que o Brasil irá neutralizar 100% das suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) até o ano de 2050, a partir do *Nationally determined contributions* (NDCs) que são compromissos voluntários criados por cada país signatário do Acordo de Paris, que é o principal compromisso internacional do Brasil na área de mudança do clima atualmente.

#### **4.1 SISTEMA DE ALERTA BRASILEIRO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

No Brasil, mesmo com as leis que criam os comitês interministeriais, como a PNMC, que tem como função a articulação das políticas governamentais, o que se verifica é que a estrutura do sistema de alerta brasileiro funciona de forma desarticulada. Inclusive, nos próprios documentos tanto da defesa civil como do Ministério da saúde não é mencionado outras organizações que poderiam atuar em conjunto. Então, o que é possível perceber são dois modelos distintos, com estruturas definidas que na prática poderiam ser complementares.

Importante salientar é que diferentemente de Portugal e França, o Brasil possui uma extensa área territorial, na qual, podem ocorrer diversas ondas de calor ao mesmo tempo, porém em áreas territoriais opostas, por exemplo uma onda de calor na Região Norte e uma outra na Região Sul, essa questão faz com que o sistema de alerta brasileiro seja mais robusto, visando a diversificação que o país possui.

##### **4.1.2 Estrutura criada pela Defesa Civil**

O Brasil adotou, mas não implementou efetivamente as estratégias nacionais de redução de risco e desastre, como as ondas de calor, de acordo com os marcos que o país foi signatário. Como por exemplo: Rio 92, Marco de Ação de Hyogo 2005-2015, Protocolo de Quioto, Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030.

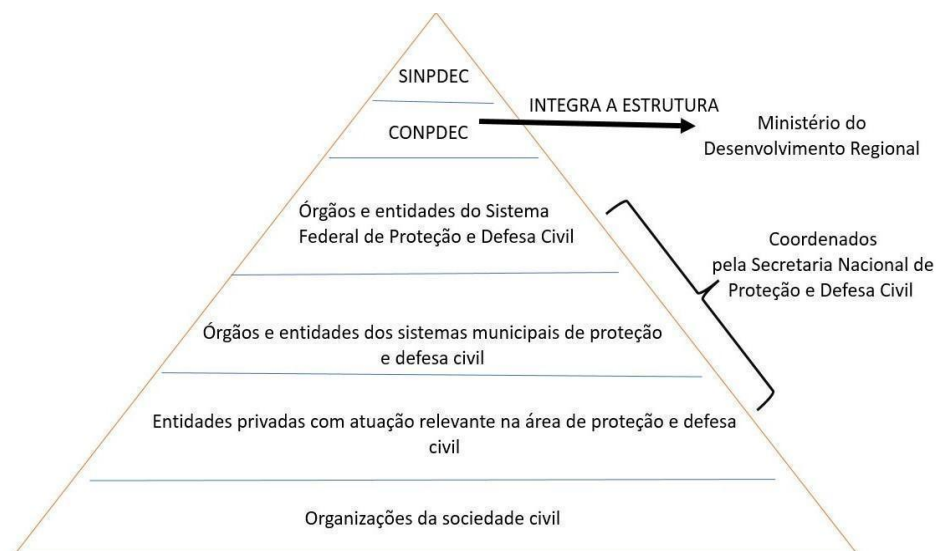
Baseado nesses conjuntos de marcos internacionais, foi estabelecido em 2011 pelo governo federal um programa multissetorial voltado para a gestão de risco e resposta a desastres naturais. No ano de 2012 tal programa foi aperfeiçoado pelo Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta a Desastres, com o diálogo em conjunto entre os ministérios e os governos federal, estadual e municipal, além de diversas instituições de pesquisa (CEMADEN, 2022). Esse plano divide-se em 4 eixos:

Mapeamento: voltado à produção de mapas de suscetibilidade, mapas de setorização de riscos e cartas geotécnicas; Monitoramento e Alerta: tem a função de estruturar a Rede Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais; Prevenção/Infraestrutura: que são atividades voltadas à execução de obras, que foram incorporadas ao Programa de Aceleração do Crescimento e configuram a carteira PAC-Prevenção; Resposta a Desastres com ações direcionadas ao socorro, assistência e reconstrução das áreas atingidas pelos desastres naturais (CEMADEN, 2022)

Na qual, o planejamento, articulação e coordenação das ações de gerenciamento dos riscos e desastres no Brasil é de responsabilidade do Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC). Com suporte dos órgãos que fazem parte da sua estrutura (figura 16), instituído

pelo DECRETO Nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020, que segue as orientações descritas na Política Nacional de Defesa Civil (PNDC).

**Figura 16 - Estrutura do SINDPEC**



Fonte: Adaptado, Defesa Civil

O órgão central do SINDPEC é o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), integrante da estrutura do Ministério do Desenvolvimento Regional (figura 16). Com característica de ser um órgão colegiado, ou seja, formado por vários representantes de outros órgãos ou entidades (quadro 8) e também de natureza consultiva. Já os órgãos federais (CEMADEN e CENAD), estaduais e municipais são coordenados pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério do Desenvolvimento Regional.

**Quadro 8 - Órgãos que colaboram com a estrutura da Defesa Civil**

Ministério do Desenvolvimento Regional, um dos quais o presidirá
Ministério da Justiça e Segurança Pública
Ministério da Defesa
Ministério da Cidadania
Ministério da Saúde
Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Governo da Presidência da República
Órgãos estaduais ou distrital de proteção e Defesa Civil
Órgãos municipais de proteção e Defesa Civil
Organização da sociedade civil com atuação reconhecida na área de proteção e Defesa Civil
Instituição de ensino e pesquisa com notório saber na área de gestão de riscos e de desastres

Fonte: Defesa Civil

As principais funções desse órgão são: a elaboração do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, monitorar a implementação deste plano, criação de programas relacionados à matéria de proteção e Defesa Civil, bem como a elaboração e a alteração de atos normativos e procedimentos destinados ao atendimento de crianças, adolescentes, gestantes, pessoas idosas e pessoas com deficiência em situação de desastre.

Com isso, tem-se estabelecido a estrutura da Defesa Civil em atuações de situações de riscos e desastres. Esses documentos estabelecem as responsabilidades, metas e diretrizes orientadoras do planejamento das ações voltadas para o objetivo central da Defesa Civil (reduzir desastres e riscos) que devem ser executadas nos níveis federal, estadual e municipal.

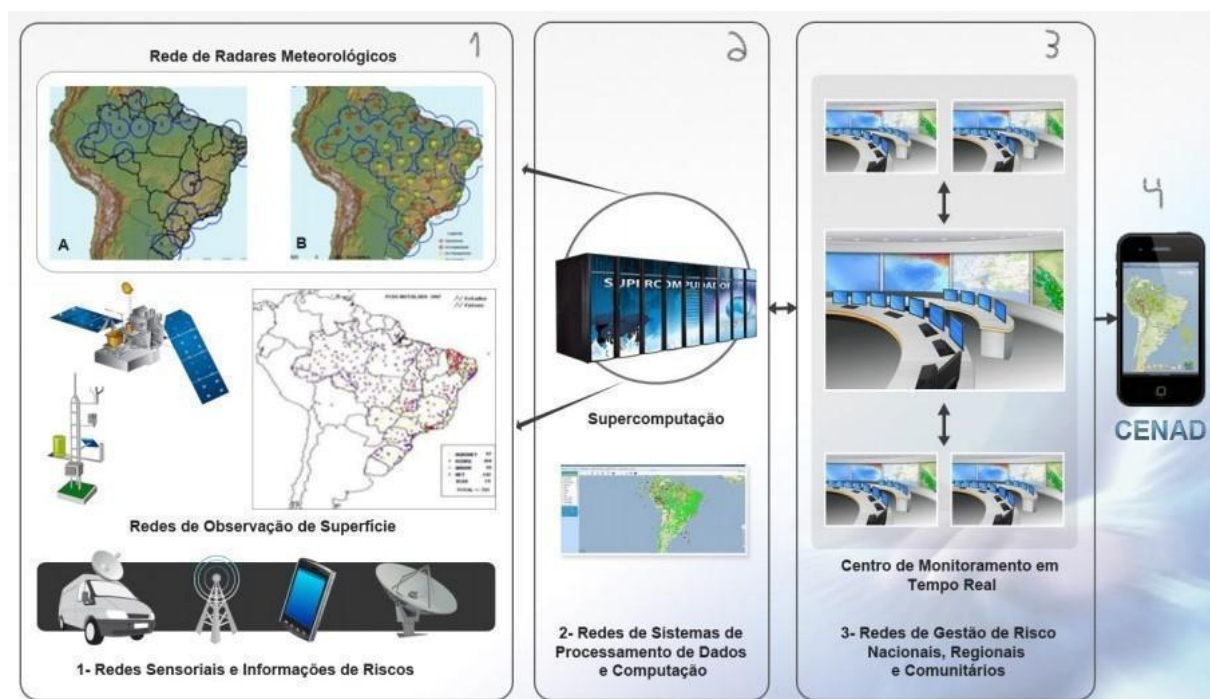
Assim, a estrutura da defesa civil tem a função primordial, a nível federal, de realizar a identificação das ondas de calor, por meio do CEMADEN, que por sua vez comunica às outras esferas do país a partir do CENAD (figura 17). A identificação das possíveis ondas de calor é feita a partir de uma série de estações meteorológicas espalhadas pelo território nacional, que são confirmadas pelos profissionais desse órgão. Essa função só é permitida pela atuação intersetorial (quadro 5) com atuação de profissionais de várias áreas relacionadas aos riscos e desastres.

O papel da etapa 1 faz parte da estrutura do CEMADEN, que tem a função de identificação das ondas de calor ou qualquer outro evento climático. Etapa essencial para o início do processo de mitigação dos efeitos do calor excessivo na população, após essa etapa os dados são armazenados (etapa 2) e posteriormente são analisados para a confirmação se o que foi identificado realmente é a atuação de uma onda de calor (etapa 3). Por último (etapa

4) relacionada ao CENAD, toda informação é decodificada, o qual, por sua vez, faz a comunicação com os órgãos municipais de defesa civil.

Nessa etapa 4, onde as informações são repassadas para as secretarias municipais da defesa civil de cada município, corresponde ao início do processo de mitigação, visando reduzir ou remediar os impactos nocivos do calor excessivo provocado pela atuação das ondas de calor, e isso basicamente é feito por mensagens de texto (SMS) e propagandas em meios digitais, como televisão, rádio e internet

**Figura 17 - Estrutura da Defesa Civil**



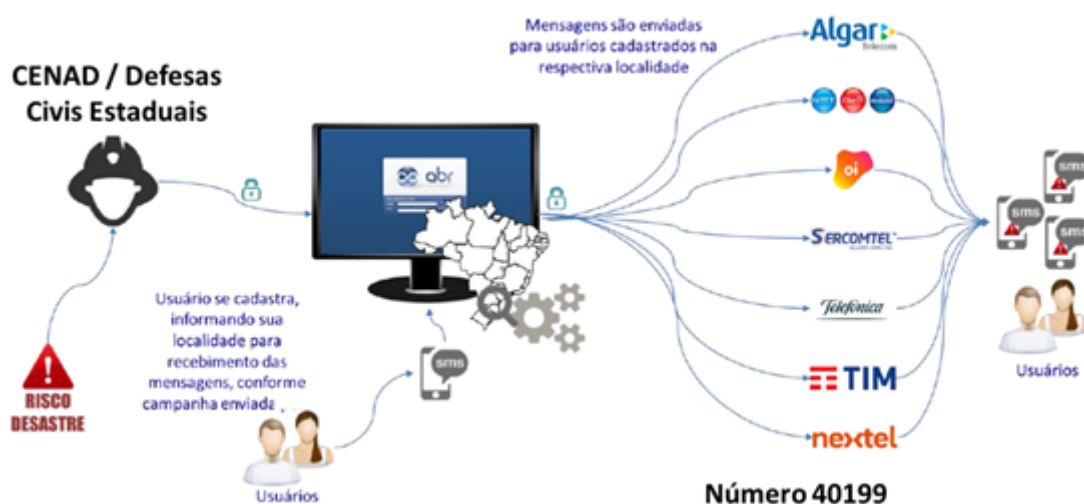
Fonte: Defesa Civil, 2022

Portanto, o foco principal fica em torno dos municípios, nessa esfera toda atuação intersetorial é necessária, pois são eles que têm a responsabilidade de manter a população informada sobre os eventos extremos, como por exemplo as ondas de calor que estão acontecendo em um determinado momento, bem como colocar em funcionamento os protocolos de prevenção e mitigação. Porém, uma série de municípios não possui recursos

técnicos e econômicos suficientes para financiar as alterações imprescindíveis às adaptações referentes às mudanças climáticas (Ribeiro, 2008).

No entanto, para auxiliar as secretarias municipais foi criado o SISEMTE (Sistema de Envio de Mensagens de Texto Emergenciais) Figura 18. Tem por objetivo o envio de mensagem de texto SMS, permitindo uma comunicação rápida e direta com a população, em áreas de risco, orientando, como também, disseminando instruções quanto aos procedimentos que devem seguir no caso de um desastre, permitindo executar de forma ágil os alertas. A figura 18 mostra o fluxograma de funcionamento do sistema de notificação de emergência, através da utilização de celular.

**Figura 18** - Estrutura do Sistema de Envio de Mensagens de Texto Emergenciais



Fonte: Defesa Civil, 2022

Para além disso, torna-se importante a atuação do Estado perante a sociedade civil e das comunidades locais, principalmente aquelas que moram em lugares vulneráveis e os grupos de risco relacionados ao calor extremo que sofrem mais diretamente os efeitos dos desastres. Assim, tenham informações concretas e saibam o que fazer quando ocorrer um evento de ondas de calor e assim diminuir o poder de agravamento que esses eventos climáticos possuem.

### Figura 19 - Sistema de Envio de Mensagens de Texto Emergenciais

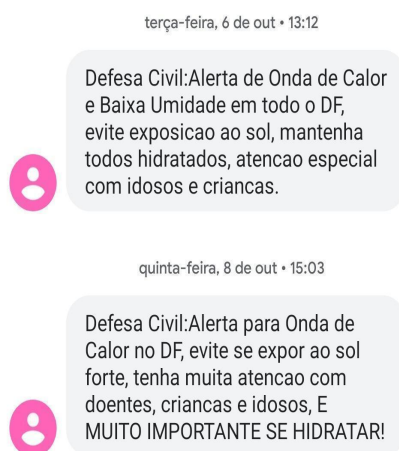
Fonte: Defesa Civil

A questão é que na prática esse sistema tem uma série de problemas. Como por exemplo o atraso de informações, ou seja, por muitas das vezes quando o evento climático já está acontecendo a mensagem chega com muito atraso, o que inviabiliza o objetivo desse sistema de mensagem por SMS (LOPES, 2020), como na (figura 19), em que o alerta só foi recebido às 15:03 horas dificultando o preparo em relação ao que fazer antes de sair de casa ou de qualquer outro lugar. O que diminui o poder que essa ferramenta poderia ter, se fosse utilizada com maior pontualidade.

Portanto, em relação às ondas de calor na qual os especialistas conseguem mapear os principais horários em que têm maior risco de calor para a saúde humana, a precisão do envio do SMS precisa ser mais pontual (LOPES, 2020). O que contribui para esse atraso é o fato de que a própria defesa civil não possui estrutura em todos os estados para o monitoramento meteorológico (DEFESA CIVIL, 2020).

No mais, o site oficial do INMET, na página principal, é disponibilizado os avisos meteorológicos dos alertas do dia, que podem ser classificados, como: Perigo potencial (cor amarela), Perigo (laranja) e Grande perigo (vermelho). Na qual é disponibilizado o mapa do Brasil sobreposto com as cores do respectivo estado do tempo no exato momento, com as devidas explicações dos perigos à saúde e ao meio ambiente que o determinado alerta se caracteriza.

Além do mais, o alerta tem que levar em conta não apenas o evento probabilístico físico, mas a vulnerabilidade social da população em uma determinada localidade. Por isso,



além do envolvimento do organograma da defesa civil na elaboração do SMS é necessário



que tenha a participação da área da saúde para que uma efetiva mensagem possa acontecer (LOPES, 2020).

Com isso, é o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) que tem como objetivo a função de integrar os resultados realizados pela SEDEC, com o objetivo de qualificar a gestão de riscos e desastres no Brasil e por meio da informatização dos resultados obtidos elucidar tanto os tomadores de decisões como a população em geral.

A partir do S2ID é possível:

- Registrar desastres ocorridos no município/estado;
- Consultar e acompanhar os processos de reconhecimento federal de situação de emergência ou de estado de calamidade pública;
- Consultar e acompanhar os processos de transferência de recursos para ações de resposta;
- Consultar e acompanhar os processos de transferência de recursos para ações de reconstrução;
- Buscar informações sobre ocorrências e gestão de riscos e desastres com base em fontes de dados oficiais.

Então, esse sistema funcionaria como um banco de dados, onde todos os eventos de ondas de calor, ou outros relacionados à mudança climática, estariam disponibilizados e atualizados para toda a população.

#### **4.1.3 ESTRUTURA CRIADA PELA ÁREA DA SAÚDE**

A estrutura desenvolvida na área da saúde referente às mudanças climáticas visa o desenvolvimento da capacidade dos sistemas de saúde de planejar, implementar, monitorar e avaliar os meios de adaptação com o objetivo de desenvolver aumento de potencial de resposta de modo mais eficiente.

No Brasil, em nível nacional, o principal movimento por parte do governo federal, mediado pelo Ministério da Saúde, é o plano de contingência para desastres e riscos, que é o Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública. Documento elaborado pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) pertencente ao Ministério da Saúde. Na qual, esse plano designa o exercício da SVS, do sistema federal do Sistema Único de Saúde (SUS), na resposta às emergências em saúde pública.

Dentro do contexto do Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública têm a implementação do VIGIDESASTRE. Com o objetivo de desenvolver uma série de ações a serem seguidas constantemente pelas autoridades de saúde pública a fim de reduzir o risco de uma possível exposição da população e dos profissionais de saúde, e doenças e agravos resultantes deles, bem como os danos à infraestrutura de saúde.

Outros marcos também estão presentes em atuações dos riscos e desastres, mas que possuem uma hierarquia menor de importância na preparação e resposta às Emergências de Saúde Pública. Porém, mesmo não tendo uma atuação direta, possuem extrema importância para que o Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública e o VIGIDESASTRE possam conseguir a melhor gestão possível.

Com isso, a estrutura da área da saúde visa, baseada na gestão de risco, três etapas: a redução dos riscos, manejo do desastre e a recuperação. Na qual todas essas questões são articuladas com a Defesa civil para a definição de quais medidas de atuação perante situações de riscos e desastres.

#### **4.1.3.1 Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública**

A execução e o funcionamento desse plano favorecem a atuação da SVS em ocasiões de epidemias, situações de riscos, como ondas de calor e desastres, com a qual podem demandar a atuação urgente de medidas de prevenção, de controle, contenção de riscos, de danos e de agravos à saúde pública, em tempo adequado, de forma qualificada e cooperativa.

Este plano tem como coordenação central o Sistema de Comando de Operações (SCO) e a sua ativação pelo Centro de Operações de Emergência em Saúde (Coes) do MS. Para que a efetivação do Plano ocorra, é necessário a implementação de protocolos e procedimentos específicos, e também com efetivação dos planos de contingência (dengue, malária, influenza, inundações, ondas de calor, etc.).

O início da resposta para um evento climático extremo ou desastres é entendido como as ações que necessitam ser desenvolvidas para a condução da situação de emergência com o intuito de minimizar os riscos e na medida do possível a redução das consequências sobre a saúde. Essa etapa envolve a efetivação das medidas necessárias para uma resposta coerente com a situação. Assim, entender a magnitude do risco se relaciona com a identificação de riscos e possíveis vulnerabilidades, bem como a gestão dos recursos que estão disponíveis para o manejo da emergência (SHADECK, 2013)

Assim, é possível preparar-se para as ameaças conhecidas e desenvolver a capacidade de resposta de forma mais eficiente e eficaz (SHADECK, 2013). Assim como os modelos sobre ondas de calor de Portugal e França, que com antecedência a partir de um modelo intersetorial conseguem integrar os sistemas de saúde, meteorologia e órgãos importantes para a efetividade desse modelo. Com isso, entender a magnitude da onda de calor faz com que as tomadas de decisões sejam eficientes e eficazes, pois conseguem mobilizar com mais rapidez a parcela da população entendida como grupo de risco.

Os eventos climáticos como os riscos e desastres que atingem a saúde pública são monitorados pela Secretaria de Vigilância em Saúde, que está inserida no contexto do Comitê de Monitoramento de Eventos (CME), com a cooperação da Rede dos Centros de Informações Estratégicas e Resposta em Vigilância em Saúde (Rede-Cievs) e com as atuações de outras áreas do SVS. Ademais, ainda tem a atuação do Comitê Gestor da Força Nacional do Sistema Único de Saúde (FN-SUS).

Esse comitê é relacionado à Secretaria-Executiva do Ministério da Saúde, com a participação das SVSs e de Atenção à Saúde. Essas estruturas podem solicitar o acionamento desse comitê para resposta à emergência em saúde pública, que foi uma Portaria regulamentada, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), o Decreto nº 7.616, de 17 de novembro de 2011. Na qual, é ativado em várias situações e para essa pesquisa a que mais interessa é a:

[...] b) situação de desastre: evento que configure situação de emergência ou estado de calamidade pública reconhecido pelo Poder. C) situação de desassistência à população: evento que, devidamente reconhecido mediante a decretação de situação de emergência ou calamidade pública pelo ente federado afetado, coloque em risco a saúde dos cidadãos por incapacidade ou insuficiência de atendimento à demanda e que extrapolem a capacidade de resposta das direções estadual, distrital e municipal do SUS (BRASIL, 2011)

O CME tem a função principal relacionado ao monitoramento dos eventos que são identificados a partir da mídia ou notificados à SVS pela Rede-Cievs, mediante aos respectivos instrumentos. Como o Disque-notifica, que é baseado em um serviço telefônico para recebimento das notificações em uma circunstância pertinente em nível nacional, através de discagem direta gratuita. Na qual é permitido ligações de diferentes fontes como: números fixos ou de celulares, isso em qualquer parte do território nacional.

Outra fonte de informação é o E-Notifica, que consiste em um endereço de e-mail governamental ([notifica@saude.gov.br](mailto:notifica@saude.gov.br)) e difundido aos profissionais da área de saúde do País. Possui a mesma função das informações via telefone, só que muda a fonte do recebimento de notificações, que dessa vez é pelo correio eletrônico. Por último tem a possibilidade de ser pelo preenchimento do formulário desenvolvido em plataforma *web* (FormSUS), disponibilizado via *link*.

No momento em que o CME recebe as informações via os exemplos explicados anteriormente é realizada a verificação dos dados. Esse momento é de responsabilidade das áreas técnicas e da secretaria de saúde, para que estes possam checar e fazer avaliação das

informações que são recebidas. Depois dessa etapa, caso se confirme o que foi relatado pelos profissionais de saúde, é realizado o acionamento para a questão.

O grande problema do CME é que, no nível nacional, ele possui uma estrutura bem definida, já nos Estados e respectivos municípios não acontece de forma coesa (MACHADO, 2013). Ou seja, cada estrutura do CME possui composição diferentes umas das outras, por exemplo, em Campo Grande (MS) O CME tem no seu comitê a participação da defesa civil, já no Distrito Federal a partir da Portaria N° 76, de 17 de maio de 2012, que institui o CME e define suas atribuições, composição e coordenação, não estabelece a participação da defesa civil.

A partir das informações relatadas e posteriormente vistoriadas são ativadas outras partes do sistema, como o SCO e o COES. Sendo que a formação principal da estrutura do Coes em um SCO é composta pelo Comando, Staff do Comando e Staff Principal. Essa atuação coordenada, para esse plano é de extrema importância para que todas as áreas envolvidas, principalmente as organizações governamentais e também as não governamentais relacionadas para as respostas às emergências em saúde pública. Essa composição de coordenação permitirá:

Estrutura de comando clara, definida e adaptável às situações; estabelecimento de prioridades e objetivos comuns; uso de terminologia comum entre os órgãos envolvidos; a integração e padronização das comunicações e planos e ordens consolidados. (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE)

Para que o COES seja ativado, a SVS se baseia em análises elaboradas a partir das informações disponibilizadas, que inclui a avaliação de risco do evento (natureza e magnitude), porém o plano não define qual órgão ou estrutura do governo federal disponibilizará essas informações, o que são estabelecidos pelo próprio órgão de saúde são os critérios pré definidos (considerando riscos, ameaças e vulnerabilidades), na qual cada tipologia de emergência, nos Planos de Contingência específicos tem os próprios critérios.

Assim, quando ocorre a ativação do COES, o responsável da SVS deverá identificar o nível a ser ativado, de acordo com o Quadro 9. Sendo que os níveis de ativação não necessariamente podem apresentar de maneira sequencial, na qual o COES pode monitorar distintos eventos ao mesmo tempo.

#### **Quadro 9 – Níveis de alerta sobre saúde**

Nível Zero	A esfera local possui os recursos necessários para responder à emergência. A atividade da esfera federal
------------	--

	restringe-se ao monitoramento e à orientação técnica a distância, bem como encaminhamento de insumos básicos necessários
Nível de Ativação I	A esfera local não possui todos os recursos necessários para responder à emergência, necessitando da mobilização de recursos adicionais e o apoio complementar (estadual ou federal), com possibilidade de envio de equipe de resposta à ESP
Nível de Ativação II	O risco é significativo, superando a capacidade de resposta das esferas municipal e estadual, necessitando da mobilização de recursos adicionais e o apoio complementar da esfera federal com envio de equipe de resposta à Emergência em Saúde Pública (ESP)
Nível de Ativação III:	Ameaça de relevância nacional com impacto sobre diferentes esferas de gestão do SUS, exigindo uma ampla resposta governamental. Este evento constitui uma situação de excepcional gravidade, podendo culminar na Declaração de Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN)

Fonte: Ministério da Saúde

#### 4.1.3.2 VIGIDESASTRE

O Vigidesastres é um programa sob a responsabilidade da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. Foi criado a partir da reestruturação organizacional do Ministério da Saúde, em 2019, com o Decreto nº 9.795.

Esse programa tem atuação no âmbito do SUS e estabelece planos de atuação em situações de emergência em saúde pública, principalmente em desastres de origem natural e tecnológica. Nesse sentido, a sua atuação está relacionada aos desastres naturais e riscos, como: ondas de calor, inundações, seca e estiagem, deslizamentos, dentre outros. Com isso, possui um papel importante na atuação direta na população que se encontra no contexto dos riscos e desastres.

Sua organização tem como princípio uma atuação fundamentada na gestão do risco, relacionando ações de mitigação do risco, manejo dos desastres e recuperação dos seus efeitos. Para mais, atua também na articulação das discussões sobre as mudanças climáticas e seus efeitos à saúde humana. As ações são:

Articulação intra e interinstitucional; Estruturação da vigilância em saúde ambiental relacionada aos riscos associados de desastres em cada unidade federada; Ações de Educação em Saúde específicas para desastres de origem natural; Capacitação de pessoal; Normatização; Apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas; Identificação dos fatores de risco e das populações vulneráveis, por meio da construção de mapa de ameaças, vulnerabilidades e riscos; Comunicação do risco ambiental com impacto na saúde humana; Assistência humanitária (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011)

Assim, o VIGIDESASTRE tem como o principal objetivo mitigar os efeitos dos riscos e desastres. Nesse sentido, agindo como um limitador dos impactos danosos das ameaças e dos desastres (UNISDR, 2012). Apesar de não ser possível prevenir a totalidade dos impactos, muitas vezes é possível diminuir exponencialmente sua frequência e intensidade mediante ações estratégicas. Conseqüentemente, o que não pode ser prevenido, pode ser mitigado, na busca da minimização dos danos e prejuízos principalmente relacionados à saúde pública (LAPOLLI, 2013).

Portanto, em relação às ondas de calor, o VIGIDESASTRE, de forma explícita demonstra preocupação com esse fenômeno meteorológico perante a saúde pública. Com ênfase para a redução do risco de exposição da população e da infraestrutura, já que é um evento climático que demanda atuação em diferentes situações.

Com isso o VIGIDESASTRE nas suas atuações nas outras esferas do governo tem a características de criar principalmente duas ações, que são a instituição do Comitê Estadual de Saúde em Desastres ou, em casos de comitês já existentes, incluir o tema Saúde em Desastres, e a elaboração de um Plano de Contingência para Desastres.

O Comitê Estadual de Saúde em Desastres é compreendido como uma organização com característica de ser do tipo colegiada aberta, de caráter consultivo e deliberativo. Precisamente é instituída no contexto da Secretaria Estadual de Saúde (SES), com a finalidade de planejar, orientar, coordenar e monitorar o desempenho do setor de saúde na execução de ações de prevenção, preparação e resposta aos desastres de origem natural ou de origem antropogênica. O Plano de Contingência para riscos e desastres é elaborado no âmbito do Comitê Estadual de Saúde em Desastres e validado pelos atores que integram esse Comitê, bem como pelos atores que integram as equipes operacionais ou de resposta aos eventos, que fazem parte tanto da estrutura da saúde como de outras, que não estão especificadas.

Uma série de ações derivadas a partir do Comitê Estadual de Saúde em Desastres e do Plano de Contingência são criadas para o desenvolvimento da linha de atuação. Comparando com os organogramas sobre ondas de calor da França e Portugal que possuem um comitê de crise, no caso do Brasil na área de saúde é instituído o Comitê de Saúde em Desastre que

define as responsabilidades dos atores envolvidos na atuação em todas as fases da gestão do risco (dentro e fora do SUS).

Como tanto o VIGIDESASTRE e o Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública são todos pertencentes ao organograma do Ministério da Saúde e assuntos desta área necessitam integração intra e intersetorial, é de esperar que essas duas ações em algum momento se interajam. Essa medida facilitará a vigilância, a assistência e as tomadas de decisões.

A interação tem como responsável o COE (órgão pertencente ao Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública), tendo a função de articular com as instituições referentes assuntos sobre risco e desastre em questão, com o objetivo de formar parcerias para qualificar a resposta à população atingida.

Mas também, a ideia é que o COE articule com outros órgãos pertencentes às mais diversas áreas fora da área de saúde que possam atuar em situações de riscos e desastres. Nesse quesito o VIGIDESASTRE tem a função de:

Apoiar a implementação nos municípios do COE, orientar na elaboração de Planos de Preparação e Resposta, articular com a Defesa Civil e outras instituições para obtenção de dados sobre as áreas consideradas vulneráveis, acompanhar os informes meteorológicos sobre a previsão do tempo, comunicar ao(s) gestor(es) e aos integrantes do COE sobre o alerta, apoiar a busca ativa dos dados das avaliações de danos e necessidades em saúde, articular a sistematização com áreas afins para a organização do recebimento, armazenamento e distribuição dos suprimentos de saúde para áreas necessitadas (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

Essas ações são importantes, pois segundo Gibson et al. (2006) a estrutura organizacional é intrinsecamente influenciada pelos processos de comunicação, orientação e tomada de decisão. A comunicação e orientação tem o poder de integrar as ações e permitindo, aos responsáveis pela gestão, conduzir com base nas informações internas e externas. Em relação a tomada de decisão requisita a escolha criteriosa e adequada de metas e da identificação de meios para atingi-las.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As principais questões que delinearão a construção desta dissertação foram: “Como que a França e Portugal responderam às diferentes formas às urgências geradas por eventos extremos de calor, baseados nas suas vivências e peculiaridades relativas às suas estruturas de enfrentamento desse problema climático?”; “Qual foi e como está sendo a influência dos marcos internacionais nas políticas climáticas nacionais desses países?”; e , por último,

“Como se estrutura a organização do enfrentamento do evento extremo de ondas de calor e seus impactos na saúde no Brasil?”. De modo a apoiar a responder a essas questões foi sistematizado e analisada a influência dos marcos internacionais sobre a construção das políticas climáticas nacionais portuguesa, francesa e brasileira e como elas atualmente estão organizadas para responder aos eventos de ondas de calor em especial os impactos na saúde.

O estudo de caso de Portugal e França mostraram a força dos marcos internacionais (mundiais) na construção das suas políticas internas, mas também evidenciou que elas ganharam força com os fortes episódios de ondas de calor que tiveram importante impacto na mortalidade local. Entretanto, deve-se ressaltar que esses países vivem no contexto do bloco econômico mais desenvolvido do mundo, em termos de engajamento interno que é a União Europeia. As principais questões climáticas que afetam os Estado membros são discutidas em conjunto, assim torna mais fácil, devido às decisões coletivas, as ações de enfrentamento dos problemas continentais, não podem ser negligenciadas, acelerando assim as decisões nacionais. Claramente, as decisões da UE têm forte influência nas políticas nacionais, a partir da definição dos marcos climáticos europeus que se concretizam na construção e aplicação dos protocolos nacionais.

Assim, em Portugal como na França, tanto os marcos de ações a mudanças climáticas internacionais como europeus, favorecem as tomadas de decisões e cumprimento das metas a partir das definições e execuções dos protocolos nacionais. Entretanto, o caso de Portugal mostrou-se mais claramente estruturado comparado com a França, em especial as metas estabelecidas e na antecedência em conseguir cumpri-las, como por exemplo, as metas estabelecidas pelo protocolo de Quioto. Esse mesmo país, em relação às estruturas de organização de enfrentamento das ondas de calor, também tem uma estrutura bastante coesa e com ações claras e organizadas, sendo possível identificar claramente o papel de cada órgão público envolvido nas ações.

No modelo português, o organograma é bem mais explicativo que o francês, permitindo identificar com mais clareza a atuação dos mais diversos órgãos, com algumas estruturas bem claras, como: a atuação do Ministério da Saúde e dos órgãos voltados para a identificação das ondas de calor que fazem parte do Grupo de Informação Ambiental (Instituto do Mar e da Atmosfera, Agência Portuguesa do Ambiente, etc.), e a organização central das ações de enfrentamento pelo Grupo de Crise. Assim, com os papéis mais bem definidos é possível que quando tiver algum eventual problema no sistema, o tempo para solucionar será menor devido a clareza da atuação de cada componente do sistema.



No caso da França, até a construção do seu organograma dos órgãos envolvidos houve uma demora mais acentuada que a de Portugal. Tanto é, que quando ocorreu a maior onda de calor já registrada na Europa, a França teve vários problemas para se ter a atuação conjunta e simultânea dos órgãos que seriam importantes para o enfrentamento, que acarretou em inúmeras mortes. Um fato que comprova isso foi a abertura de sindicância (como se fosse uma CPI aqui no Brasil) para a apuração dos fatos, se realmente o governo foi negligente.

Assim, outra conclusão importante, mesmo com os seus defeitos iniciais na construção do seu organograma, a França tem um ponto importante que é a questão da comunicação com a população através de mapa com os alertas dos eventos climáticos. Mesmo que os dois países tenham nas suas estruturas a definição clara de quem vai identificar as ondas de calor, na França, a MeteoFrance, elabora um mapa interativo que demonstra quais eventos, em uma determinada área, estão atuantes. Isso torna-se importante para que se emita mais facilmente e rapidamente sinal de alerta para a população e para a mídia e em especial para a população que se encontra na área em risco e para as que estão em deslocamento. Além disso, ambos os países têm bem definidos os parâmetros para identificar quando se inicia e qual é a intensidade dessa onda de calor, propiciando a emissão de alertas específicos para cada região do país.

Através do estudo de caso de Portugal, França e Brasil, foi possível concluir que os ajustes mais relevantes das políticas internas, relativos às ondas de calor, ocorreram, sempre em resposta às orientações dos protocolos internacionais e que foram intensificadas após importantes episódios de ondas de calor. De acordo com Keohane e Nye (1989), os marcos internacionais são uma importante referência para a formação das políticas climáticas dos Estados. No caso dos dois países europeus estudados, foi verificada também a importância da UE na definição das políticas climáticas adotadas em cada país.

Em relação às legislações climáticas em Portugal e França, foi possível observar que esses dois países são semelhantes em relação à criação. A grande diferença é que a França ainda não conseguiu, mesmo com a Lei francesa do Clima (2021), estabelecer compromissos que de fato fossem contra as principais fontes de poluição e as metas estabelecidas foram abaixo do que a população e ONGs acreditavam que seria o ideal para o país. Já Portugal, tem uma situação diferente, esse país até o momento cumpriu o que foi estabelecido em termos de metas e ações para enfrentar as questões climáticas. Isso ocorreu provavelmente devido às características geográficas portuguesas, pois Portugal tem sido fortemente atingido por ondas de calor e outras alterações climáticas. Assim, Portugal atualmente possui um importante papel para que as metas da UE estabelecidas em conjunto sejam alcançadas.

Em relação ao Brasil, os instrumentos legais brasileiros que abordam especificamente as ondas de calor ainda são incipientes. Apesar das legislações brasileiras abrangerem os principais problemas climáticos que o mundo enfrenta, ele tem enfrentado dificuldades em colocar em prática o que é estabelecido. Um exemplo disso são os protocolos tanto do Kyoto como do Acordo de Paris, que o país ainda não atingiu as metas. Além disso, apesar do país estar vivenciando cada vez mais eventos extremos, com alto impacto na população, ainda não há instrumentos legais específicos para o enfrentamento das ondas de calor. O país ainda não possui uma estrutura organizada, que seja formada pelos principais órgãos relacionados a esse tema e também não possui recomendações ou ações específicas nem para os grupos de riscos e nem para situações específicas, como a intensidade e a duração dos eventos.

Diante desse contexto, foi observado que o país não tem dado importância ou até mesmo negligenciado as questões das ondas de calor. Provavelmente isso ocorre porque pouco se evidenciam, na mídia, esse tipo de evento extremo no país e poucos estudos foram realizados de modo a observar as frequências e intensidades das OC nas diversas regiões brasileiras e seus impactos específicos na saúde das populações locais, como os que ocorreram em Portugal e na França.

O PNMC que é a legislação base para todas as outras legislações referentes à mudança climática sequer cita o termo “ondas de calor”, porém ele passa a ser mencionado nas legislações subsequentes, ressaltando os principais problemas que potencializam esse evento climático. De modo a mudar esse cenário, é necessário, se basear nas evidências que já existem, e que o país comece a estabelecer legislações e protocolos de ações como França e Portugal já fazem há algumas décadas. Evidenciando claramente o papel de cada setor e órgão nos momentos de OC; estabelecendo os limiares para as definições formação, duração e intensidade das ondas de calor nas diversas regiões brasileiras; estabelecendo claramente qual é o perfil das população a risco; estabelecendo ações específicas para enfrentamento, tais como ferramentas de comunicação e protocolos com informações específicas para cada grupo de risco, além das ações que os setores devem realizar nos diversos níveis, desde o nacional até o local.

Ressalta-se que a exposição a ondas de calor apresenta aumentos de mortalidade, dependendo da condição de vulnerabilidade sociais e ambientais das populações expostas, assim como da duração, intensidade e frequência deste evento extremo climático. Desse modo, urge estabelecer e colocar em prática um arcabouço legal das políticas e de protocolos que visam a melhor gestão nos casos de dias com ondas de calor e na sua mitigação que visam reduzir a vulnerabilidade das populações face a esses impactos. De modo a melhorar a

qualidade de vida e diminuir as causas de mortalidade que são preveníveis quando ocorre esse tipo de evento no Brasil.

## **6. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS**

Identificou-se, nesta pesquisa, como limitação os dados secundários para a explicação das situações referente às ondas de calor em Portugal e França, visto que os seus modelos de gestão de saúde e organização do país não são familiares para quem não convive nos respectivos lugares. Além disso, a falta de estudos no Brasil sobre a temática da pesquisa também é um limitador para entender a real situação do país.

Para a realização de estudos futuros, recomenda-se análises mais aprofundadas sobre a situação do Brasil em níveis como dos Estados e Municípios. Também identificar quais são os pesquisadores brasileiros que podem contribuir para essa temática, fomentando a criação de uma rede e financiando projetos transversais: interinstitucionais, interdisciplinares e multiescalares.

Tudo isso para a criação de uma rede de apoio com uma visão sistêmica e com o objetivo de auxiliar na construção de protocolos e ações específicos para apoiar a decisão e fomentar ações para enfrentamento dos eventos extremos de ondas de calor no Brasil, na qual tudo indica que vão se intensificar e poderão causar uma grande mortalidade, se o país não tiver preparados para enfrentá-las.

Ademais, recomenda-se novas pesquisas que possam abordar e analisar as condições da estrutura dos serviços de atenção à saúde, disponibilidade e qualificação de profissionais, articulação intersetorial, voltado para a questão específica das ondas de calor.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVARES, Clayton A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ANDERSON, Brooke G.; BELL, Michelle L. Weather-related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. **Epidemiology (Cambridge, Mass.)**, v. 20, n. 2, p. 205, 2009.

AVILA, Ana Maria Heuminski de. Uma síntese do quarto relatório do IPCC. **Revista Multiciência**, v. 8, p. 163-168, 2007.

BAKER, Fiona C. et al. Sleep problems during the menopausal transition: prevalence, impact, and management challenges. **Nature and science of sleep**, v. 10, p. 73, 2018.

BASU, Rupa; SAMET, Jonathan M. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. **Epidemiologic reviews**, v. 24, n. 2, p. 190-202, 2002.

Bitencourt, Daniel & Fuentes, Márcia & MAIA, PAULO & Amorim, Fabiano. (2016). Frequência, Duração, Abrangência Espacial e Intensidadedas Ondas de Calor no Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*. 31. 506-517. 10.1590/0102-778631231420150077.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Grupo Hospitalar Conceição/GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA. **DIRETRIZES CLÍNICAS/PROTOCOLOS ASSISTENCIAIS. MANUAL OPERACIONAL**. PORTO ALEGRE.2008

BURKE, Susie EL; SANSON, Ann V.; VAN HOORN, Judith. The psychological effects of climate change on children. **Current psychiatry reports**, v. 20, n. 5, p. 1-8, 2018.

CALADO, Rui et al. A onda de calor de Agosto de 2003 e os seus efeitos sobre a mortalidade da população portuguesa. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 22, n. 2, p. 7-20, 2004.

CARVALHO, Délton Winter de. **Mudanças Climáticas e as implicações jurídico-principiológicas para a gestão dos danos ambientais futuros numa sociedade de risco global**. 2010. Brasil. Disponível em: <<http://www.planetaverde.org/mudancasclimaticas>> Acesso em: 10 fev. 2022.

CASTIEL, Luis David; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; FERREIRA, Marcos Santos. **Correndo o risco: uma introdução aos riscos em saúde**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2010.

CERVO, Amado Luiz; BUENO, Clodoaldo. **História da política exterior do Brasil**. 2002.

CHENG, Xiaoshu; SU, Hai. Effects of climatic temperature stress on cardiovascular diseases. **European journal of internal medicine**, v. 21, n. 3, p. 164-167, 2010.

CHENG, Chen et al. Study of temporal and spatial variation of urban heat island based on Landsat TM in central city and binhai new area of Tianjin. **Journal of Natural Resources**, v. 25, n. 10, p. 1727-1737, 2010.

CONTI, Susanna et al. Epidemiologic study of mortality during the Summer 2003 heat wave in Italy. **Environmental research**, v. 98, n. 3, p. 390-399, 2005.

COSTA, Cássia Maria Siqueira Marques da. **Governos subnacionais e política externa: o caso da agenda de mudanças climáticas**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CULPI, Ludmila. A construção de políticas ambientais internacionais: o caso do Mercosul. **Conjuntura Global**, v. 3, n. 1, 2014.

D. Lowe , KL Ebi , B. Forsberg. Sistemas de alerta precoce de ondas de calor e conselhos de adaptação para reduzir as consequências para a saúde humana das ondas de calor. *Int. J. Ambiente. Res. Publ. Saúde* , 8 ( 12 ) ( 2011 ) , pp . 4623-4648

DEFESA CIVIL. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres**. Disponível em < <https://s2id.mi.gov.br/paginas/index.xhtml> >: Acesso em 23 março. 2022.

DE ZAMBOTTI, Massimiliano et al. Magnitude of the impact of hot flashes on sleep in perimenopausal women. **Fertility and sterility**, v. 102, n. 6, p. 1708-1715. e1, 2014.

D'IPPOLITI, Daniela et al. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. **Environmental Health**, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2010.

DO CLIMA, Observatório. **Análise de emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil**. 2020.

DOURADO, Luiz Fernandes. Políticas e gestão da educação superior a distância: novos marcos regulatórios?. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 891-917, 2008.

FOUILLET, Anne et al. Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. **International journal of epidemiology**, v. 37, n. 2, p. 309-317, 2008.

FREITAS, Carlos Machado de et al. **Guia de preparação e respostas do setor saúde aos desastres**. 2018.

GARCIA, Ana Cristina; NOGUEIRA, Paulo Jorge; FALCÃO, José Marinho. Onda de calor de Junho de 1981 em Portugal: efeitos na mortalidade. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, p. 67-77, 1999.

GABRIEL, ROSALINA et al. Selecção de marcos internacionais, nacionais e regionais no âmbito da educação ambiental para a compreensão da evolução no domínio. **Boletim do Núcleo Cultural da Horta**, v. 23, p. 21-54, 2014.

GABRIEL, Katharina MA; ENDLICHER, Wilfried R. Taxas de mortalidade urbana e rural durante ondas de calor em Berlim e Brandemburgo, Alemanha. **Poluição ambiental**, v. 159, n. 8-9, pág. 2044-2050, 2011.

GABRIEL, Katharina MA; ENDLICHER, Wilfried R. Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. **Environmental pollution**, v. 159, n. 8-9, p. 2044-2050, 2011.

GARCIA, Tatiana de Souza Leite. Desenvolvimento sustentável e cooperação internacional: financiamentos do PPG-7/PDA para o assentamento Riacho das Ostras. 2005. 210 f. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

GEIRINHAS, João Lucas et al. Caracterização climática de ondas de calor no Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ**, 2018.

GIBSON, J. L.; IVANCEVICH, J. M.; DONELLY JR, J. H.; KONOPASKE, R. **Organizações: comportamento, estrutura e processos**. 12. ed. São Paulo: McGRAW-Hill, 2006

HARLAN, Sharon L. et al. Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. **Social science & medicine**, v. 63, n. 11, p. 2847-2863, 2006.

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Ícaro [homepage]. Lisboa: INSA; 2019 [cited 2022 Abril 10]. Available from: <http://www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/Epidemiologia/Unidades/UnInstrObser/Paginas/ICARO.aspx>

IPCC, 2014. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**, Cambridge University Press.

KEOHANE, Robert; OSTROM, Elinor. **Local Commons and Global Interdependence**. 1995.

KONG, Jing et al. Ilha de calor urbana e sua interação com ondas de calor: uma revisão de estudos em mesoescala. **Sustentabilidade**, v. 13, n. 19, pág. 10923, 2021.

KONG, Jing et al. Urban heat island and its interaction with heatwaves: A review of studies on mesoscale. **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 10923, 2021.

LAMBERTS, Roberto et al. Conforto e stress térmico. **LabEEE, UFSC**, 2011.

LAPOLLI, A. V. O plano diretor e o plano de gerenciamento de enchentes do município de Rio do Sul – SC: a construção de um território seguro? 2013. 208fls. **Dissertação de Mestrado profissional em planejamento territorial e desenvolvimento socioambiental da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC**, Florianópolis.

Lílian, B. COP26: países do Mercosul criam grupo sobre mudança climática. **Agência Brasil**, <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/cop26-paises-do-mercosul-criam-grupo-sobre-mudanca-climatica>

LIN, Yi et al. Water as an urban heat sink: Blue infrastructure alleviates urban heat island effect in mega-city agglomeration. **Journal of Cleaner Production**, v. 262, p. 121411, 2020

LOEB, Norman G.; SU, Wenying; KATO, Seiji. Understanding climate feedbacks and sensitivity using observations of Earth's energy budget. **Current climate change reports**, v. 2, n. 4, p. 170-178, 2016.

LONGUINI, Mayara Ferrari. **Governança Climática no Estado de São Paulo**. Editora Dialética, 2021.

LOPES, Italo de Alencar Farias; DO PRADO, Mônica Igreja. Defesa civil & sms: estudo exploratório sobre o sistema de alerta prévio e os alertas emitidos durante a pandemia da Covid-19 no Distrito Federal. **Programa de Iniciação Científica-PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa**, 2020.

LOTTA, Gabriela Organizadora. **Teorias e análises sobre implementação de políticas públicas no Brasil**. 2019.

LUPTON, Deborah. O imperativo da saúde: a saúde pública e o organismo regulado. Sage, 1995

M. Pascal , K. Laaidi , M. Ledrans , E. Baffert , Schönemann C. Caserio , A. Le Tertre , *et al.* Sistema de alerta de alerta de saúde de calor da França Int. J. **Biometeorol.** , 50 (3) (2006) , pp. 144 - 153

MA, Wenjun et al. The short-term effect of heat waves on mortality and its modifiers in China: an analysis from 66 communities. **Environment international**, v. 75, p. 103-109, 2015.

MACHADO, Cristiani Vieira. O papel federal no sistema de saúde brasileiro. **Fundação Oswaldo Cruz. A saúde no Brasil em** , p. 35-70, 2013

MACINTYRE, HL et al. Avaliando a vulnerabilidade da população urbana e os riscos ambientais em uma área urbana durante as ondas de calor – Implicações para a proteção da saúde. **Ciência do ambiente total** , v. 610, p. 678-690, 2018

MACINTYRE, H. L. et al. Assessing urban population vulnerability and environmental risks across an urban area during heatwaves–Implications for health protection. **Science of the total environment**, v. 610, p. 678-690, 2018.

MAGRIN, G.O. et al. **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 AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.5860/choice.45-5008>.

MARENGO, José A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**, v. 1, p. 385-422, 2011.

MARENGO, José A. O futuro clima do Brasil. **Revista USP**, n. 103, p. 25-32, 2014.

MARENGO, José A.; SOUZA JR, Carlos. Mudanças Climáticas: impactos e cenários para a Amazônia. **São Paulo: ALANA**, 2018.



MATOS, Ana Cristina Oliveira. **Análise ao Setor Energético nos Planos Nacionais às Alterações Climáticas: Portugal e Espanha.** 2014.

MEIRINHOS, Manoel; OSÓRIO, António. O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. **EduSer** , v. 2, n. 2, 2010.

MENDES, José Manuel. As ondas de calor de 2003 em França e Portugal. **Cescontexto-estudos**, n. 03, p. 18-53, 2013.

MENDONÇA, Francisco. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 4, 2000.

MISSIRIAN, Anouch; SCHLENKER, Wolfram. Asylum applications respond to temperature fluctuations. **Science**, v. 358, n. 6370, p. 1610-1614, 2017.

MOLION, Luiz Carlos Baldicero. Aquecimento global: uma visão crítica. **Revista brasileira de climatologia**, v. 3, 2008.

MONZONI, Mario; OSÓRIO, Guarany. **Contribuições para o planejamento público em adaptação: experiências e percepções de atores envolvidos (públicos e privados) sobre o tema adaptação à mudança do clima na indústria brasileira: relatório 2.** Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces), 2016.

OBERMAIER, Martin; ROSA, Luiz Pinguelli. Mudança climática e adaptação no Brasil: uma análise crítica. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 155-176, 2013.

OCHA. **Natural Disasters in Latin America and the Caribbean, 2000-2019.** United Nations, [s.l.], n. March, p. 20, 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/natural-disasters-latin-america-and-caribbean-2000-2019>

OLIVEIRA, LIZIANE PAIXÃO SILVA. Direito ambiental do Mercosul: da negociação do protocolo adicional à ratificação do Acordo-Quadro sobre meio ambiente do Mercosul. **Revista de Direito**, v. 2017, p. 02-23, 2017.

PACHECO, Susan E. et al. Os efeitos catastróficos das mudanças climáticas na saúde das crianças começam antes do nascimento. **The Journal of Clinical Investigation** , v. 130, n. 2, pág. 562-564, 2020.

PASCAL, Mathilde et al. Extreme heat and acute air pollution episodes: A need for joint public health warnings?. **Atmospheric Environment**, v. 249, p. 118249, 2021.

PEREIRA, Elenita Malta et al. Um ministro global: a atuação de José Lutzenberger nos preparativos da Rio-92 (1990-1992). **História Unicap**, v. 7, n. 14, p. 434-449, 2020.

RAMAMURTHY, P.; BOU-ZEID, E. Ondas de calor e ilhas de calor urbanas: uma análise comparativa de várias cidades. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 122, n. 1, pág. 168-178, 2017.

RUDDIMAN, William F. A era das estufas antropogênicas começou há milhares de anos. **Mudança climática**, v. 61, n. 3, pág. 261-293, 2003.

RUSSO, Simone et al. Magnitude of extreme heat waves in present climate and their projection in a warming world. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 119, n. 22, p. 12,500-12,512, 2014.

SACHS, Jeffrey. **A era do desenvolvimento sustentável**. Leya, 2018

SAKKA, A. et ai. Sobre o desempenho térmico de habitações de baixa renda durante ondas de calor. **Energia e Edifícios**, v. 49, p. 69-77, 2012.

SALAS, Renee N.; SOLOMON, Caren G. The climate crisis—health and care delivery. **New England Journal of Medicine**, v. 381, n. 8, p. e13, 2019.

SALTHAMMER, Tunga et al. Children's well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution. **Environment international**, v. 94, p. 196-210, 2016.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano Nacional de Preparação e Resposta às Emergências de Saúde Pública**: guia de preparação e resposta aos desastres associados às inundações para a gestão municipal do Sistema Único de Saúde. 2011.

SENADO FEDERAL. **Para especialistas, Rio 92 levou Brasil ao protagonismo em questões ambientais** 2017. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/08/07/para-especialista-rio-92-levou-brasil-ao-protagonismo-em-questoes-ambientais>>. Acesso em: 22 / 03 / 2022.

SETTE, Denise Maria; RIBEIRO, Helena. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, 2011

SHADECK, Rafael et al. A atuação da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. In: VI Congresso CONSAD de Gestão Pública. 2013.

SHEFFIELD PE, LANDRIGAN PJ. Global climate change and children's health: threats and strategies for prevention. **Environ Health Perspect.** 2011 Mar;119(3):291-8. doi: 10.1289/ehp.1002233. Epub 2010 Oct 14. PMID: 20947468; PMCID: PMC3059989.

SMITH, Joel B. et al. Assessing dangerous climate change through an update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)“reasons for concern”. **Proceedings of the national Academy of Sciences**, v. 106, n. 11, p. 4133-4137, 2009.

STEWART, Ian D.; OKE, Tim R. Local climate zones for urban temperature studies. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 93, n. 12, p. 1879-1900, 2012.

TAN, Jianguo et al. A ilha de calor urbana e seu impacto nas ondas de calor e na saúde humana em Xangai. **Revista Internacional de Biometeorologia** , v. 54, n. 1, pág. 75-84, 2010.

TAN, Jianguo et al. The urban heat island and its impact on heat waves and human health in Shanghai. **International journal of biometeorology**, v. 54, n. 1, p. 75-84, 2010.

UNISDR.**Como construir cidades mais resilientes: um guia para gestores públicos locais.** Tradução CEPED/UFSC. Genebra, 2012a.

VASCONCELOS, Ana Maria Nogales; GOMES, Marília Miranda Forte. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 4, p. 539-548, 2012.

VICEDO-CABRERA, Ana Maria et al. The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. **Nature climate change**, v. 11, n. 6, p. 492-500, 2021.

WARD, Kathrin et al. Ondas de calor e ilhas de calor urbanas na Europa: uma revisão de fatores relevantes. **Ciência do Ambiente Total** , v. 569, p. 527-539, 2016

WARD, Kathrin et al. Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers. **Science of the Total Environment**, v. 569, p. 527-539, 2016

WATTS, Nick et al. The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. **The Lancet**, v. 392, n. 10163, p. 2479-2514, 2018.