

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

Tiago Gama Silva

Risco à Saúde por Exposição ao Calor Excessivo: Revisão Integrativa de Literatura

Manaus

2021

Tiago Gama Silva

Risco à Saúde por Exposição ao Calor Excessivo: Revisão Integrativa de Literatura

Dissertação elaborada no curso de Mestrado Profissional em Saúde da Família – PROFSAÚDE e apresentada ao Programa de Pós-graduação em rede Saúde da Família, na Universidade do Estado do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Família. Área de concentração: Saúde da Família. Programa proposto pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), com a coordenação acadêmica da Fundação Oswaldo Cruz e integrado por instituições de ensino superior associadas em uma Rede Nacional.

Orientador(a): Prof. Dr. João Marcos Bemfica
Barbosa Ferreira

Manaus

2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

S586r Silva, Tiago Gama
Risco à saúde por exposição ao calor excessivo : revisão integrativa de literatura / Tiago Gama Silva. Manaus : [s.n], 2021.
74 f.: color.; 30 cm.

Dissertação - PGSS - Mestrado Profissional em Saúde da Família (Mestrado) UEA/Fiocruz - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2021.
Inclui bibliografia
Orientador: Ferreira, João Marcos Bemfica Barbosa

1. Temperatura Alta. 2. Promoção da Saúde. 3. Habitação. 4. Saúde da Criança. 5. Saúde do Idoso. I. Ferreira, João Marcos Bemfica Barbosa (Orient.). II. Universidade do Estado do Amazonas. III. Risco à saúde por exposição ao calor excessivo

Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463

Tiago Gama Silva

Risco à Saúde por Exposição ao Calor Excessivo: Revisão Integrativa de Literatura

Dissertação elaborada no curso de Mestrado Profissional em Saúde da Família – PROFSAÚDE e apresentada ao Programa de Pós-graduação em rede Saúde da Família, na Universidade do Estado do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Família. Área de concentração: Saúde da Família. Programa proposto pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), com a coordenação acadêmica da Fundação Oswaldo Cruz e integrado por instituições de ensino superior associadas em uma Rede Nacional.

Aprovada em: 20 de setembro de 2021.

Banca Examinadora

Professora Doutora, Angela Xavier Monteiro
Universidade do Estado do Amazonas

Professora Doutora, Katia do Nascimento Couceiro
Universidade do Estado do Amazonas

Professor Doutor, João Marcos Bemfica Barbosa Ferreira (Orientador)
Universidade do Estado do Amazonas

Manaus

2021

RESUMO

Referência:

Introdução: Durante as práticas assistenciais em saúde da família, a avaliação dos territórios é um passo fundamental do trabalho. Um aspecto importante do território são as condições de habitação, que se evidenciam também por atividades de atenção domiciliar. A partir da detecção de potenciais problemas relacionados ao calor em excesso no ambiente das moradias de pessoas dependentes de cuidados, principalmente aqueles nos extremos de idade, surgiu o questionamento de quais informações sobre medidas preventivas e promoção à saúde relacionadas ao calor excessivo se dispõem na literatura. **Objetivo:** Sintetizar informações sobre calor excessivo e saúde por revisão integrativa de literatura, reunir informações compatíveis com material educativo sobre o assunto para o público geral e elaborar de um protótipo deste material. **Metodologia:** revisão integrativa de literatura a partir de: busca em duas bases de dados de termos relacionados a promoção da saúde ou prevenção primária, a conforto térmico ou calor excessivo e a extremos de idade ou moradia; análise temática de conteúdo; e síntese de conteúdo. **Resultados:** Após leitura de títulos, resumos e textos completos e aplicação de critérios de exclusão, foram selecionados 74 artigos e suas temáticas classificadas por 3 categorias. A grande variedade de subtemas encontrados permitiu a composição da síntese de conteúdo segundo diversos níveis da escala de determinantes sociais em saúde. **Discussão:** o conteúdo tratado pode ter aplicação sobre o contexto atual para a temática no Brasil. Além disso, os resultados permitiram a elaboração de protótipo de material educativo e sugerem a caracterização do tema como passível de abordagem como promoção à saúde, com envolvimento de diversas áreas do conhecimento e setores de serviço, institucionais e de produção. **Conclusão:** A problemática do calor excessivo e saúde deve ser trabalhada como questão de prevenção e promoção da saúde por abordagem intersetorial. Novos estudos podem ser desenvolvidos com colaboração interdisciplinar entre grandes áreas do conhecimento.

Palavras-chave: 1. Temperatura Alta 2. Promoção da Saúde. 3. Habitação. 4. Saúde da Criança 5. Saúde do Idoso

ABSTRACT

Reference:

Introduction: For family health care practices, the assessment of territories plays a fundamental role in the work. An important aspect of the territory is the housing conditions, which are also evidenced by home care activities. From the detection of potential problems related to excessive heat in the home environment of care-dependent people, especially those at the extremes of age, the question arose as to what information about preventive measures and health promotion related to excessive heat is available in the literature. Objectives: To synthesize information on excessive heat and health through an integrative literature review, gather information compatible with educational material on the subject for the general public and develop a prototype of this material. Methodology: integrative literature review based on: search in two databases for terms related to health promotion or primary prevention, thermal comfort or excessive heat, and extremes of age or housing; thematic content analysis; and content synthesis. Results: After reading the titles, abstracts and full texts and applying exclusion criteria, 74 articles were selected and content synthesis was elaborated. Varied sub-themes were found, which allowed the composition of the content synthesis according to different levels of the scale of social determinants of health. Discussion: the analysed content could be applied to the current context for the subject in Brazil. In addition, the results allowed the elaboration of an educational material prototype and suggest that the theme can be approached as a health promotion issue with the embracing of different areas of knowledge and of the production, institutional, and service sectors. Conclusion: The issue of excessive heat and health should be addressed as a matter of health prevention and promotion via intersectoral approaches. New studies can be developed through interdisciplinary collaboration.

Keywords: 1. Hot Temperature 2. Health Promotion 3. Housing 4. Child Health 5. Health of the Elderly

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Óbitos acumulados por mês devido a doenças do aparelho circulatório e por todas as causas no período de 2009 a 2018.....	18
Gráfico 2 - Óbitos acumulados por mês segundo capítulo CID 10 no período de 2009 a 2018.	18
Figura 1 - Fluxograma de seleção de artigos.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de artigos por conteúdo segundo classificação por categorias.....	25
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Afec.pperinatal	Afecções do período perinatal
BVSMS	Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
CID 10	Classificação Internacional de Doenças, décima edição
D.dig	Doenças do aparelho digestório
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCV	Doenças cardiovasculares
DSS	Determinantes Sociais em Saúde
End.Nut.Metab	Doenças endócrinas nutricionais ou metabólicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
MeSH	Medical Subject Headings
PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 TEMA DE ESTUDO:.....	11
1.2 MOTIVAÇÃO, PROBLEMÁTICA E QUESTÃO DE PESQUISA.....	11
2 ELEMENTOS TEÓRICOS.....	13
2.1 TERMORREGULAÇÃO E CONDIÇÕES SENSÍVEIS AO CALOR.....	13
3 JUSTIFICATIVA.....	16
4 OBJETIVOS.....	20
5 METODOLOGIA.....	21
5.1 TIPO DE ESTUDO.....	21
5.2 COLETA DE DADOS, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	21
5.3 CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	22
6 RESULTADOS.....	24
6.1 SÍNTESE DE CONTEÚDOS.....	27
6.1.1 Nível 1: Determinantes macroestruturais e ambientais.....	27
6.1.1.1 Vulnerabilidade a efeitos de mudanças climáticas.....	28
6.1.1.2 Planejamento e avaliação de políticas.....	29
6.1.2 Nível 2: Condições de Vida e Abordagens Setoriais.....	31
6.1.2.1 O Meio Urbano.....	31
6.1.2.1.1 Planejamento.....	31
6.1.2.1.2 Infraestrutura verde.....	33
6.1.2.2 Famílias, moradias e suas características físicas.....	34
6.1.2.2.1 Governança de risco e o espaço de vida das famílias.....	35
6.1.2.2.2 Características físicas das moradias.....	36
6.1.2.3 Setor de energia: Justiça climática e políticas energéticas.....	37
6.1.3 Nível 3: Aspectos de suporte social e comunitários.....	38
6.1.4 Nível 4: Comportamento individual e adaptação.....	39
6.1.4.1 Comportamentos adaptativos e modelos teóricos comportamentais.....	39
6.1.4.1.1 Educação e estratégias de comunicação sobre calor excessivo.....	42

6.1.4.1.2 <i>Uso ventiladores e de aparelhos condicionadores de ar</i>	43
6.1.5 Grupos de risco e fatores intrínsecos	46
6.2 MATERIAL EDUCATIVO: ESBOÇO DE LIVRETO – CALOR E SAÚDE.....	47
7 DISCUSSÃO	61
8 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	66

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA DE ESTUDO:

Exposição ao calor excessivo e saúde

1.2 MOTIVAÇÃO, PROBLEMÁTICA E QUESTÃO DE PESQUISA

Mundialmente, a questão dos efeitos do calor excessivo sobre a saúde humana tem sido abordada por instituições internacionais frente aos cada vez mais frequentes fenômenos de calor e ao aquecimento global. As médias de temperatura e o número de dias com temperatura extrema aumentam progressivamente enquanto o número de dias com temperatura amena diminui. Os efeitos da exposição ao calor excessivo sobre as pessoas são abordados em guias e planos de contingência e ação nos quais são previstas medidas de proteção por aspectos comportamentais individuais e de controle de variáveis ambientais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

No Brasil, o Ministério da Saúde apresenta para público geral orientações frente a períodos de calor excessivo com recomendações de caráter individual direcionadas à prevenção de insolação, condição clínica específica decorrente de exposição ao calor excessivo (BRASIL, 2020a)

Localmente, em atividades como profissional integrante de equipe de saúde da família em uma unidade de saúde na região oeste do Estado do Pará, foi possível observar uma aparente maioria de residências com elementos construtivos desfavoráveis ao conforto térmico dos moradores, salientando-se o uso de telhas de fibrocimento como cobertura, mas sem sombreamento externo, tratamento de superfície de telhas ou sombreamento interno (forro).

As atividades referidas foram principalmente visitas e consultas de atenção domiciliar feitas a usuários que em grande maioria eram idosos e portadores de doenças crônicas, por vezes em estado avançado ou com agravamento agudo.

Nessas oportunidades, foi possível junto a familiares e cuidadores, constatar um ambiente intradomicílio negativamente contrastante com o ambiente externo; o primeiro com desconforto térmico não raramente intenso e percebido pelos cuidadores, porém sem que houvesse, muitas vezes, demonstração de medida modificadora, ao menos no cômodo em que o paciente se encontrava.

Com relação a crianças, percebeu-se durante consultas na unidade de saúde, em entrevistas com os seus responsáveis, que elas comumente permanecem dentro das casas nos períodos mais quentes do dia e de maior insolação, sendo infrequente o relato de se evitar exposição ao ambiente caracterizado. Era recorrente também certa dificuldade de manejo de situações clínicas nas crianças por seus cuidadores, inclusive quando presente desidratação ou febre, cujo tratamento inclui deixar o paciente em ambiente protegido do calor.

Disponibilizar informações sistematizadas sobre a temática do calor excessivo e saúde pode proporcionar e facilitar ações dos profissionais na busca por recomendações adequadas para a situação.

Com base nessa questão, busca-se resposta à seguinte pergunta de pesquisa: no contexto de promoção da saúde e prevenção de agravos em crianças e idosos no ambiente domiciliar, que informações em bases de dados científicas estão disponíveis para a temática?

2 ELEMENTOS TEÓRICOS

2.1 TERMORREGULAÇÃO E CONDIÇÕES SENSÍVEIS AO CALOR

Nas pessoas saudáveis, o organismo é controlado de maneira a manter a temperatura corpórea em torno de 37°C a partir de mecanismos termorregulatórios que encontram um equilíbrio entre produção interna de calor e perda para o meio onde se encontra. Quando o corpo se encontra em repouso e a temperatura ambiente em padrão normal, as trocas se dão apenas por perdas secas de calor por condução, radiação e convecção (KENNY et al., 2010).

Em condições de aumento da produção de calor corporal (por atividade física, por exemplo) ou em ambientes cuja temperatura se iguala ou é maior que a temperatura corporal, o organismo precisa lançar mão de mecanismos de perdas evaporativas através de sudorese e aumento de fluxo sanguíneo cutâneo de forma a se manter em homeostase térmica. Caso os mecanismos de termorregulação estejam prejudicados de alguma forma ou o ambiente seja excessivamente úmido e/ou quente, a temperatura corporal aumentará progressivamente, levando a ocorrência de eventos ou doenças térmicas (KENNY et al., 2010). Ao nível mais alto de umidade relativa (100%) a temperatura ambiente máxima suportada pelo organismo humano adulto jovem e saudável é de 34,4° C, sendo toleradas temperaturas mais altas em níveis mais baixos de umidade ambiente (CAMARGO; FURLAN, 2011).

Os eventos relacionados ao desbalanço térmico geralmente são subdiagnosticados no que tange à síndrome de exposição ao calor, que inclui o quadro de intermação (emergência médica com aumento de temperatura corporal superior a 40,5°C, *delirium*, convulsões e coma). Afetam pacientes em condições de extremos de idade, portadores de distúrbios neurológicos, mentais, cardiopulmonares, obesidade, uso de drogas diuréticas, antiparkinsonianas, anticolinérgicas e fenotiazinas (MARTINS et al., 2015).

Indivíduos com mais de 60 anos de idade, particularmente aqueles institucionalizados, restritos ao leito e que vivem só, são os mais afetados por exposição ao calor excessivo. Apesar de a maior prevalência de doenças e o uso de medicações nesta faixa etária serem fatores responsáveis por parte dos eventos, mesmo nos indivíduos saudáveis é diminuída a capacidade de perceberem o calor e sua desidratação, de terem respostas comportamentais (beberem líquido) e respostas fisiológicas (sudorese e vasodilatação periférica). Mesmo que possam se aclimatar através de atividade física leve a moderada em ambiente quente por 8 a 10 dias, quando comparados aos jovens, esse indivíduos mostram

adaptação relativamente baixa após repetidas exposições, com menor aumento da sede e de reserva hídrica corporal (SAGAWA et al., 1988; KENNY et al., 2010).

Em estudos com registros durante ondas de calor, os pacientes portadores de *diabetes mellitus*, doença tradicionalmente descrita como da maturidade, apresentaram aumento na incidência de eventos e morte relacionadas ao calor, com incremento 30% maior que a população geral no número de admissões hospitalares. Os fatores fisiológicos que podem estar relacionados a isso são a neuropatia periférica, que torna deficiente o processo de sudorese, e as alterações vasculares também característica da doença, que levam uma resposta vasodilatadora atrasada. Além disso, podem ocorrer interações entre o aumento de temperatura e fatores endócrinos e metabólicos. Por exemplo, o aumento de temperatura corporal poderia aumentar a ação da insulina em portadores de diabetes tipo 1, o que pode levar a hipoglicemia (KENNY et al., 2010).

Também em estudos sobre ondas de calor, os indivíduos com doenças cardiovasculares apresentaram aumento de 30% em mortalidade durante estes eventos. A desidratação que pode ser gerada durante exposição ao calor e o conseqüente aumento de viscosidade do sangue que ocorrem com o aumento de temperatura corporal podem sobrecarregar o sistema cardiovascular. Com esta sobrecarga, o mecanismo de aumento de fluxo sanguíneo cutâneo se torna insuficiente nos cardiopatas, prejudicando a termorregulação (KENNY et al., 2010). Em pacientes com acidente vascular encefálico agudo isquêmico, a presença de desidratação, mais frequente nos mais idosos, mostrou ser fator de pior prognóstico (LIU et al., 2014)

Por terem metabolismo diferente dos adultos e por dependerem de outros para o controle da temperatura ambiente e da ingesta hídrica, indivíduos na faixa etária pediátrica são vistos como particularmente suscetíveis. Doenças diarreicas e febris (cujo manejo pode incluir resfriamento passivo do indivíduo), além de doenças renais ou metabólicas pré-existentes nesta faixa etária, podem elevar o risco de adoecimento e morte relacionados à exposição ao calor destes indivíduos. A responsabilização dos cuidadores sobre esse aspecto deve ser difundida através de medidas educativas de maneira a não expor crianças a ambientes excessivamente quentes (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008, 2018). Aliás, a própria falta de proteção contra o calor ambiente – não apenas pelos cuidadores diretos, muitas vezes impossibilitados de oferecerem melhores condições de vida, mas também pelas instituições de estado e sociedade como um todo – se caracteriza como negligência, o que se configura também como violência (BRASIL, 2012).

De maneira geral, o nível socioeconômico também se mostra como determinante de morbidade e mortalidade relacionadas à exposição ao calor, que são mais altas entre grupos de menor escolaridade, menor renda ou em isolamento social. Um fator importante pode ser a qualidade de moradias para indivíduos deste grupo, com baixa ventilação e sobrelotadas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008; KENNY et al., 2010).

3 JUSTIFICATIVA

A motivação deste estudo vem de observações no Município de Alenquer, localizado em região de baixa latitude com dois períodos anuais distintos em pluviosidade e temperatura. O primeiro semestre do ano tem maior pluviosidade e umidade, com temperaturas menos elevadas, e o segundo semestre, com menor pluviosidade, apresenta temperaturas mais altas. Informações sobre temperatura média máxima em municípios vizinho nas últimas três décadas trazem valores de 32 a 32,6°C, e registros históricos de até 38,2 a 40°C, além de haver evolução temporal com tendência a aumento dos valores médios (GOMES et al., 2015; INMET, 2021). Com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0,564, o município tem população estimada para 2020 de 57.092 pessoas, com apenas 5,5% delas ocupada formalmente e mais de 50% com renda *per capita* menor que meio salário mínimo (IBGE, 2020). Com alta desigualdade e maior parte da população com baixo poder aquisitivo, inferem-se elementos de contexto socioeconômico que podem determinar as condições de moradias caracterizadas como inadequadas quanto ao quesito de exposição ao calor.

As condições térmicas dos ambientes intradomiciliares são determinadas pelas trocas de calor advindo do ambiente interno e externo, de equipamentos e dos próprios moradores, através dos elementos construtivos das habitações. Tais elementos, dependendo de suas características físicas, se adequam mais ou menos a fim de se obter ambiente térmico que gere satisfação ou bem-estar daqueles que aí habitam. Um elemento particularmente importante, no que diz respeito a regiões de clima quente e de alta insolação, especialmente em baixas latitudes, é a cobertura. Por apresentar custo reduzido para construção, um modelo de cobertura muito comum no Brasil consiste no uso de telha de fibrocimento sem tratamento de superfície e sem uso de forro interno, o que leva a alta absorção de energia radiante solar e grande retransmissão dessa energia para o ambiente interno da edificação, gerando aumento da temperatura e desconforto térmico (TEIXEIRA, 2006). O ambiente domiciliar, que em princípio deveria proteger os moradores de riscos e intempéries do ambiente externo, pode, assim, se tornar um potencializador da exposição ao calor excessivo.

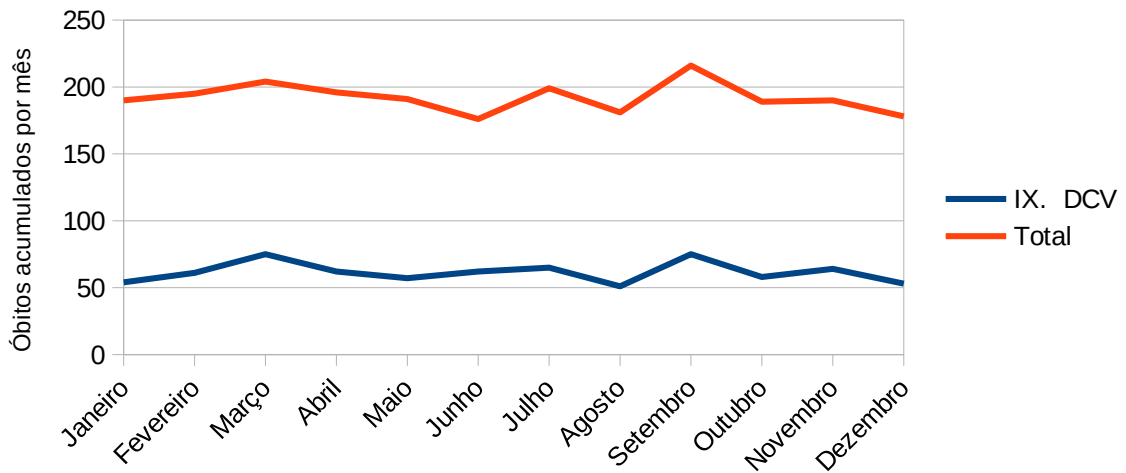
A influência de fatores ambientais na termorregulação corporal e doenças relacionadas ao calor não é tão bem estudada como outras questões clínicas (CAMARGO; FURLAN, 2011). Porém, como já citado, é demonstrado que portadores de doenças cardiovasculares, pneumopatia, diabetes, neuropatia, transtornos mentais, obesidade, bem como pessoas em extremos de idade, em uso de algumas drogas e em nível socioeconômico desfavorecido se apresentam com maior risco para estados clínicos relacionadas ao calor, seja

por menor eficiência dos mecanismos termorregulatórios, seja por maior dependência para receberem medidas protetivas. (SAGAWA et al., 1988; HOFFMAN, 2001; KENNY et al., 2010; LIU et al., 2014; MARTINS et al., 2015).

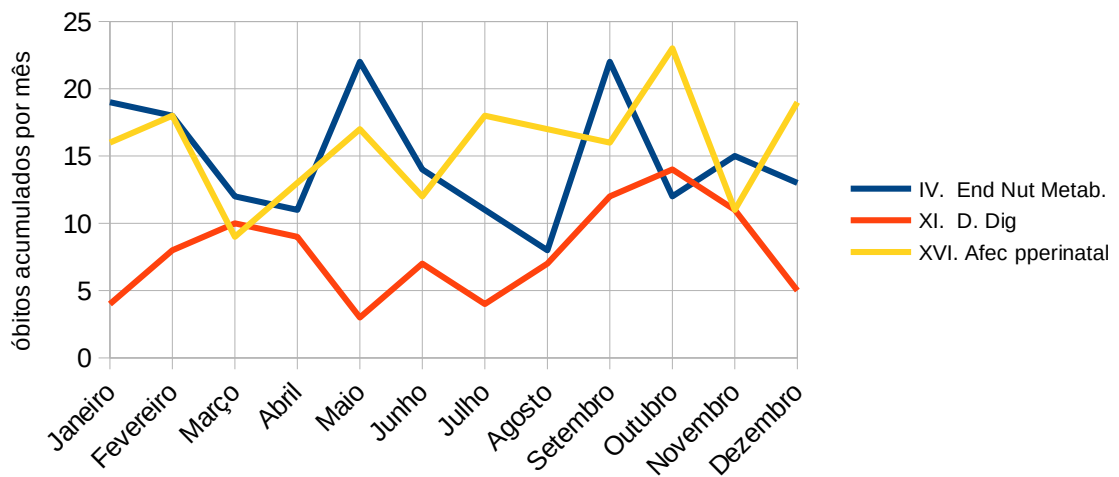
No município em questão, o perfil de morbimortalidade traz uma importante proporção de condições citadas acima, principalmente relacionada aos grupos etários mais suscetíveis. Entre os anos de 2009 e 2018, com relação a internações hospitalares para pessoas maiores de 60 anos, lideram nos registros as doenças do aparelho circulatório, seguidas de doenças infecciosas, na sua maioria infecção intestinal ou diarreia. Para os menores de 5 anos de idade, lideram os registros de doenças infecciosas, também na grande maioria infecção intestinal ou diarreia, seguidos pelas doenças respiratórias, 94% das quais classificadas como pneumonia (BRASIL. 2020b).

Para o mesmo período, a mortalidade proporcional por doenças do aparelho circulatório foi de 32%, seguido de neoplasias, causas externas e doenças respiratórias. Em quinto lugar estão os registros de morte perinatal, representando 8,2% do total.(BRASIL. 2020b)

Este estudo não tem como objetivo a demonstração de relação de causa e efeito entre exposição ao calor e morbimortalidade, porém é interessante observar que alguns dados podem sugerir a associação entre esses elementos na localidade em questão. Ainda com relação ao mesmo intervalo de dez anos acima citado, pode-se observar, entre os meses de agosto e outubro – período de elevação de temperatura ambiente aos níveis anuais mais altos, um aumento de registro de óbitos por todas as causas, bem como por doenças do aparelho circulatório e digestório, doenças do sistema endócrino/metabólico e doenças do período perinatal (Gráficos 1 e 2). Essa possível associação é aparente para o segundo semestre do ano e não é observável no primeiro, período de maior pluviosidade e umidade. Obviamente, um evento de óbito pode estar relacionado a diversos fatores desencadeantes e ocasionalmente sazonais, dependendo da causa principal de morte. Além disso, uma análise do calor excessivo como um desses fatores deve levar em consideração outras variáveis ambientais que não só a temperatura, como também a umidade, a ventilação e o calor irradiante.



Elaborado pelo autor a partir de dados Datasus (BRASIL,2020b)



Elaborado pelo autor a partir de dados Datasus (BRASIL, 2020b)

Gráfico 2 - Óbitos acumulados por mês segundo capítulo CID 10 no período de 2009 a 2018.

Ainda assim, conquanto essa possível associação não teve causalidade ou significância verificadas, é importante que se alerte para os riscos que podem decorrer de

habitar um domicílio que acumule calor num período do ano já excessivamente quente. Não se trata de tomar como imprescindível que se demonstre localmente um problema de saúde de maneira evidente, para que se considere relevante a abordagem da questão do calor excessivo em domicílios, algo que limitaria ações à prevenção contra doenças constatadas. Trata-se, sim, da necessidade de se demonstrar, por exemplo, que as características de uma habitação permitem segurança à saúde das pessoas e criar meios para que uma edificação, inclusive na maneira de construí-la ou utilizá-la, gere bem-estar e proteção contra intempéries para quem aí mora (promoção da saúde).

Dessa forma, a adequação ao calor ou algum grau de conforto térmico dos ambientes de vida das pessoas (moradia, trabalho e locais de convívio público), especialmente daquelas mais vulneráveis ou portadoras de fatores de risco para agravos, são uma questão de saúde. No contexto local apresentado, as condições climáticas da região e diversos outros fatores, criticamente o tipo de construção dos domicílios visitados, parecem resultar no ambiente caracterizado como termicamente inadequado pelo calor excessivo que apresenta.

Mesmo tratando-se de questões de outras áreas do conhecimento ou setores de serviço além da saúde (como por exemplo arquitetura, urbanismo, construção civil ou geografia), o estudo da problemática do ambiente térmico pela área da saúde não apenas pode favorecer a orientação de práticas por profissionais e a organização dos serviços intrasetorialmente, como também, pode permitir o desenvolvimento da interdisciplinaridade e articulação intersetorial.

4 OBJETIVOS

Geral:

Sintetizar recomendações relativas a conforto térmico / calor excessivo e saúde no domicílio para os extremos de idade.

Específicos:

Realizar revisão integrativa sobre a temática em bases de dados de saúde e áreas correlatas.

Reunir informações úteis a produção de tecnologias que orientem soluções para a problemática junto à comunidade.

Esboçar material educativo em forma de livreto com informações que orientem o público em geral sobre promoção à saúde e prevenção contra efeitos relacionados ao calor excessivo.

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica sistematizada integrativa. Mantém estruturação segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011), em seis estágios: seleção do tema e questão de pesquisa; estabelecimentos de critérios de inclusão e exclusão; organização dos estudos pré-selecionados e seleção daqueles relevantes; categorização dos estudos selecionados; análise e interpretação dos resultados; apresentação da síntese do conhecimento.

Apesar de desenvolvidas com a função de melhorar a qualidade de revisões sistemáticas de artigos de dados primários e metanálises, as recomendações PRISMA (LIBERATI et al., 2009), também foram utilizadas como estrutura para o planejamento desta revisão integrativa.

5.2 COLETA DE DADOS, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foi realizada busca de artigos originais em uma base de dados da área de saúde, Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVSMS) e em uma de abrangência estendida a outras grandes áreas do conhecimento (Scopus®).

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos: sobre a temática do calor excessivo ou conforto térmico, relacionados a idosos ou crianças, relacionados ao domicílio e cuidados neste local, nos idiomas português, inglês, espanhol e alemão e de caráter qualitativo, quantitativo ou misto.

Uma vez que buscas preliminares sem limite por ano de publicação não resultou em número demasiado de artigos, parâmetros temporais não foram utilizados, de forma a manter maior quantidade de informação para a síntese de conteúdo, tendo em conta a abrangência da temática e o caráter formativo de se manter, inclusive de outras áreas do conhecimento, referenciais teórico-conceituais e metodológicos e suas modificações das últimas décadas.

Inicialmente, tomou-se como critérios de exclusão: artigos de revisão; artigos duplicados; artigos que versavam sobre prevenção secundária ou terciária (por exemplo, que se referiam ao tratamento de indivíduos com condições clínicas relacionadas ao calor já estabelecidas, como exaustão pelo calor). Novos critérios de exclusão foram considerados após análise preliminar dos artigos.

De maneira a contemplar os critérios acima referidos foram utilizados termos de busca por operadores booleanos nas bases de dados como segue abaixo.

Para a BVSMS, a partir do título resumo ou assunto, foram utilizados os descritores em saúde na língua inglesa (MeSH) e termos sob o seguinte comando:

("thermal confort" OR "extreme heat") AND (child* OR elder* OR old OR hous*) AND ("health promotion" OR prevent*) AND (la:("en" OR "de" OR "es") AND type:("article"))

Para a base Scopus,

("thermal confort" OR "extreme heat") AND (child* OR elder* OR old OR hous*) AND ("health promotion" OR "primary prevention") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"German") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish"))

Posteriormente, à leitura de títulos e resumos, os critérios de exclusão foram reformulados e foram desconsiderados: 1. artigos puramente de revisão (sem produção de dado primário, como marco conceitual, por exemplo); 2. artigos cujo conteúdo não versava sobre prevenção primária ou promoção da saúde (por exemplo, aqueles sobre atendimento de urgência e emergência de condições clínicas relacionadas ao calor); 3. artigos que tratavam dos efeitos do calor excessivo como causa de morbimortalidade sem sugestão direta ou indireta de intervenções (artigos que versavam sobre causas do calor excessivo e vulnerabilidade de populações sujeitas foram mantidos, pois sugerem naturalmente potenciais intervenções); 4. artigos que tratavam de ambientes sem semelhança com o local de motivação deste estudo (por exemplo edificações prediais em grandes centros urbanos de países considerados desenvolvidos).

Novamente, à leitura completa de textos, foram excluídos artigos segundo critérios acima ou por terem caráter jornalístico, pelo conteúdo ser diverso ao da temática deste trabalho, por serem demasiadamente específicos de outras áreas do conhecimento ou por se referirem a especificidades ou singularidades de outros países. Um dos artigos foi excluído por indisponibilidade de texto completo.

5.3 CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Para processamento do conteúdo específico dos artigos selecionados, foi utilizado o método de análise de conteúdo de Laurence Bardin (BARDIN, 2016) com uso de categorização e classificação temática. Quanto aos estudos de outras grandes áreas do conhecimento, não se pretendeu aprofundar no conteúdo específico, porém foram feitas considerações sobre o assunto e abordadas recomendações gerais que eles puderam trazer.

Para considerações críticas e discussão, foram trazidas, à escolha do autor, referências bibliográficas diversas sobre saúde individual ou coletiva e seus determinantes sociais e ambientais, que facilitaram situar as categorias e conteúdos segundo embasamento teórico ou epistemológico já previamente estabelecidos.

6 RESULTADOS

A busca dos artigos nas plataformas citadas se deu em 5 de outubro de 2020, resultando em 245 achados, dos quais 87 advindos da plataforma BVSMS e 158 da Scopus. Deste total, 11 eram duplicatas e foram excluídos. Em 12, 19 e 26 de outubro de 2020, foi realizada leitura criteriosa de títulos e resumos, aplicados os critérios de exclusão reformulados. Assim, foram subtraídos mais 139 artigos, resultando em 95 com potencial relevância aos objetivos deste trabalho. Após leitura completa de textos, outros 20 artigos foram excluídos (Figura 1).

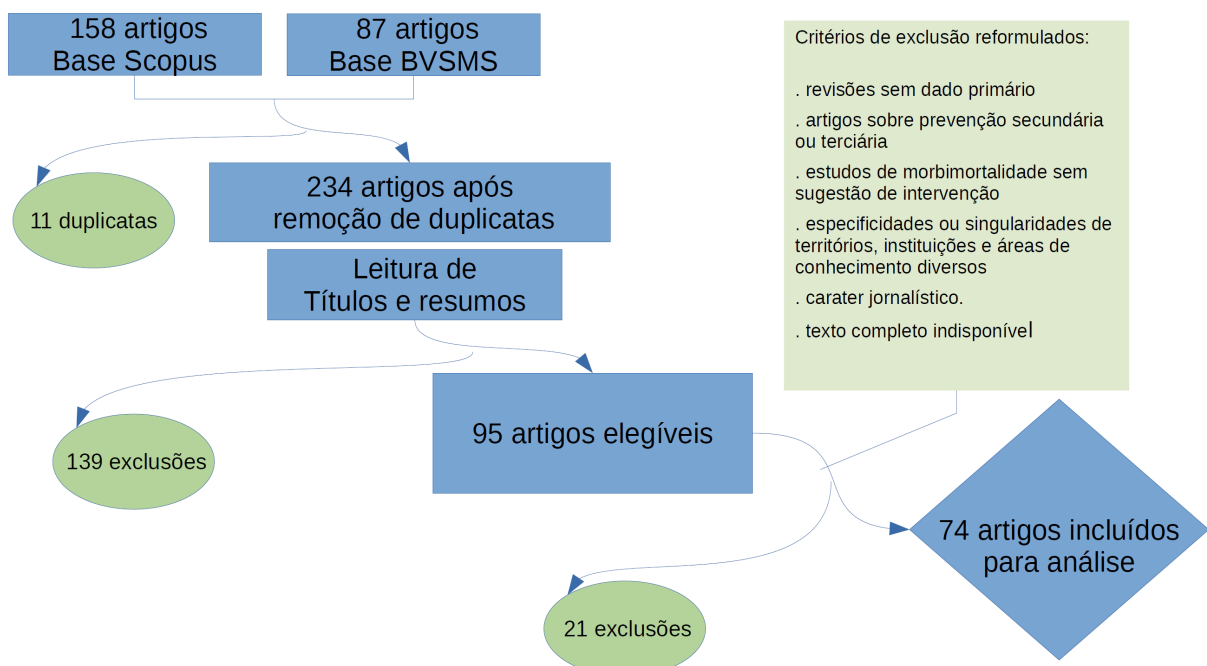


Figura 1 - Fluxograma de seleção de artigos

A partir da releitura dos textos completos de 74 artigos, seus conteúdos foram identificados por temáticas diversas, a partir das quais três categorias foram escolhidas e utilizadas inicialmente para classificação: a referencia a idosos, crianças ou moradias, termos de busca desta revisão; o conceito de vulnerabilidade integrada a eventos ambientais e efeitos de mudanças climáticas pelos seus aspectos de exposição, sensibilidade e adaptabilidade segundo Füssel e Klein (2006); e os determinantes sociais em saúde (DSS) segundo Dahlgren e Whitehead (1991).

A categorização temática dos conteúdos levou à seguinte distribuição classificatória (não mutuamente exclusiva): 29 artigos se referem a moradia, 21 a pessoas idosas e 6 à infância (dos quais um revisional e não excluído para efeito de comentário). O conteúdo de 67 artigos foi considerado como referente a adaptabilidade, 50 a exposição e 38 a sensibilidade,

sendo que 35 se referem a todos estes componentes de vulnerabilidade. Com relação aos DSS, 18 estudos sugerem abordagens de nível macroestrutural (nível 1), 47 têm conteúdo passível de abordagem segundo setores institucionais, produtivos ou de serviços (nível 2), 32 sugerem ou se referem diretamente a abordagens de nível comunitário (nível 3) e 57 de nível individual (nível 4). Dentre o total de 74 artigos, 15 deles trazem algum marco teórico conceitual ou metodológico. Além disso, 9 são estudos referentes a países do sul global ou dirigidos a eles e 2 de localidades com latitudes semelhantes à do local de motivação desta pesquisa (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição de artigos por conteúdo segundo classificação por categorias

Autor *	Ano	País	CATEGORIAS									
			Nível de DSS				Componente de Vulnerabilidade			Critério de Busca		
			I	II	III	IV	Exposição	Sensibilidade.	Adaptabilidade	Idoso	Criança	Moradia
Akompab	2013	Australia	-	-	-	1§	-	-	1	-	-	-
Azhar	2017	India	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Baldwin	2020	Australia	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1
Bélanger	2015	Canada	-	-	1	-	1	1	1	-	-	1
Benmarhnia	2016	Canada	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
Bennetts	2012	Australia	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1
Bittner	2012	Alemanha	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
Blanco	2009	EUA	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Bolitho	2017	Australia	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1
Brennan	2020	Irlanda	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1
Byrne	2014	Australia	1	1	-	-	1	1	1	-	-	1
Campbell	2019	Australia	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Chalabi	2014	GB	1	1	-	-	1	1	1	-	-	-
Claessens	2014	Holanda	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-
Eady	2020	Canada	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-
Egerer	2018	EUA	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Eisenman	2016	EUA	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1
Elrick-Barr	2014	Australia	1	1	1	-	1	1	1	-	-	1
Fraser	2017	EUA	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Furlong	2018	Australia	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-
Gagnon	2016	EUA	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-
Gershon	2017	EUA	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
Gil Cuesta	2017	Potugal	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
Grewe	2014	Alemanha	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
Grothmann	2017	Alemanha	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
Hansen	2015	Australia	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
Hansen	2014	Australia	1	1	1	1	1	-	1	-	-	1
Harlan	2006	EUA	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1
Hatvani-Kovacs	2016	Australia	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1
Heudorf	2014	Alemanha	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Howard	2018	Australia	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1
Huang	2013	Australia	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1
Jay	2015	EUA	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Kim	2017	Coreia	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Kosatsky	2009	Canada	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-

Autor *	Ano	País	CATEGORIAS										
			Nível de DSS				Componente de Vulnerabilidade			Critério de Busca			
			I	II	III	IV	Exposição	Sensibi- lidade.	Adapta- bilidade	Idoso	Criança	Mora- dia	
Kreslake	2016	EUA	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	
Lane	2014	EUA	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	
Laverdière	2015	Canada	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Li	2016	China	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Lin	2020	EUA	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Lin	2018	EUA	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Liu	2013	China	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	
Loughnan	2015	Australia	-	1	-	1	1	-	1	1	-	1	
Loughnan	2014	Australia	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	
Macintyre	2018	GB	1	1	-	1	1	1	1	-	-	1	
Madrigano	2018	EUA	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	
Maller	2011	Australia	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	
Mcdermott-Levy	2019	EUA	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	
McPhearson	2020	EUA	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	
Ngom	2016	Canada	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Nicholls	2014	Australia	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	
Nicholls	2018	Australia	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	
Nitschke	2017	Australia	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	
Nunes	2018	Portugal	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	
O'Neill	2009	EUA	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1	
Okwuofu-Thomas	2017	Australia	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	
Olsen	2019	EUA	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	
Pasquini	2020	Tanzania	-	1	1	1	1	-	1	-	-	1	
Richard	2011	Canada	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	
Shen	2016	Taiwan	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Soebarto	2019	Australia	-	-	-	1	1	-	1	1	-	1	
Sperling	2016	India	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1	
Tait	2015	Australia	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Tan	2017	Malasia	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	
Valois	2020	Canada	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	
Vanos	2016	EUA	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	
Viegas	2013	Brasil	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	
Voelkel	2018	EUA	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Wang	2014	(Modelo animal)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
Wanka	2014	Austria	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	
Weitzman	2013	EUA	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	
Wilhelmi	2010	EUA	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Zhang	2016	Australia	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	
Zografos	2016	Australia	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
Total			74	18	47	32	57	50	38	67	21	6	29

Nota: * Sobrenomes do primeiro autor da referência. § O algarismo “1” sinaliza a presença de conteúdo classificado segundo subcategorias indicadas nas colunas e o sinal “-” indica que não houve conteúdo considerado relevante na subcategoria.

6.1 SÍNTESE DE CONTEÚDOS

De acordo com abordagem pela ecologia política, os aspectos envolvidos na questão do calor excessivo e saúde, inclusive a própria geração de mudanças climáticas e eventos de calor a nível global, se dão por dinâmicas e processos de ação humana e social. De maneira condizente, políticas em saúde podem ser organizadas ou classificadas segundo os determinantes sociais aos quais elas se voltam. Assim, uma categorização pelos DDS foi utilizada para exposição dos conteúdos, uma vez que esta se organiza segundo os níveis de políticas para promoção de equidade em saúde e acorda com os objetivos deste trabalho: a busca de recomendações contra o calor excessivo para idosos, crianças e no domicílio. As referências colocadas no texto seguem a distribuição citada anteriormente apenas de maneira parcial, de modo a permitir melhor fluxo de texto e redução de redundâncias. Além disso, outras referências são incluídas a fim de esclarecimento de ordem teórica e suporte à contextualização de alguns conteúdos.

6.1.1 Nível 1: Determinantes macroestruturais e ambientais

Nenhum estudo apresentou proposta objetiva de política ou recomendação diretamente voltada a mudanças macroeconômicas ou estruturais, ou reversão do processo de mudanças climáticas, salvo por comentário ou como dado secundário. Porém, diversos estudos abordaram a vulnerabilidade ao calor excessivo de maneira integrada, inclusive pelas suas causas e pelo componente de exposição ao calor, sugerindo, diretamente ou indiretamente, redução de desigualdades sociais na sua origem, produção de ambientes saudáveis e mesmo reversão de mudanças climáticas.

Diferentes cenários de mudanças climáticas e demográficas de envelhecimento e crescimento populacional são estimados como sinérgicos sobre impactos de eventos de calor excessivo sobre mortalidade, podendo ser influenciados por processos adaptativos. De maneira ampla, os modos de organização da vida mais saudáveis (por exemplo, padrões de consumo, aproveitamento de tecnologias, modo de ocupação de espaços e de transporte) podem ter impactos na maneira como as mudanças climáticas podem evoluir e estas, por sua vez, retornar impactos sobre a saúde humana. Políticas de mitigação sobre mudanças climáticas trazem co-benefícios para a saúde e podem mostrar caminhos para desenvolvimento econômico sustentável (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991; HUANG et al., 2013; LI et al., 2016).

6.1.1.1 Vulnerabilidade a efeitos de mudanças climáticas

Três conceitos de vulnerabilidade são usualmente considerados na discussão de impactos gerados por meio de eventos ambientais. O primeiro leva em conta a relação dose resposta de um fator externo sobre um dado sistema e os efeitos negativos que podem ser causados. O segundo, diferentemente, trata-se da vulnerabilidade social, que seria uma condição inerente a populações, famílias e moradias e determinada por fatores políticos e socio-econômicos. Esta abordagem enfatiza fatores não relacionados diretamente a mudanças climáticas. Um terceiro conceito integra os fatores naturais e as condições socioeconômicas e traz a relevância dos efeitos da ação do Homem sobre si e sobre a natureza, e os efeitos recíprocos das condições naturais sobre as populações. Os efeitos do calor excessivo sobre as pessoas podem ser abordados sob este último, o conceito integrado de vulnerabilidade a efeitos de mudanças climáticas (FÜSSEL; KLEIN, 2006; BLANCO et al., 2009).

Vulnerabilidade pode ser entendida em termos da capacidade de famílias e comunidades de enfrentar fatores externos, se recuperar e se adaptar a eles (MALLER; STRENGERS, 2011), ou, de maneira mais ampla, pode ser vista como o produto do grau de exposição (condições ambientais que podem ser agravadas pelo características da ocupação humana do ambiente) pela sensibilidade (extensão com que um sistema ou população pode absorver impactos sem sofrer danos, ainda que de longo prazo) pela capacidade adaptativa (o potencial de um sistema ou população de modificar suas características ou comportamentos de forma a melhor lidar com um agente externo). Ambos os três componentes consistem em grupos de indicadores dinâmicos e espacialmente variáveis, que por sua vez são influenciados por fatores externos, como mudança climática, forças socioeconômicas ou ambientais, bem como os modos de ocupação do ambiente, como urbanização (WILHELMI; HAYDEN, 2010; ZOGRAFOS; ANGUELOVSKI; GRIGOROVA, 2016; PASQUINI et al., 2020).

Junto a fatores ambientais, características socioeconômicas de populações modelam os diferentes aspectos de vulnerabilidade frente ao calor excessivo, e este, em contexto de má adaptação, pode, reciprocamente, levar a efeitos sociais negativos. Questões socioeconômicas potencializam os impactos pelo calor excessivo e, de forma recíproca, são agravadas por eles (WILHELMI; HAYDEN, 2010; BOLITHO; MILLER, 2017). Quase sempre abordado em estudos como uma questão sazonal, inclusive por definições de ondas de calor, para o que se voltam os esforços em medidas adaptativas de caráter emergencial, o calor excessivo pode ser visto no seu aspecto crônico como potencial agravo à saúde se forem consideradas limitações adaptativas de populações desfavorecidas. Por um lado, o calor excessivo, mesmo

cronicamente, gera limitações para se utilizar com bem-estar os ambientes de vida construídos (como lares ou bairros com microclimas próprios). Por outro, o uso de técnicas impróprias de adaptação disponíveis (como uso de aparelhos ar-condicionado) geram ônus financeiro, piorando a situação socioeconômica de quem as adota (BOLITHO; MILLER, 2017; PASQUINI et al., 2020).

Renda familiar, pertencimento ou não a minorias étnicas ou linguísticas e aspectos culturais podem se associar com maior exposição, menor adaptabilidade e maior sensibilidade ao calor, devido às dinâmicas sociais em torno destas características. O processo histórico e a maneira como se ocupa o solo e se constroem casas, de acordo com a disponibilidade de recursos materiais ou não materiais, podem levar à formação de microclimas em áreas urbanas de ocupação por grupos desfavorecidos, o que pode gerar maior exposição ao calor. Ações adaptativas que envolvam esses grupos podem encontrar barreiras de ordem social e cultural, visto haver menos recursos de ordem material ou de suporte social para serem implementadas. Sensibilidade ao calor excessivo pode se distribuir de maneira diferente entre populações também de acordo com características socioeconômicas, uma vez que estas influenciam, por exemplo, os estados de saúde e doença que tornam indivíduos ou comunidades mais suscetíveis a efeitos do calor. De tal forma, podem-se formar diferentes graus e características de vulnerabilidade em nível intraurbano, entre municipalidades ou entre regiões mais amplas de acordo com suas características socioeconômicas, históricas e culturais, portanto assumindo uma heterogeneidade territorial (HARLAN et al., 2006; MALLER; STRENGERS, 2011; VIEGAS et al., 2013; HANSEN et al., 2014; LAVERDIÈRE et al., 2015; ZOGRAFOS; ANGUELOVSKI; GRIGOROVA, 2016; MACINTYRE et al., 2018; VOELKEL et al., 2018).

A heterogeneidade territorial da vulnerabilidade ao calor pode ser descrita ou quantificada através de índices e mapas de vulnerabilidade com uso de georreferenciamento de variáveis físicas (como temperatura, umidade, cobertura vegetal), epidemiológicas, demográficas, socioeconômicas, culturais ou de suporte institucional. Tais ferramentas podem auxiliar no planejamento de políticas e ações junto ao território (HARLAN et al., 2006; AZHAR et al., 2017; KIM et al., 2017; VOELKEL et al., 2018).

6.1.1.2 Planejamento e avaliação de políticas

Políticas em saúde pública destinadas à redução de impactos do calor excessivo ou de mudanças climáticas de modo geral, por incluírem medidas diretas do setor saúde e outros (como habitação e planejamento urbano), podem representar um custo elevado num contexto

de recursos limitados, o que gera a necessidade de avanços em métodos de avaliação econômica para viabilizar sua implementação (HUANG et al., 2013).

Além disso, quando voltadas a determinada questão socioambiental, pela complexidade do objeto que tratam ou em que se imergem, essas políticas podem levar a medidas mal adaptativas, com consequências negativas sobre outros sistemas ou, mesmo que indiretamente e num momento futuro, sobre a própria questão inicial. Uma política energética, por exemplo, voltada a suprir o aumento de demanda gerada pelo uso progressivo de aparelhos condicionadores de ar, algo difundido por planos e políticas para proteção contra calor excessivo, tanto potencializam vulnerabilidades (por possível aumento de preço da energia, diminuindo o acesso ao recurso por aqueles com menor poder aquisitivo), como geram efeito contrário aos esforços de mitigação das mudanças climáticas pelo montante aumento do uso de energia elétrica (BYRNE; PORTANGER, 2014; NICHOLLS; STRENGERS, 2014, 2018).

A elaboração de políticas para adaptação frente a impactos de mudanças climáticas, de maneira geral, deve abarcar considerações voltadas às múltiplas áreas do conhecimento, aos diversos atores sociais e setores institucionais envolvidos. Propostas políticas e planejamentos podem ser construídas por metodologias específicas que contemplem essa complexidade de critérios (CHALABI; KOVATS, 2014; TAIT; HANNA, 2015). Além disso, uma abordagem pela ótica de governança de risco permite enxergar os atores envolvidos não apenas como receptores de ações advindas de políticas, mas como influenciadores ou partícipes do desenvolvimento delas (ELRICK-BARR et al., 2014).

Considerando que as interrelações entre mudanças climáticas e seus efeitos sobre o Homem, inclusive no aspecto de calor excessivo e saúde, envolvem sistemas sociais e ecológicos complexos, Chalabi e Kovats (2014) propõem metodologia para avaliação de políticas de adaptação a partir da Análise de Decisões por Multicritérios, assumindo melhor adequação do que modelos de custo-efetividade ou custo-benefício. Estes autores apresentam estrutura hierárquica com múltiplos critérios para avaliação de políticas dessa temática a partir de estímulos financeiros e não financeiros, com resultados e impactos relacionados propriamente ao clima e aos campos ambiental, social, econômico e político-institucional. Tal forma de abordagem permite, segundo os autores, a partir de evidências disponíveis, uma visualização sintética e integrada de aspectos diversos e multissetoriais de uma intervenção, bem como consideração, quantificação e ranqueamento dos diversos elementos e possibilidades para uma ação decisória (CHALABI; KOVATS, 2014).

Também com base em análise de decisão por multicritérios e propondo uma extensão ao modelo de adaptação proposto pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas em 2014, Tait e Hanna (2015) salientam o estágio de planejamento (além de delimitação de área, análise e implementação) como ponto fundamental para formulação políticas para adaptação a mudanças climáticas. Os autores consideram, porém, os processos de mudança social como resultado do desencadeamento de mudanças comportamentais, portanto através de mecanismos e táticas que levem a aceitação, com “prova social”, de novos comportamentos; ou seja, o encorajamento de mudanças comportamentais subsequentes por mais indivíduos a partir de modelos ou exemplos iniciais. Não propõem conceito explicativo para a problemática, mas um maneira elucidativa de estruturar abordagens práticas. Assim, resumidamente, propõem um modelo de estruturação para planejamento de políticas contra efeitos do calor excessivo consistido em uma matriz de três domínios (aclimatação fisiológica, adaptabilidade comportamental e adaptabilidade tecnológica) e dois níveis (pessoal e social), de forma a permitir visualização sintética de interrelações de ações, estímulos e respostas e cada um dos campos (TAIT; HANNA, 2015).

6.1.2 Nível 2: Condições de Vida e Abordagens Setoriais

6.1.2.1 O Meio Urbano

6.1.2.1.1 *Planejamento*

O planejamento de cidades, por serem importante espaço de ocupação e vida humana e por sua estrutura influenciar a maneira como populações utilizam recursos, tem papel fundamental no estabelecimento de estratégias adaptativas frente a mudanças e impactos climáticos. Planejamento urbano pode se dar a nível comunitário, sistêmico ou a nível de projeto; deve ser estratégico, participativo e incorporar maneiras inovativas de adaptação; deve integrar ciências exatas, biológicas e sociais, uma vez que os modelos de mudanças climáticas, de impactos pelo clima e de avaliação de vulnerabilidades demandam esta integração (BLANCO et al., 2009).

Para prevenir contra efeitos do calor excessivo, o planejamento urbano deve envolver criação e preservação de áreas verdes (como parques, arborização de vias e coberturas vegetadas de construções), bem como promoção de mobilidade urbana por transporte público e deslocamento ativo (BRENNAN; O’SHEA; MULKERRIN, 2020). Deve contemplar necessidades, mudanças de comportamento e uso de recursos de maneira dinâmica, como demandam, por exemplo, as reorganizações devido à pandemia da doença pelo novo

coronavírus. Uma vez que os idosos são mais suscetíveis tanto ao agravamento desta doença como ao calor, as campanhas de “fique em casa” podem ser especialmente delicadas para aqueles em situação de maior vulnerabilidade, que moram em habitações sem adaptação adequada. Desta forma, políticas públicas, pesquisa e planejamento devem ser integrados a fim de promover e proteger saúde no meio urbano (MCPHEARSON; MUSTAFA; ORTIZ, 2020).

O’Neill et al. (2009) propõem tecnologia para desenvolvimento de programas de prevenção a impactos negativos do calor sobre a saúde com base em análise e ação local com envolvimento de múltiplos atores, inclusive comunidade. Sugerem o uso de dados epidemiológicos, mapeamento de vulnerabilidades, análise de consumo energético, entre outros e cita a modificação de fatores físicos do meio urbano, como o aumento de albedo e de cobertura vegetal, como principais estratégias para redução do calor excessivo (O’NEILL et al., 2009).

Numa abordagem voltada às interrelações entre mudanças climáticas e o meio urbano, Viegas et al. (2013), a partir de revisão de literatura, propõem uma matriz de avaliação de efetividade de planos de uso do solo no meio urbano (no Brasil, formalmente, plano diretor municipal) na mitigação de mudanças climáticas sob os seguintes aspectos e suas características: densidade de ocupação, construções, áreas verdes, uso de energia, aspectos biofísicos, microclima e variação de temperatura, emissão de gases de efeito estufa, cartografia e aspectos sociais. Ao utilizar a matriz para avaliação da cidade de Porto Alegre-RS, o autor explicita a insuficiência do plano diretor municipal desta cidade em gerar mitigação de mudança climática local e inicia validação para uso, como sugere, em outros municípios (VIEGAS et al., 2013).

Um contexto de ocupação e construções informais no meio urbano, como o das favelas, representa um desafio e leva a discussão sobre calor e saúde para além das abordagens usuais de planejamento urbano. Populações dessas áreas, comuns em cidades de países menos desenvolvidos, apresentam maior vulnerabilidade pelos aspectos de exposição, sensibilidade e adaptabilidade em função de sua situação socioeconômica e da maneira de ocupação e uso do solo, naturalmente, sem ordenação. Planejar para estes contextos envolve ampliar a ideia sobre os efeitos do calor excessivo, que não deve se restringir ao conceito de onda de calor, mas partir do princípio de que a vulnerabilidade ao calor excessivo pode ser alta pela maneira como se dá o cotidiano nos ambientes ocupados, mesmo que não ocorram

grandes elevações bruscas de temperatura ambiente ou médias de temperaturas muito altas (PASQUINI et al., 2020).

Outro desafio para processos de planejamento nessas áreas urbanas, ainda que feito de maneira participativa, é que, pela perspectiva de pessoas que residem nestas áreas, ou mesmo em áreas de ocupação formal, porém mais pobres, as suas prioridades para mudanças e melhorias do ambiente de vida são diversas, de acordo com suas características socioeconômicas, demográficas e culturais (SPERLING; ROMERO-LANKAO; BEIG, 2016; ZOGRAFOS; ANGUELOVSKI; GRIGOROVA, 2016).

6.1.2.1.2 *Infraestrutura verde*

A literatura revisada traz exemplos diversos de informações que relacionam as áreas verdes e suas características com microclimas urbanos e saúde.

Áreas verdes geram redução do calor urbano, também pelo fato de se associarem com maiores permeabilidade do solo e armazenamento de água (CLAESSENS et al., 2014). Reciprocamente, o uso dos sistemas locais de águas urbanas para desenvolvimento de áreas verdes tem sido utilizado com impressão de sucesso (FURLONG; PHELAN; DODSON, 2018). Tal integração entre infraestrutura verde e azul, inclusive pelo formato linear que uma área verde pode assumir, permite reduzir a desigualdade de acesso a estas áreas segundo estrato social, algo que se observa mesmo em cidades de países desenvolvidos (NGOM; GOSSELIN; BLAIS, 2016).

Por reduzir a temperatura e poluição do ar em cidades, a presença de áreas verdes se associa com menor de mortalidade cardiovascular. No espaço urbano, as características do conjunto de áreas verdes influencia no grau com que ocorre esta associação, que se dá ao máximo o quanto maior são as áreas verdes, o quanto menos são fragmentadas e o quanto mais próximo delas as pessoas vivem. Tais dados sugerem que o planejamento de infraestrutura verde em uma cidade deva ir contra as tendências de densificação de áreas contruídas e ir na direção da anexação de mais áreas verdes às já existentes e da conexão de pequenas áreas através de corredores verdes de forma a reduzir a fragmentação (SHEN; LUNG, 2016).

Hortas e jardins comunitários, uma modalidade específica de área verde implementável em meios urbanos, podem trazer benefícios associados ao proporcionar bem-estar aos usuários, seja pela produção de alimentos, pelo contato com a terra e natureza ou pelo fortalecimento de relações familiares e comunitárias das pessoas que aí se encontram (EGERER et al., 2018). Porém, modificações ambientais e sociais do meio urbano, como

aumento populacional, redução de outras áreas verdes e aumento de temperatura, dentre outras, afetam não somente as pessoas diretamente, mas também as hortas e jardins comunitários por mudança de seus microclimas, levando a dificuldades de manejo e consequente redução dos potenciais benefícios que estes espaços podem trazer (LIN et al., 2018; LIN; EGERER, 2020).

A arborização de parques infantis pode ser importante para evitar o calor excessivo no ambiente e, pelo sombreamento que proporciona às instalações, diminuir o risco de queimaduras pelo contato dos materiais com a pele (OLSEN; KENNEDY; VANOS, 2019). Tal aspecto de risco à saúde pelo calor é fundamental na avaliação de segurança para espaços urbanos de uso coletivo, particularmente os frequentados por crianças, e demanda normatização rigorosa e técnicas específicas para seu planejamento e estruturação (VANOS et al., 2016).

A implementação de projetos com aumento de áreas verdes pode não se mostrar elegível em espaços de administração por iniciativa privada, enquanto não houver estudos de custo benefício que mostrem viabilidade de retorno financeiro. Isso leva à reflexão sobre a necessidade de uso de recursos públicos em planejamento e normatização para uso do espaço urbano com manutenção de espaços verdes antes de alguma demonstração de lucro possível para a iniciativa privada (BALDWIN; MATTHEWS; BYRNE, 2020).

6.1.2.2 Famílias, moradias e suas características físicas

Moradia, como elemento que compõe os determinantes sociais em saúde, aliás pouco estudada por este aspecto, deve ser abordada em pesquisas, de tal forma que se entenda como a vida e rotina dos moradores podem influenciar na criação e reprodução de vulnerabilidades e como esses fatores podem ser modificados de forma a contribuir como maior capacidade adaptativa frente a riscos ambientais (incluindo calor excessivo). O campo de estudo é essencialmente interdisciplinar e envolve saúde, sociologia e arquitetura, mas geralmente é abordado pela área da saúde por estudos direcionados a quantificação epidemiológica de morbimortalidade e alguns fatores envolvidos. Apesar da sua importância no esclarecimento de quais populações se encontram em situação de vulnerabilidade, este tipo de estudo não satisfaz a necessidade de esclarecer como as relações entre organizações sociais, particularidades culturais e as moradias construídas produzem vulnerabilidade no contexto de vida. A interação entre moradia e saúde, inserida no contexto de adaptação a mudanças climáticas, deve ser tomada como ideia subjacente em pesquisas (MALLER; STRENGERS, 2011).

No contexto dos ambientes construídos (incluindo casas e meio urbano como um todo), medidas adaptativas e medidas de controle de exposição se confundem, uma vez que as modificações adaptativas destes ambientes de vida podem resultar, de maneira geral, em modificação na exposição dos indivíduos e comunidades que os ocupam. Essa correlação se dá por vezes de forma antagônica, como pelo uso generalizado de aparelhos condicionadores de ar, que, apesar de reduzirem a temperatura do recintos em que são utilizados, geram piora no efeito de ilhas de calor em cidades, além de levarem a gasto e demanda excessivos de energia elétrica, entre outros efeitos negativos (MALLER; STRENGERS, 2011; HATVANI-KOVACS et al., 2016; TAN; GONG; SIRI, 2017).

6.1.2.2.1 *Governança de risco e o espaço de vida das famílias*

Três aspectos da adaptabilidade de moradias a riscos ambientais, nomeadamente a capacidade adaptativa, as ações adaptativas e os atores envolvidos, têm suas relações entre si passíveis de abordagem pela perspectiva da governança de risco. Por esta perspectiva, as famílias moradoras são vistas não apenas como repositório de suas capacidades adaptativas, mas como agentes de influências sobre outros níveis e escalas de governança*, ou seja, sobre outras famílias ou outras esferas de governança e sobre outras dimensões escalares, inclusive produção de conhecimento. Da mesma forma, as ações adaptativas são vistas como resultados de influências de diversos atores, por sistemas dinâmicos e interativos, e não apenas como uma consequência óbvia presumida do aumento da capacidade adaptativa de uma família, visão pela qual o próprio grau de adaptação de uma ação, por vezes negativo ou ausente, deixa de ser abordado (ELRICK-BARR et al., 2014).

É comum, em estudos deste campo do conhecimento, a importante abordagem das equidades/inequidades geradas por ações adaptativas ou políticas sobre capacidades adaptativas de famílias. Porém, é imprescindível a avaliação do resultado final de uma ação como real adaptação ou não, tanto na esfera da moradia pelos efeitos diretos, quanto em outras esferas (efeitos nos microclimas urbanos pelo uso de ar-condicionado, alto consumo de energia elétrica e consequente potencialização de mudanças climáticas) ou por efeitos secundários em outros campos (aumento de doenças respiratórias, dificuldades financeiras da família geradas pelo custo de energia elétrica) (ELRICK-BARR et al., 2014).

Na abordagem e avaliação da capacidade adaptativa de famílias pela perspectiva da governança de risco, quatro tópicos são importantes para o estabelecimento de objetivos.

* Segundo Cash et al. (2006), “escala” pode ser definida como uma dimensão espacial, temporal, quantitativa ou analítica usada para estudar ou mensurar um determinado fenômeno, enquanto “níveis”, como unidades analíticas localizadas em diferentes posições numa escala.

Primeiro, a análise do contexto de governança, que situa a família na estrutura de governança para um determinado problema e considera as escolhas adaptativas disponíveis não só pela natureza do problema, mas por todo o contexto cultural, político, tecnológico, institucional e ambiental em que a família se encontra. Segundo, a determinação das fontes de capacidade adaptativa, uma vez que diferentes atores podem contribuir para melhorar a capacidade adaptativa das famílias. Terceiro, a abordagem das influências transescalares, que consiste na avaliação de uma decisão adaptativa como parte de uma estratégia maior, com efeitos potenciais, positivos ou negativos, em múltiplas escalas de governança. Por último, a partir dos tópicos mencionados, o reconhecimento de facilitadores e barreiras para as famílias implementarem as estratégias adaptativas visadas e o estabelecimento de metas tangíveis (ELRICK-BARR et al., 2014).

6.1.2.2.2 *Características físicas das moradias*

Em síntese de referências com dados primários e de revisão, características adaptativas de uma construção e medidas adaptativas sobre o ambiente físico delas tratam-se de elementos que reduzem o ganho de energia térmica por radiação solar, que retardam o aumento de temperatura por uma maior massa térmica ou isolamento ou que permitem perda de calor por ventilação ou evaporação. Consistem em vegetação e arborização de jardins e quintais, orientação da construção que otimize insolação e ventilação natural, sombreamento externo, aumento de albedo de telhados e outras superfícies externas da construção, telhados com maior inclinação, isolamento de telhados, ventilação do sótãos, isolamento de forros, uso de pisos de cerâmica. Algumas das medidas, como arborização e aumento de albedo, são consideradas também medidas mitigatórias contra formação de ilhas de calor no meio urbano (HARLAN et al., 2006; BENNETTS; PULLEN; ZILLANTE, 2012; LOUGHNAN; CARROLL; TAPPER, 2015; HATVANI-KOVACS et al., 2016; MACINTYRE et al., 2018; BALDWIN; MATTHEWS; BYRNE, 2020; BRENNAN; O'SHEA; MULKERRIN, 2020).

A adoção dessas medidas e a caracterização de construções com adaptação não se dá de maneira simples. Mesmo em países desenvolvidos, ainda que haja preocupação e engajamento dos moradores com o problema, as medidas adaptativas por técnicas passivas, apesar de protegerem do calor e gerarem economia de energia, podem ser pouco adotadas, inclusive por falta de conhecimento dos moradores. O problema é maior se somado à falta de conhecimento também sobre o conceito de construção adaptada, ao uso preferencial e dependência de aparelhos ar-condicionado e às políticas precárias na área de habitação, construções e urbanismo (HATVANI-KOVACS et al., 2016).

Uma situação de desfavorecimento socioeconômico das famílias pode ser muito limitante, tanto pelo custo inacessível que uma modificação adaptativa pode assumir, como pela falta de domínio e controle do imóvel, por geralmente morarem em locais alugados, cujos proprietários não têm interesse em benfeitorias por estas não gerarem algum retorno financeiro para si (ZOGRAFOS; ANGUELOVSKI; GRIGOROVA, 2016; PASQUINI et al., 2020). De toda forma, em ocupações informais ou favelas, podem ser estimuladas soluções adaptativas com métodos simples e uso de materiais de baixo custo e facilmente acessíveis (PASQUINI et al., 2020).

Outra questão relevante para países em desenvolvimento e/ou de clima tropical é o custo adicional que habitações adaptadas ao calor podem agregar. Ainda que se proponha a implementação de subsídio para aquisição de imóveis construídos de forma adaptada ao clima, estima-se que a disposição a pagar dos compradores não seja suficiente para uma mudança de mercado que estimule a construções adaptadas. Um outro fator que leva a não pretensão de pagar o valor adicional é a dificuldade de estimar quantitativamente as vantagens de se utilizar técnicas passivas sobre o uso de ar-condicionado, algo que pode parecer mais prático, inicialmente (TAN; GONG; SIRI, 2017).

Em regiões de ocorrência de ilha de calor e documentada mortalidade associada, uma solução para a limitação financeira de famílias em adquirir ou usar o ar-condicionado, algo ainda recomendado em planos de contingência para estes eventos, apesar dos seus efeitos negativos a longo prazo, são centros climatizados de uso coletivo. Construídos especificamente para o fim ou através do uso de estruturas como bibliotecas ou centros comerciais, estes centros podem trazer redução significativa de morbimortalidade pelo calor das populações que os utilizam. O acesso a essas instalações, porém, se dá de maneira heterogênea entre moradores de regiões diferentes de uma cidade, de forma que famílias socioeconomicamente desfavorecidas e pessoas com mobilidade reduzida, inclusive idosos, se encontram com acesso mais difícil ou mesmo inviabilizado a esses locais (EISENMAN et al., 2016; FRASER et al., 2017; VOELKEL et al., 2018).

6.1.2.3 Setor de energia: Justiça climática e políticas energéticas

Por justiça climática se entende o resultado, a nível social, de processos em que os impactos de mudança climática e a responsabilização por mitigação e adaptação são equitáveis. Isso inclui o aspecto energético, uma vez que a maneira como são feitas e implementadas políticas energéticas em resposta adaptativa ou mitigatória à mudança climática, em interrelação a fatores biofísicos (interações que ocorrem entre os organismos e

as condições ambientais), sociodemográficos e espaciais (nos diferentes níveis da escala geográfica: indivíduo, família, bairros, cidades e zona climática), impactam potencialmente com iniquidades ambientais. Três domínios de ação de resposta pela política energética são importantes: 1-Governança, que envolve a administração da segurança energética, o monitoramento e previsão de demanda energética, a implementação de políticas energéticas e revisão destas. 2-Planejamento dos espaços, que inclui o zoneamento para uso do solo, a regulação do crescimento da ocupação, a implementação de normas construtivas, o direcionamento de investimento em eficiência energética de edificações e sistemas de transporte coletivo. Uma observação para este domínio é que planejamento não é retroativo e é inefetivo com relação a propriedades do mercado de aluguel. Além disso, ainda não há clareza quanto à superioridade do planejamento com dispersão ou com concentração urbana, no que tange a políticas energéticas. 3-Questões socioeconômicas, com identificação de fatores que podem exacerbar a “pobreza energética” ou “de combustível”, como a ineficiência térmica de edificações, alta desigualdade de renda e custo de energia ao consumidor (BYRNE; PORTANGER, 2014).

Algumas outras considerações sobre o setor de energia serão expostas adiante nas suas interrelações com a adoção de práticas (mal)adaptativas e consequências à saúde.

6.1.3 Nível 3: Aspectos de suporte social e comunitários

Para este nível de determinantes, uma linha de ação para promover suporte se trata da criação de espaços onde as pessoas possam ativamente estabelecer e fortalecer relações. Já citados anteriormente, espaços urbanos saudáveis, como áreas de diversão para crianças, parques, corredores verdes e hortas comunitárias, além dos efeitos sobre microclimas urbanos, oferecem a possibilidade de seus usuários e suas famílias formarem e fortalecerem vínculos entre si.

Algum grau de isolamento social, ou seja, uma qualidade ou quantidade inadequada de relações sociais com outras pessoas em níveis variados de interações, por si só ou em associação com outras características, como idade, limitações funcionais, incapacidade ou renda, aumentam a vulnerabilidade a fatores ambientais sobre a saúde. Pessoas idosas, por exemplo, que tenham conexões sociais rarefeitas, podem se encontrar numa situação de maior exposição a extremos ambientais e de menor disponibilidade de recursos adaptativos físicos ou organizacionais, não só pela possível diminuição de sua autonomia, como também, principalmente, por tais recursos dependerem do compartilhamento de ações, materiais e saberes entre as pessoas (GERSHON et al., 2017; HOWARD et al., 2018).

Programas que aumentem as conexões sociais entre idosos, de forma que eles possam dar suporte uns aos outros, e que estimulem o envolvimento de familiares e determinem funções a organizações ou instituições de serviços sociais para a questão, podem aumentar a resiliência ao calor excessivo e a outras situações ambientais extremas. Os serviços sociais, como principal setor institucional que tem, pela sua natureza, capacidade de avaliar a vulnerabilidade social de grupos e mapear a situação de indivíduos, devem ter papel central na organização ou orientação de programas de suporte comunitário para aqueles, não só idosos, cujo isolamento social represente uma potencialização de outros fatores que comprometem sua resiliência (HOWARD et al., 2018; EADY et al., 2020).

6.1.4 Nível 4: Comportamento individual e adaptação

A problemática do calor e saúde, como visto até agora, envolve questões de macroestrutura, sociedade e meio ambiente. A análise pelo ponto de vista individual pode, ainda que de maneira limitada, levar em consideração as questões de outras esferas ao considerá-las como recursos aplicáveis e disponíveis a um determinada pessoa. Considerados como de ordem humana, financeira, física ou geográfica e social ou comunitária, esses recursos seriam, segundo sua disponibilidade, acesso e limitação, influenciadores e determinantes da capacidade de adaptação de cada indivíduo (NUNES, 2018).

Alguns aspectos, partindo do ponto de vista individual, são apresentados a seguir.

6.1.4.1 Comportamentos adaptativos e modelos teóricos comportamentais

Eventos de calor excessivo e ondas de calor se referem a períodos de tempo nos quais as temperaturas ou sensação térmica se mostram significativamente maiores que a média histórica e que levam a aumento de ocorrência de eventos em saúde relacionados ao calor. Podem ser definidos por uma elevação além de um limiar relativo ou fixo de temperatura (ou relação entre umidade relativa e temperatura), bem como pela duração temporal em que estas variações ocorrem (LIU et al., 2013; OKWUOFU-THOMAS; BEGGS; MACKENZIE, 2017; CAMPBELL et al., 2019).

Frente a esses eventos e também considerando que uma boa adaptação a eles pode significar melhora na qualidade de vida e inclusive contribuir para o envelhecimento saudável (WANKA et al., 2014), alguns países desenvolvem planos de ação frente ao calor que se mostram efetivos na redução de morbimortalidade associada e incluem medidas de organização institucional e recomendações de comportamento adaptativo direcionadas às pessoas, em especial àquelas mais suscetíveis ou sensíveis ao calor (GREWE;

HECKENHAHN; BLÄTTNER, 2014; HEUDORF; SCHADE, 2014; BENMARHIA et al., 2016). Em uma comparação entre 23 planos diferentes de diversos países, até 13 recomendações foram listadas, como segue: verificar temperatura ambiente, aumentar ingestão hídrica, comer mais frutas e vegetais, evitar ventilador se umidade alta, ficar em local com ar condicionado, molhar o corpo, contactar familiares e conhecidos, repousar, usar roupa frouxa e clara, manter funcionantes áreas com água e resfriamento, conhecer sinais e sintomas de estresse por calor, evitar ficar ao sol e diminuir atividade física durante o evento (OKWUOFU-THOMAS; BEGGS; MACKENZIE, 2017).

A adoção de comportamento adaptativo está associada a menor risco de hospitalizações relacionadas ao calor (ZHANG et al., 2016), além disso, o número de medidas adotadas pode se associar à chance de ocorrência de efeitos desses eventos sobre a saúde. Em estudo na China, a adoção de menos de 4 medidas durante uma onda de calor foi associada a maior chance de golpe de calor (intermação) com relação àqueles que adotavam 4 ou mais medidas (razão de chances de 47,48; IC95% 12,82 a 175,73). O mesmo estudo também investigou a percepção de risco das pessoas na amostra, que mostrou associação positiva com antecedente pessoal de golpe de calor (LIU et al., 2013).

Ações adaptativas individuais podem se mostrar variáveis quanto ao tipo de medida tomada ou entre populações distintas. Porém, em alguns países onde há os planos de ação contra o calor, estes comportamentos tendem a ser adotados pela maioria. Em estudos com idosos, ainda que a percepção de si próprio como suscetível a agravos pelo calor possa se dar em uma minoria, um ou mais comportamentos adaptativos geralmente são adotados (BITTNER; STÖSSEL, 2012; LIU et al., 2013; WANKA et al., 2014; HANSEN et al., 2015; SOEBARTO et al., 2019), algo que se observou também entre portadores de doenças crônicas como DPOC ou doença cardiovascular (KOSATSKY et al., 2009; RICHARD; KOSATSKY; RENOUF, 2011).

Em outros estudos, a percepção de risco pareceu ter determinantes sociais diferentes e, novamente, não se associou com a adoção de comportamentos adaptativos, quando utilizado o Modelo de Crenças em Saúde como referência para análise. Este modelo de análise comportamental conta com 6 construtos – percepção de suscetibilidade, percepção de gravidade, benefícios percebidos, entraves percebidos, além de estímulos ou desencadeantes e autoeficácia – que são tomados como determinantes de um comportamento em saúde. Com relação ao calor excessivo, porém, apenas os benefícios percebidos, os estímulos e, em um estudo sobre uso de ar-condicionado, os entraves mostraram associação com a adoção de

comportamentos adaptativos (RICHARD; KOSATSKY; RENOUF, 2011; AKOMPAB et al., 2012).

Em certas populações de idosos, a percepção de risco tende, inclusive, a ser maior entre aqueles que se encontram com maior risco real à saúde e têm uma relação inversa com o grau de adaptabilidade. Aqueles, portanto, que têm mais recursos de proteção contra o calor se percebem com menor risco, o que sugere que a percepção de risco mais se caracteriza como uma consequência da capacidade adaptativa do que como determinante de comportamentos protetivos (EADY et al., 2020).

Outro modelo de análise comportamental utilizado para a temática é a Teoria do Comportamento (ou Ação) Planejado, que consiste de três determinantes da intenção de uma ação, que, por sua vez, junto com o controle comportamental percebido, influenciam a tomada de decisão sobre uma ação ou comportamento. Os três determinantes tratam-se de: a atitude frente a ação, que avalia o comportamento em questão; a norma subjetiva, como a maneira que o indivíduo percebe as normas sociais; e, novamente, o controle comportamental percebido, que consiste na percepção da habilidade em adotar um comportamento. Por sua vez, estes construtos a nível de percepção, são respectivamente influenciados pelas crenças sobre o comportamento, normas sociais e controle sobre a ação (AJZEN, 1991).

Com base neste arcabouço, e apesar de limitações de estudo, Valois et al. (2020) mostram associação significativa entre todos os construtos correlacionados desta teoria, além de verificar efeito desprezível da percepção de risco sobre o sistema, sugerindo que ações educacionais, por exemplo, que se voltem a estimular mudanças comportamentais não devam se direcionar a aumentar a percepção de risco daqueles suscetíveis, mas trazer esclarecimento sobre as ações adaptativas e seus benefícios, bem como instrumentar e promover a habilidade das pessoas para tomada de decisões e ações (VALOIS et al., 2020).

Relegar a adaptação frente a eventos ambientais de risco a atitudes comportamentais das pessoas, principalmente daqueles em situação de vulnerabilidade, pode levar a entraves importantes. Utilizando o Modelo Social Cognitivo de Preparação para Desastres de Paton (2003), Gershon et al., (2017) verifica, em uma amostra populacional de idosos (inclusive recebedores de cuidados domiciliares) de São Francisco (EUA), importantes limitações relativas a cada um dos construtos deste modelo comportamental. O modelo também se centra na intenção sobre a ação de uma pessoa como intermediário para a decisão de se preparar e é constituído por três fases: primeiro, a motivação, influenciada pelo alerta ou percepção de risco, pelo alerta crítico à saliência ou perigo do evento e pela ansiedade gerada pelo perigo;

segundo, a formação de intenção, que depende da expectativa dos desenlaces do evento, da capacidade percebida de agir frente à situação e dos recursos disponíveis para agir; e, terceiro, a conexão entre intenção e o preparo em si, que depende da responsabilidade percebida, do senso de comunidade e da viabilidade temporal para preparação (GERSHON et al., 2017).

Por este último estudo, de maneira geral, foi observado que os idosos, por um lado, não percebem o risco de desastres como verdadeiro nem saliente o suficiente ou, por outro lado, preferem nem pensar a respeito, por não se perceberem capazes de lidar com a situação pela magnitude que ela pode assumir e tendem a enxergar nos outros ou nas instituições a responsabilidade de lidar com o problema. Além disso, se veem com pouco suporte social ou comunitário e podem ter pouca confiança nas autoridades (GERSHON et al., 2017).

6.1.4.1.1 *Educação e estratégias de comunicação sobre calor excessivo*

A comunicação específica de recomendações adaptativas pode ser importante, se direcionada a grupos menos informados sobre efeitos do calor e menos habituados a práticas adaptativas, ainda que tenham alto nível educacional (GIL CUESTA et al., 2017). Mcdermott-levy et al. (2019) defendem a inclusão da temática de mudanças climáticas no currículo de profissionais de saúde, especificamente da enfermagem, sugerindo a capacitação em avaliação de vulnerabilidade, assistência e orientações preventivas contra efeitos do calor excessivo (MCDERMOTT-LEVY et al., 2019).

Baseado em modelos comportamentais em saúde, Grothmann et al., (2017) apresentam e testam metodologia para desenvolvimento de ações comunicativas com objetivo de melhorar alerta, competência e comportamento ao calor excessivo. O método é constituído de cinco etapas: seleção de público alvo por análise multicritérios; análise de conhecimentos dos aspectos psicológicos de comportamentos adaptativos; desenho de ferramentas comunicativas moldadas segundo as facilidades e barreiras avaliadas no grupo; aplicação das ferramentas junto ao grupo; e avaliação e melhoramentos. No estudo, realizado na Áustria, foi objetivado o cuidado de idosos vivendo em domicílio e o grupo alvo escolhido foram enfermeiras de atenção domiciliar. Esta escolha foi feita por, nesse grupo: ser improvável os seus componentes sofrerem grandes impactos pelas ondas de calor; pela possibilidade avaliada de eles aumentarem seu conhecimento através do método e isso ser verificável; e pela possibilidade de serem multiplicadores de comportamentos e conhecimentos; dentre outros. Alguns entraves advieram das condições empregatícias das enfermeiras, que teriam que somar ações contra o calor às demais atividades, o que levaria a sobrecarga de trabalho (GROTHMANN et al., 2017).

Mesmo onde já existe difusão de informações sobre medidas protetivas frente a ondas de calor, o uso de material informativo adicional, direcionado a técnicas específicas de resfriamento do corpo ou mesmo uso de ar condicionado, pode levar a maior adoção destes comportamentos e redução de efeitos do calor excessivo sobre a saúde nestes períodos (NITSCHKE et al., 2017).

Material educativo ilustrado, com textos concisos e de fácil legibilidade pode melhorar o conhecimento e as crenças sobre impactos de mudanças climáticas sobre a saúde. Kreslake, Price e Safarty (2016), a partir de estudo semi-experimental junto a indivíduos de nível socioeconômico baixo nos EUA, trazem recomendações para este tipo de material e sugerem que ele: deve correlacionar as recomendações com as condições vividas pelo educando, de forma a facilitar o entendimento de alguns conceitos complexos de mudança climática e seus efeitos; deve diferenciar ações pessoais sobre a saúde das contribuições individuais a ações coletivas; deve ilustrar pessoas reais sofrendo efeitos deletérios sobre a saúde; e deve incluir encorajamento a comportamentos adaptativos sobre a saúde individual e engajamento em ações coletivas (KRESLAKE; PRICE; SARFATY, 2016).

6.1.4.1.2 *Uso ventiladores e de aparelhos condicionadores de ar*

O uso ventiladores como medida contra o calor é considerado em recomendações, porém com controvérsia por haver diferentes fatores, como idade de quem usa e as condições do ar ambiente, que potencialmente afetam a efetividade deste recurso. De maneira geral, as autoridades em saúde usam como limite de segurança a condição em que a temperatura do ambiente excede a da pele, a partir da qual o uso de ventiladores poderia levar a aumento de temperatura corporal ou induzir a desidratação, principalmente em idosos. A partir de modelagem por princípios biofísicos e parâmetros fisiológicos Jay et al (2015) mostram que este limite pode ser válido para umidade relativa do ar próxima a 100%, mas em umidades mais baixas alcança valores até 7° C maiores, o que sugere que estes aparelhos seriam mais seguros do que recomendado (JAY et al., 2015) . De todo modo, em um estudo experimental em ambiente a 42° C e umidade relativa de 30 % ou mais, o uso de ventilador por idosos levou a maior aumento de temperatura corporal se comparado com o não uso (GAGNON et al., 2016).

Já o uso de aparelhos ar-condicionado, recomendado em planos contra o calor em vários países (OKWUOFU-THOMAS; BEGGS; MACKENZIE, 2017), é tido como principal medida protetiva em alguns estudos sobre adaptabilidade e comportamento adaptativo (KOSATSKY et al., 2009; RICHARD; KOSATSKY; RENOUF, 2011; LANE et al., 2014;

MADRIGANO et al., 2018). Uma vez recomendados por autoridades em saúde e disponibilizado de maneira acessível no mercado, esses aparelhos apresentam tendência crescente para aquisição e uso em diversas regiões do planeta, o que tem levado a consequências preocupantes. Além do aumento do uso de energia elétrica, piora na formação de ilhas de calor e efeito antagônico aos esforços de mitigação de mudanças climáticas, como também já comentado, o uso de ar-condicionado pode a reduzir a capacidade adaptativa ou mesmo interferir na aclimação das pessoas ao calor (MALLER; STRENGERS, 2011; HATVANI-KOVACS et al., 2016; TAN; GONG; SIRI, 2017).

Nicholls e Strengers (2014, 2018), a partir de estudos na Austrália, desenvolvem reflexões sobre as interrelações dos elementos econômicos e culturais envolvidos no consumo de aparelhos ar-condicionado e seu uso, a partir do referencial das práticas sociais de Shove et al. (2012), que, diferente dos modelos comportamentalistas – centrados no indivíduo, suas atitudes, decisões e comportamentos, aborda o fazer cultural pelas interrelações entre materiais, competências (manifestadas pelas habilidades) e significados (manifestados pelo conhecimento) (NICHOLLS; STRENGERS, 2014, 2018).

Os padrões formados pela maneira como ações, hábitos e costumes ocorrem podem ser encarados como manifestações das práticas sociais. Estes padrões são determinados por interrelações e interdependências entre a forma das ações, os conhecimentos e os materiais envolvidos nas práticas. Por este ponto de vista, o indivíduo, sua atitude, comportamento e decisão deixam de ser a origem ou o motor das práticas e passam a ser seus portadores. Os indivíduos, como participantes, incorporadores e manifestantes das práticas, permitem a performance destas e fazem com que seus padrões sejam representados e reproduzidos (SHOVE; PANTZAR; WATSON, 2012).

A partir deste referencial, as autoras tomam duas situações de mudança cultural e discorrem comparações entre dois materiais e suas práticas correlacionadas. Fazem um paralelo entre o uso indiscriminado de antibióticos e o uso generalizado de ar-condicionado, duas situações em que processos característicos de fenômenos naturais (ação antibiótica, por exemplo, de fungos e fenômenos de termodinâmicos, respectivamente) são comoditizados em produtos comercializáveis. Os antibióticos, se frequentemente utilizados para situações em que são inefetivos, como resfriado comum, além de, intrinsecamente e sem qualquer benefício, trazerem risco de efeitos adversos individuais, induzem ao surgimento de resistência dos microorganismos; um efeito negativo de ordem coletiva que compromete a sustentabilidade do seu uso, uma vez que menos produtos dessa classe se mantêm eficazes no

futuro. Da mesma forma, o ar-condicionado usado de maneira generalizada e tomado como principal ou único recurso “adaptativo” frente ao calor, tem efeitos negativos a nível tanto individual como coletivo e não é sustentável (NICHOLLS; STRENGERS, 2014, 2018).

Diversas outras práticas que envolvem proteção contra o calor excessivo podem entrar em desaparecimento em função da diminuição de suas manifestações na cultura, quanto menos são exercidas e o quanto mais o uso de ar-condicionado se difunde. Informações disponíveis difundidas por autoridades de saúde e por propaganda (*know what*) induzem à noção de que haveria certa temperatura ideal e em parâmetros estreitos, por exemplo, para se manterem crianças e bebês, algo que só poderia ser alcançado com uso dos aparelhos, de tal forma que se inibem outras práticas mais sustentáveis. Todavia, por escolha ou por falta de recurso para usar o ar-condicionado, muitas famílias ainda mantêm práticas distintas (*know how*) de cuidados às crianças contra o calor, tanto pela experiência própria como pela memória dos hábitos de gerações anteriores (por exemplo banhos frequentes, uso de panos molhados sobre o corpo ou estendidos, ventilação natural ou uso de ventiladores entre outros) (NICHOLLS; STRENGERS, 2018).

A incorporação de práticas distintas também se mantém entre idosos. Em estudo com grupo focal na Austrália, o conhecimento de pessoas mais velhas sobre medidas adaptativas em comunidades com alta exposição ao calor, pelas experiências de antes do advento do ar-condicionado, não se limitou a cuidados imediatos durante períodos limitados, como ondas de calor, uma vez que esses indivíduos sabiam sobre medidas e modificações no ambiente da moradia, como o uso de vegetação, ventilação natural, uso de métodos evaporativos, dentre outros. Além disso, foi abordado com crítica o desenho arquitetônico das casas modernas e uso do ar-condicionado como primeira e principal medida adaptativa (LOUGHNAN; CARROLL; TAPPER, 2014).

Não se trata, assim, de localizar no comportamento das pessoas o uso ou não do ar-condicionado como comportamento certo ou errado, mas resgatar e promover práticas coletivas e sustentáveis, estimular a disponibilidade de materiais, formação de habilidades e formação de significados (por exemplo por difusão de técnicas e projetos de habitação com adaptação sustentável, com cidades e campo planejados adequadamente) inclusive pelo envolvimento dos setores de saúde e energia, que devem incluir nas suas agendas a problemática das consequências negativas, em última análise à saúde, da maneira como têm se dado as práticas que se presumem adaptativas ao calor (MALLER; STRENGERS, 2011; NICHOLLS; STRENGERS, 2014, 2018).

6.1.5 Grupos de risco e fatores intrínsecos

Direcionadas especificamente à faixa etária infantil, considerada como grupo de risco para efeitos negativos do calor excessivo, algumas considerações são feitas sobre o ambiente de vida. A partir do conceito de moradia saudável como aquela que é situada, desenhada, construída e renovada de maneira a sustentar a saúde dos seus residentes, Weitzman et al. (2013) desenvolvem argumentos que mostram, entre diversos outros aspectos, a importância de manter um ambiente térmico adequado nas moradias por isso evitar agravos à saúde na infância, como febre, desidratação, desbalanço eletrolítico, insuficiência renal, eczema, asma e infecções. Da mesma forma, citam vantagens de se ter moradias adaptadas aos extremos de temperatura e com eficiência energética, inclusive pela redução de gastos com climatização pelas famílias moradoras (WEITZMAN et al., 2013).

Intervenções sobre características biológicas de indivíduos como recurso de proteção ao calor também seriam teoricamente possíveis. Em modelo animal de camundongos submetidos a simulações de ondas de calor, o tratamento com tetrahidrobiopteridina, substância possivelmente envolvida em reações cardiovasculares da termorregulação, levou a menor aumento de temperatura corporal e a alterações de marcadores envolvidos nas reações cardiovasculares ao calor, indicando que esta substância pode ser fator proteção durante ondas de calor (WANG et al., 2014).

6.2 MATERIAL EDUCATIVO: ESBOÇO DE LIVRETO – CALOR E SAÚDE.

Calor & Saúde

Orientações para
Saúde de Idosos e Crianças
nos Dias mais Quentes

Autor: Tiago Gama Silva
Ano: 2021

Material apresentado como proposta de produto de educação para promoção e prevenção primária da saúde frente ao calor excessivo para crianças e idosos nos domicílios. Vem como anexo ao trabalho de conclusão de Mestrado Profissional em Saúde da Família – Profsaúde, na Universidade do Estado do Amazonas no ano de 2021.

Com a finalidade de trazer informações sobre calor e saúde, este livreto trata de diversos aspectos sobre o tema e traz recomendações de medidas para diminuir o calor ou se proteger dele nos ambientes de vida, de forma a nos trazer bem-estar e evitar problemas de saúde.

Por se tratar de assuntos de outras áreas do conhecimento e campos profissionais, uma validação para este material pode envolver uma avaliação pelas diferentes áreas (arquitetura, urbanismo, geografia), com modificação e acréscimos de conteúdo.

Sumário da Cartilha

INTRODUÇÃO – O QUE É TERMORREGULAÇÃO CORPORAL?.	51
VULNERABILIDADE AO CALOR.....	52
— TÁ, MAS E DÁI? O QUE FAZER PARA EVITAR OS EFEITOS RUINS DO CALOR?.....	52
NO PLANETA.....	53
NAS NOSSAS CIDADES.....	53
NAS CASAS ONDE MORAMOS: TÉCNICAS PASSIVAS CONTRA O CALOR.....	55
— OK..., MAS NÃO É MAIS FÁCIL FECHAR TUDO E INSTALAR UMA “CENTRAL DE AR”?.....	57
MEDIDAS INDIVIDUAIS.....	59
CONCLUSÃO.....	60
GLOSSÁRIO.....	60

INTRODUÇÃO – O QUE É TERMORREGULAÇÃO CORPORAL?

Há dias em que a temperatura é amena, o que nos traz a sensação agradável de conforto e bem estar, mas há aqueles dias mais quentes em que o calor às vezes avança até tarde na noite e isso podenos deixar bastante desconfortáveis. Porém, além disso, o calor realmente tem algo a ver com saúde?

Quando saudável, o nosso corpo produz seu calor próprio e esse calor se dissipa para o ambiente, de forma que nossa temperatura interna se mantém constante, perto de 37° C. Se o ambiente está muito quente ou se produzimos mais calor, como durante o exercício físico, isso nos leva a suar e o nosso sangue passa circular mais na pele, de maneira que perdemos mais calor para o ambiente pois o suor evapora e a pele se esfria e assim a nossa temperatura continua regulada.

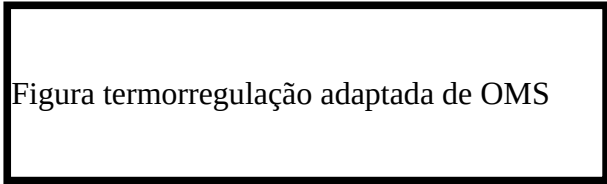


Figura termorregulação adaptada de OMS

O que acontece, porém, se o dia estiver quente demais, se o suor não evaporar bastante por causa de um tempo abafado e pouco ventilado ou se o corpo não estiver suando ou circulando o sangue de maneira adequada?

Bem, neste caso, além de nos tirar o bem-estar, o calor pode gerar doenças ou fazer com que outras doenças se agravem, Essas situações, no conjunto, se conhecem por Condições de Saúde Relacionadas ao Calor.

VULNERABILIDADE AO CALOR

Algumas pessoas ou grupos de pessoas podem ser mais sensíveis ao calor, podem viver em locais e casas mais quentes ou podem, com maior ou menos dificuldade, lidar com o problema num dia quente. A isso chama-se Vulnerabilidade ao Calor.

Figura Vulnerabilidade modificada

(WILHELMI; HAYDEN, 2010)

Pessoas idosas e crianças, principalmente as menores, podem se encontrar em situação mais vulnerável ao calor, pois comumente dependem de outras pessoas para ficarem em locais mais frescos ou se cuidarem nos dias mais quentes. Nessas faixas de idade, o corpo tem menor capacidade de suar e circular o sangue de maneira adequada e é comum que as pessoas tenham mais doenças sensíveis ao calor.

Tabela com doenças comuns em idosos e crianças. Sensibilidade ao calor

(MARTINS et al., 2015)

— TÁ, MAS E DÁI? O QUE FAZER PARA EVITAR OS EFEITOS RUINS DO CALOR?

A maneira mais óbvia para evitar tais efeitos é trabalhar para que não haja excesso de calor. Esses excessos são causados ou piorados por diversos fatores, desde mudanças climáticas

globais (sim, isso existe) até a escolha do locais que idosos e crianças podem usar, passando por planejamento das cidades onde moramos ou a maneira que se constroem casas ou se mantêm quintais e jardins.

Porém, adotar medidas de proteção contra o calor pode não ser tão simples. Pode até mesmo ser inviável, por exemplo, por falta de recurso financeiro para modificar uma casa, por exemplo. Então, apoiar iniciativas para reduzir desigualdades sociais e econômicas pode, afora inúmeros outros benefícios para todos e para o planeta, também melhorar o clima das cidades e bairros onde vivemos.

Vamos ver abaixo alguns pontos importantes.

NO PLANETA

As mudanças climáticas fazem com que cada vez haja mais dias e noites com excesso de calor, além de outros extremos climáticos (secas, enchentes etc). Reverter esse processo exige políticas e envolvimento dos diversos países do mundo todo para transformação de muitas ações do homem sobre a natureza. Assim, devemos apoiar as iniciativas para diminuir o processo de mudanças climáticas e impedir que isso se faça com desigualdade social (BYRNE; PORTANGER, 2014; HATVANI-KOVACS et al., 2016; BOLITHO; MILLER, 2017; PASQUINI et al., 2020).

NAS NOSSAS CIDADES

As cidades e os bairros onde moramos podem ficar muito mais quentes que uma região rural ou de mata, mesmo que

próximas da zona urbana. Para evitar esse efeito, chamado de ilha de calor, as cidades e os bairros devem ter muitas áreas com vegetação. Áreas verdes, parques, bosques, parques lineares junto aos rios e córregos, ruas arborizadas, hortas comunitárias e mesmo quintais e jardins bem arborizados fazem com que os bairros e cidades onde moramos fiquem menos quentes. E não é só isso: as áreas com vegetação diminuem a poluição, reduzem o risco de enchentes (pois aí o solo retém melhor a água da chuva) e são espaço agradável e saudável para as pessoas se encontrarem e fortalecerem vínculos entre si (CLAESSENS et al., 2014; HATVANI-KOVACS et al., 2016; NGOM; GOSSELIN; BLAIS, 2016; SHEN; LUNG, 2016).

Figura infraestrutura verde e azul: retenção de água, esfriamento e redução da poluição

O material com que são feitas as construções nas cidades também importa muito. Materiais de cor mais clara ou refletivas devolvem a luz do sol que incide durante o dia e esquentam menos. Além disso, há materiais que guardam menos calor durante o dia, então menos calor é liberado à noite. Assim, a maneira como se constróem as casas e as ruas e jeito como os bairros crescem, faz com que o local tenha mais ou menos problema com o calor.

Figura representação albedo na cidade e efeito noturno de massa térmica alta.

NAS CASAS ONDE MORAMOS: TÉCNICAS PASSIVAS CONTRA O CALOR.

Crianças pequenas e idosos podem passar muito tempo dentro de casa...

— Entendido. Nos dias quentes faz muito calor dentro de casa e eles precisam ser protegidos. Então, como evitar que a casa fique muito quente?

Quando uma casa é construída reformada ou adaptada, é possível fazer com que o calor não aumente muito durante o dia. É possível também fazer com que o calor diminua bem durante a noite.

A vegetação no quintal evita que a temperatura em torno da casa aumente muito e parte da casa pode ficar sombreada pelas árvores em alguns períodos do dia. Assim, com menos luz do sol sobre o telhado e paredes, a casa esquenta menos. Alguns tipos de plantas podem ser cultivadas até mesmo sobre o telhado, o que traz uma proteção muito eficaz contra o calor (para saber mais [link externo](#)).

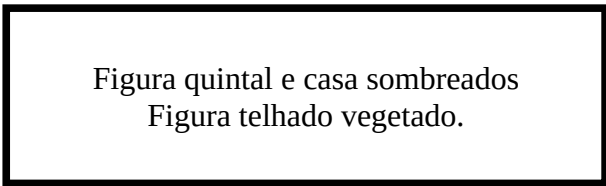


Figura quintal e casa sombreados
Figura telhado vegetado.

Quando não é possível ter sombra de árvores sobre a casa, a cor das paredes e telhados importa muito. Quanto mais clara for a tinta da parede ou a cor do telhado, mais luz do sol vai ser refletida e menos a casa vai esquentar. Então, escolher a cor

branca ou bem clara para pintar as paredes e o telhado ou laje ajuda muito contra o calor.



Figura representando albedo da casa

Há telhas feitas de material que passa muito calor para dentro da casa. Então, pode valer a pena usar **isolamento** por baixo das telhas.



Figura isolamento telhado

Normalmente, a parte da casa mais próxima do telhado, o sótão, fica mais quente que o resto da casa durante o dia. Deixar o ar quente que se formou no alto sair da casa evita que se forme calor na parte que usamos. Então é importante permitir uma boa **ventilação** perto das telhas, o que pode ser feito de diversas formas.

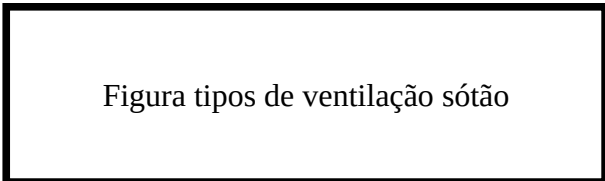


Figura tipos de ventilação sótão

O telhado, quando está quente, traz calor para dentro de casa não só pelo ar quente que se forma em cima, mas também por **irradiação** (uma espécie de luz que não conseguimos enxergar). Então, um forro no teto funciona como sombra para

esse tipo de luz e pode ajudar, contanto que não deixe o teto todo fechado e vedado. É que na casa toda também se forma ar quente e para que ele naturalmente saia da casa subindo, pelas chamadas correntes de **convexão**, é preciso haver aberturas no forro para isso acontecer. Isso é muito importante para a casa esfriar, principalmente durante a noite, depois de um dia muito quente.

Figura forro com aberturas: irradiação e convecção

Outros partes da casa também são importantes para evitar o calor. Por exemplo, um piso de cerâmica pode ser umidecido para trazer frescor pela **evaporação** dessa umidade e pela ventilação natural.

Dessa forma, é possível reduzir o calor nas moradias e aumentar o bem-estar para idosos e crianças nos dias quentes. Essas maneiras de adaptar as moradias podem ser chamadas de técnicas passivas contra o calor, ou seja, sem uso de energia elétrica para esfriar a parte de dentro das casas. Para que funcionem bem, é importante que sejam usadas em conjunto.

— **OK... MAS NÃO É MAIS FÁCIL FECHAR TUDO E INSTALAR UMA “CENTRAL DE AR”?**

Apesar de ajudar, de fato, a diminuir a temperatura do cômodo onde fica instalado, usar ar-condicionado pode custar muito caro pela energia que ele gasta. Pode ser mais trabalhoso, já que, para que não provoque doenças, precisa de manutenção

frequente e exige quase sempre a instalação de exaustor ou que se abram portas e janelas várias vezes ao dia.

Além disso, quando muita gente utiliza ar-condicionado, o calor na vizinhança aumenta, pois estes aparelhos são máquinas de tirar o calor de dentro e “jogar” para fora das casas, ou seja, na vizinhança, junto com o calor que toda máquina gera quando está ligada. Outra coisa: produzir energia elétrica para “todo mundo” utilizando ar-condicionado (e dizer “todo mundo” não é tanto exagero) faz com que as mudanças climáticas (incluindo o aquecimento global) piorem (MALLER; STRENGERS, 2011; BYRNE; PORTANGER, 2014; NICHOLLS; STRENGERS, 2014, 2018).

Ou seja: ar-condicionado pode piorar o problema do calor. Se não no nosso quarto (ou carro), então fora dele e para as próximas gerações. Ainda que seja necessário usar esses aparelhos, continuam sendo importantes as técnicas passivas, que, aliás, podem reduzir a conta de luz em 3 a 7 vezes ou mais (TEIXEIRA, 2006, 2013; BENNETTS; PULLEN; ZILLANTE, 2012).

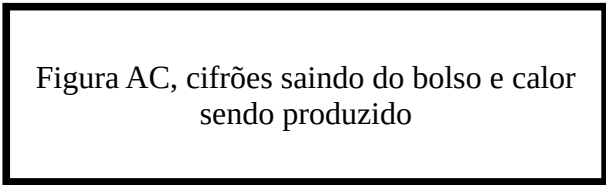


Figura AC, cifrões saindo do bolso e calor sendo produzido

Se a casa vai ser construída, reformada ou modificada as diversas técnicas podem ser usadas. É importante conversar com o profissional responsável da construção, o arquiteto ou o engenheiro sobre o assunto, afinal quem vai morar na casa pode decidir junto como ela vai ser (ELRICK-BARR et al., 2014).

MEDIDAS INDIVIDUAIS

— Tudo bem, mas com ou sem mudanças nas nossas cidades e nas nossas casas, ainda haverá dias muito quentes, certo? Como devemos cuidar da gente, das crianças e daqueles que precisam de nossos cuidados?

Há diversas maneira de proteger as pessoas contra o calor nos dias muito quentes:

Cada parte da casa ou quintal (se houver) pode ficar mais ou menos quente em horários diversos do dia. Escolher o lugar menos quente para deixar uma criança ou pessoa que precisa de cuidados é, claro, fundamental. Se a casa toda está muito quente, pode ser importante sair para um local mais fresco e arborizado, daí, novamente, a importância das áreas verdes nos bairros.

Nesses dias é importante beber bastante líquido, tomar (ou dar) banho frio várias vezes ao dia, usar roupas leves e claras, evitar ficar ao sol ou fazer atividade física pesada (OKWUOFU-THOMAS; BEGGS; MACKENZIE, 2017).

Usar ventilador pode ajudar quando o tempo não está muito abafado, mas de preferência deve-se molhar o corpo ou usar uma fralda de pano molhada sobre o corpo, por exemplo, quando estiver na frente do ventilador (JAY et al., 2015; GAGNON et al., 2016).

Devemos nos lembrar daqueles que já têm mais idade e moram sozinhos. Também nos dias quentes, sempre entrar em

contato, visitar essas pessoas e ajudar no que for preciso é muito importante.

Icones: pessoa sob sombra de árvore, hidratação, banhos, ventilador sobre corpo com pano molhado. Visita a idoso.

CONCLUSÃO

Existem diversas medidas para cuidar da saúde de idosos e crianças nos dias mais quentes. Essas medidas levam a maior conforto e bem-estar nos lares e, apesar de demandarem algum trabalho, podem trazer também diminuição de gastos no dia a dia, melhora do clima nos bairros, cidades... e (por que não?) no nosso planeta.

GLOSSÁRIO

Convexão (do ar): Movimentos do ar que ocorrem quando há diferença de temperatura entre dois pontos, de forma que o ar quente, menos denso, ascende e o ar frio, mais denso, descende.

Evaporação (da água): Passagem da água no estado líquido para o estado sólido de maneira lenta. Depende da temperatura, do vento, da área da superfície dentre outros fatores. Quando a água se evapora leva junto parte do calor de onde veio, por isso, por exemplo uma vasilha de água aberta pode naturalmente ficar mais fria que o ar.

Irradiação: Transmissão de calor por meio de ondas eletromagnéticas.

Ventilação: Movimento de ar que pode acelerar trocas de calor por evaporação ou deslocamento de massa de ar aquecida por condução.

7 DISCUSSÃO

Esta revisão integrativa abrangeu ampla variedade de estudos, permitindo compor informações associáveis aos diversos níveis da escala de determinantes sociais em saúde e políticas ou recomendações respectivas. Apesar da questão de pesquisa propor um recorte direcionado a pessoas nos extremos de idade e ao ambiente domiciliar e uma vez que a vulnerabilidade ao calor excessivo envolve problemáticas mais amplas, as recomendações, conceitos e metodologias citadas na síntese de conteúdo, conquanto tenham relação com o recorte proposto, não se limitam a ele. A mitigação e adaptação a mudanças climáticas, a redução de vulnerabilidades, as políticas setoriais, as abordagens de cunho comunitário ou individual: todas as questões envolvem ações pela e retorno à população e instituições de uma maneira geral.

Uma limitação se deu pelo pequeno número de estudos voltados a territórios com maior semelhança ao de motivação desta revisão. Com apenas 9 artigos referentes a países do sul global, dos quais apenas um do Brasil, dois da Índia, um da Malásia e um outro da Tanzânia (os dois últimos com latitude mais próxima à região norte do Brasil), a maior parte do conteúdo está voltada a efeitos negativos de eventos de ondas de calor.

Ainda assim, no Brasil, têm se verificado associações a nível populacional entre períodos de temperatura mais alta e efeitos de curto prazo como hospitalizações e mortalidade por condições sensíveis ao calor. Não obstante poderem ser menores em locais de pouca variação de térmica, como regiões Norte e Nordeste, estas associações se mostram maiores em cidades menos desenvolvidas, sugerindo que os diferentes componentes de vulnerabilidade ao calor (exposição, sensibilidade e adaptabilidade) geram impactos agudos e mensuráveis no nosso país (SILVEIRA et al., 2019; XU et al., 2019, 2020).

Para além de considerar apenas os efeitos agudos do calor sobre a saúde, a literatura permite compreender que, tanto em países ou regiões mais próximas como mais distantes do equador e mesmo a nível global, fatores socioeconômicos, demográficos e culturais, as diversas limitações de planejamento urbano, a pouca priorização de áreas verdes, as construções habitacionais sem adaptação ao ambiente térmico e práticas mal adaptativas, dentre outros fatores, levam a consequências negativas à saúde com envolvimento do calor excessivo também a longo prazo.

Na cidade de São Luiz-MA, localidade com território talvez mais comparável ao de motivação desta revisão, Araújo e Sant'anna Neto (2015) contextualizam em termos

socioespaciais as características da ocupação urbana e de moradias e mostram associações diretas entre percepção de calor em excesso, conforto térmico inadequado e elementos construtivos característicos das habitações em bairros menos favorecidos, como coberturas de fibrocimento, pouca ventilação e materiais com isolamento ou massa térmica inadequados à maneira que são aplicados. Ainda que detectem que os moradores têm necessidades e prioridades diversas, os autores trazem à tona o conforto térmico como aspecto fundamental para o bem-estar e saúde das famílias moradoras (ARAÚJO; SANT’ANNA NETO, 2015).

Assim, como um aspecto fundamental para a saúde, sua relação com o calor excessivo envolve aspectos múltiplos da ação humana e suas interações com o ambiente, demanda abordagem por variadas áreas do conhecimento e traz problemas que seriam passíveis por abordagem de diversos setores institucionais, de serviço e produção.

A abordagem intersetorial sobre questões de qualidade de vida e bem-estar fundamenta os princípios de promoção à saúde no seu conceito ampliado, uma vez que a maioria das ações deste caráter, como a redução de iniquidades e produção de ambientes saudáveis, depende de outros setores que não o “da saúde”. Desta forma, a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) objetiva

promover a equidade e a melhoria das condições e dos modos de viver, ampliando a potencialidade da saúde individual e coletiva e reduzindo vulnerabilidades e riscos à saúde decorrentes dos determinantes sociais, econômicos, políticos, culturais e ambientais (BRASIL, 2018).

Apesar de não tratar de maneira explícita a vulnerabilidade ao calor excessivo ou outras questões agraváveis por mudanças climáticas – cujo impacto atual e futuro em morbimortalidade poderia pressionar a caracterização da abordagem sobre tais questões não mais como promoção à saúde, mas prevenção de agravos – a PNPS traz como tema prioritário o desenvolvimento sustentável dos diversos ambientes de vida, inclusive o meio urbano e a habitação. De tal forma, o desenvolvimento de cidades e moradias saudáveis, inclusive pelo aspecto de adaptação ao calor deve ser abordado neste ensejo.

A partir do artigo 182 da Constituição da República Federativa do Brasil, que coloca o bem-estar dos habitantes como objetivo da política de desenvolvimento urbano (BRASIL, 1988), o Estatuto das Cidades estabelece como diretrizes, dentre outras, a garantia do direito a cidades sustentáveis, a gestão democrática, o planejamento que evite distorções de crescimento e o ordenamento do uso do solo que evite efeitos ambientais negativos como poluição, degradação e exposição da população ao perigo de desastres. Além disso, o meio ambiente natural deve ser preservado, protegido e restaurado e estes aspectos devem ser

considerados nas normas para urbanização de áreas ocupadas por populações socioeconomicamente desfavorecida (BRASIL, 2001). Como visto nesta revisão, há propostas de métodos para avaliação dos planos diretores municipais (apontado no Estatuto das Cidades como instrumento básico da política de desenvolvimento urbano) quanto aos aspectos de mitigação e adaptação ao processo de mudanças climáticas, uma vez que o meio urbano produz mudanças e recebe impacto delas, tanto a nível local como global. Dentre outros aspectos que podem reduzir desequilíbrios microclimáticos nas cidades, como transporte público e deslocamento ativo, o desenvolvimento da infraestrutura verde, inclusive em integração com os sistemas de água é fundamental e deve ser estimulado no planejamento e reestruturação do meio urbano.

Quanto à habitação, espaço de vida e muitas vezes permanência contínua de pessoas nos extremos de idade, não se encontrou, ao menos com ampla divulgação, informações específicas para pronta implementação de métodos de construção e técnicas passivas de adaptação ao calor que sejam acessíveis pelo espaço de comunicação entre aqueles que moram, aqueles que constróem e aqueles que cuidam. É importante, por um lado, que o setor de saúde se sensibilize sobre a importância do ambiente domiciliar como determinante de saúde. Por outro lado, no setor de construção de moradias (formal e informal) deve-se promover a consciência sobre as consequências que cada projeto, elemento ou técnica construtiva pode trazer à saúde dos moradores.

Como aspecto fundamental para o bem-estar no domicílio, a adaptação ao calor por meio de técnicas passivas pode ser temática para ações em promoção à saúde proporcionadas por ambos setores envolvidos, visto a interssetorialidade ser eixo crucial da PNPS, além da colaboração das áreas de conhecimento de saúde e arquitetura.

Além dos setores de planejamento urbano e habitação, esta revisão traz o setor energético como fundamental para o cenário discutido. Uma vez que há proliferação de práticas de controle do calor ambiente através do uso de energia, o que no montante gera mais calor (exemplo do ar-condicionado) e que essas práticas são vistas como de decisão e investimento individual ou pessoal, portanto sujeitas a efeitos de mercado, o padrão de consumo energético pode entrar num crescente progressivo e insustentável, gerando dificuldade de acesso, principalmente daqueles em situação de maior vulnerabilidade. O planejamento de políticas energéticas deve, portanto, considerar a complexidade da vulnerabilidade ao calor, de maneira a evitar injustiças ambientais e promover a sustentabilidade do fornecimento e consumo.

Ademais, como aspecto de promoção da saúde e de proteção contra eventos ambientais negativos, o fortalecimento de vínculos e interações comunitárias para pessoas com mais idade e para crianças juntas aos seus pais pode ser promovido pela existência de espaços urbanos saudáveis, bem como assistido através das funções exercidas pelos serviços sociais, de maneira a evitar o isolamento social dos idosos e núcleos familiares com crianças.

Com relação ao nível individual, ações educativas, mesmo através das metodologias trazidas por esta revisão, podem envolver profissionais de saúde e usuários no âmbito da atenção básica e atenção domiciliar, de maneira a promover discussões e dinâmicas sobre a importância dos cuidados frente ao calor excessivo, permitindo formação de significados, desenvolvimento de habilidades e busca ou fornecimento de materiais que proporcionem práticas suficientemente adaptativas e sustentáveis na lida com o calor excessivo.

De acordo com os princípios democráticos dos mecanismos legais citados, bem como o de participação social e autonomia, propostas de ação, ao exemplo das acima sugeridas, podem ainda se desenvolver pelo referencial de governança de risco e por metodologias participativas, em que as famílias envolvidas são vistas não apenas como receptoras ou contentoras de capacidades e produtos para adaptação ao calor, mas assumem papel ativo, como participantes do desenvolvimento dos projetos e mesmo da produção de conhecimento.

Como exemplo de material educativo foi trazido neste trabalho um esboço de livreto sobre calor e saúde direcionado ao público em geral, com informações sobre alguns conceitos revisados, sugestões de apoio individual para ações coletivas, diversos exemplos de técnicas passivas para as habitações, bem como formas de cuidar de si e daqueles com dependência de cuidados nos períodos com dias muito quentes. Uma vez que trata de conceitos das áreas de políticas públicas em saúde, geografia, planejamento urbano e arquitetura, esse tipo de material poderia receber avaliação, modificações e contribuições dessas áreas, de forma a apresentar-se de maneira integrada ao público-alvo, que vivencia os diferentes aspectos tratados como uma realidade única.

8 CONCLUSÃO

A partir de uma investigação a nível local da problemática do calor e saúde, contextualizou-se uma temática de abrangência maior. A busca de recomendações de proteção contra o calor voltadas a extremos de idade por esta revisão de literatura resultou em informações que permitem a abordagem da questão pelos diversos níveis da escala de determinantes sociais em saúde: nível macroestrutural e ambiental, as condições de vida e intervenções setoriais, o suporte comunitário e social, bem como questões de comportamento e adaptação individuais. A partir do modelo integrado de vulnerabilidade a variáveis ambientais, os aspectos de exposição, sensibilidade e adaptabilidade e seus condicionantes permitem uma compreensão da complexa dinâmica em que as interações entre calor e saúde se concretizam. Uma vez complexa, a problemática exige que as abordagens e intervenções sobre ela atendam à multiplicidade de aspectos envolvidos e contabilizem critérios diversos e dinâmicos, de forma a evitar produção de iniquidades, processos maladaptativos ou injustiças ambientais.

Uma abordagem proposta sobre a questão do calor excessivo e saúde, complexa, naturalmente demanda integração e contribuição de diversas áreas do conhecimento e consequente adequado direcionamento de ações em cada setor envolvido. No Brasil, apesar de pouca disponibilidade ou divulgação de estudos e informações sobre o tema, existe arcabouço legal que direciona e permite o desenvolvimento de ações concernentes. No setor de habitação, por exemplo, políticas específicas da área podem direcionar, além do acesso à moradia, a qualidade de suas construções, inclusive no aspecto de conforto térmico, o que demanda normatização e a colaboração das áreas de conhecimento e de profissões afins. Dessa forma, novos estudos podem ser desenvolvidos de maneira enriquecida, por exemplo, através de colaboração interdisciplinar de grandes áreas, de forma a dar conta dos diversos aspectos do cotidiano e qualidade de vida das pessoas de maneira integrada.

REFERÊNCIAS

- AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 50, n. 2, p. 179–211, 1 dez. 1991. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/074959789190020T>>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- AKOMPAB, D. A. et al. Heat Waves and Climate Change: Applying the Health Belief Model to Identify Predictors of Risk Perception and Adaptive Behaviours in Adelaide, Australia. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 10, p. 2164–2184, 2012. Disponível em: <www.mdpi.com/journal/ijerphArticle>.
- ARAÚJO, R. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. Clima, Vulnerabilidade Socioespacial e Saúde da População Urbana de São Luis (MA). **Revista Espaço e Geografia**, v. 18, n. 2, p. 367:395, 2015. Disponível em: <<http://sie.unb.br/espacoegeografia/index.php/espacoegeografia/article/view/445/239>>. Acesso em: 9 ago. 2021.
- AZHAR, G. et al. Heat wave vulnerability mapping for India. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 4, 1 abr. 2017. Disponível em: <[pmc/articles/PMC5409558/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/349558/)>. Acesso em: 2 nov. 2020.
- BALDWIN, C.; MATTHEWS, T.; BYRNE, J. Planning for Older People in a Rapidly Warming and Ageing World: The Role of Urban Greening. **Urban Policy and Research**, v. 38, n. 3, p. 199–212, 2 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08111146.2020.1780424>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. [s.l.] Editora 70, 2016.
- BENMARHIA, T. et al. A Difference-in-Differences Approach to Assess the Effect of a Heat Action Plan on Heat-Related Mortality, and Differences in Effectiveness According to Sex, Age, and Socioeconomic Status (Montreal, Quebec). **Environmental Health Perspectives**, v. 124, n. 11, p. 1694–1699, nov. 2016. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP203>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- BENNETTS, H.; PULLEN, S.; ZILLANTE, G. Design Strategies for Houses Subject to Heatwaves. **Open House International**, v. 37, n. 4, p. 29–38, 1 dez. 2012. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/OHI-04-2012-B0004/full/html>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- BITTNER, M.-I.; STÖSSEL, U. Perceptions of heatwave risks to health: Results of an qualitative interview study with older people and their carers in Freiburg, Germany | Zur gesundheitlichen risikowahrnehmung von hitzewellen: Ergebnisse einer qualitativen interviewstudie mit älteren. **GMS Psycho-Social-Medicine**, v. 9, 2012. Disponível em: <<https://www.egms.de/static/en/journals/psm/2012-9/psm000083.shtml>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- BLANCO, H. et al. Hot, congested, crowded and diverse: Emerging research agendas in planning. **Progress in Planning**, v. 71, n. 4, p. 153–205, maio 2009. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305900609000233>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- BOLITHO, A.; MILLER, F. Heat as emergency, heat as chronic stress: policy and institutional responses to vulnerability to extreme heat. **Local Environment**, v. 22, n. 6, p. 682–698, 3 jun. 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13549839.2016.1254169>>. Acesso em: 5 out. 2020.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121, 2 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.gestoesociedade.org/gestoesociedade/article/view/1220>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

BRASIL. [CONSTITUIÇÃO (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, Presidência da República, 2021. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm#art182>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Saúde da criança : crescimento e desenvolvimento**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/biblioteca/index>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. **Política Nacional de Promoção da Saúde: PNPS: Anexo I da Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Insolação: causas, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção**. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/insolacao>>. Acesso em: 5 ago. 2021a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DATASUS**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>>. Acesso em: 9 ago. 2020b.

BRASIL. **Lei No 10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Brasília: Presidência da República, , 2001. . Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRENNAN, M.; O'SHEA, P. M.; MULKERRIN, E. C. Preventative strategies and interventions to improve outcomes during heatwaves. **Age and Ageing**, v. 49, n. 5, p. 729–732, 24 ago. 2020. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/49/5/729/5868066>>. Acesso em: 5 out. 2020.

BYRNE, J.; PORTANGER, C. Climate Change, Energy Policy and Justice: A Systematic Review. **Analyse & Kritik**, v. 36, n. 2, p. 315–344, 1 nov. 2014. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/auk-2014-0207/html>>. Acesso em: 5 out. 2020.

CAMARGO, M. G. de; FURLAN, M. M. D. P. Resposta Fisiológica do Corpo às Temperaturas Elevadas: Exercício, Extremos de Temperatura e Doenças Térmicas. **Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1723>>. Acesso em: 5 out. 2020.

CAMPBELL, S. L. et al. The value of local heatwave impact assessment: A case-crossover analysis of hospital emergency department presentations in Tasmania, Australia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 19, 2019.

CHALABI, Z.; KOVATS, S. Tools for developing adaptation policy to protect human health. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 19, n. 3, p. 309–330, 21 mar.

2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11027-014-9544-9>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- CLAESSENS, J. et al. The soil–water system as basis for a climate proof and healthy urban environment: Opportunities identified in a Dutch case-study. **Science of The Total Environment**, v. 485–486, n. 1, p. 776–784, jul. 2014. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969714003106>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.iffs.se/en/publications/working-papers/policies-and-strategies-to-promote-social-equity-in-health/>>.
- EADY, A. et al. Reducing the risks of extreme heat for seniors: communicating risks and building resilience. **Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada**, v. 40, n. 7/8, p. 215–224, jul. 2020. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/public-health/services/reports-publications/health-promotion-chronic-disease-prevention-canada-research-policy-practice/vol-40-no-7-8-2020/reducing-risks-extreme-heat-seniors.html>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- EGERER, M. et al. Gardener Well-Being along Social and Biophysical Landscape Gradients. **Sustainability**, v. 10, n. 2, p. 96, 2 jan. 2018. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2071-1050/10/1/96>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- EISENMAN, D. P. et al. Heat Death Associations with the built environment, social vulnerability and their interactions with rising temperature. **Health & Place**, v. 41, p. 89–99, 1 set. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353829216300971>>. Acesso em: 23 nov. 2020.
- ELRICK-BARR, C. E. et al. Toward a new conceptualization of household adaptive capacity to climate change: applying a risk governance lens. **Ecology and Society**, v. 19, n. 4, p. art12, 2014. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss4/art12/>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- FRASER, A. M. et al. Household accessibility to heat refuges: Residential air conditioning, public cooled space, and walkability. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 44, n. 6, p. 1036–1055, 15 nov. 2017. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0265813516657342>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- FURLONG, C.; PHELAN, K.; DODSON, J. The role of water utilities in urban greening: A case study of Melbourne, Australia. **Utilities Policy**, v. 53, p. 25–31, ago. 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0957178718300109>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- FÜSSEL, H.-M.; KLEIN, R. J. T. Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. **Climatic Change**, v. 75, n. 3, p. 301–329, abr. 2006. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10584-006-0329-3>>. Acesso em: 2 ago. 2021.
- GAGNON, D. et al. **Cardiac and thermal strain of elderly adults exposed to extreme heat and humidity with and without electric fan use** *JAMA - Journal of the American Medical Association* American Medical Association, , 2016. . Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5161409/>>. Acesso em: 3 dez. 2020.
- GERSHON, R. R. et al. Psychosocial Influences on Disaster Preparedness in San Francisco Recipients of Home Care. **Journal of Urban Health**, v. 94, n. 5, p. 606–618, 27 out. 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11524-016-0104-3>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- GIL CUESTA, J. et al. General Population Knowledge about Extreme Heat: A Cross-Sectional Survey in Lisbon and Madrid. **International Journal of Environmental Research**

- and Public Health**, v. 14, n. 2, p. 122, 28 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1660-4601/14/2/122>>. Acesso em: 8 dez. 2020.
- GOMES, A. C. dos S. et al. Análise Estatística das Tendências de Elevação nas Séries de Temperatura Média Máxima na Amazônia Central: Estudo de Caso para a Região do Oeste do Pará. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 17, n. 0, 31 dez. 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/42898>>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- GREWE, H. A.; HECKENHAHN, S.; BLÄTTNER, B. Gesundheitsschutz bei Hitzewellen. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**, v. 47, n. 6, p. 483–489, 7 ago. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00391-014-0676-z>>.
- GROTHMANN, T. et al. A Five-Steps Methodology to Design Communication Formats That Can Contribute to Behavior Change. **SAGE Open**, v. 7, n. 1, p. 215824401769201, 1 jan. 2017. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2158244017692014>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- HANSEN, A. et al. Extreme heat and cultural and linguistic minorities in Australia: perceptions of stakeholders. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 550, 3 dez. 2014. Disponível em: <<http://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-550>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- HANSEN, A. et al. Heat-health behaviours of older people in two Australian states. **Australasian Journal on Ageing**, v. 34, n. 1, p. E19–E25, mar. 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ajag.12134>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- HARLAN, S. L. et al. Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. **Social Science & Medicine**, v. 63, n. 11, p. 2847–2863, dez. 2006. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S027795360600373X>>.
- HATVANI-KOVACS, G. et al. Heat stress risk and resilience in the urban environment. **Sustainable Cities and Society**, v. 26, p. 278–288, out. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2210670716301299>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- HEUDORF, U.; SCHADE, M. Heat waves and mortality in Frankfurt am Main, Germany, 2003–2013. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**, v. 47, n. 6, p. 475–482, 26 ago. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00391-014-0673-2>>.
- HOFFMAN, J. L. Heat-related illness in children. **Clinical Pediatric Emergency Medicine**, v. 2, n. 3, p. 203–210, 2001. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1522840101900060>>.
- HOWARD, A. et al. How Social Isolation Affects Disaster Preparedness and Response in Australia: Implications for Social Work. **Australian Social Work**, v. 71, n. 4, p. 392–404, 2 out. 2018. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0312407X.2018.1487461>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- HUANG, C. et al. Managing the Health Effects of Temperature in Response to Climate Change: Challenges Ahead. **Environmental Health Perspectives**, v. 121, n. 4, p. 415–419, abr. 2013. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1206025>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/albuquerque/panorama>>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- INMET. **Banco de Dados Meteorológicos do INMET**. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- JAY, O. et al. Should electric fans be used during a heat wave? **Applied Ergonomics**, v. 46, n. Part A, p. 137–143, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2014.07.013>>.

- KENNY, G. P. et al. Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. **CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne**, v. 182, n. 10, p. 1053–1060, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19703915>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- KIM, D.-W. et al. Mapping heatwave vulnerability in Korea. **Natural Hazards**, v. 89, n. 1, p. 35–55, 5 out. 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11069-017-2951-y>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- KOSATSKY, T. et al. Heat awareness and response among Montreal residents with chronic cardiac and pulmonary disease. **Canadian Journal of Public Health**, v. 100, n. 3, p. 237–240, 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19507730/>>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- KRESLAKE, J. M.; PRICE, K. M.; SARFATY, M. Developing effective communication materials on the health effects of climate change for vulnerable groups: a mixed methods study. **BMC Public Health**, v. 16, n. 1, p. 946, 7 dez. 2016. Disponível em: <<http://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3546-3>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- LANE, K. et al. Extreme heat awareness and protective behaviors in New York City. **Journal of Urban Health**, v. 91, n. 3, p. 403–414, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24297476/>>. Acesso em: 3 jan. 2021.
- LAVERDIÈRE, É. et al. Prevalence of risk and protective factors associated with heat-related outcomes in Southern Quebec: A secondary analysis of the NuAge study. **Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique**, v. 106, n. 5, p. e315-21, 18 jun. 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.17269/cjph.106.5029>>.
- LI, T. et al. Aging Will Amplify the Heat-related Mortality Risk under a Changing Climate: Projection for the Elderly in Beijing, China. **Scientific Reports**, v. 6, 20 jun. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26913346/>>. Acesso em: 4 jan. 2021.
- LIBERATI, A. et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, p. e1000100, 21 jul. 2009. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1000100>>. Acesso em: 2 nov. 2020.
- LIN, B. B. et al. Local- and landscape-scale land cover affects microclimate and water use in urban gardens. **Science of The Total Environment**, v. 610–611, p. 570–575, jan. 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969717320892>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- LIN, B. B.; EGERER, M. H. Global social and environmental change drives the management and delivery of ecosystem services from urban gardens: A case study from Central Coast, California. **Global Environmental Change**, v. 60, p. 102006, jan. 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378019302961>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- LIU, C.-H. et al. Dehydration is an independent predictor of discharge outcome and admission cost in acute ischaemic stroke. **European Journal of Neurology**, v. 21, n. 9, p. 1184–1191, 2014. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/ene.12452>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- LIU, T. et al. Associations between risk perception, spontaneous adaptation behavior to heat waves and heatstroke in Guangdong province, China. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24088302/>>. Acesso em: 11 jan. 2021.
- LOUGHNAN, M.; CARROLL, M.; TAPPER, N. J. The relationship between housing and heat wave resilience in older people. **International Journal of Biometeorology**, v. 59, n. 9, p. 1291–1298, 19 set. 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00484-014-0939-9>>. Acesso em: 5 out. 2020.

- LOUGHNAN, M. E.; CARROLL, M.; TAPPER, N. Learning from our older people: Pilot study findings on responding to heat. **Australasian Journal on Ageing**, v. 33, n. 4, p. 271–277, dez. 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ajag.12050>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- 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. 610–611, p. 678–690, jan. 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969717320600>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- MADRIGANO, J. et al. Awareness, risk perception, and protective behaviors for extreme heat and climate change in New York City. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 7, 7 jul. 2018. Disponível em: </pmc/articles/PMC6069135/?report=abstract>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- MALLER, C. J.; STRENGERS, Y. Housing, heat stress and health in a changing climate: promoting the adaptive capacity of vulnerable households, a suggested way forward. **Health Promotion International**, v. 26, n. 4, p. 492–498, 1 dez. 2011. Disponível em: <<https://academic.oup.com/heapro/article-lookup/doi/10.1093/heapro/dar003>>. Acesso em: 24 jan. 2021.
- MARTINS, H. S. et al. Febre e hipertermia no pronto socorro. In: **Emergências clínicas: Abordagem prática**. 10. ed. [s.l.] Manole, 2015. p. 303,304.
- MCDERMOTT-LEVY, R. et al. Integrating Climate Change Into Nursing Curricula. **Nurse Educator**, v. 44, n. 1, p. 43–47, 2019. Disponível em: <<http://journals.lww.com/10.1097/NNE.0000000000000525>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- MCPHEARSON, T.; MUSTAFA, A.; ORTIZ, L. Heat and coronavirus can be twin killers. **Nature**, v. 582, n. 7810, p. 32–32, 4 jun. 2020. Disponível em: <<http://www.nature.com/articles/d41586-020-01627-8>>. Acesso em: 25 jan. 2021.
- NGOM, R.; GOSSELIN, P.; BLAIS, C. Reduction of disparities in access to green spaces: Their geographic insertion and recreational functions matter. **Applied Geography**, v. 66, p. 35–51, jan. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014362281530014X>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- NICHOLLS, L.; STRENGERS, Y. Air-conditioning and antibiotics: Demand management insights from problematic health and household cooling practices. **Energy Policy**, v. 67, p. 673–681, abr. 2014. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421513012068>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- NICHOLLS, L.; STRENGERS, Y. Heatwaves, cooling and young children at home: Integrating energy and health objectives. **Energy Research & Social Science**, v. 39, p. 1–9, maio 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214629617303298>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- NITSCHKE, M. et al. Heat Health Messages: A Randomized Controlled Trial of a Preventative Messages Tool in the Older Population of South Australia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 9, p. 992, 31 ago. 2017. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1660-4601/14/9/992>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- NUNES, A. R. The contribution of assets to adaptation to extreme temperatures among older adults. **PLOS ONE**, v. 13, n. 11, p. e0208121, 29 nov. 2018. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0208121>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- O'NEILL, M. S. et al. **Preventing heat-related morbidity and mortality: New approaches in a changing climate** Maturitas Maturitas, , 20 out. 2009. . Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19748195/>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

- OKWUOFU-THOMAS, B.; BEGGS, P. J.; MACKENZIE, R. J. A Comparison of Heat Wave Response Plans From an Aged Care Facility Perspective. **Journal of Environmental Health**, v. 79, n. 8, p. 28–37, 5 fev. 2017. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/26329731>>.
- OLSEN, H.; KENNEDY, E.; VANOS, J. Shade provision in public playgrounds for thermal safety and sun protection: A case study across 100 play spaces in the United States. **Landscape and Urban Planning**, v. 189, p. 200–211, set. 2019. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204618309174>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- PASQUINI, L. et al. Emerging climate change-related public health challenges in Africa: A case study of the heat-health vulnerability of informal settlement residents in Dar es Salaam, Tanzania. **Science of The Total Environment**, v. 747, p. 141355, dez. 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969720348841>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- PATON, D. Disaster preparedness: a social-cognitive perspective. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 12, n. 3, p. 210–216, 1 ago. 2003. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09653560310480686/full/html>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- RICHARD, L.; KOSATSKY, T.; RENOUF, A. Correlates of hot day air-conditioning use among middle-aged and older adults with chronic heart and lung diseases: the role of health beliefs and cues to action. **Health Education Research**, v. 26, n. 1, p. 77–88, 1 fev. 2011. Disponível em: <<https://academic.oup.com/her/article-lookup/doi/10.1093/her/cyq072>>. Acesso em: 9 fev. 2021.
- SAGAWA, S. et al. Sweating and Cardiovascular Responses of Aged Men to Heat Exposure. **Journal of Gerontology**, v. 43, n. 1, p. M1–M8, 1988. Disponível em: <<https://academic.oup.com/geronj/article-lookup/doi/10.1093/geronj/43.1.M1>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- SHEN, Y.-S.; LUNG, S.-C. C. Can green structure reduce the mortality of cardiovascular diseases? **Science of The Total Environment**, v. 566–567, p. 1159–1167, out. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969716310919>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- SHOVE, E.; PANTZAR, M.; WATSON, M. The Dynamics of Social Practice. In: **The Dynamics of Social Practice: Everyday Life and How it Changes**. 1 Oliver’s Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications Ltd, 2012. p. 1–20.
- SILVEIRA, I. H. et al. The effect of ambient temperature on cardiovascular mortality in 27 Brazilian cities. **Science of The Total Environment**, v. 691, p. 996–1004, 15 nov. 2019. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969719330669>>. Acesso em: 9 ago. 2021.
- SOEBARTO, V. et al. Living environment, heating-cooling behaviours and well-being: Survey of older South Australians. **Building and Environment**, v. 157, p. 215–226, jun. 2019. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360132319301842>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- SPERLING, J.; ROMERO-LANKAO, P.; BEIG, G. Exploring citizen infrastructure and environmental priorities in Mumbai, India. **Environmental Science & Policy**, v. 60, p. 19–27, jun. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1462901116300302>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- TAIT, P.; HANNA, E. A Conceptual Framework for Planning Systemic Human Adaptation to Global Warming. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 9, p. 10700–10722, 31 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1660-4601/12/9/10700>>. Acesso em: 5 out. 2020.

- TAN, D.; GONG, Y.; SIRI, J. The Impact of Subsidies on the Prevalence of Climate-Sensitive Residential Buildings in Malaysia. **Sustainability**, v. 9, n. 12, p. 2300, 18 dez. 2017. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2071-1050/9/12/2300>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- TEIXEIRA, C. F. B. **Comportamento termico de coberturas de fibrocimento em Campinas, SP : aplicação de tecnicas passivas**. 2006. 131 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP., 2006. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257746>>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- VALOIS, P. et al. Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying heat adaptation behaviors in elderly populations. **Population and Environment**, v. 41, n. 4, p. 480–506, 20 jun. 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/10.1007/s11111-020-00347-5>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- VANOS, J. K. et al. Hot playgrounds and children’s health: A multiscale analysis of surface temperatures in Arizona, USA. **Landscape and Urban Planning**, v. 146, p. 29–42, fev. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204615002182>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- VIEGAS, C. V. et al. Urban land planning: The role of a Master Plan in influencing local temperatures. **Cities**, v. 35, p. 1–13, dez. 2013. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264275113000711>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- VOELKEL, J. et al. Assessing Vulnerability to Urban Heat: A Study of Disproportionate Heat Exposure and Access to Refuge by Socio-Demographic Status in Portland, Oregon. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 4, p. 640, 30 mar. 2018. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1660-4601/15/4/640>>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- WANG, C. et al. Effects of Simulated Heat Waves on ApoE-/- Mice. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 2, p. 1549–1556, 28 jan. 2014. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1660-4601/11/2/1549>>.
- WANKA, A. et al. The challenges posed by climate change to successful ageing. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**, v. 47, n. 6, p. 468–474, 8 ago. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00391-014-0674-1>>.
- WEITZMAN, M. et al. Housing and Child Health. **Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care**, v. 43, n. 8, p. 187–224, set. 2013. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1538544213000795>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- WILHELMI, O. V; HAYDEN, M. H. Connecting people and place: a new framework for reducing urban vulnerability to extreme heat. **Environmental Research Letters**, v. 5, n. 1, p. 014021, jan. 2010. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/5/1/014021>>. Acesso em: 5 out. 2020.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Heat-health action plans : guidance**. [s.l.] World Health Organization, Europe, 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Heat and Health**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- XU, R. et al. The association between heat exposure and hospitalization for undernutrition in Brazil during 2000–2015: A nationwide case-crossover study. **PLOS Medicine**, v. 16, n. 10, p. e1002950, 2019. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002950>>. Acesso em: 9 ago. 2021.
- XU, R. et al. Socioeconomic level and associations between heat exposure and all-cause and cause-specific hospitalization in 1,814 Brazilian cities: A nationwide case-crossover study.

PLOS Medicine, v. 17, n. 10, p. e1003369, 8 out. 2020. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003369>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

ZHANG, Y. et al. Risk factors of direct heat-related hospital admissions during the 2009 heatwave in Adelaide, Australia: A matched case-control study. **BMJ Open**, v. 6, n. 6, p. e010666, 1 jun. 2016. Disponível em: <<http://bmjopen.bmj.com/>>. Acesso em: 23 fev. 2021.

ZOGRAFOS, C.; ANGUELOVSKI, I.; GRIGOROVA, M. When exposure to climate change is not enough: Exploring heatwave adaptive capacity of a multi-ethnic, low-income urban community in Australia. **Urban Climate**, v. 17, p. 248–265, set. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212095516300311>>. Acesso em: 5 out. 2020.