

# A UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE SAÚDE AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO DE ESTRATÉGIAS RESILIENTES NAS AÇÕES PARA ATENÇÃO À SAÚDE

Patrícia Regina Affonso de Siqueira<sup>1</sup>

Rejane Corrêa Marques<sup>2</sup>

## RESUMO

Objetivou-se identificar iniciativas de indicadores de saúde ambiental em todo o mundo e sua relação com as ações de saúde. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura, utilizando os descritores *environmental health indicators*, *government* e *decision makers* através do argumento booleano *AND*. Os resultados demonstram que a utilização de indicadores no planejamento das ações em saúde geraram condições de maior eficiência no manejo das condições ambientais e seus impactos sobre a saúde humana e evidenciam a necessidade de uma abordagem transversal e integrada de aspectos como morbidades, condições ambientais, exposição e fatores epidemiológicos, demográficos, físicos, políticos, de sustentabilidade e de vulnerabilidade. O presente estudo fornece subsídios à implementação de ações em saúde que contemplem os fatores ambientais e as suas consequências à saúde humana.

**Palavras-chave:** Saúde Ambiental. Indicadores de Saúde Ambiental. Políticas Públicas.

## *THE USE OF ENVIRONMENTAL HEALTH INDICATORS FOR THE CONSTRUCTION OF RESILIENT STRATEGIES IN ACTIONS FOR HEALTH CARE*

## ABSTRACT

This study aims to identify environmental health indicator initiatives around the world and their relationship with health actions. To make this possible, a literature search was conducted on scientific databases. The descriptors used were “environmental health indicators”, “government” and “decision makers” through the Boolean argument “AND”. The results show that the use of indicators in the planning of health actions can generate conditions for greater efficiency in the management of environmental conditions and their impacts on human health. The results also showed the need for a transversal and integrated approach to aspects such as morbidities, environmental conditions, exposure and epidemiological, demographic, physical, political, sustainability and vulnerability factors. This study provides subsidies for the implementation of health actions that address environmental factors and their consequences for human health.

**Keywords:** Environmental Health. Environmental Health Indicators. Public Policies

## 1. INTRODUÇÃO

Informações confiáveis sobre meio ambiente e saúde são fundamentais para alertar

sobre os riscos emergentes à saúde e para ajudar a selecionar, adaptar e monitorar ações governamentais destinadas a controlar

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Brasil. Docente do Instituto de Enfermagem da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, UFRJ, Brasil. E-mail: [patriciapras@gmail.com](mailto:patriciapras@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Brasil. Professora Visitante Sênior do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí – UFPI, Brasil. E-mail: [rejanecorreamarques@gmail.com](mailto:rejanecorreamarques@gmail.com)

exposições, prevenir doenças e minimizar as desigualdades em saúde (BRIGGS e WHO, 1999; MAROOSI et al., 2019). Os dados brutos para fornecer essas informações derivam principalmente da vigilância e monitoramento de rotina.

Os achados epidemiológicos sobre o processo de adoecimento apontam a estreita relação entre os resultados de saúde e o ambiente construído e natural. Nessa perspectiva, a Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável alerta para a importância de colocar no topo da agenda política a busca pela boa saúde e bem-estar (ODS-3) e a promoção de cidades e comunidades sustentáveis (ODS-11) (UNITED NATIONS, 2015).

Há formas de monitoramento dos impactos para planejamento de medidas com vistas à mitigação dos quadros de morbidade e mortalidade populacional. As instituições e pesquisadores utilizam em larga escala o mapeamento de informações estatísticas a partir de dados sobre incidência e prevalência de agravos na saúde dos grupos humanos, condições de vida, aspectos econômicos, socioculturais e ambientais. Para pensar o processo saúde-doença, bem como os determinantes sociais de saúde transversais a este contexto, a utilização de indicadores pode ser empregada como potencial ferramenta de tomada de decisões resilientes, eficazes e

produtivas.

Os tomadores de decisão deparam-se com uma grande quantidade e variedade de informações sobre saúde e condições ambientais que podem ser difíceis de interpretar. Por isso, um dos grandes desafios é a organização de redes de vigilância que permitam prevenir e monitorar as consequências das mudanças ambientais para a saúde humana. Para tanto, faz-se necessária uma sistemática coleta e análise de dados que sinalizem situações alertas. Os indicadores são formas sintéticas de relação de dados epidemiológicos e na associação específica entre as informações de saúde e do meio identificam os riscos à saúde ambiental para grupos humanos. Portanto, tais indicadores podem caracterizar-se por parâmetros de monitoramento eficazes para subsidiar propostas e ações resolutivas (BRASIL, 2011; OLIVEIRA, 2022).

O monitoramento de indicadores de saúde ambiental tem sido utilizado globalmente como uma ferramenta confiável para melhor entender as condições ambientais e a dinâmica de mudanças na saúde humana. No enfrentamento dos problemas relacionados aos grupos mais vulneráveis é possível a utilização dos indicadores de saúde ambiental como instrumentos sensíveis ao rastreamento das desigualdades que intensificam e perpetuam as realidades adversas (DIZDAROGLU, 2017). As autoridades sanitárias em nível local, regional,

continental e global exercem grande influência na proposição de soluções quando utilizam uma linguagem comum que interagem e se complementam em diferentes níveis de dados. Há metas que podem ser compartilhadas a fim de gerar impacto coletivo na redução de danos evitáveis e manejo das ocorrências passíveis de reversão, mitigação ou prevenção dos efeitos sobre a saúde humana e em especial das mais susceptíveis, como as mulheres e as crianças (KORANÇE, 2021; OLIVEIRA, 2022).

O agravamento dos problemas socioambientais aliado a pressão do desenvolvimento capitalista sobre os recursos planetários limitados gera reflexões sobre o desenvolvimento urbano, a economia e a saúde dos indivíduos. Em decorrência dessa situação, indicadores de sustentabilidade como: saneamento, segurança pública, educação, saúde, ambiente, mobilidade e acessibilidade podem ser utilizados como recursos úteis para a compreensão dos processos relacionados ao desenvolvimento e para o planejamento e gestão de ações sustentáveis entre os atores relevantes (BRASIL, 2011).

Assim, apresenta-se como o problema deste estudo a relação entre os indicadores de saúde ambiental e os programas operacionais. O objetivo foi identificar iniciativas de indicadores de saúde ambiental em todo o mundo e sua relação com as ações de saúde. A pergunta norteadora foi proposta a partir do formato

PICOT. O referido acrônimo significa (P) considerar a população alvo; (I) considerar o interesse da intervenção ou a área de interesse; (C) comparar tipos de intervenção ou grupos; (O) obter resultados e considerar os efeitos a serem alcançados com a intervenção; (T) considerar o tempo necessário para se obter o resultado (FINEOUT-OVERHOLT et al., 2011).

Na perspectiva de uma questão etiológica sobre o papel dos indicadores de saúde ambiental nas ações operativas na atenção à saúde, os elementos que compõem o acrônimo foram definidos conforme o problema de pesquisa como: (P) Indicadores de saúde ambiental, (I) Estratégias, (C) outras informações epidemiológicas, (O) saúde e (T) nos últimos cinco anos.

Desta forma, emerge a pergunta norteadora, a saber: Os indicadores de saúde ambiental (P) foram utilizados como estratégias (I), em comparação a outras informações epidemiológicas (C), para programas operacionais na atenção à saúde (O) ao longo dos últimos 5 anos (T)?

## 2. O PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma revisão sistemática a partir de fontes disponíveis em bases de dados de publicações científicas. Neste tipo de método utiliza-se a aplicação de estratégias metodológicas que permitem limitar o viés de

seleção de artigos, avaliá-los com espírito crítico e sintetizar todos os estudos relevantes em tópicos específicos (LOPES e FRACOLLI, 2008; DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, 2011, FINEOUT- OVERHOLT et al., 2011).

Os descritores utilizados foram “environmental health indicators”, “government” e “decision makers” através do argumento booleano “AND”. As bibliotecas virtuais consultadas para pesquisas de publicações científicas foram Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), MEDLINE, Web of Science, SCOPUS, Brasil Scientific Electronic Library Online (SciELO), ScienceDirect, Pubmed. Os critérios de busca definidos foram artigos completos com disponibilidade gratuita, publicados no período compreendido no quinquênio referente a 2018-2022 em versões em português, inglês ou espanhol.

Foram definidos como critérios de inclusão: artigos com resultados que demonstraram o monitoramento do ambiente físico e os resultados associados à saúde e publicações que apresentaram ações operacionais a partir de indicadores de saúde ambiental. Como critério de exclusão foi estabelecido que os estudos que apresentaram indicadores de saúde sem relacioná-los ao ambiente não comporiam o grupo selecionado. As publicações investigadas foram sistematizadas através das frequências de

ocorrências absolutas e relativas para discussão dos resultados e análise.

As consultas às plataformas virtuais foram realizadas nos meses de julho de 2022 a fevereiro de 2023. Foram identificados (n=561) artigos que versavam sobre a temática proposta e adequados aos critérios elencados anteriormente. Estes, foram submetidos às etapas subsequentes para seleção e posterior sistematização de dados para a discussão. O processo de busca e seleção das publicações foram realizadas por dois revisores independentes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos artigos selecionados com base nos descritores elencados (n=371) foram excluídos os textos que apresentaram duplicidade de ocorrência nas bibliotecas virtuais pesquisadas. O segundo filtro ao qual os artigos foram submetidos foi a avaliação mais detalhada da aderência temática através da leitura dos resumos das publicações. Nesta segunda etapa de seleção foram incluídos 42 artigos. O terceiro filtro ao qual as publicações foram submetidas foi a leitura da publicação e foram selecionados 23 artigos para inclusão na análise final. A síntese das publicações incluídas encontra-se representada na Tabela 1.

**Tabela 1** – Resumo dos estudos abordando indicadores de saúde ambiental, organizado cronologicamente

Referência/autores	Local do Estudo	Objetivo	Principais resultados e conclusões
Bastos <i>et al.</i> , 2018	Brasil	Analisar casos de câncer infantil e em adolescentes do estado de Pernambuco – Brasil, para determinar a incidência, distribuição geográfica e associação com fatores ambientais através da avaliação de indicadores de saúde.	O nível de urbanização apresentou correlação positiva com a incidência de câncer pediátrico (P=0,009), provavelmente porque em cidades mais desenvolvidas as pessoas estão mais expostas a potenciais fatores oncogênicos, como poluição do ar e da água e alimentos processados e ultraprocessados.
Boylan <i>et al.</i> , 2018	Austrália	Estabelecer uma estrutura conceitual para apoiar metas e objetivos políticos-sociais, descrevendo os efeitos de mudanças climáticas na saúde e no bem-estar individual e social, e áreas para ações e respostas políticas.	As mudanças climáticas afetarão desproporcionalmente grupos e indivíduos social e economicamente vulneráveis sem redes sociais de apoio para responder a exposições a eventos extremos. Espera-se que a estrutura proposta apoie uma compreensão mais clara dos impactos das mudanças climáticas na saúde, bem-estar e vulnerabilidade individual e social, e aponte onde as políticas de adaptação e resposta podem ser melhor implementadas.
Brereton <i>et al.</i> , 2018	Países insulares do Pacífico (PICs)	Examinar o papel que os indicadores de saúde ambiental infantil (ISAI) podem desempenhar para que os PICs alcancem a meta de "Ilhas Saudáveis".	Os ISAI são essenciais para acompanhar o progresso da saúde e do bem-estar das crianças ao longo da vida, mas eles não existem nem são praticados nos PICs. O desenvolvimento dos ISAI para esses países deve ser multissetorial. Isso pode ser alcançado por meio do setor público, privado e acadêmico através de iniciativas

Brook <i>et al.</i> , 2018	Canadá	Construir uma plataforma nacional de dados de exposição ambiental para análises integradas de indicadores urbanos e de saúde.	para atrair todos os setores do governo, bem como as agências relevantes da ONU e organizações representativas locais.
Jung <i>et al.</i> , 2018	Pequenos Estados insulares em desenvolvimento (PEID)	Utilizar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como estrutura para uma proposta de Indicadores de Saúde Ambiental Infantil.	Apresenta um protocolo para correlação de exposições ambientais e áreas urbanas para integrar saúde e vida urbana saudável.  Os ODS complementados por indicadores da estrutura das exposições múltiplas, fornecem um ponto de referência comum, mas nem todos os indicadores dos ODS são ideais para avaliar a saúde ambiental infantil. A criação de um processo e sistema de coleta de dados com base em um conjunto adequado de indicadores fornecerá evidências que ajudarão os PEID a identificar e direcionar os problemas de saúde ambiental infantil mais importantes.
Maria e Slovic, 2018	Brasil	Selecionar indicadores relevantes no contexto da saúde ambiental e da sustentabilidade para os municípios que compõem a Macrometrópole Paulista através do Modelo FPSEEA (Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação).	Os resultados podem ser vistos como uma maneira inovadora de qualificar as condições socioeconômicas, ambientais e de saúde, destacando a importância da escala regional como uma nova unidade territorial a ser explorada na gestão urbana.
Mason <i>et al.</i> , 2018	Nova Zelândia	Desenvolver uma abordagem para priorizar potenciais indicadores de saúde ambiental para a Nova Zelândia através do escopo, seleção	O uso de critérios de impacto na saúde pública e uma abordagem de carga ambiental da doença provou ser valioso para identificar e priorizar os impactos

Stedile <i>et al.</i> , 2018	Brasil	e construção de indicadores.  Propor a aplicação do Modelo FPSEEA (Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação) no Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde.	ambientais mais importantes para a saúde a serem monitorados.  A aplicação do Modelo mostrou-se útil na definição de indicadores e na proposição de ações intersetoriais, além de possibilitar a percepção mais detalhada do que precisa ser levado em conta em programas de educação permanente que capacitem os profissionais e gestores a utilizar ferramentas favorecedoras da tomada de decisões.
Ban <i>et al.</i> , 2019	China	Fornecer informações sobre o desenvolvimento do sistema chinês de Rastreamento de Saúde Pública Ambiental (CEPHT), status atual e planos futuros.	Uma análise da disponibilidade de dados, juntamente com uma comparação entre o sistema de indicadores do CEPHT e outras redes de rastreamento revelou a existência de barreiras e lacunas na integração de dados que afetam a capacidade da China de rastrear a saúde pública ambiental. A falta de acesso combinada com a baixa qualidade dos dados, levou a dificuldades para vincular os riscos ambientais aos seus efeitos na saúde pública.
Edokpolo <i>et al.</i> , 2019	Austrália	Desenvolver uma estrutura conceitual que vincule informações ambientais coletadas rotineiramente e dados relacionados à saúde para entender as relações de saúde ambiental.	A aplicação do modelo conceitual DPEHA (força motriz, pressão, condição ambiental, impacto na saúde e ação) será uma ferramenta útil para apoiar a implementação da política de saúde ambiental local. A partir do modelo proposto o sistema de rastreamento de saúde ambiental pode fornecer evidências científicas e oportunas



Maroosi <i>et al.</i> , 2019	Irã	Propor a formulação de um indicador de qualidade da saúde ambiental para o Irã.	às autoridades de proteção ambiental e outros tomadores de decisão para o desenvolvimento e avaliação de políticas para proteger a saúde pública e o meio ambiente.
Lin <i>et al.</i> , 2020	EUA	Avaliar indicadores externos e internos do ambiente escolar e da saúde e desempenho dos alunos no estado de Nova York (NYS) / EUA.	A determinação de indicadores de saúde ambiental com base no modelo FPSEEA leva a uma melhor compreensão da relação entre o meio ambiente e a saúde, simplificando os dados em um formato compreensível para o público e fomentando a formulação de políticas de saúde ambiental.
Lauriola <i>et al.</i> , 2020	Europa, Austrália, EUA	Mostrar como os Sistemas de Rastreamento Ambiental e de Saúde Pública (EPHT) ajudam nos esforços globais de saúde; descrever os componentes para	Problemas relacionados ao mofo e umidade, questões relativas a ventilação, ozônio ambiente e níveis de PM <sub>2,5</sub> estão entre as principais prioridades ambientais das escolas em NYS. Os indicadores de saúde ambiental escolar identificados e os métodos de seleção de variáveis avaliados podem ser usados por outros pesquisadores para ajudar os funcionários das escolas e os formuladores de políticas a iniciar programas de prevenção.
			A EPHT pode ajudar a aumentar a compreensão da saúde pública ambiental e da saúde global, melhorar a comparação dos riscos entre diferentes áreas do mundo, incluindo países de baixa e média renda



		operar sistemas de rastreamento bem-sucedidos para promover a saúde global.	(LMICs), permitir transparência e confiança entre cidadãos, instituições e setor privado e informar tomada de decisão preventiva consistente com o desenvolvimento sustentável e saudável.
Salgado <i>et al.</i> , 2020	Portugal	Selecionar indicadores para a monitorização e avaliação da saúde ambiental em Lisboa.	Foram identificadas lacunas na coleta de dados relacionados ao ruído e mobilidade urbana, e insuficiência de informações sobre indicadores de condições de habitação. Há necessidade de ação local para melhorar os indicadores e ferramentas para auxiliar o monitoramento da saúde ambiental em contextos urbanos.
Liu <i>et al.</i> , 2021	EUA	Desenvolver um modelo conceitual que integre indicadores de mudanças climáticas e saúde.	Foram analisados dados relacionados à exposição ao pólen, alergias, asma, infecção pelo vírus do Nilo Ocidental e vibriose. Os fatores climáticos afetam os estados ambientais, determinando as exposições humanas que afetam a saúde; esses riscos relacionados ao clima são modificados pelas populações vulneráveis e estratégias de adaptação.
Nunes e Justo, 2021	Portugal	Desenvolver indicadores de saúde ambiental de relevância para o câncer.	Foram identificados como prioridade as áreas de intervenção dos pesticidas (força motriz), dos PCB (pressão), da radiação UV (situação), do mercúrio (exposição) e do fumo do tabaco, da despesa pública com ar e clima e dos resíduos em alimentos (ação). Igualmente, na dimensão efeitos o indicador taxa de incidência de câncer se apresenta



Rizvi <i>et al.</i> , 2021	Mundial	Estabelecer grupos de países com características comuns utilizando os indicadores sociais, econômicos, de saúde e ambientais que afetam a propagação da COVID-19, de modo a implementar as políticas públicas para controlar a disseminação da doença.	inferior a 50, sendo que este será influenciado por intervenções nas dimensões restantes.  Foram identificados quatro grupos de países a partir dos 18 indicadores avaliados. A prevalência de doenças subjacentes mostra forte correlação com a COVID-19, enquanto os indicadores de saúde ambiental estão fracamente correlacionados com a COVID-19. Os resultados produzidos podem ser utilizados pelos formuladores de políticas para tomar melhores decisões para controlar a pandemia.
Wang <i>et al.</i> , 2021	China	Estabelecer um sistema de indicadores de saúde ambiental (EHIs) de poluição atmosférica.	Os EHIs de poluição atmosférica na China Central e Oriental foram baixos, indicando uma grave condição de saúde ambiental. A prevenção e gestão da poluição atmosférica nessas regiões devem ser reforçadas e medidas de proteção tomadas para melhorar a saúde humana. Comparado com outros métodos, o sistema de avaliação dos EHIs foi mais intuitivo, o que facilitou aos usuários a identificação do estado de saúde ambiental e forneceu suporte para a gestão da saúde e prevenção da poluição.
Borman <i>et al.</i> , 2022	Nova Zelândia	Fornecer evidências para a tomada de decisões e desenvolvimento de políticas em saúde ambiental para o sistema de saúde da Nova Zelândia	O artigo detalha a abordagem “ <i>inteligência para decisões de saúde ambiental (EHINZ)</i> ”, através de dois estudos de caso. Baseia-se na interpretação, comunicação e disseminação de informações de vigilância de mais de setenta indicadores de saúde

Eaton <i>et al.</i> , 2022	Nova Zelândia	Desenvolver uma estrutura para ajudar as autoridades de saúde pública a decidir quais determinantes de saúde podem ser apropriados para uma epidemiologia baseada na análise de águas residuais (WBE) e quais biomarcadores podem ser usados.	ambiental (EHIs).  Prevê-se que o uso dessa estrutura forneça um apoio considerável às autoridades de saúde pública e outras organizações públicas que estejam considerando estabelecer ou expandir seu próprio programa WBE.
Safari <i>et al.</i> , 2022	Irã	Investigar a tendência de mudanças nos indicadores de saúde ambiental nas áreas rurais do Irã durante os anos de 2015-2019.	50% dos indicadores de saúde ambiental melhoraram em um período de cinco anos. Portanto, os esforços e a participação de autoridades, moradores, conselhos islâmicos, especialistas em saúde ambiental e profissionais de saúde são necessários para melhorar os indicadores de saúde ambiental.
Won <i>et al.</i> , 2022	Coreia do Sul	Apresentar o estudo preliminar sobre o Plano Local de Saúde Ambiental (LPEH) em Seul, desenvolvido para proteger a saúde dos cidadãos contra riscos ambientais	O plano preliminar para a saúde ambiental em Seul será benéfico para os seus residentes, protegendo a saúde dos cidadãos da ameaça de fatores ambientais perigosos e promovendo a justiça ambiental.

Fonte: Elaboração das autoras

Os estudos selecionados demonstraram que a utilização de indicadores de saúde ambiental no planejamento das ações em saúde gera condições de maior eficiência no enfrentamento dos problemas, mitigação de danos e resiliência no manejo das condições ambientais e seus impactos. Os indicadores são parâmetros quantitativos e qualitativos mensuráveis que expressam surtos de doenças, fatores de risco complexos, perigos, exposições, efeitos na saúde, necessidade de intervenções, atividades preventivas e, portanto, constituem-se em informação sólida para apoiar decisões e planejamentos (DIZDAROGLU, 2017).

Apesar dos avanços na compreensão da influência das mudanças do ambiente, como no exemplo das alterações climáticas e suas consequências na saúde, as incertezas e lacunas de conhecimento devem ser abordadas para melhorar os sistemas de apoio à tomadores de decisão. A utilização fragmentada de indicadores epidemiológicos como morbidades e demografias não traduzem mais o diagnóstico real. Para a interpretação do contexto atual, torna-se necessária a integração seletiva de indicadores sociais, políticos, ecológicos e biofísicos com indicadores de saúde pública existentes (KORANÇE, 2021). Este tipo de pareamento apresenta grande potencial de melhora e acuidade para adoção de planejamentos mais robustos a partir de sistemas interdependentes para a construção de

estratégias de resiliência (GALVEZ, 2019).

Vários resultados adversos na saúde, como mudanças nos padrões globais de incidência e mortalidade de doenças, escassez de alimentos, água e abrigo e saneamento inadequado, desafiam as práticas de saúde pública vigentes. Portanto, o reconhecimento de fatores globais em associação com a avaliação de condições estressoras locais constitui-se em provocações constantes para o planejamento adaptativo em saúde (WHO, 2020).

Com referência às questões ambientais relacionadas às mudanças climáticas, acredita-se que os impactos na saúde pública se manifestam em três possibilidades; as emergências relacionadas a condições climáticas extremas, incluindo calor, seca e tempestades; os efeitos subagudos mediados por sistemas naturais, e efeitos fortemente mediados por sistemas humanos, como a desnutrição. Desta forma a associação entre condições de saúde e condições ambientais pode exacerbar os padrões existentes de problemas de saúde, agindo sobre as vulnerabilidades ambientais e sociodemográficas subjacentes (WHO, 2020; KORANÇE, 2021).

A complexidade da abordagem do ambiente compreende ainda o manejo adequado de resíduos gerados pela atividade humana como os oriundos das instituições de saúde. Portanto, a preservação ambiental e a promoção da qualidade de vida dependem de ações

conjugadas que incluam a sociedade, os profissionais, tomadores de decisão, gestores de saúde e dos órgãos ligados ao monitoramento do ambiente. Para a sustentabilidade, a visão estratégica com foco na prevenção e planejamento de ações é fundamental para propiciar melhores condições de trabalho, estudo, crescimento, desenvolvimento dos sujeitos e das comunidades e proteção de coletividades, aliados a ambientes saudáveis.

Todos os estudos selecionados apontaram na direção da utilização de indicadores como recursos de sínteses de informações que sinalizam de forma clara, objetiva e sensível as ocorrências, tendências, consequências e, portanto, possibilidades para ações efetivas de melhorias nas condições de saúde ambiental. Nesta perspectiva, os tomadores de decisão em todos os níveis políticos e na sociedade organizada podem encontrar no mapeamento de indicadores, recursos que sinalizam congruência e correlação entre estes parâmetros ambientais e de saúde.

Entre os artigos apresentados no Tabela 1, cinco publicações (21,7%) referem-se especificamente à saúde infantil, sinalizando a vulnerabilidade infantil como um grupo humano que apresenta características específicas para agravos em maior escala quando expostas a ambientes desfavoráveis (BASTOS et al., 2018; JUNG et al., 2018; BRERETON et al., 2018; LIN et al., 2020; NUNES e JUSTO, 2021). Isto

porque crianças são mais vulneráveis aos riscos ambientais por não conseguirem desintoxicar e excretar muitos produtos químicos tóxicos; por possuírem processos de desenvolvimento rápidos que podem ser permanentemente danificados até mesmo por doses muito baixas de exposições e; pela expectativa de vida futura longa e conseqüente risco de desenvolvimento de doenças de longa latência que podem ser desencadeadas por exposições no início da vida (BAN, 2019).

No que se refere a variável local do estudo, percebe-se que não há uma indicação clara de tendência político-geográfica. As pesquisas selecionadas demonstraram que o uso de padrões de medidas e evidências estão sendo valorizadas como métricas confiáveis em diversas culturas e países. Nesta revisão foram identificadas iniciativas em localidades distintas que apresentam cenários políticos, sociais, econômicos e sanitários diversos. Entre os territórios descritos encontram-se estudos da Ásia Oriental (China e Coreia do Sul); África Ocidental (Gana); América do Norte (Estados Unidos e Canadá), Oceania (Austrália e Nova Zelândia); Europa (conjunto da comunidade europeia e Portugal) e América do Sul (Brasil).

Cabe destacar que dois estudos realizados no Brasil utilizaram o Modelo proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e recomendado pelo Ministério da Saúde: o Modelo FPSEEA (Força Motriz-

Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações). Os resultados dos dois estudos apontam que o modelo FPSEEA é uma importante ferramenta de análise dos determinantes sociais da saúde e de planejamento de ações que minimizem os riscos, sobretudo biológicos e químicos, resultando em saúde e proteção do ambiente (MARIA e SLOVIC, 2018; STEDILE et al., 2018).

O Brasil apresenta diversas iniciativas de bancos de dados em saúde pública, alguns gerenciados pelas autoridades de saúde em nível nacional, estadual e municipal e outros matriciados por instituições. Nesta perspectiva, o uso de dados sintetizados em indicadores é uma realidade que está presente na gestão da saúde pública nacional. No entanto, merece destaque a ausência de relatos e pesquisas sobre indicadores de saúde ambiental nos últimos anos. Assim, abre-se espaço para pesquisas futuras que explorem os tipos de dados gerados, a qualidade dos mesmos e a disponibilidade de acesso a estas informações. As informações disponíveis devem possibilitar a realização de estudos e o uso efetivo pelos diversos atores sociais para pensar o coletivo desde o diagnóstico situacional para a tomada de consciência até a discussão e análise para a proposição de medidas pactuadas no âmbito coletivo, integrado e democrático.

Para a variável tipo de estudo, evidencia-se que há diversidade entre as publicações

selecionadas, incluindo proposição de modelos teóricos (35%), relatos de experiência (22%), estudos de caso (43%).

A estrutura conceitual de cada um dos modelos teóricos apresentados nos artigos analisados fornece um método de revisão eficaz para conduzir o monitoramento e avaliação da vigilância de dados e rastrear os resultados com diferentes tipos de evidências no campo da saúde ambiental. Na análise das variáveis pesquisadas foram identificados grupos relacionados as morbidades, as condições ambientais, a exposição a fatores epidemiológicos, demográficos, físicos, políticos, de sustentabilidade e vulnerabilidade. Todos os estudos apontam para o olhar transversal e interdependente necessário à clara identificação de mecanismos que permitam associar o desenvolvimento de indicadores ambientais às tendências de saúde pública e a definição de métodos integrados de avaliação do potencial impacto das exposições ambientais na saúde pública.

As manifestações relativas as morbidades infantis por exposição a condições ambientais desfavoráveis têm sido demonstradas pelo meio científico. Algumas manifestações adversas são associadas a múltiplas causas. Outras mais específicas, como os riscos a exposição ao chumbo, apresentam comprovação científica robusta na elucidação dos riscos, consequências e intervenções necessárias

(CHIAVEGATTO FILHO, 2015; PRÜSS-USTÜ et al., 2016; WHO, 2018; 2021).

Em um estudo revisado por pares, o Instituto Nacional de Ciências da Saúde Ambiental (da sigla em inglês NIEHS) e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (da sigla em inglês EPA), identificaram várias associações entre doenças não transmissíveis e exposições ambientais perigosas, entre as quais destacam-se as taxas crescentes de transtornos do desenvolvimento e outras doenças não transmissíveis em crianças americanas como aumento na incidência e prevalência de distúrbios dos sistemas imunológico e respiratório, malformações, dislexia, retardo mental, transtorno de déficit de atenção / hiperatividade, autismo, leucemia infantil, câncer cerebral, prematuridade e obesidade (BAN, 2019; JEONG, 2019).

A intoxicação por chumbo é uma das causas de doenças infantis mais comuns e bem compreendidas, entre as morbidades associadas a toxinas ambientais. O envenenamento por chumbo, em altas concentrações, pode causar anemia, danos a múltiplos órgãos, convulsões, coma e até morte em crianças, enquanto a intoxicação em baixo nível, mas de forma crônica, pode ter efeitos prejudiciais no desenvolvimento cognitivo, psicológico e neurocomportamental além de resultados na saúde física, incluindo distúrbios do sono (WHO, 2021).

Para as múltiplas condições e exposições, os estudos sinalizam a necessidade de estabelecer convergências entre vários indicadores para a melhor compreensão da situação atual, consequências e estratégias de ação (BROOK et al., 2018; EDOKPOLO, 2019; LAURIOLA, 2020; EATON et al., 2022; WON, 2022). E também sinalizam para a importância do processo de implementação de um sistema de indicadores baseado em legislação, metodologia e dados comparáveis acordados internacionalmente e fornecem uma visão sobre o desenvolvimento de planos de ação de governos para indicadores de saúde ambiental e as abordagens para selecionar um objetivo comum.

A expansão das integrações de grandes volumes de dados relacionados ao ambiente físico, melhorias nos métodos de gerenciamento e análise de grandes fluxos de dados e abordagens entre informações permite que indicadores de setores não relacionados à saúde sejam incorporados às estratégias de gestão de saúde pública para a construção das adaptações necessárias. Portanto, a resiliência de um sistema público de saúde possui enfoque na capacidade de manter os serviços entre as populações vulneráveis, integrando as propriedades dos diversos setores da sociedade para otimizar o desempenho do sistema de saúde pública (DIZDAROGLU, 2017; BAN et al., 2019; LAURIOLA et al., 2020; WON et al.,

2022; SAFARI et al., 2022; BORMAN et al., 2022).

A análise da variável relacionada aos principais resultados demonstraram que todos os artigos versaram sobre a avaliação de ações em saúde pública a partir de redes integradas de compartilhamentos de dados, instituição de protocolos e implantação de bases operacionais em diversos níveis organizacionais da sociedade.

Através de programas coordenados, os tomadores de decisão estão reunindo conhecimentos científicos de uma ampla variedade de disciplinas e campos da academia, governo, organizações não governamentais e indústria, para se concentrar em prioridades por meio de pesquisas interdisciplinares e intersetoriais. Estas iniciativas ampliam a capacidade de estruturação de sistemas de big data e formação de centros de excelência para atenção à saúde ambiental, com ênfase na população pediátrica (DIZDAROGLU, 2017; JEONG, 2019; BAN et al., 2019; BORMAN et al., 2022). Além disso, as redes de informações geram dados ambientais para avançar na compreensão em saúde ambiental e otimizar o planejamento social a partir da saúde pública (BROOK et al., 2018; LAURIOLA et al., 2020; BORMAN et al., 2022).

O estudo da distribuição dos problemas de saúde e de seus determinantes nos diversos grupos sociais, fornecem informações técnicas

para embasar as decisões políticas. Estas, podem se dar tanto no âmbito dos movimentos sociais quanto no âmbito governamental, somando-se a outros tipos de informação a serem consideradas no processo de tomada de decisão. Destaca-se o potencial existente na confluência de conhecimentos oriundos de outras ciências do campo da saúde pública e de outras áreas do conhecimento para auxiliar os tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas (KORANÇE, 2021). A compreensão da complexidade dos problemas e de seus contextos contribuem para a definição de proposições políticas e operacionais eficazes (UNEP, 2021).

Os estudos selecionados também demonstraram que as estratégias de integração de métricas em saúde perpassam a utilização de colaborações intersetoriais através de big data. Portanto, ações de prevenção, enfrentamento, mitigação e resiliência podem emergir de discussões multifacetadas e de diálogos colaborativos.

Os resultados descritos nesta revisão sistemática demonstram que a perspectiva tradicional de proposição de intervenções em saúde a partir de dados epidemiológicos isolados não atende as demandas atuais. Os fatores determinantes do processo saúde-doença incluem questões sociais, econômicas, culturais, ambientais e diversas outras dimensões que integram e influenciam os comportamentos individuais e coletivos. As consequências dos

padrões comportamentais assumidos pela sociedade podem fomentar suscetibilidades individuais ou de grupos específicos que precisam ser consideradas no contexto da atenção à saúde.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática das publicações sobre indicadores de saúde ambiental demonstra a insuficiência do reconhecimento do estado de emergência ambiental atual. Os diversos impactos reconhecidos e comprovados sobre a saúde, com aspectos da saúde infantil em destaque, além de outros ainda não mensuráveis em escala temporal e espacial não traduzem medidas propositivas ou operacionais por tomadores de decisão e autoridades de saúde. Apesar do panorama global ou das especificidades locais o uso de dados integrados não se apresenta como estratégia impulsionadora de mudanças.

Os estudos demonstraram que as estratégias de pactuação coletiva e a diversidade de pesquisas desenvolvidas nas mais distintas especificidades não foram suficientes para gerar propostas. Os tomadores de decisão precisam imprimir um esforço contínuo e constante necessário na definição de diretrizes operacionais. A implementação das mudanças necessárias para um desenvolvimento sustentável administrando os recursos naturais, pode incluir parâmetros que alinhem a ciência e

as coletividades em proposições na condução de modos alternativos de pensar o desenvolvimento econômico local, continental, global e suas interfaces.

Em nível global as metas vigentes estabelecidas e pactuadas na perspectiva planetária para a proposição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para 2030, enfrentam um descompasso. Há a necessidade de equalizar a demanda por crescimento e desenvolvimento econômico dos países e suas consequências na manutenção da vida no planeta. Em nível local, as especificidades podem não ser valorizadas adequadamente para a compreensão dos cenários em microescalas de necessidades dos grupos humanos. A não valorização de possibilidades colaborativas locais pode comprometer o sistema de saúde gerando ineficiência, prejuízos sociais e colapso de serviços, como demonstrado pela pandemia da COVID-19.

As vulnerabilidades de grupos específicos como as crianças merecem atenção particular, em virtude da magnitude das consequências na saúde ambiental infantil. Esta perspectiva, acentua-se pelo aumento da expectativa de vida em todo o mundo e possibilidade de manifestações crônicas na saúde (UNITED NATIONS, 2022). Assim, outros estudos devem ser conduzidos para elucidar melhor as redes de informações e seus usos para a saúde, sobretudo nas questões

regionais e locais, pois estas compõem os microcenários onde se dá a efetiva alimentação dos bancos de dados que compõem os macro-sistemas de informações em saúde dos países em seus distintos níveis.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAN, J.; DU, Z., WANG, Q.; MA, R.; ZHOU, Y.; LI, T. Environmental Health Indicators for China: Data Resources for Chinese Environmental Public Health Tracking. **Environmental Health Perspectives**, v. 127, n.4, p. 44501, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1289/EHP4319>. Acesso em: julho de 2022.
- BASTOS, L. N. V.; SILVEIRA, J. C., JR; LUNA, C. F.; LUCENA-SILVA, N. Childhood and Adolescent Cancer in the State of Pernambuco, Brazil: Incidence, Geographical Distribution, and Association With Environmental Health Indicators. **Journal of Pediatric Hematology/Oncology**, v. 40, n.1, p. 7–14, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001017>. Acesso em: julho de 2022.
- BORMAN, B.; HAENFLING, C.; KOWALIK-TAIT, A.; HIPGRAVE, P. Environmental Health Intelligence New Zealand (EHINZ): intelligence for public health action. **Research in Health Services & Regions**, v.1, n.9, p. 1-8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43999-022-00009-z>. Acesso em: março de 2023.
- BOYLAN, S.; BEYER, K.; SCHLOSBERG, D.; MORTIMER, A.; HIME, N.; SCALLEY, B.; ALDERS, R.; CORVALAN, C.; CAPON, A. A conceptual framework for climate change, health and wellbeing in NSW, Australia. **Public Health Research and Practice**, v. 28, n. 4, p. e2841826, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17061/phrp2841826> . Acesso em: julho de 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília : Ministério da Saúde, 124p, 2011. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sau-de-ambiental-guia-basico.pdf>. Acesso em: maio de 2022.
- BRERETON, C.; TURAGABECI, A.; WILSON, D.; SLY, P. D.; JAGALS, P. Children's Environmental Health Indicators for Pacific Island Countries. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 7, p. 1403, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph15071403> . Acesso em: julho de 2022.
- BRIGGS D. & World Health Organization (WHO). **Environmental health indicators: frameworks and methodologies**. WHO/SDE/OEH/ 99.10. Geneva: World Health Organization, 117p, 1999. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66016>. Acesso em: abril de 2022.
- BROOK, J. R.; SETTON, E. M.; SEED, E.; SHOOSHTARI, M.; DOIRON, D. & CANUE (The Canadian Urban Environmental Health Research Consortium). The Canadian Urban Environmental Health Research Consortium – a protocol for building a national environmental exposure data platform for integrated analyses of urban form and health. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 114, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-5001-5> Acesso em: julho de 2022.
- CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P. Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 325–332, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200015>. Acesso em: setembro de 2022.

OLIVEIRA, A.R.V.; MOTA, S. C.; VASCONCELOS, A. C. Eficiência e produtividade dos gastos, ações e serviços de saúde nos municípios mais populosos do Ceará no contexto da EC 95/2016. **Administração Pública e Gestão Social**, v.14, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21118/apgs.v14i1.12697>. Acesso em: janeiro de 2023.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; FERREIRA TAKAHASHI, R.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361033312033>. Acesso em: março de 2022.

DIZDAROGLU, D. The Role of Indicator-Based Sustainability Assessment in Policy and the Decision-Making Process: A Review and Outlook. **Sustainability**, v. 9, n; 6, p. 1018, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/su9061018>. Acesso em: maio de 2022

EATON, C. J.; COXON, S.; PATTIS, I.; CHAPPELL, A.; HEWITT, J.; GILPIN, B. J. A Framework for Public Health Authorities to Evaluate Health Determinants for Wastewater-Based Epidemiology. **Environmental Health Perspectives**, v. 130, n. 12, p. 125001, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1289/EHP11115>. Acesso em: dezembro de 2022.

EDOKPOLO, B.; ALLAZ-BARNETT, N.; IRWIN, C.; ISSA, J.; CURTIS, P.; GREEN, B.; HANIGAN, I.; DENNEKAMP, M. Developing a Conceptual Framework for Environmental Health Tracking in Victoria, Australia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 10, p. 1748, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16101748>. Acesso em: dezembro de 2022

FINEOUT-OVERHOLT, E.; GALLAGHER-FORD, L.; MAZUREK MELNYK, B.; STILLWELL, S. B. Evidence-based practice, step by step: evaluating and disseminating the impact of an evidence-based intervention: show and tell. **The American Journal of Nursing**, v. 111, n. 7, p. 56–59, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000399317.21279.47>. Acesso em: maio de 2022

GALVEZ, M.; COLLINS, G.; AMLER, R. W., DOZOR, A.; KAPLAN-LISS, E.; FORMAN, J.; LARAQUE-ARENA, D.; LAWRENCE, R.; MILLER, R.; MILLER, K.; SHEFFIELD, P.; ZAJAC, L.; LANDRIGAN, P. J. Building New York State Centers of Excellence in Children's Environmental Health: A Replicable Model in a Time of Uncertainty. **American Journal of Public Health**, v. 109, n. 1, p. 108–112, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304742>. Acesso em: julho de 2022

JEONG, K. S.; KIM, S.; KIM, W. J.; KIM, H. C.; BAE, J.; HONG, Y. C.; HA, M.; AHN, K.; LEE, J. Y.; KIM, Y.; HA, E.; KO-CHENS STUDY GROUP. Cohort profile: Beyond birth cohort study - The Korean CHildren's ENvironmental health Study (Ko-CHENS). **Environmental Research**, v. 172, p.358–366, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.12.009>. Acesso em: julho de 2022

JUNG, E. M.; JAGALS, P.; BRERETON, C.; SLY, P. D.; KIM, R.; KIM, E. M.; HA, E. H. Children's Environmental Health Indicators in Context of the Sustainable Development Goals for Small Island Developing States. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 7, p. 1404, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph15071404>. Acesso em: julho de 2022

KORANÇE, F. The Growing Relation between Environment and Public Health. **SciMedicine Journal**, v. 3, n.2, p. 100-115, 2021. Disponível

em: <http://dx.doi.org/10.28991/SciMedJ-2021-0302-3>. Acesso em: dezembro de 2022.

LAURIOLA, P.; CRABBE, H.; BEHBOD, B.; YIP, F.; MEDINA, S.; SEMENZA, J. C.; VARDOULAKIS, S.; KASS, D.; ZEKA, A.; KHONELIDZE, I.; ASHWORTH, M.; DE HOOGH, K.; SHI, X.; STAATSEN, B.; KNUDSEN, L. E.; FLETCHER, T.; HOUTHUIJS, D.; LEONARDI, G. S. Advancing Global Health through Environmental and Public Health Tracking. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 6, p. 1976, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17061976>. Acesso em: dezembro de 2022.

LIN, S.; LU, Y.; LIN, Z.; ROMEIKO, X. X.; MARKS, T.; ZHANG, W.; KHWAJA, H. A.; DONG, G.; THURSTON, G. Identifying and evaluating school environmental health indicators. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 27, n. 14, p. 16624–16639, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08092-w>. Acesso em: novembro de 2022.

LIU, A. Y.; TRTANJ, J. M.; LIPP, E. K.; BALBUS, J. M. Toward an Integrated System of Climate Change and Human Health Indicators: A Conceptual Framework. **Climatic Change**, v. 166, n. 49, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03125-w>. Acesso em: novembro de 2022.

LOPES, A. L. M.; FRACOLLI, L. A. Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 771–778, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400020>. Acesso em: maio de 2022.

MARIA, N. C.; SLOVIC, A. D. Aplicação da matriz FPSEEA de saúde ambiental para a Macrometrópole Paulista: subsídios para o

planejamento e gestão socioambiental regional. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável – GUAJU**, v. 4, n. 1, p. 126-145, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/guaju.v4i1.58642>. Acesso em: julho de 2022.

MAROOSI, M.; MESDAGHINIA, A.; ALIMOHAMMADI, M.; NADDAFI, K.; MAHVI, A. H.; NABIZADEH NODEHI, R. Developing environmental health indicators [EHIs] for Iran based on the causal effect model. **Journal of Environmental Health Science & Engineering**, v. 17, n.1, p. 273–279, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40201-019-00346-1>. Acesso em: julho de 2022

MASON, K.; LINDBERG, K.; READ, D.; BORMAN, B. The importance of using public health impact criteria to develop environmental health indicators: the example of the indoor environment in New Zealand. **International Journal of Environmental Research And Public Health**, v. 15, n. 8, p. 1786, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph15081786>. Acesso em: setembro de 2022

NUNES, R.P.S.; JUSTO, C. P. Modelo DPSEEA e Vigilância em Saúde Ambiental em Portugal: Doenças Oncológicas. **Revista de Salud ambiental**, v. 21, n. 1, p. 23-36, 2021. Disponível em: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1050>. Acesso em: março de 2023

PRÜSS-USTÜN, A.; WOLF, J.; CORVALÁN, C.; BOS, R.; NEIRA, M. **Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks**. Geneva: World Health Organization, 147p, 2016. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204585>. Acesso em: setembro de 2022

RIZVI, S. A.; UMAIR, M.; CHEEMA, M. A. Clustering of countries for COVID-19 cases based on disease prevalence, health systems and

environmental indicators. **Chaos, Solitons, and Fractals**, v. 151, n. 111240, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.chaos.2021.111240>.

Acesso em: dezembro de 2022

SAFARI, G. H.; ASL HASHEMI, A.; GILANI, N.; NAGHIAN, S. Investigating the trend of changes in environmental health indicators in rural areas of Urmia during the years 2015-2019. **Journal of Environmental Science Studies**, v. 7, n. 4, p. 5550-5561, 2022. Disponível em:

[http://www.jess.ir/article\\_153749.html?lang=en](http://www.jess.ir/article_153749.html?lang=en)  
Acesso em: março de 2022

SALGADO, M.; VIEIRA, A. C. L.; TORRES, A.; OLIVEIRA, M. D. Selecting Indicators to Monitor and Assess Environmental Health in a Portuguese Urban Setting: A Participatory Approach. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 22, p. 8597, 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.3390/ijerph17228597>.

Acesso em: dezembro de 2022

STEDILE, N. L. R.; SCHNEIDER, V. E.; NUNES, M. W.; KAPPES, A. C. A aplicação do modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 11, p. 3683–3694, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/1413-812320182311.19352016>. Acesso em: agosto de 2022

UNITED NATIONS. **Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. Division for Sustainable Development Goals: New York, NY, USA. 2015. Disponível em:

<https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>. Acesso em: julho de 2022

UNITED NATIONS. World Population Prospects 2022: Summary of Results (UN DESA/POP/2022/ TR/NO. 3). Department of Economic and Social Affairs. Population Division. United Nations, New York, NY, USA,

2022. Disponível em:

[https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2022-summary-](https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2022-summary-results)

[results](https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2022-summary-results). Acesso em: março de 2023

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **Adaptation Gap Report 2021: The gathering storm – Adapting to climate change in a post-pandemic world**. Nairobi. 2021. Disponível em:

<https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2021>. Acesso em: janeiro de 2023

WANG, Q.; LI, L.; ZHANG, Y.; CUI, Q.; FU, Y.; SHI, W.; WANG, Q.; XU, D. Research on the Establishment and Application of the Environmental Health Indicator System of Atmospheric Pollution in China. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 106, n. 1, p. 225–234, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00128-020-03084-5>. Acesso em: outubro de 2022

WON, J. S.; KIM, H.; KIM, S. G. A Study on the Preliminary Plan for Environmental Health in Seoul, Korea. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16611, 2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.3390/ijerph192416611>.

Acesso em: fevereiro de 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Health, environment and climate change: draft WHO global strategy on health, environment and climate change**. The transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy environments: report by the Director-General. World Health Assembly, 72. Geneva: World Health Organization, 2019, 24p. Disponível em:

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/328609>.

Acesso em: março de 2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **WHO global strategy on health, environment and climate change: the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy**



**REI**  
ISSN 1984-431X

Revista Eletrônica Interdisciplinar  
Barra do Garças – MT, Brasil  
Ano: 2023 Volume: 15 Número: 2

**environments.** Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000377>. Acesso em: fevereiro de 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO.  
**WHO guideline for clinical management of exposure to lead: executive summary.**  
Geneva: World Health Organization, 2021.  
Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037045>. Acesso em: fevereiro de 2023