

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

TAMIRES BATISTA RIBEIRO

**USO DE INDICADORES DE SAÚDE AMBIENTAL NO BRASIL – UMA ANÁLISE
BIBLIOMÉTRICA**

Lorena

2020

TAMIRES BATISTA RIBEIRO

**USO DE INDICADORES DE SAÚDE AMBIENTAL NO BRASIL – UMA ANÁLISE
BIBLIOMÉTRICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo como requisito parcial para conclusão da Graduação do curso de Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Danúbia Caporusso Bargos.

Lorena

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ribeiro, Tamires Batista
Uso de indicadores de saúde ambiental no brasil -
uma análise bibliométrica / Tamires Batista Ribeiro;
orientadora Danúbia Caporusso Bargas. - Lorena, 2020.
61 p.

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão de Graduação do Curso de Engenharia
Ambiental - Escola de Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo. 2020

1. Bibliometria. 2. Indicadores. 3. Saúde
ambiental. I. Título. II. Bargas, Danúbia Caporusso,
orient.

RESUMO

RIBEIRO, T. B. **Uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil - uma análise bibliométrica.** 2020. 61 f. Monografia (Graduação) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

Os impactos das alterações do meio ambiente na saúde humana, expressos pelo aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias e de neoplasias, se tornaram mais evidentes nas últimas décadas, o que explica a necessidade de se criar seções e instituições para tratar especificamente da Saúde Ambiental nas populações. Para expressar a eficiência dos serviços da área da saúde, existem indicadores, capazes de ilustrar várias informações, que servem de assistência para a gestão e para as políticas públicas de promoção, prevenção e manutenção da qualidade de vida. Como esta ainda é uma ferramenta pouco aplicada à área da saúde ambiental e não muito difundida no Brasil, este estudo teve por objetivo, além de vir a subsidiar futuros trabalhos nesta área, fazer um levantamento bibliométrico da produção científica sobre o assunto, entre os anos 2009 e 2019, de forma a analisar os usos dos indicadores de saúde ambiental feitos até então, mostrando sua aplicabilidade nas esferas municipal, estadual e nacional. Os resultados comprovaram a flexibilidade da matriz FPSEEA (Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ações) desenvolvida pela OMS, e a ampla expressividade dos indicadores de saúde ambiental, que foram utilizados em diversos setores, com diferentes intuições.

Palavras-chave: bibliometria; indicadores; saúde ambiental.

ABSTRACT

RIBEIRO, T. B. **Environmental health indicators' use in Brazil - a bibliometric analysis.** 2020. 61 f. Monografia (Graduação) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

The impacts of changes in the environment on human health, expressed by the increase in cardiorespiratory injuries and neoplasms, are more evident in recent decades, which explains the need to create and use treatment methods and practices for the environmental treatment of environmental health. To demonstrate the efficiency of health services, there are indicators, allowing to illustrate various information, which helps to help in the management and public policies of promotion, prevention and maintenance of quality of life. As this tool is still little used in the area of environmental health and not widespread in Brazil, this study aimed, in addition to being subsidiary to new studies in this area, to make a bibliometric survey of scientific production on the subject, between the years 2009 and 2019, in order to analyze the uses of environmental health indicators made so far, showing their applicability at the municipal, state and national levels. The results proved the flexibility of the FPSEEA matrix (Driving Force, Pressure, Situation, Exposure, Effect and Actions) developed by the WHO, and a wide expressiveness of environmental health indicators, which were used in different sectors, with different purposes.

Key words: bibliometry; indicators; environmental health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Espaço dos indicadores de saúde ambiental.....	23
Figura 2 - Modelo Pressão-Estado-Resposta.....	28
Figura 3 - Modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta.....	30
Figura 4 - Modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação...	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Artigos selecionados por área de aplicação.....	42
Gráfico 2 - Metodologias utilizadas nos artigos selecionados.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios para avaliação dos indicadores de saúde ambiental.....	25
Tabela 2 - Categorias de análise da matriz FPEEEA.....	31
Tabela 3 - Artigos selecionados para análise.....	38
Tabela 4 - Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera municipal.....	43
Tabela 5 - Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera estadual.....	45
Tabela 6 - Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera nacional.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Asisast	Análise de Situação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador
CAPES/MEC	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação
CDS	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEC	Conselho Nacional de Defesa Civil
CTI	Comitê Temático Interdisciplinar
EUA	Estados Unidos da América
Feema	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FPEEEA	Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito e Ações
FPSEEA	Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ações
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
Inea	Instituto Estadual do Ambiente
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Mercosul	Mercado Comum do Sul
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde

OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PER	Pressão-Estado-Resposta
PEIR	Pressão-Estado-Impacto-Resposta
PIB	Produto Interno Bruto
Pisast	Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
Ripsa	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
Sinima	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
Sinvas	Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde
SIS	Sistemas de Informação em Saúde
Sisnama	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SUS	Sistema Único de Saúde
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Justificativa.....	12
1.2. Objetivos.....	13
1.2.1. Objetivo geral.....	13
1.2.2. Objetivos específicos.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. Saúde ambiental.....	15
2.2. Indicadores de saúde ambiental.....	21
2.2.1. Matrizes de indicadores.....	28
3. METODOLOGIA.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
5. CONCLUSÕES.....	48
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS.....	54

1. INTRODUÇÃO

Fica cada vez mais explícito que as alterações ambientais são decorrentes em grande parte das ações antrópicas, que se intensificaram a partir da Revolução Industrial na Europa, e se disseminaram por todo globo. Desde então, toda mudança do ecossistema natural gera um efeito, de alguma forma. Os impactos das alterações do meio ambiente na saúde humana, expressos pelo aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias e de neoplasias, se tornaram mais evidentes, o que explica a necessidade de se criar seções e instituições para tratar especificamente da Saúde Ambiental nas populações.

A Saúde Ambiental é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um campo de articulação entre saúde e ambiente, envolvendo elementos e fatores ambientais que afetam a saúde, como a exposição a substâncias químicas, elementos biológicos ou situações que interferem no estado psíquico do ser humano, e até mesmo fatores relacionados ao desenvolvimento social e econômico de uma nação (TAMBELLINI; CÂMARA, 1998).

Para expressar a eficiência dos serviços de saúde, existem indicadores, capazes de sintetizar várias informações, que servem de subsídio para a gestão e para as políticas públicas de promoção, prevenção e manutenção da qualidade de vida, e que compõem os Sistemas de Informação em Saúde (SIS). Esta ainda é uma ferramenta pouco aplicada à área da saúde ambiental, o que demanda estudos e propostas de utilização destes indicadores por parte de pesquisadores, órgãos políticos, instituições acadêmicas e outras unidades interessadas no assunto, como a área de Análise de Situação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (Asisast), do Ministério da Saúde (MS) (SOBRAL et al, 2011a). A concepção dos sistemas de informação prioritários para a vigilância em saúde ambiental (Vigilância da qualidade da água para consumo humano - Vigiágua; Vigilância em saúde de populações expostas a poluentes atmosféricos - Vigiar; Vigilância em saúde de populações expostas a contaminantes químicos - Vigipeq; Vigilância em saúde ambiental relacionada aos riscos decorrentes de desastres - Vigidesastres; e Vigilância em saúde ambiental relacionada aos fatores físicos - Vigifis); considera critérios para que os sistemas de informação sejam desenvolvidos a partir do

estabelecimento prévio de indicadores de interesse à gestão e avaliação referentes ao programa proposto. Esta lógica tem possibilitado dar racionalidade ao processo de monitoramento, de forma que os indicadores sejam sistematicamente monitorados e hierarquizados entre as diversas esferas de gestão (MIRANDA e NETTO, 2011).

A construção de indicadores de saúde ambiental depende da análise e divulgação de dados para atender às demandas para o qual foram concebidos (SOBRAL et al., 2011a). A OMS, juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), desenvolveu uma forma de organizar os indicadores de saúde ambiental, inserindo-os em uma matriz para hierarquiza-los, denominada de matriz Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito e Ações (FPEEEA), que sistematiza as principais etapas do processo de geração, exposição e efeitos dos riscos ambientais e das ações de controle, prevenção e promoção em cada etapa expressa na matriz (AUGUSTO; BRANCO, 2003).

Com isso, os indicadores de saúde vêm sendo incorporados na avaliação ambiental com mais frequência, dado o aumento da incidência de morbidades por agravos ambientais. Uma aplicação do modelo da matriz FPEEEA no Brasil, é o *folder* de “Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados”, da Secretaria de Vigilância em Saúde, além das incorporações dessa ferramenta e de outras formas de uso dos indicadores de saúde ambiental, feitas em níveis municipal, estadual e/ou nacional, que serão abordadas neste estudo, e devidamente analisadas e discutidas (BRASIL, 2012).

1.1. Justificativa

Existem muitas maneiras de abordar a complexidade da saúde pública, e uma delas é a relação entre os seres humanos e o meio ambiente, especificamente através de indicadores de saúde ambiental. As ameaças à qualidade de vida das populações tornam-se cada vez mais intensas, por conta de graves desequilíbrios

ecológicos, o que exige um acompanhamento público das ações dos governos em busca de realidades mais sustentáveis.

Por isso, os indicadores de saúde ambiental, que traduzem dados em informações relevantes para os tomadores de decisão, podem ajudar a simplificar um arranjo complexo de informações sobre saúde, meio ambiente e desenvolvimento.

Como o uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil é consideravelmente recente e, na maioria das vezes, apenas qualitativo, não seguindo nenhum padrão para sua seleção e construção, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão da produção científica brasileira sobre o assunto, entre os anos de 2009 e 2019, de forma a analisar as aplicações dos indicadores de saúde ambiental feitas até então, mostrando que sua aplicabilidade pode ser extremamente flexível e, assim, subsidiar o desenvolvimento de futuros trabalhos nesta área.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Realizar uma análise bibliométrica do uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil entre os anos de 2009 e 2019, levando em consideração o desenvolvimento e a aplicação destes indicadores nas esferas municipal, estadual e nacional, visando, também, subsidiar futuros estudos nesta área.

1.2.2. Objetivos específicos

- i. Contextualizar e apresentar o conceito de saúde ambiental e de indicadores de saúde ambiental, bem como sua elaboração;
- ii. Realizar a busca por artigos sobre o uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil, de acordo com os critérios pré-selecionados;

- iii. Sistematizar e expor os resultados obtidos evidenciando as áreas de aplicação dos indicadores de saúde ambiental, a metodologia utilizada e as abordagens feitas nos artigos selecionados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Saúde ambiental

As ações antrópicas são as maiores fontes de impacto sobre o ambiente de forma generalizada, e sua natureza e intensidade são proporcionais às atividades desenvolvidas e ao meio social onde o ser humano se insere. Dentre as consequências da relação homem-natureza, os problemas ambientais despontam e chamam cada vez mais atenção para sua incidência sobre a saúde humana (RIGOTTO, 2002).

As primeiras civilizações desenvolveram-se em sociedades rurais, essencialmente voltadas à agropecuária, para atender as necessidades da comunidade, sempre mantendo uma relação harmônica com a natureza. Segundo Rigotto (2002), essa harmonia se manteve nas criações tecnológicas desenvolvidas por essas civilizações, onde todo conhecimento era compartilhado, sem causar impactos nas culturas, de forma que se permitiu a estabilização destas sociedades.

No processo de transição entre as sociedades primitivas e a modernidade, a partir do século XV, ocorreram rupturas nessa relação homem-natureza. O surgimento do capitalismo, e em particular a Revolução Industrial, passaram a organizar progressivamente um sistema de produção complexo, com a ideia de capitais financeiros ordenando as atividades que, por sua vez, passaram a depender de força de trabalho, técnicas, máquinas e matérias-primas; onde a noção de tempo de produção deixou de ser orientada pelos ciclos da natureza e passou a seguir a demanda por produtos; e com as relações entre produtores, meios de produção e consumidores, que estabeleceram uma nova dinâmica sociedade-natureza, com a ampliação das áreas urbanas, intensificando a intervenção humana em escala e intensidade desconhecidas até aquele momento (RIGOTTO, 2002).

Essa sociedade, caracteristicamente urbano-industrial, trouxe novos marcos para a vida social e para as relações humanas com a biosfera, com formas questionáveis de vida e trabalho sob a perspectiva da saúde, levando-se em consideração as ações extremamente exploratórias e descontroladas do meio ambiente natural.

Neste contexto, ficaram mais visíveis os efeitos das alterações ambientais na saúde humana, não obstante, a atenção entre trabalho e saúde remonta a séculos de onde se vêm, até então, acumulando conhecimentos sobre o assunto (FRANCO, 2002).

Inicialmente, pode-se destacar, de acordo com Franco (2002), a utilização de novas fontes de energia para fins produtivos e/ou destrutivos (o vapor da queima do carvão, a combustão de recursos renováveis e não-renováveis, até ao uso da energia nuclear, no século XX) que substituíram a força humana e animal utilizadas pelas sociedades pré-revolução industrial. As máquinas, consequentemente, se tornaram mais potentes e incorporaram as atividades que antes eram executadas exclusivamente pelos homens, expandindo cada vez mais a capacidade produtiva e, atendendo à demanda, o uso de recursos naturais, o desenvolvimento de novos materiais e a geração de resíduos.

Com o aumento e surgimento de riscos à saúde no trabalho, com grande incidência de acidentes e doenças decorrentes das atividades, as áreas de medicina do trabalho e de epidemiologia foram se consolidando junto à Medicina no geral. Essa questão específica de saúde e segurança do trabalho se originou na Inglaterra, no século XIX, chegou a outros países europeus acompanhando o avanço da Revolução Industrial, e posteriormente aos Estados Unidos da América (EUA) (FRANCO, 2002). Até então as preocupações e estratégias sanitárias se baseavam na teoria dos miasmas, onde deveriam ser eliminados ou reduzidos os odores e sujeiras externas para evitar a disseminação de doenças; e a higiene se tornou uma estratégia de saúde para as populações, envolvendo ações de vigilância e controle nos espaços urbanos e nas regiões mais pobres. A partir da Revolução Industrial, as classes trabalhadoras passaram a se organizar, de forma a aumentar sua participação política, onde a saúde se tornou tema das reivindicações sociais, e a crise sanitária passou a ser compreendida como um processo político e social. Foi também na Inglaterra e Estados Unidos que o movimento do sanitarismo se estruturou, com um discurso baseado na aplicação de tecnologia e princípios de organização racional para que as medidas profiláticas alcançassem setores mais pobres e excluídos da população. A principal estratégia do movimento para os problemas ambientais foi o saneamento e controle de

vetores, com o intuito de controlar doenças relacionadas às condições sanitárias precárias (FREITAS, 2003).

É relevante citar as transformações da sociedade brasileira, como referência para compreender a relação saúde-trabalho no país, que, diferentemente dos países dominantes no processo de industrialização, se firmou tarde. No século XIX, o Brasil era uma sociedade escravista; no início do século XX, uma economia agroexportadora, com pouca experiência industrial que se manteve até a década de 30, quando se iniciaram os modelos de industrialização, que se consolidaram a partir da década de 50, mesma época em que se iniciou o movimento ambientalista. O movimento, que ganhou força nos anos 60 e 70, levantou questões que expandiram a compreensão dos problemas ambientais, não mais restritos somente ao saneamento e controle de vetores, voltando o olhar para suas dimensões política e social (FREITAS, 2003).

No Brasil, o desenvolvimento da saúde ambiental partiu do pioneirismo de Oswaldo Cruz e dos sanitaristas que continuaram na sua linha de pesquisa, no início do século XX, mostrando uma preocupação em como os problemas ambientais e o desenvolvimento socioeconômico interagiam com a saúde coletiva; que foi carregada ao longo do século quase que exclusivamente por instituições voltadas ao saneamento básico. Somente na década de 1970, com o agravamento dos problemas ambientais causados pelo crescimento industrial, ampliou-se a abrangência de instituições de caráter ambiental, com a criação de órgãos ambientais como a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (Feema), atual Instituto Estadual do Ambiente (Inea), no Rio de Janeiro e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), por exemplo, mas sem vínculo direto com o sistema de saúde (FINKELMAN; NETTO; GALVÃO, 2002).

A partir da realização da conferência sobre meio ambiente em Estocolmo, em 1972, a questão ambiental e sua relação com a saúde humana passou a ser identificada como preocupação mundial, e baseia-se no fortalecimento dos órgãos ambientais e em iniciativas nas áreas da saúde e do meio ambiente. Além dos órgãos estaduais citados anteriormente como exemplos, na época em discussão se desenvolveu a Secretaria Nacional de Meio Ambiente, com a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) (FINKELMAN; NETTO; GALVÃO, 2002).

No âmbito do sistema de saúde, observamos a estruturação da Divisão Nacional de Ecologia Humana e Saúde Ambiental, vinculada à Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde, e das Coordenações de Saúde Ambiental nos estados, e foram realizadas também as primeiras conferências nacionais de saúde do trabalhador e de saúde ambiental. A preocupação com a exposição humana aos riscos vindos da indústria petroquímica, em potencial desenvolvimento, levou ao incremento de centros de intoxicação e de laboratórios de toxicologia humana; bem como a disseminação do uso de agrotóxicos, devido à expansão da fronteira agrícola e ao investimento em monoculturas intensivas, que desencadeou um processo de registros de agrotóxicos e de seus efeitos à saúde, além de outros mecanismos de vigilância sanitária e epidemiológica (FINKELMAN; NETTO; GALVÃO, 2002).

A cooperação internacional nessas áreas foi um aspecto estruturante, e teve como referência estratégias da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) dando apoio político para as iniciativas de desenvolvimento da saúde ambiental no Brasil. Este período, onde as estruturas de saúde ambiental se organizavam em torno do saneamento ambiental, da exposição humana a agrotóxicos e metais pesados, dos riscos relacionados à qualidade da água e da saúde do trabalhador, sendo identificado como “*período de tomada de consciência*”, culminando com a participação do setor saúde brasileiro na Conferência do Rio em 1992 (FINKELMAN; NETTO; GALVÃO, 2002).

Freitas (2003) considera que somente a partir da década de 80 surgiram condições jurídicas e institucionais para ações mais efetivas de controle do meio ambiente. A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei nº 6.938 de 1981, que criou o Sisnama e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama); bem como o Artigo 225, do Capítulo VI da Constituição Federal de 1988, que garante o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, considerando dever do Poder Público e da coletividade sua preservação para as gerações presentes e futuras, são exemplos de condições jurídicas propostas ao controle do meio ambiente. No mesmo período, surgiu também o movimento da saúde coletiva, a partir de movimentações sociais pela democracia, propondo mudanças nas práticas da saúde.

Mesmo com a importância dos acontecimentos das décadas de 70 e 80, a temática ambiental ganhou mais visualização e um espaço definitivo nos anos 90, com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992 (por isso conhecida como Rio 92), onde foi assinada, por 179 países, a Agenda 21 Global, um programa de ação com 40 capítulos, considerado a tentativa mais abrangente de se promover o Desenvolvimento Sustentável em escala mundial; inclusive com um capítulo dedicado à proteção e promoção das condições da saúde humana (FREITAS, 2003).

No mesmo ano, a Escola Nacional de Saúde Pública publicou dois volumes sobre Saúde, Ambiente e Desenvolvimento; e a OPAS planejou a realização de uma conferência pan-americana sobre saúde, ambiente e desenvolvimento em 1995, para a qual o governo brasileiro se preparou, por um ano, por meio de oficinas de trabalho, envolvendo membros de diversos ministérios, da OPAS, de demais órgãos públicos, instituições acadêmicas, entidades da sociedade civil e organizações não-governamentais (FREITAS, 2003).

Este período, que se estendeu por toda década de 90, foi definido por Finkelman, Netto e Galvão (2002) como “*período de desmantelamento*” daquilo que já havia sido ambientalmente gestado, onde a ideia de um modelo neoliberal reduzia o papel do Estado e da sociedade civil nas políticas públicas do país, o que pôde ser ilustrado pela criação do Sistema Único de Saúde (SUS), a partir da Lei nº 8.080 de 1990, que visa a universalização do modelo de saúde e assistência médica individual, sendo muito tênue a preocupação com a saúde coletiva e, mais ainda, com a relação entre saúde e ambiente.

O período do final da década de 90 aos dias atuais pôde, então, ser identificado como o “*período de retomada*” ou “de reconstrução da saúde ambiental”, onde se retomaram as iniciativas de construção de uma política de saúde ambiental, no Ministério da Saúde. Observa-se a estruturação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa); a reformulação da Fundação Nacional de Saúde (Funasa); a cooperação técnica para o desenvolvimento da área de saúde ambiental, com a OPAS e outros países das Américas; a constituição da Comissão Permanente de Saúde Ambiental do MS; o Termo de Cooperação entre o MS e o Ministério do Meio

Ambiente (MMA) para a construção de uma agenda de saúde ambiental federal; e investimentos em grandes fóruns nacionais ambientais, como o Conama, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e o Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC) (FINKELMAN; NETTO; GALVÃO, 2002).

Assim, da década de 70 à década de 90, veio se desenvolvendo, em Ciências da Saúde, a Saúde Ambiental (*Environmental Health*), que, segundo a OMS, é um campo de articulação entre saúde e ambiente, uma relação que envolve elementos e fatores ambientais que afetam potencialmente a saúde, como a exposição a substâncias químicas, elementos biológicos ou situações que interferem no estado psíquico do ser humano, até mesmo fatores relacionados com pontos negativos do desenvolvimento social e econômico dos países (TAMBELLINI; CÂMARA, 1998).

A Epidemiologia teve participação importante na incorporação da relação ambiente-saúde no campo da saúde coletiva, onde, marginalmente, a Saúde Ambiental se moldava a partir modelos epidemiológicos tradicionais, alinhando fatores de risco ambientais a doenças e agravos à saúde em populações expostas a agentes determinados em situações não-ocupacionais, refazendo, também, alguns conceitos da Toxicologia. Anterior a isso, no setor da saúde, o meio ambiente era compreendido como algo externo ao homem, sinônimo de “ambiente físico”, “ecossistema” ou “espaço geográfico”. Hoje existe a compreensão de que há um ambiente maior, onde devem ser implementadas ações de promoção à saúde (AUGUSTO, 2003).

No Brasil, em meados da década de 80, foram promovidas iniciativas para se instituir ações de Vigilância da Saúde do Trabalhador e do Meio Ambiente, no setor da saúde, de acordo com a Constituição de 1988 e a Lei Orgânica de Saúde de 1990 (BRASIL, 1988, 1990). Pelo Decreto nº 3.450, de 9 de maio de 2000, coube à Funasa “planejar, coordenar e supervisionar a execução das atividades relativas a gestão do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica e Ambiental em Saúde”, atualmente revogado pelo Decreto nº 8.867, de 3 de outubro de 2016, que diz que compete à Fundação “formular e implementar ações de promoção e proteção à saúde relacionadas com as ações estabelecidas pelo Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental”. Assim formulou-se a Vigilância Ambiental em Saúde, definida como

[...] conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle dos fatores de riscos e das doenças ou agravos, em especial as relativas a vetores, reservatórios e hospedeiros, animais peçonhentos, qualidade da água para consumo humano, contaminantes ambientais, desastres naturais, acidentes com produtos perigosos, saneamento básico, disposição de dejetos humanos e animais e condições habitacionais (BRASIL, 2000).

Juntamente foi constituído o Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde (Sinvias), inserido no SUS e regulamentado pela Funasa, que tem como objetivo “prevenir e controlar os fatores de risco de doenças e de outros agravos à saúde, decorrentes do ambiente e das atividades produtivas”, sendo os serviços prestados por órgãos ou entidades, públicas e privadas (TAMBELLINI; CÂMARA, 1998; AUGUSTO, 2003).

Para que este objetivo se cumpra, é fundamental que sejam feitos estudos e análises da relação entre ambiente e saúde, fazendo uso de indicadores de saúde e ambiente, sistemas de informação, ou ainda, estudos epidemiológicos e estatísticos. Tais indicadores auxiliam na elaboração de ações de promoção e prevenção que podem ser desenvolvidas para controlar os riscos ambientais e aprimorar as condições do meio ambiente e da saúde das populações, podendo, assim, ser utilizados para tomada de decisões (BRASIL, 2002).

2.2. Indicadores de saúde ambiental

Indicadores vêm sendo utilizados seguindo a definição do próprio termo, derivado da palavra latina *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Segundo a OPAS (2008 apud RIPSA, 2008, p. 13), indicador é “alguma coisa que dá uma indicação, uma sugestão, (...) qualquer dispositivo para exibir as condições presentes”; os indicadores informam sobre o progresso para uma meta, e são utilizados como recurso para deixar fenômenos, que não são detectáveis através de dados isolados, mais perceptíveis. Não são elementos explicativos e sim informações pontuais que permitem o acompanhamento dinâmico da realidade (AUGUSTO, 2002; TAMBELLINI; CÂMARA, 2003; RIPSA, 2008).

No setor da saúde, os indicadores tradicionalmente utilizados são demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade, recursos e cobertura. Na década de 50, a OMS dividiu os indicadores de saúde em: 1) aqueles que traduzem diretamente a saúde (ou sua ausência) em um grupo populacional; 2) os que se referem às condições ambientais que têm influência direta sobre a saúde; e 3) aqueles que medem os recursos materiais e humanos relacionados às atividades de saúde. Além disso, novos indicadores estão sempre sendo criados para analisar a situação da saúde, por serem ferramentas capazes de medir o estado de saúde de populações, bem como seus fatores condicionantes e determinantes (SOÁREZ; PADOVAN; CICONELLI, 2005).

Para os gestores de saúde e criadores de políticas públicas, os indicadores são ferramentas essenciais no processo de tomada de decisões, pois fornecem as informações necessárias garantindo o sucesso do sistema. E, quando bem administrados, os indicadores se tornam uma ótima ferramenta para a gestão dos serviços e programas de saúde, e para a avaliação do sistema e da saúde como um todo. Hoje, são utilizados para melhorar a gestão da assistência oferecida pelos sistemas de saúde, e seu acompanhamento serve para mensurar o desempenho dos serviços (SOÁREZ; PADOVAN; CICONELLI, 2005).

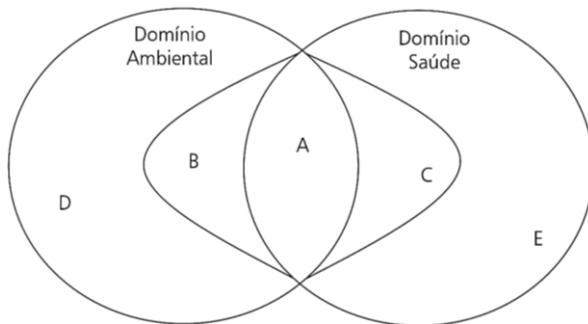
No setor ambiental, utiliza-se com frequência o termo *monitorar*, com o qual normalmente estão relacionados indicadores quantitativos, devido à necessidade decorrente de se monitorar o ambiente, graças às suas permanentes transformações por causas naturais e antrópicas. Nas últimas décadas, a busca global pelo desenvolvimento sustentável motivou a multiplicação de iniciativas relacionadas ao desenvolvimento de indicadores ambientais voltados para a gestão sustentável dos recursos naturais (AUGUSTO, 2003).

A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), uma instituição internacional que vem se preocupando com a busca de indicadores de qualidade de vida, insere o conceito de indicador ambiental no contexto do espaço urbano, considerando que uma concepção integrada do sistema de indicadores deve definir: 1) seus objetivos; 2) seu marco teórico; 3) seus campos disciplinares; 4) as técnicas e instrumentos para coleta de dados e 5) os métodos para ponderação e agregação (AUGUSTO, 2002).

Forge (1994 apud AUGUSTO, 2002, p. 306) propôs questões para se construir um sistema de indicadores ambientais, sendo elas: 1) o objetivo do indicador deve ser claro (diagnosticar, avaliar tendências ou impactos); 2) quanto ao tipo, se tem caráter de avaliação ao nível do efeito (micro) ou dos determinantes políticos (macro); 3) a escala da avaliação e 4) a quem interessa o indicador. Dessa forma, vêm sendo realizados esforços nacionais e internacionais para a produção de indicadores de desenvolvimento sustentável que permitam analisar a dimensão ambiental em articulação com a social, a econômica e a institucional (AUGUSTO, 2002). O objetivo da construção e uso desses indicadores é estruturar sistemas que permitam monitorar o meio ambiente e seus riscos à saúde da população exposta aos fatores condicionantes e determinantes, de forma a facilitar a identificação de áreas prioritárias para investigações e futuras ações preventivas e corretivas (FREITAS et al., 2011).

A partir do exposto, é possível definir um indicador de saúde ambiental como uma medida que facilmente sintetiza aspectos da relação saúde-ambiente. Ou seja, trata-se de uma maneira de expressar o conhecimento científico sobre a inter-relação da saúde com o ambiente, de forma a subsidiar as políticas de saúde ambiental, o monitoramento das condições de vida e bem-estar associados à exposição e às situações ambientais, além de estudos e pesquisas sobre mudanças sociais, ambientais e sanitárias e as condições de vida e de saúde da população (FREITAS et al., 2011). A Figura 1 esquematiza a relação entre ambiente, saúde e saúde ambiental, e o espaço ocupado pelos respectivos indicadores de saúde ambiental.

Figura 1 – Espaço dos indicadores de saúde ambiental



Fonte: CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTROM, 2000 apud FREITAS et al., 2011, p. 79.
 A: Indicadores de saúde ambiental; B: Indicadores ambientais de potenciais impactos à saúde humana; C: Indicadores de saúde com prováveis causas ambientais; D: Indicadores ambientais bem definidos; E: Indicadores de saúde bem definidos.

A área dos indicadores de saúde ambiental, A, é formada pela interseção entre o ambiente e a saúde; é onde fatores ambientais, conhecidos ou suspeitos se associam com condições de saúde, também conhecidas ou supostas. A região B representa o espaço onde os efeitos ambientais não influenciam diretamente sobre a saúde humana, ou ainda são desconhecidos, enquanto a região C representa situações de saúde com prováveis causas ambientais. As áreas D e E representam, respectivamente, a área ambiental e de saúde em que não há relação aparente entre o meio ambiente e os efeitos sobre a saúde. Quando a inter-relação do ambiente com a saúde é mais bem definida, os indicadores construídos a partir daí se situarão na área A, sendo considerados os mais adequados. Em B e C, as situações deverão ser interpretadas com extrema atenção, pois a relação ambiente-saúde é considerada indireta, e o cenário é limítrofe, ou seja, a variação de um indicador refletirá nos efeitos do ambiente sobre a saúde. Os indicadores de D e E não são avaliados como prioritários para análise das condições de saúde ambiental, pois são regiões onde os indicadores ambientais e os de saúde atuam independentemente. Deve-se levar em consideração que as fronteiras entre cada região podem ser alteradas, conforme o conhecimento sobre o assunto se amplie, e então novos indicadores mais abrangentes, serão construídos para expressar novas realidades da saúde ambiental (FREITAS et al., 2011).

A construção de indicadores não é uma tarefa simples, apesar de representarem a realidade de maneira simplificada. Devem ser desenvolvidos com base em termos bem definidos, com dados necessários escolhidos com precisão, já que sua concepção adequada retornará em tempo, redução de custos, e principalmente em informações que auxiliarão gestores e tomadores de decisões. Os indicadores de saúde ambiental deverão atender a dois critérios importantes para serem validados: a validade científica e a relevância social (FREITAS et al., 2011). Os critérios para avaliação dos indicadores de saúde ambiental são apresentados na Tabela 1.

Nem sempre todas essas características serão alcançadas por um indicador, e mesmo que a qualidade dos dados e a disponibilidade de recursos sejam limitantes, os critérios listados na Tabela 1 normalmente são atendidos pelos bons indicadores.

Tabela 1 - Critérios para avaliação dos indicadores de saúde ambiental

O indicador de saúde ambiental deve ser:	
Cientificamente válido	Socialmente relevante
Com base em inter-relações conhecidas do ambiente e com a saúde;	Relacionado diretamente a uma questão específica de saúde ambiental;
Sensível e específico em relação às condições de interesse;	Relacionado às condições ambientais e/ou de saúde relevantes;
Consistente e comparável durante o tempo e o espaço;	Periodicidade de atualização e disponibilidade dos dados em tempo oportuno;
Robusto e não afetado pelas pequenas mudanças na metodologia usada para sua construção;	Facilmente compreendido e aplicável por potenciais usuários;
Representativo da realidade;	Com base em dados disponíveis a baixo custo;
Com base em dados conhecidos e de aceitável qualidade;	Aceitável pelos diferentes atores envolvidos no processo.
Construído com dados confiáveis e acessíveis.	

Fonte: BRASIL, 2011.

Os indicadores de saúde ambiental têm sido incorporados em vários programas da OMS, que vem promovendo e incentivando ações internacionais no âmbito do Plano de Ação Global, onde se encontra o Programa de Indicadores, iniciado em 1994, e em desenvolvimento em cerca de 110 países, com o objetivo de criar uma base única de indicadores-chave globais de saúde ambiental e qualidade de vida, que possa fornecer informações consistentes sobre o assunto (AUGUSTO; BRANCO, 2003).

A construção desses indicadores depende de um conjunto de sistemas de informação, compreendidos como um conjunto de unidades de produção, análise e divulgação de dados, que atuam juntos para atender às demandas para o qual foi concebido, utilizando, para isso, recursos pessoais e materiais no processamento dos dados. Sobral et al. (2011a) citam como exemplo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que conta com um amplo sistema de informações para oferecer, aos gestores de todas as esferas governamentais e à sociedade, informações necessárias para os propósitos políticos, e de planejamento e gestão sobre temas diversos.

Os indicadores, quando construídos adequadamente e bem sintetizados, podem compor os Sistemas de Informação em Saúde (SIS), cujo objetivo geral é apoiar as atividades voltadas para a saúde coletiva, auxiliando na gestão e tomada de decisões. No setor da saúde, os sistemas de informação gerenciados pelo MS, auxiliam na gestão, informando sobre óbitos e agravos de diversas naturezas; os principais sistemas são: Sistema de Informações Hospitalares; Sistema de Informações de Nascidos Vivos; Sistema de Informações de Mortalidade; Sistema de Informações Ambulatoriais; Sistema de Informações da Atenção Básica; Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação; Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológica e Sistema de Informação de Vigilância Alimentar e Nutricional, além de outras grandes bases de dados como os Indicadores e Dados Básicos para a Saúde da Rede Interagencial de Informações para a Saúde (Ripsa); a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico; Relação Anual de Informações Sociais e fontes de dados resultantes de estudos e pesquisas realizados por instituições como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (SOBRAL et al., 2011a).

Enquanto estes sistemas de saúde passaram por um processo de padronização e facilitação de acesso na década de 90, os dados sobre condições ambientais foram coletados e organizados, a partir dessa época, de maneira assistemática, sendo bem melhor sintetizado nos últimos anos (BARCELLOS, 2002).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) vem estruturando uma agenda voltada para a produção, coleta e análise das informações ambientais, na elaboração de indicadores ambientais. O primeiro passo foi dado em 1984, com a publicação do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, divulgado pela então Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), substituída em 1992 pelo MMA. A cooperação entre o MMA e o IBGE para a produção de relatórios setoriais sobre os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), de acordo com a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, foi uma das iniciativas que se seguiram, conforme conta Sobral et al. (2011a). Outra colaboração importante foi a publicação do *Relatório Geo Brasil 2002*, do MMA, em conjunto com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que apresentava o

panorama nacional da situação, da pressão, do impacto, das respostas, dos cenários e das recomendações para as questões ambientais em diferentes temas.

O Brasil conta também com o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima), que é um instrumento da PNMA responsável pela gestão da informação nacional do setor ambiental. O sistema se estrutura sobre os eixos do desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação; da sistematização de estatísticas e elaboração de indicadores ambientais e da integração entre sistemas de informação (SOBRAL et al., 2011a).

Os sistemas integrados de informações ambientais que fazem parte do Sinima, são: Sistema Brasileiro de Informações sobre Educação Ambiental; Sistema de Informações Ambientais no Mercado Comum do Sul (Mercosul); Sistema de Georreferenciamento de Projetos; Portal Nacional do Licenciamento Ambiental; Portal Brasileiro sobre Biodiversidade; Portal da Gestão Florestal; Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia; Rede Virtual da Caatinga; Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro e Marinho; Sistema de Informações do Rio São Francisco e Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Além dessas bases de dados, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponibiliza um banco de dados com informações como, por exemplo, a extensão do desmatamento e focos de calor, sobre a região Norte e a Amazônia Legal (SOBRAL et al., 2011a).

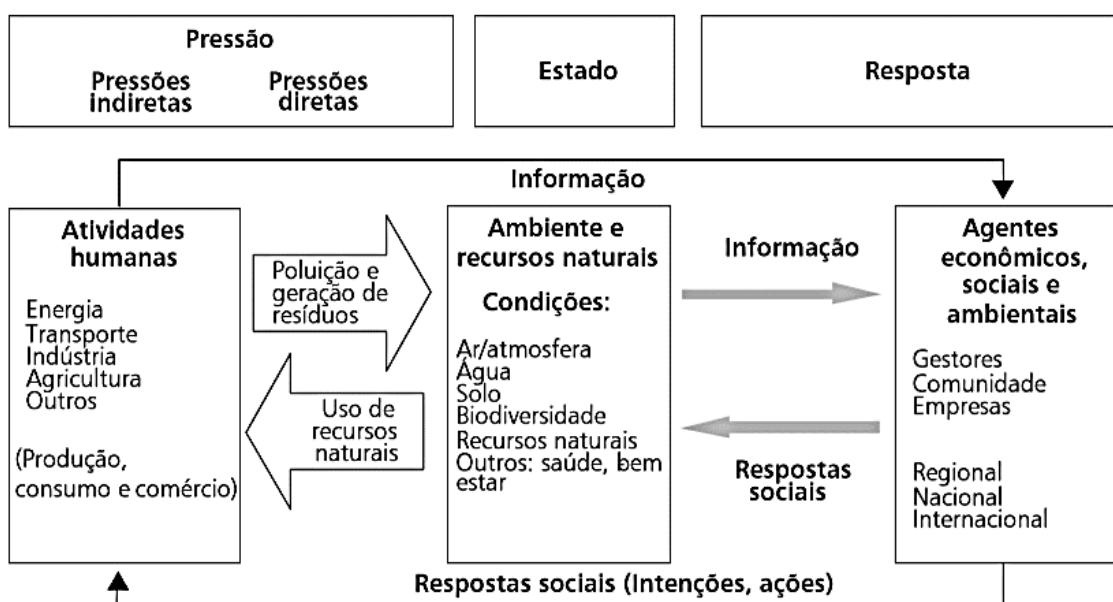
Atualmente, a área da Análise de Situação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (Asisast), da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, da Secretaria de Vigilância em Saúde, do MS, tem desenvolvido atividades voltadas para a constituição e integração de dados e informações produzidas pela própria vigilância em saúde ambiental e por outros sistemas de informações, como o Sinima, IBGE e outros órgãos de interesse, com o objetivo de proporcionar um sistema nacional de informação em saúde ambiental articulado, ao alcance da população, dos gestores e profissionais. O Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (Pisast) integra a Asisast com o objetivo de reunir, integrar e disponibilizar dados e informações sobre saúde, ambiente, sócio economia, saúde ambiental e saúde do trabalhador, e disponibiliza diferentes aplicativos, como softwares de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e

tabuladores de dados, que auxiliam profissionais da saúde ambiental na construção e aplicação de indicadores e índices; no planejamento e programação de serviços; na avaliação e tomada de decisões relativas às medidas de intervenção; e na avaliação do impacto dessas intervenções sobre a saúde (SOBRAL et al., 2011a).

2.2.1. Matrizes de indicadores

Segundo Augusto e Branco (2003), alguns países e instituições internacionais vêm sendo desafiados a construir indicadores específicos, para o monitoramento e análise das condições ambientais e suas relações com a saúde humana. Em 1993, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desenvolveu uma primeira tentativa de desenvolver indicadores ambientais, por meio de uma abordagem conceitual para o monitoramento da situação ambiental, com o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), que assume, implicitamente, que existe uma causalidade entre os diferentes elementos da realidade, conforme ilustrado na Figura 2, auxiliando os tomadores de decisão e o público a compreender as relações entre os problemas ambientais e as condições econômicas e socioculturais (OCDE, 2003 apud Sobral et al, 2011b).

Figura 2 - Modelo Pressão-Estado-Resposta



Fonte: PNUMA, 2000 apud SOBRAL et al., 2011b, p. 88.

No modelo PER, os indicadores de pressão são as atividades humanas, consideradas pressões indiretas sobre o ambiente. Além destas causas, os indicadores de pressão representam também as causas diretas que se expressam no uso dos recursos naturais e nos padrões de consumo e geração de resíduos e poluição. Os indicadores de pressão ambiental estão intimamente relacionados com a produção e os padrões de consumo, que geram a emissão de diversos tipos de substâncias, além do uso intenso dos recursos naturais, como o esgoto sem tratamento lançado em corpos d'água, substâncias tóxicas que comprometem a qualidade do ar, a quantidade de lixo produzida em um município, entre outros (BELLEN, 2005 e OCDE, 2003 apud SOBRAL et al., 2011b).

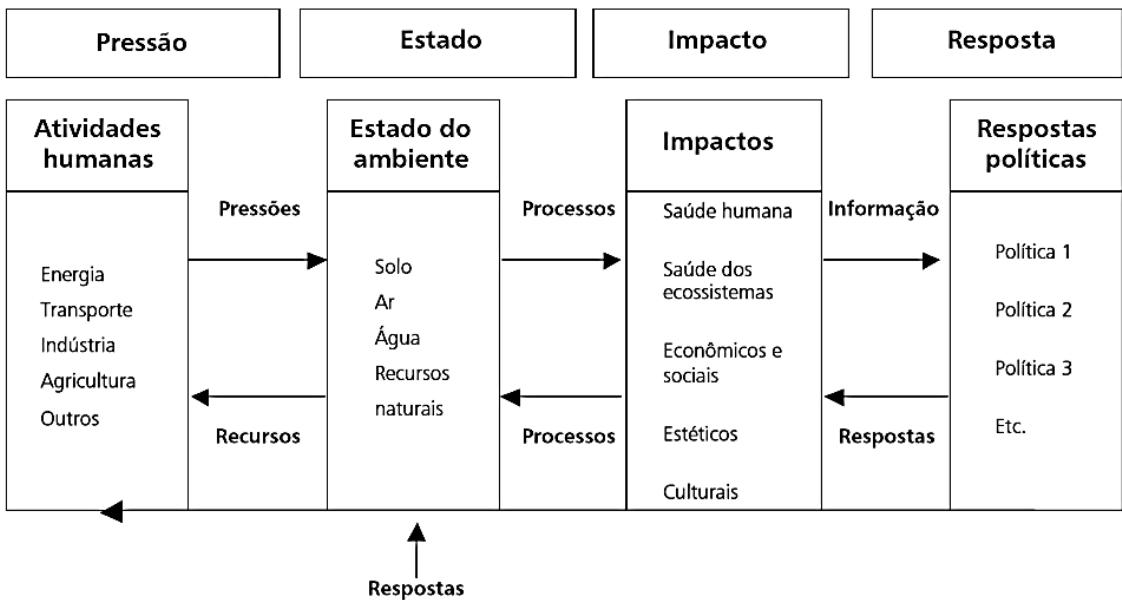
Essas pressões resultam em alterações no ambiente, refletidas na qualidade ambiental e na qualidade e quantidade dos recursos naturais. Os indicadores das condições do ambiente são projetados para dar uma visão geral da situação ambiental e de seu desenvolvimento no tempo, como exemplo populações expostas a certos níveis de poluição e seus efeitos sobre a saúde e o status da vida selvagem e dos ecossistemas. E os indicadores de resposta mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade ao responder às mudanças e às preocupações ambientais, ou seja, as atividades individual e coletiva para mitigar, adaptar ou prevenir os impactos negativos induzidos pelas atividades humanas, bem como respostas sociais para enfrentar os problemas ambientais: mercados que comercializam os serviços e bens ambientais de forma ambientalmente responsável, tecnologias limpas para diminuição dos níveis de poluição, etc (BELLEN, 2005 e OCDE, 2003 apud SOBRAL et al., 2011b).

O PNUMA criou a abordagem conceitual baseada no modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), que adota o componente “impacto” como um desdobramento do componente “estado”, com o objetivo de monitorar e avaliar os efeitos das pressões exercidas sobre as condições ambientais e os possíveis impactos sobre a saúde dos seres humanos, devido aos avanços da degradação ambiental como ilustra a Figura 3 (PNUMA, 2000 apud SOBRAL et al., 2011b).

O IBGE utilizou a abordagem conceitual deste modelo nas três versões de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, de 2002, 2004 e 2008, publicações pioneiras para a elaboração dos indicadores de desenvolvimento sustentável no

país, inspirada no movimento internacional de construção de indicadores de desenvolvimento sustentável, capitaneado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas, a partir de 1992, que tinha o objetivo de disponibilizar um sistema de informações para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do país (SOBRAL et al., 2011b).

Figura 3 - Modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta



Fonte: DE KRUIJF; VAN VUUREN, 1998 apud SOBRAL et al., 2011b, p. 90.

A OMS, então, juntamente com o PNUMA e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) desenvolveram uma abordagem conceitual de organização de indicadores de saúde ambiental, propondo uma matriz para hierarquizar indicadores que articulam o ambiente e a saúde nos processos de desenvolvimento, denominada, em português, de Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito e Ações (FPEEEA), que sistematiza as principais etapas do processo de geração, exposição e efeitos dos riscos ambientais e das ações de controle, prevenção e promoção referentes a cada etapa. A matriz é formada por níveis hierárquicos (verticalidades) e níveis de coordenação (horizontalidades), para superar a capacidade de triangulação dos dados, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo. A OMS apoiou-se nesse modelo, e o adaptou para a saúde, considerando-o como um instrumento que facilita a compreensão das relações entre saúde e ambiente, e como subsídio para o desenvolvimento de

ações paliativas e auxílio na tomada de decisões (AUGUSTO; BRANCO, 2003). Na Tabela 2 são apresentadas as seis categorias de análise nas quais a FPEEEA se fundamenta.

Tabela 2 – Categorias de análise da matriz FPEEEA

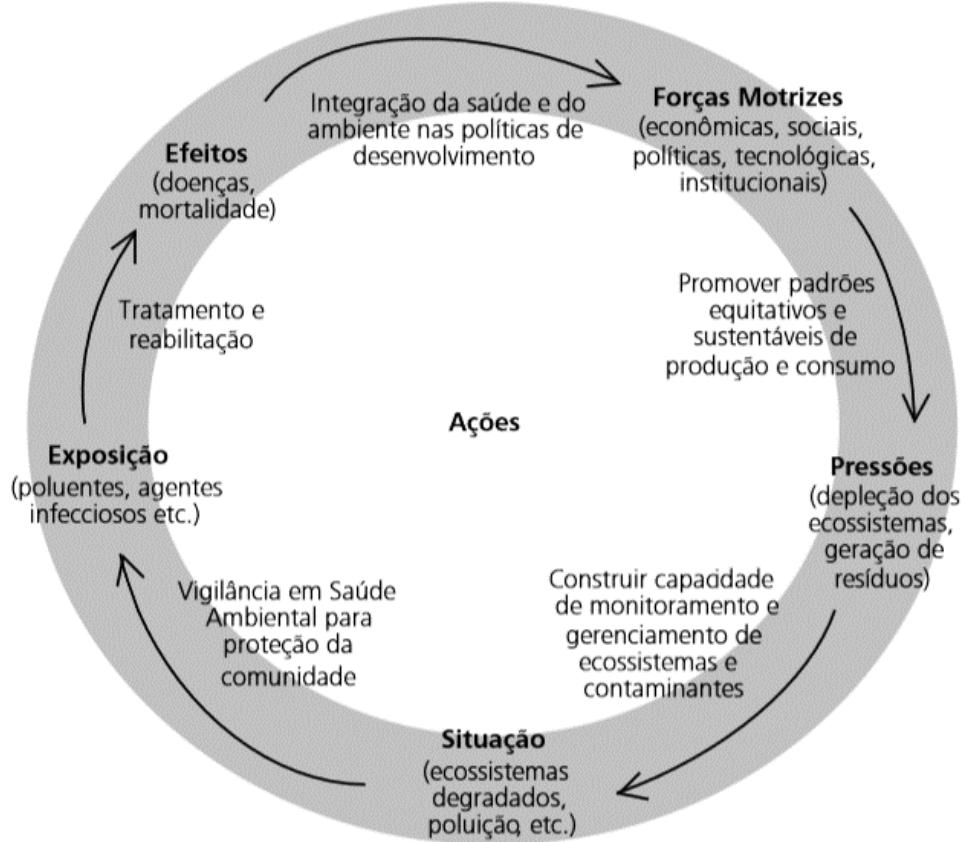
Categorias FPEEEA	
1) Forças Motrizes	Representam o modelo de desenvolvimento adotado, responsável pelas atividades e fontes de poluição e de degradação ambiental;
2) Pressão	Corresponde às fontes de pressão sobre o ambiente e sobre as populações, estando subordinadas às forças motrizes;
3) Estado	Diz respeito às condições ambientais gerais submetidas às pressões existentes;
4) Exposição	Refere-se aos riscos produzidos à saúde ambiental e humana;
5) Efeitos	São o resultado nocivo da submissão à exposição;
6) Ações	São as medidas de proteção e promoção e proteção da saúde humana e do ambiente.

Fonte: AUGUSTO; BRANCO, 2003.

Nesse modelo, onde, segundo Sobral et al. (2011b) alguns autores utilizam o termo “Situação” ao invés de “Estado”, fazendo com que a sigla ganhe a grafia FPSEEA (Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ações), estão incluídas as forças motrizes, a exposição e os efeitos, incorporando a relação das exposições aos problemas ambientais, como, por exemplo, a poluição e os possíveis efeitos, diretos ou indiretos, sobre a saúde dos humanos, que se expressam nas taxas de mortalidade ou nos anos de vida perdidos, conforme fica esclarecido na Figura 4.

A vantagem do modelo é que permite uma maior flexibilidade na análise das inter-relações dos níveis da matriz, incorporando simultaneamente os indicadores de saúde na avaliação ambiental (BRASIL, 2012).

Figura 4 - Modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação



Fonte: CARNEIRO, 2000 apud SOBRAL et al., 2011b, p. 93.

Uma aplicação nacional mais atual do modelo é apresentada no *folder* de “Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados”, da Secretaria de Vigilância em Saúde, por intermédio do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, com a colaboração do Comitê Temático Interdisciplinar (CTI) de Saúde e Ambiente da Ripsa (BRASIL, 2012). O *folder* referente ao ano de 2012 é apresentado no Anexo A.

Conforme descrevem Sobral et al (2011b), a componente força motriz corresponde aos fatores que, em grande escala, influenciam os processos ambientais que poderão afetar a saúde humana. Entre os indicadores de força motriz mais utilizados, tanto no nível global quanto no nível local, estão o Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita*, a taxa de crescimento populacional e de urbanização.

As forças motrizes resultam na geração de pressões sobre o ambiente, que se expressam como consequência dos processos produtivos e da ocupação humana, geradas por diversos setores da atividade econômica, como a mineração, produção de energia, serviços industriais, transporte, turismo, agricultura etc. Entre as

pressões que alteram negativamente a situação do ambiente podendo acarretar efeitos adversos sobre a saúde humana estão a ausência de tratamento de esgoto, a frota de veículos e o consumo de combustíveis fósseis e de energia hidrelétrica. Essas pressões podem ainda contribuir para aumentar a frequência ou a magnitude de determinadas situações ambientais que resultam em efeitos negativos sobre a saúde (SOBRAL et al, 2011b).

Segundo Sobral et al (2011b), a exposição, por outro lado, deve ser compreendida como um conceito-chave em saúde ambiental que estabelece as possíveis inter-relações de determinadas situações ambientais e seus efeitos sobre a saúde da população, alterada pelas mudanças na situação ambiental resultantes das pressões e forças motrizes em um contexto espacial e temporal. Muitas vezes a mensuração dessa inter-relação é complexa, pois nem sempre é possível estabelecer que os efeitos na saúde estejam diretamente associados à exposição de determinada situação ambiental, por isso utilizam-se, frequentemente, aproximações (*proxy*) de condições de risco e vulnerabilidade. São exemplos desse contexto indicadores como população residente em domicílios sem esgotamento sanitário ou sem coleta de lixo.

Assim, dependendo do local, da duração, da via de exposição, da suscetibilidade individual e da vulnerabilidade socioambiental, podem ou não surgir diferentes efeitos sobre a saúde da população, que, por sua vez, podem se manifestar em um amplo espectro, variando desde os subclínicos até os mais intensos, podendo tomar a forma de doenças e, sob condições extremas, resultar em óbitos. Os indicadores de efeito mais utilizados referem-se à morbimortalidade da população em geral e, em muitos casos, de populações específicas. São exemplos desse indicador: internações e óbitos por doenças diarreicas agudas e por infecção respiratória aguda, internações e óbitos relacionados ao saneamento ambiental inadequado e intoxicações por agrotóxicos. Algumas doenças são especificamente relacionadas a exposições ambientais ou ocupacionais, como por exemplo, a leucemia como indicador de exposição à radiação ionizante. Nesses casos, dispor desses indicadores é fundamental para a vigilância dessas doenças e para a intervenção mais específica sobre os riscos ambientais a elas relacionados (SOBRAL et al, 2011b).

Assim, nota-se que os problemas ambientais e seus respectivos efeitos sobre a saúde humana vêm gerando desafios para a gestão, tomada de decisão e elaboração e implementação de políticas públicas e ações direcionadas para todos os níveis da matriz de indicadores. As ações devem ser baseadas em indicadores nos diferentes níveis, e monitoradas mediante indicadores próprios de gestão que permitam avaliar sua eficácia, eficiência e efetividade. Podem ser de curto prazo e remediadoras, como no tratamento de pessoas afetadas, ou de longo prazo, onde os procedimentos de controle e prevenção são mais eficazes, pois buscam interromper mecanismos de exposição. Outras ações podem ser de médio e longo prazos, como o cumprimento da Agenda 21 nos níveis nacional, estadual e local, com vista nas mudanças no curso do desenvolvimento sustentável atual, centrado no crescimento econômico, e em outros aspectos fundamentais para a qualidade de vida e promoção da saúde (SOBRAL et al, 2011b).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido como uma pesquisa documental e exploratória com base na análise bibliométrica da produção científica sobre o uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil, entre os anos de 2009 e 2019.

Define-se a bibliometria como

uma técnica quantitativa e estatística que permite medir índices de produção e disseminação do conhecimento, acompanhar o desenvolvimento de diversas áreas científicas e os padrões de autoria, publicação e uso dos resultados de investigação (AMANTE et al, 2012).

A análise bibliométrica é passível de aplicação na medição estatística de monografias, utilizada especialmente nas bibliotecas; na análise de periódicos e artigos científicos; na avaliação da produtividade dos autores; e em estudos de citações, além de minimizar a subjetividade da indexação e recuperação de informações, contribuindo na gestão da informação e do conhecimento, pois auxilia na organização de informações científicas e tecnológicas. (AMANTE et al, 2012; BORSCHIVER; GUEDES, 2005).

Para tanto, foram realizadas buscas avançadas utilizando as seguintes palavras-chave: “saúde ambiental”, em título, e “indicadores”, em assunto, a fim de encontrar artigos específicos sobre indicadores de saúde ambiental; e posteriormente “FPSEEA” e “FPEEEA”, visando levantar publicações que tratassem do uso da matriz FPSEEA/FPEEEA, desenvolvida justamente para organizar indicadores de saúde ambiental, como foi apresentado na revisão bibliográfica; no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação (CAPES/MEC), refinando os resultados em artigos publicados em periódicos brasileiros entre os anos de 2009 e 2019.

Afim de ampliar os resultados, realizou-se uma busca, na base de dados do Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “indicadores” e “saúde ambiental” no título; e “FPSEEA” e “FPEEEA”, com o mesmo objetivo anterior, por artigos brasileiros publicados entre os anos de 2009 e 2019.

Foram descartados artigos duplicados, materiais que não faziam referência ao uso de indicadores de saúde ambiental especificamente, bem como aqueles não aplicados ao cenário brasileiro e com acesso restrito ao material completo.

Dessa forma, buscou-se analisar o uso de indicadores de saúde ambiental no país, como foram desenvolvidos, quais realidades eram traduzidas por eles e como essa ferramenta pode ser útil em ações de gestão ambiental em órgãos, municípios, estados e/ou nações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando os critérios estabelecidos na metodologia aplicada para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionados 24 artigos publicados em periódicos científicos brasileiros. Na Tabela 3 são apresentados os artigos selecionados para análise do uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil.

Tabela 3 – Artigos selecionados para análise (continua)

Artigos selecionados			
Título	Ano	Periódico	Área de aplicação
Indicadores de saúde ambiental relacionados às condições de extração do calcário laminado no sul do Ceará	2019	Livro eletrônico da Editora da Universidade Estadual do Ceará	Municipal
Utilização do Modelo FPSEEA aplicado a indicadores de saúde ambiental nos estados brasileiros	2018	Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	Estadual
ARBOVIROSE ZIKA: Uma Análise dos Determinantes Socioambientais a partir do Modelo Força Motriz Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA)	2018	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Campina Grande	Municipal
Aplicação da matriz FPSEEA de saúde ambiental para a macrometrópole paulista: subsídios para o planejamento e gestão socioambiental regional	2018	Guaju - Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável	Municipal
A aplicação do modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos de serviço de saúde	2018	Revista Ciência & Saúde Coletiva	Municipal
Indicadores de saúde ambiental nos assentamentos do município de Cáceres - faixa fronteiriça Brasil/Bolívia	2018	Journal Health NPEPS	Municipal
Análise da efetividade das ações de controle da dengue no município de Uberlândia, MG a partir da matriz FPEEEA	2017	Journal of Health & Biological Sciences	Municipal

Tabela 3 – Artigos selecionados para análise (continuação)

Artigos selecionados			
Título	Ano	Periódico	Área de aplicação
Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas	2016	Revista Saúde e Sociedade	Estadual
Indicadores de saúde ambiental: uma abordagem através do Método Promethee II	2016	REDES - Revista do Desenvolvimento Regional	Municipal
Avaliação da adequação dos dados de saúde socioeconômicos e ambientais para a construção de indicadores de saúde ambiental para a população infantil brasileira	2015	Teses e Dissertações do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro	Nacional
Indicadores de saúde ambiental e incidência do câncer infantojuvenil em Pernambuco	2014	Biblioteca do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães – Fundação Oswaldo Cruz	Estadual
Análise da estrutura institucional de governança em saúde ambiental para o litoral centro-norte de Santa Catarina: o uso de indicadores	2014	Programa de Pós-graduação Acadêmico em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí	Municipal
Metodologia para avaliar a saúde ambiental: uma aplicação em municípios empregando a análise multicriterial	2014	Revista Saúde e Sociedade	Municipal
Saúde Ambiental e Atenção Primária à Saúde nos microterritórios: a taxa de mortalidade infantil para subsidiar a atuação da equipe de saúde	2013	Revista de Salud Ambiental	Municipal

Tabela 3 – Artigos selecionados para análise (continuação)

Artigos selecionados			
Título	Ano	Periódico	Área de aplicação
Estudo de distintos níveis holárquicos para uma região metropolitana por meio da aplicação de Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde	2013	Revista Brasileira de Ciências Ambientais	Municipal
Indicadores de saúde ambiental relacionados ao uso agrícola de agrotóxicos e câncer no Estado de Mato Grosso - Brasil	2012	Repositório do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Mato Grosso	Estadual
Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro	2012	Revista Ciência & Saúde Coletiva	Estadual
Saúde ambiental e desigualdades: construindo indicadores para o desenvolvimento sustentável	2012	Revista Ciência & Saúde Coletiva	Municipal Nacional
Poluição veicular e indicadores de saúde ambiental no espaço da circulação em Manaus	2012	Revista GEOGRAFIA da Associação de Geografia Teóretica (Unesp Rio Claro)	Municipal
Indicadores de Saúde Ambiental segundo a proposta do PMS – Programa Metrópoles Saudáveis	2012	Anais do VI Encontro Nacional da Anppas	Municipal
Indicadores de saúde ambiental: relação entre as forças motrizes e os efeitos sobre o ambiente	2011	Anais do 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental	Estadual

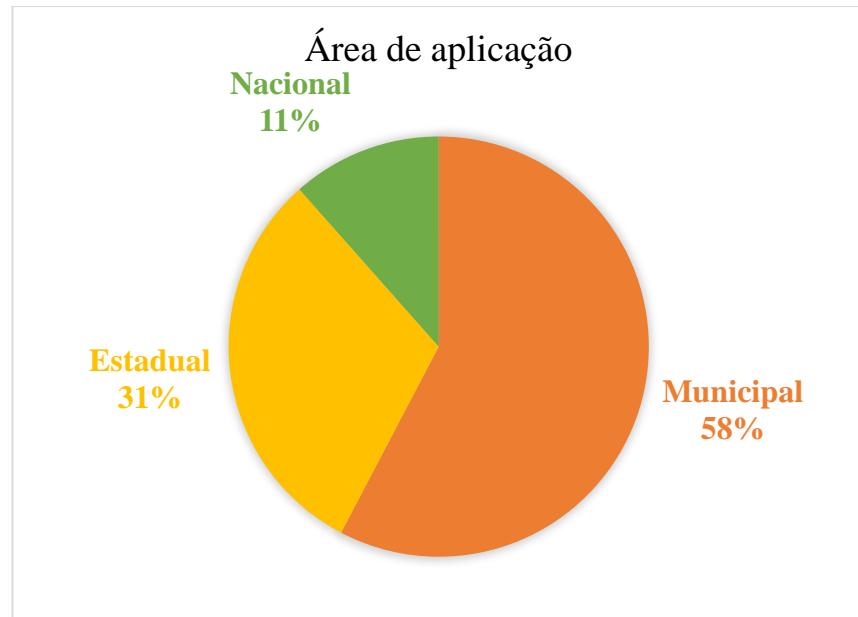
Tabela 3 – Artigos selecionados para análise (conclusão)

Artigos selecionados			
Título	Ano	Periódico	Área de aplicação
Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil	2009	Cadernos de Saúde Pública	Estadual
Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil	2009	Revista Engenharia Sanitária e Ambiental	Municipal
Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado	2009	Revista Eletrônica Tempus Actas de Saúde Coletiva	Estadual Nacional

Fonte: própria autora.

O Gráfico 1 a seguir expressa a distribuição dos artigos selecionados por área de aplicação.

Gráfico 1 – Artigos selecionados por área de aplicação



Fonte: própria autora.

De acordo com o Gráfico 1, nota-se que a esfera municipal compreende 58% dos trabalhos selecionados, de modo que foram feitos diferentes usos dos indicadores de saúde ambiental, conforme indicado na Tabela 4.

As aplicações em nível municipal mostram-se mais específicas e detalhadas, devido à menor abrangência dos dados e à maior possibilidade de contato direto com as partes envolvidas em cada estudo.

Dos 15 artigos onde a área de aplicação é o município, 7 fizeram uso dos indicadores de saúde ambiental em situações envolvendo diretamente a saúde da população, como a ocorrência de doenças com a Zika e dengue e agravos relacionados à poluição atmosférica, falta de saneamento e atividades mineradoras, por exemplo. Nos demais artigos, a ferramenta foi utilizada para auxílio na gestão do município e possível tomada de decisões, como forma de avaliar condições socioeconômicas, ambientais e de saúde, fazendo comparações entre municipalidades e propondo ações às governanças responsáveis.

Tabela 4 – Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera municipal (continua)

Esfera municipal		
Ano	Artigo	Abordagem
2019	Indicadores de saúde ambiental relacionados às condições de extração do calcário laminado no sul do Ceará	Definir indicadores de saúde ambiental relacionados às condições de trabalho nas áreas de extração de calcário laminado
	ARBOVIROSE ZIKA: Uma Análise dos Determinantes Socioambientais a partir do Modelo Força Motriz Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA)	Elaborar uma matriz de determinantes e indicadores para analisar a relação existente entre os determinantes e o surgimento de casos de Zika
2018	Aplicação da matriz FPSEEA de saúde ambiental para a macrometrópole paulista: subsídios para o planejamento e gestão socioambiental regional	Selecionar indicadores de saúde ambiental e de sustentabilidade para qualificar condições socioeconômicas, ambientais e de saúde
	A aplicação do modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos de serviço de saúde	Propor indicadores e definir ações específicas para monitorar e aprimorar formas de manejo dos resíduos de serviço de saúde
	Indicadores de saúde ambiental nos assentamentos do município de Cáceres - faixa fronteiriça Brasil/Bolívia	Propor e avaliar indicadores de saúde ambiental para verificar sua influência na saúde da população e subsidiar políticas públicas
2017	Análise da efetividade das ações de controle da dengue no município de Uberlândia, MG a partir da matriz FPEEEA	Selecionar e analisar indicadores condicionantes da proliferação da dengue e avaliar a efetividade das ações realizadas para seu controle
2016	Indicadores de saúde ambiental: uma abordagem através do Método Promethee II	Selecionar indicadores e comparar a situação da saúde ambiental entre municípios

Tabela 4 – Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera municipal (conclusão)

Esfera municipal		
Ano	Artigo	Abordagem
2014	Análise da estrutura institucional de governança em saúde ambiental para o litoral centro-norte de Santa Catarina: o uso de indicadores	Propor um sistema de indicadores para diagnosticar a saúde ambiental por meio das instituições governamentais responsáveis
	Metodologia para avaliar a saúde ambiental: uma aplicação em municípios empregando a análise multicriterial	Propor indicadores de saúde ambiental para analisar a situação da saúde e comparar dados
2013	Saúde Ambiental e Atenção Primária à Saúde nos microterritórios: a taxa de mortalidade infantil para subsidiar a atuação da equipe de saúde	Descrever a influência das coberturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos, na mortalidade infantil
	Estudo de distintos níveis holárquicos para uma região metropolitana por meio da aplicação de Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde	Aplicar uma matriz de indicadores para diferenciar como questões socioeconômicas, ambientais e de saúde se distribuem
2012	Saúde ambiental e desigualdades: construindo indicadores para o desenvolvimento sustentável	Selecionar indicadores sociais, ambientais e de saúde para estudar os padrões dos determinantes sociais e ambientais das doenças
	Poluição veicular e indicadores de saúde ambiental no espaço da circulação em Manaus	Aplicar matriz de indicadores para analisar a incidência de morbidades respiratórias em trabalhadores expostos a poluentes atmosféricos
	Indicadores de Saúde Ambiental segundo a proposta do PMS – Programa Metrópoles Saudáveis	Aplicar o uso de indicadores em situações reais para geração de dados voltados à administração pública
2009	Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidades do Norte do Brasil	Construir indicadores de saneamento e saúde ambiental e relacioná-los com a ocorrência de agravos à saúde

Fonte: própria autora

Na Tabela 5, são apresentadas as aplicações dos indicadores de saúde ambiental feitas na esfera estadual, que abrangem 31% dos resultados.

Tabela 5 – Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera estadual

Esfera estadual		
Ano	Artigo	Abordagem
2018	Utilização do Modelo FPSEEA aplicado a indicadores de saúde ambiental nos estados brasileiros	Explorar a relação entre os indicadores e a morbidade / mortalidade por diarreia
2016	Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas	Discutir os processos de determinação socioambiental a partir da análise de indicadores
2014	Indicadores de saúde ambiental e incidência do câncer infantojuvenil em Pernambuco	Avaliar o impacto de indicadores de saúde ambiental na incidência do câncer infantojuvenil
2012	Indicadores de saúde ambiental relacionados ao uso agrícola de agrotóxicos e câncer no Estado de Mato Grosso - Brasil	Analizar os indicadores de saúde ambiental relacionados ao uso agrícola de agrotóxicos e câncer
	Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro	Caracterizar os riscos à saúde do trabalhador e ao ambiente devido ao uso intensivo de agrotóxicos a partir da análise de indicadores
2011	Indicadores de saúde ambiental: relação entre as forças motrizes e os efeitos sobre o ambiente	Construir índices para correlacionar força motriz e efeito, a partir de indicadores de saúde ambiental
	Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil	Propor um conjunto de indicadores de sustentabilidade
2009	Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado	Construir uma matriz de indicadores para auxiliar a análise de dados e subsidiar os processos decisórios

Fonte: própria autora

É perceptível que a abordagem estadual dos trabalhos se divide no uso dos indicadores de saúde ambiental para averiguar as condições de saúde da população (ocorrência de diarreia, câncer e outros agravos) e como subsídio para processos decisórios a partir da avaliação de indicadores propostos.

Os trabalhos cuja área de aplicação é nacional correspondem a 12% dos resultados analisados e são apresentados na Tabela 6.

Na dimensão nacional, a aplicação da ferramenta envolve o desenvolvimento de indicadores de saúde ambiental com objetivo de traduzir os dados referentes à saúde da população brasileira e à influência dos fatores ambientais sobre ela, de maneira que possibilite determinar padrões a serem analisados e discutidos, e então subsidiar decisões e ações de controle, prevenção e/ou solução.

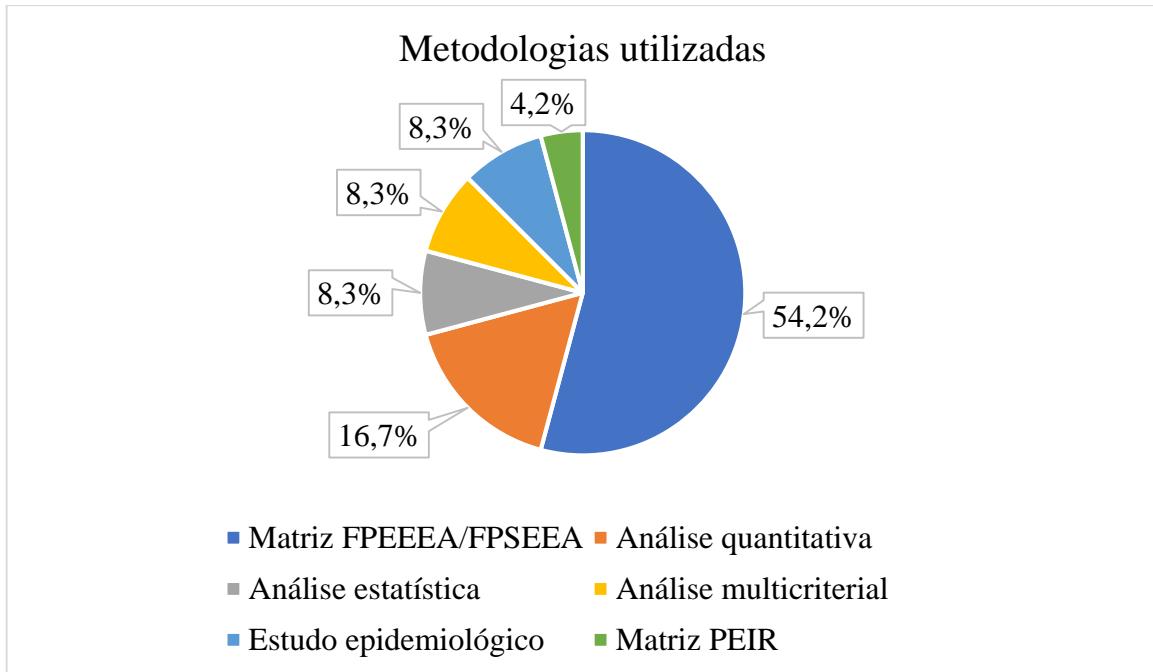
Tabela 6 – Uso de indicadores de saúde ambiental na esfera nacional

Esfera nacional		
Ano	Artigo	Abordagem
2015	Avaliação da adequação dos dados de saúde socioeconômicos e ambientais para a construção de indicadores de saúde ambiental para a população infantil brasileira	Construir indicadores de saúde ambiental específicos para a população de crianças e adolescentes
2012	Saúde ambiental e desigualdades: construindo indicadores para o desenvolvimento sustentável	Selecionar indicadores sociais, ambientais e de saúde para estudar os padrões dos determinantes sociais e ambientais das doenças
2009	Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado	Construir uma matriz de indicadores para auxiliar a análise de dados e subsidiar os processos decisórios

Fonte: própria autora.

Partindo de uma análise de todos os artigos selecionados, tem-se que a ferramenta aplicada com maior frequência foi a matriz FPEEEA/FPSEEA, seguida pelas análises qualitativas e estatísticas, conforme é mostrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Metodologias utilizadas nos artigos selecionados



Fonte: própria autora.

Esses resultados comprovam a aplicabilidade da matriz Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ações (FPSEEA) desenvolvida pela OMS para hierarquizar indicadores de saúde ambiental.

Somada a essa colocação, a eficiência do uso de indicadores de saúde ambiental para expressar distintas realidades se prova pela diversidade de dados e indicadores utilizados nos artigos selecionados, sendo os mais expressivos: uso de indicadores de saúde ambiental já existentes para a construção de matrizes específicas; construção de indicadores de saúde ambiental a partir de indicadores de saúde e de meio ambiente pré-definidos; indicadores de saneamento; dados sobre a incidência de doenças a partir da exposição a poluentes, do uso de agrotóxicos e de atividades mineradoras; dados condicionantes da proliferação da dengue e do zika vírus; dados sobre resíduos de serviços de saúde; e utilização do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para gerar indicadores de desenvolvimento sustentável.

5. CONCLUSÕES

A partir da revisão da literatura e do levantamento de dados realizados, foi possível observar a existência de diferentes abordagens da complexidade dos aspectos relacionados à saúde em artigos científicos. Uma delas é a relação entre os seres humanos e o meio ambiente, traduzida como Saúde Ambiental e expressa especificamente através de indicadores de saúde ambiental.

Dentro de um único contexto geográfico (cidade, estado ou nação), é possível perceber grandes diferenças na área de saúde, meio ambiente e outras. Neste cenário, a avaliação da realidade segundo os indicadores de saúde ambiental se torna um estudo relevante para que se possa propor ações específicas de intervenção, como é abordado nos que foram artigos selecionados neste trabalho.

A avaliação de determinantes ambientais que interferem na saúde humana no âmbito das responsabilidades dos governos é pouco difundida no Brasil, visto o número de pesquisas desenvolvidas e encontradas na área. Entretanto, a dramática mudança climática e a evolução da sociedade brasileira exigem um melhor e maior acompanhamento público e governamental. Além disso, os indicadores de saúde ambiental têm como papel principal a transformação de dados em informações relevantes, para os tomadores de decisão e para o público, podendo ajudar a simplificar um arranjo complexo de informações sobre saúde, meio ambiente e desenvolvimento.

As diferentes formas de aplicação dos indicadores, apresentadas nos resultados deste trabalho, mostram o quanto flexível e aplicável esta ferramenta é. O uso de indicadores de saúde ambiental pode ser adaptado a qualquer tipo de agravio ambiental, de maneira a subsidiar ações e políticas públicas, em todas as esferas governamentais, de planejamento, prevenção, educação, execução, etc.

Outrossim, a matriz Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ações (FPSEEA) se provou extremamente aplicável na análise das inter-relações entre indicadores de saúde e de meio ambiente, sendo a escolhida em mais de 50% dos artigos selecionados.

Considera-se que essa análise do uso de indicadores de saúde ambiental no Brasil, aqui apresentada, caracteriza-se como um estudo inédito, com intuito de fomentar a base científica dedicada a contribuir com tal área de estudo. Assim, deve-se levar em consideração, que a proposta deste trabalho foi oferecer um ponto de partida para o aprimoramento e aplicação dessa ferramenta de gestão na área da Saúde Ambiental, para a prevenção de agravos à saúde populacional, envolvendo qualquer efeito decorrente de alterações ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANTE, M. J., COSTA, M. T., FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F., LOPES, P. F., LOPES, S. **A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas.** Actas dos Congressos Nacionais de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas promovidos pela BAD - Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas. 2012. Disponível em: <<https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/view/429>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

AUGUSTO, L. G. da S. **A Construção de Indicadores em Saúde Ambiental: desafios conceituais.** In: MINAYO, M.C.S., MIRANDA, A.C., (orgs). Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 344 p. ISBN 978-85-7541-366-1. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

_____. **Saúde e vigilância ambiental: um tema em construção.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 12, n. 4, p. 177-187, dez. 2003. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742003000400002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 abr. 2018.

AUGUSTO, L. G. da S., BRANCO, A. **Política de informação em saúde ambiental.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 6, n 2, p. 150-157. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2003000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 abr. 2018.

BARCELLOS, C. **Constituição de um Sistema de Indicadores Socioambientais.** In: MINAYO, M.C.S., MIRANDA, A.C., (orgs). Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 344 p. ISBN 978-85-7541-366-1. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

BORSCHIVER, S., GUEDES, V. L. S. **BIBLIOMETRIA: UMA FERRAMENTA ESTATÍSTICA PARA A GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO, EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, DE COMUNICAÇÃO E DE AVALIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.** Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa em Informação, VI Cinform – 2005 Informação, Conhecimento e Sociedade Digital. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciência da Informação Salvador, 2005. Disponível em: <http://www.cinform-anteriores.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 25 mai. 2018.

_____. **Lei nº 8.080**, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>. Acesso em: 25 mai. 2018.

_____. Ministério da Saúde. **FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. PORTARIA Nº 0410, DE 10 DE AGOSTO DE 2000.** Aprova o Regimento Interno da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/47176/portaria_410_2000.pdf/63a5c9ea-8fd9-410f-a3e3-0e840b37a320>. Acesso em: 25 jun. 2020.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Vigilância Ambiental em Saúde.** Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.mpdft.mp.br/saude/images/Meio_ambiente/Vigilancia_ambiental_saude.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **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. [recurso eletrônico] Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 124 p. Série B. Textos Básicos de Saúde. ISBN 978-85-334-1777-9. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. [recurso eletrônico] **Vigilância em Saúde Ambiental. Dados e indicadores selecionados 2012.** Editora MS. 2012. 2 p. Série B. Textos Básicos de Saúde. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/maio/12/Folder2012.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

FINKELMAN, J., NETTO, G. F., GALVÃO, L. A. C. **Prefácio.** In: MINAYO, M.C.S., MIRANDA, A.C., (orgs). Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 344 p. ISBN 978-85-7541-366-1. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

FRANCO, T. **Padrões de Produção e Consumo nas Sociedades Urbano-Industriais e suas Relações com a Degradação da Saúde e do Meio Ambiente.** In: MINAYO, M.C.S., MIRANDA, A.C., (orgs). Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 344 p. ISBN 978-85-7541-366-1. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

FREITAS, C. M. de. **Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais.** Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 137-150, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2018.

FREITAS, C. M. de, et al. **INDICADORES DE SAÚDE AMBIENTAL.** In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores [recurso eletrônico]. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 124 p.: il. (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 978-85-334-1777-9. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

MIRANDA, A. C. de, NETTO, G. F. **SAÚDE AMBIENTAL: GUIA BÁSICO PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES.** In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores [online]. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 124 p.: il. (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 978-85-334-1777-9. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

RIGOTTO, R. **Produção e Consumo, Saúde e Ambiente: em busca de fontes e caminhos.** In: MINAYO, M.C.S., MIRANDA, A.C., (orgs). Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 344 p. ISBN 978-85-7541-366-1. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

RIPSA. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações.** Rede Interagencial de Informação para a Saúde (Ripsa) [recurso eletrônico] 2 ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), 2008. 349 p. ISBN 978-85-87943-65-1. Disponível em:

<https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=informacao-e-analise-saude-096&alias=89-indicadores-basicos-para-a-saude-no-brasil-conceitos-e-aplicacoes-livro-2a-edicao-2008-9&Itemid=965>. Acesso em: 20 mai. 2018.

SOÁREZ, P. C. de, PADOVAN, J. L., CICONELLI, R. M. Indicadores de saúde no Brasil: um processo em construção. Rev. adm. saúde, 27(7): p. 57-64, 2005. Disponível em: <http://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2011/08/SOÁREZ-P.-C.-PADOVAN-J.-L.-CICONELLI.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

SOBRAL et al. FONTES DE DADOS: NACIONAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS. In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores [online]. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011a. 124 p.: il. (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 978-85-334-1777-9. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

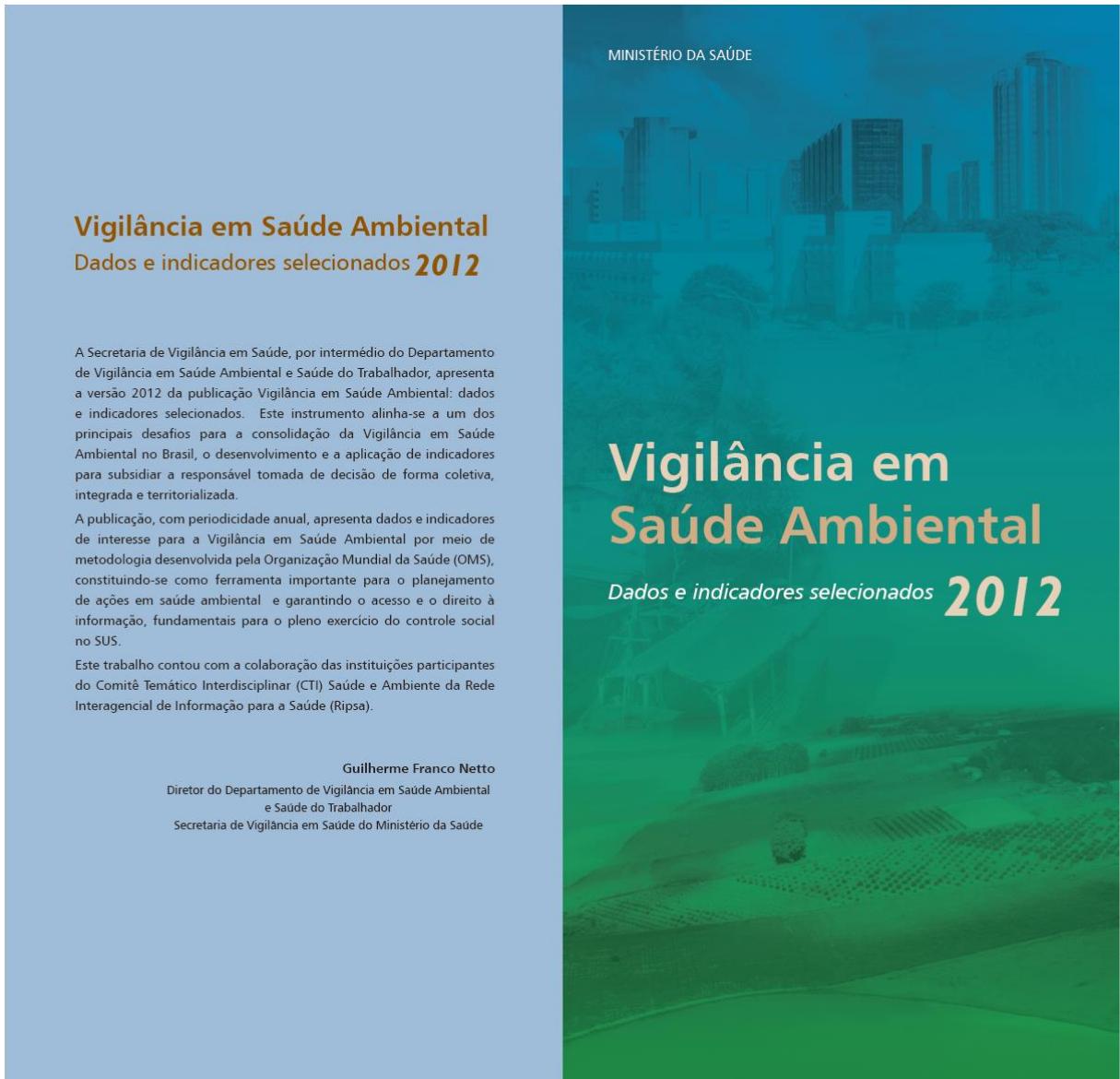
_____. **MODELOS DE ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS INDICADORES.** In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores [online]. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011b. 124 p.: il. (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 978-85-334-1777-9. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

TAMBELLINI, A. T., CÂMARA, V. de M. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 47-59, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231998000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2018.

_____. **Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental.** Revista brasileira de epidemiologia, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 95-104, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2003000200004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 abr. 2018.

ANEXOS

Anexo A - Vigilância em Saúde Ambiental: Dados e indicadores selecionados 2012




FM Força motriz

Unidade da Federação	FM.1	FM.2	FM.3	FM.4	FM.5	FM.6	FM.7	FM.8
BRASIL	192.379.287	0,43	0,76	93,78	19.766,33	0,54	16,36	84,36
NORTE	16.095.187	0,67	0,73	93,95	12.701,05	0,52	25,55	73,53
Rondônia	1.576.455	0,51	0,74	93,85	15.098,13	0,51	18,13	73,55
Acre	746.386	0,92	0,70	93,18	11.567,41	0,61	25,37	72,56
Amazonas	3.538.387	0,82	0,71	94,94	17.173,33	0,51	24,90	79,09
Roraima	460.165	0,99	0,75	91,82	14.051,91	0,52	22,61	76,55
Pará	7.688.593	0,56	0,72	93,88	10.259,20	0,51	28,80	68,48
Amapá	684.309	1,16	0,75	93,70	12.361,45	0,52	25,95	89,77
Tocantins	1.400.892	0,63	0,71	93,46	12.461,67	0,52	20,20	78,80
NORDESTE	53.501.859	0,40	0,68	92,48	9.561,41	0,56	32,29	73,13
Maranhão	6.645.761	0,58	0,64	93,86	6.888,60	0,54	34,01	63,08
Piauí	3.140.328	0,34	0,66	91,16	7.072,80	0,55	32,28	65,77
Ceará	8.530.155	0,48	0,70	92,49	9.216,96	0,54	30,70	75,09
Rio Grande do Norte	3.198.657	0,48	0,71	90,52	10.207,56	0,56	27,83	77,81
Paraíba	3.791.315	0,32	0,66	94,67	8.481,14	0,59	33,54	75,37
Pernambuco	8.864.906	0,39	0,71	93,29	10.821,55	0,55	34,53	80,17
Alagoas	3.143.384	0,36	0,65	92,45	7.874,21	0,57	39,29	73,64
Sergipe	2.089.819	0,53	0,68	91,70	11.572,44	0,58	29,86	73,52
Bahia	14.097.534	0,27	0,69	91,78	11.007,47	0,56	30,70	72,07
SUDESTE	80.975.616	0,39	0,79	94,16	25.987,86	0,51	9,03	92,95
Minas Gerais	19.728.701	0,34	0,77	93,76	17.931,89	0,51	9,09	85,29
Espírito Santo	3.547.055	0,49	0,77	92,17	23.378,74	0,53	9,72	83,40
Rio de Janeiro	16.112.678	0,37	0,81	95,57	25.455,38	0,54	10,12	96,71
São Paulo	41.587.182	0,41	0,82	94,04	30.243,17	0,49	8,51	95,94
SUL	27.562.433	0,32	0,81	94,61	22.722,62	0,49	8,69	84,93
Paraná	10.512.349	0,35	0,79	94,42	20.813,98	0,50	9,50	85,33
Santa Catarina	6.317.054	0,54	0,82	95,71	24.398,42	0,46	4,90	83,99
Rio Grande do Sul	10.733.030	0,18	0,81	94,16	23.606,36	0,50	9,95	85,10
CENTRO-OESTE	14.244.192	0,69	0,79	94,12	24.952,88	0,56	9,36	88,80
Mato Grosso do Sul	2.477.542	0,57	0,78	93,84	17.765,68	0,52	7,99	85,64
Mato Grosso	3.075.936	0,69	0,77	93,15	19.644,09	0,50	10,00	81,80
Goiás	6.080.716	0,64	0,78	94,53	16.251,70	0,51	9,65	90,29
Distrito Federal	2.609.998	0,91	0,84	94,59	58.489,46	0,62	9,24	96,58

FM. FORÇA MOTRIZ

FM.1 População (1). Estimativa da população residente em determinado espaço geográfico, em 1º de julho de 2011.

FM.2 Taxa de crescimento da população (1). Percentual de incremento médio da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado, 2010 a 2011.

FM.3 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (4). Mede o nível de Desenvolvimento Humano dos estados utilizando como critérios indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita), 2000.

FM.4 População economicamente ativa ocupada (5). Percentual da população economicamente ativa ocupada. Define-se como população economicamente ativa ocupada o contingente de pessoas de 10 anos e mais de idade que está trabalhando na semana de referência ou que não exerceram trabalho remunerado na semana de referência por motivo de greve, férias, licença, etc, 2011.

FM.5 Produto Interno Bruto (PIB) per capita (2). Valor do Produto Interno Bruto (PIB) anual em reais(R\$), a preços de mercado per capita, 2010.

FM. 6 Índice de Gini - Renda(3). Mede o grau de desigualdade na distribuição da renda. Pode variar entre 0 (baixa desigualdade) e 1 (alta desigualdade), 2009.

FM.7 Pobreza – Domicílios abaixo da linha de pobreza (3). Proporção dos domicílios com renda domiciliar per capita inferior a linha de pobreza, 2009.

FM.8 Grau de Urbanização (5). Percentual de pessoas que vivem em domicílios urbanos, 2010.

P Pressão

Unidade da Federação	P.1	P.2	P.3	P.4
BRASIL	0,37	16,86	0,57	184.959
NORTE	0,20	7,00	0,38	5.133
Rondônia	0,40	5,04	0,51	1.088
Acre	0,23	4,05	0,42	225
Amazonas	0,17	22,53	0,39	1.103
Roraima	0,30	6,41	0,60	89
Pará	0,14	7,80	0,32	1.989
Amapá	0,19	6,31	0,59	163
Tocantins	0,31	3,78	0,38	476
NORDESTE	0,20	17,97	0,38	21.647
Maranhão	0,14	17,79	0,29	969
Piauí	0,21	13,33	0,32	981
Ceará	0,23	21,61	0,37	4.999
Rio Grande do Norte	0,25	17,02	0,46	1.595
Paraíba	0,21	14,07	0,34	1.496
Pernambuco	0,23	27,36	0,43	4.823
Alagoas	0,16	39,11	0,30	722
Sergipe	0,23	17,36	0,39	855
Bahia	0,18	15,94	0,41	5.207
SUDESTE	0,44	22,32	0,71	93.737
Minas Gerais	0,39	13,73	0,45	22.897
Espírito Santo	0,39	25,60	0,55	3.908
Rio de Janeiro	0,30	13,21	0,74	9.907
São Paulo	0,53	39,66	0,83	57.025
SUL	0,52	35,30	0,63	52.816
Paraná	0,53	41,57	0,58	17.035
Santa Catarina	0,58	27,52	0,70	16.868
Rio Grande do Sul	0,48	32,88	0,63	18.913
CENTRO-OESTE	0	11	0,58	11.625
Mato Grosso do Sul	0,43	6,67	0,51	1.444
Mato Grosso	0,42	12,83	0,56	3.012
Goiás	0,44	12,53	0,55	5.928
Distrito Federal	0,51	37,17	0,77	1.241

P. PRESSÃO

P.1 Frota de veículos por habitante (7). Razão entre a frota total de veículos automotores e o número de habitantes em dezembro de 2011.

P.2 Terras em uso agrícola, pecuária e reflorestamento (8). Percentual de áreas com lavouras permanentes e lavouras temporárias em utilização, todas pertencentes a estabelecimentos agrícolas, 2006.

P.3 Consumo de energia elétrica (10). Consumo residencial per capita de eletricidade, expresso em MWh, 2010.

P.4 Indústrias de transformação (2). Número de unidades locais de indústrias de transformação, 2010.

S Situação

Unidade da Federação	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12	5.13
BRASIL	22,85	26,63	11,21	133,077	16,46	15,20	23,54	67,51	85,09	95,51	84,91	77,38	95,18
NORTE	42,87	5,79	24,18	41,0688	10,47	6,79	63,98	82,02	81,72	92,13	62,27	948	63,00
Rondônia	27,49	5,77	25,27	4,430	1,92	7,54	3,51	61,11	84,56	67,57	64,92	94	54,08
Acre	53,20	9,09	19,38	9,09	9,09	5,91	50,88	57,78	81,80	82,62	72,68	57	21,73
Amazonas	35,22	12,90	18,71	4,205	14,52	0,89	63,08	93,84	72,99	85,62	22,04	137	60,58
Roraima	11,95	26,67	16,37	1,122	100,00	10,31	19,05	80,00	85,99	80,71	91,04	27	318,56
Pará	47,09	2,10	28,56	17,610	11,89	6,37	83,56	78,04	59,69	92,59	37,30	184	16,62
Amazônia	40,88	18,75	12,33	1,059	18,75	3,86	28,57	38,00	74,30	100,00	25,58	45	140,56
Tocantins	61,54	2,16	22,35	10,713	0,00	8,21	22,75	68,34	87,25	97,04	97,75	404	218,42
NORDESTE	38,86	26,64	22,68	45,477	9,36	6,98	36,86	72,49	75,21	92,07	74,71	2,915	55,92
Maranhão	47,98	5,07	43,77	14,860	8,76	7,24	45,58	75,74	70,38	97,51	49,93	368	36,79
Piauí	27,93	2,23	37,25	10,548	2,23	5,19	63,22	68,07	63,88	94,71	76,34	201	65,49
Ceará	46,02	20,65	24,57	3,669	2,72	6,48	2,51	70,06	69,56	91,88	66,88	1,168	52,68
Rio Grande do Norte	23,66	12,57	13,34	370	2,99	1,72	7,07	47,96	65,98	91,35	59,86	353	95,92
Paraíba	34,40	52,91	15,23	753	29,60	1,41	0,49	67,69	71,04	94,29	85,65	92	40,86
Pernambuco	31,86	60,54	14,06	1,518	21,08	4,73	14,98	66,40	76,89	85,27	63,28	137	37,55
Alagoas	53,22	24,51	21,88	250	9,80	6,16	38,57	80,00	71,74	82,75	79,67	268	84,89
Sergipe	30,28	25,33	14,67	377	5,33	3,73	1,48	87,28	71,27	90,99	53,45	45	78,14
Bahia	40,41	30,94	20,66	13,132	3,60	9,61	40,68	82,75	84,20	96,21	87,29	283	60,70
SUDESTE	9,15	46,64	4,06	16,923	8,27	34,46	10,36	44,77	90,61	98,00	88,39	1,692	130,98
Minas Gerais	19,14	68,82	10,05	11,947	5,04	17,47	19,54	80,80	88,57	95,68	90,50	349	125,25
Espírito Santo	16,31	28,21	9,21	330	26,92	9,73	2,06	69,89	85,88	98,65	85,59	137	54,28
Rio de Janeiro	8,92	33,70	2,40	1,032	21,74	183,31	17,34	69,85	81,60	99,08	76,49	407	64,71
São Paulo	4,02	21,40	1,15	3,614	8,37	43,61	1,01	14,47	95,50	99,30	91,12	799	164,01
SUL	16,55	15,66	7,52	4,309	43,01	10,26	5,04	71,67	89,22	96,92	90,99	1,133	73,17
Paraná	23,92	1,00	7,44	2,470	6,77	11,35	0,68	69,58	92,38	96,73	95,97	922	114,01
Santa Catarina	8,74	19,11	7,52	910	110,24	10,82	6,55	82,92	91,61	98,55	87,14	20	68,67
Rio Grande do Sul	14,08	25,40	7,60	929	32,46	8,83	7,15	70,73	84,19	96,48	84,27	191	36,69
CENTRO-OESTE	40,22	3,00	81,16	25,300	11,16	13,34	10,34	60,78	91,84	96,15	86,12	1,050	92,68
Mato Grosso do Sul	60,08	1,28	10,08	3,593	34,62	14,45	0,00	33,53	93,90	95,69	89,95	526	128,15
Mato Grosso	64,05	2,84	14,87	15,955	4,96	13,33	23,77	63,01	87,65	97,25	85,84	302	108,38
Goiás	36,23	3,66	6,94	5,479	7,22	12,67	7,06	77,86	93,34	95,62	85,47	192	70,64
Distrito Federal	3,7	100,00	1,56	273	0,00	10,31	1,52	58,62	96,99	100,00	88,76	30	93,20

5. SITUAÇÃO

5.1 Esgotamento sanitário (5). Percentual de domicílios sem serviço de rede coletiva e fossa séptica de esgotamento sanitário.

5.2 Tratamento de esgoto (9). Percentual de municípios sem tratamento de esgoto sanitário, 2008.

5.3 Coleta de lixo (5). Percentual de domicílios sem coleta regular direta ou indireta de lixo, 2011.

5.4 Queimadas e incêndios florestais (11). Número de focos de queimadas, captados por satélite referência, 2011.

5.5 Inundações (12). Percentual de municípios que sofrem inundações, 2011.

5.6 Utilização de artefatos (6). Exposa a interinício de uso de artifícios em áreas contíguas por vigilância de agentes de saúde, 2011.

5.7 S.A.D. sem tratamento de água (13). Percentual de sistemas de abastecimento de água sem tratamento, 2011.

5.8 S.A.C. sem tratamento de água (13). Percentual de poluentes alternativos realizados a vigilância em Saúde com dano reverso, 0,1 mg/m³, menor que 2 mg/L, conforme a Portaria M.S nº 518/2004, 2011.

5.9 Caloriformes totais – Qualidade da Água (13). Percentual das amostras realizadas pela Vigilância em Saúde com ausência de suposta contaminação ou potencialmente contaminadas com suposta contaminação identificadas ou suspeitas de contaminação, 2011.

5.10 Turbiléza - Qualidade da Água (12). Percentual das amostras realizadas pela Vigilância em Saúde com turbidez (< 5 UTT) conforme a Portaria M.S nº 518/2004, 2011.

5.11 Cloro residual livre - Qualidade da Água (13). Percentual das amostras realizadas a vigilância em Saúde com dano reverso, 0,1 mg/m³, menor que 2 mg/L, conforme a Portaria M.S nº 518/2004, 2011.

5.12 Áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas com população exposta (14). Número de áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação identificadas em Saúde Ambiental, 2011.

5.13 Incidência de casos de agravo relacionados ao trabalho na População Econômica Ativa (FEA) (18). Incidência de casos relacionados ao trabalho notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 2011.


EXP Exposição

Unidade da Federação	EXP.1	EXP.2	EXP.3	EXP.4	EXP.5
BRASIL	6,04	24,65	12,42	12,50	16.230.573
NORTE	10,96	44,61	25,22	24,06	2.566.552
Rondônia	0,28	27,28	25,94	11,32	129.304
Acre	5,73	56,59	21,81	8,94	24.146
Amazonas	12,88	38,51	21,46	14,28	1.477.781
Roraima	0,84	11,47	16,31	0,41	69.950
Pará	14,62	48,52	29,40	39,73	239.958
Amapá	1,55	43,45	12,15	19,19	60.293
Tocantins	8,69	62,94	22,12	4,90	565.120
NORDESTE	8,65	40,66	24,46	17,19	4.810.967
Maranhão	10,70	49,75	46,00	23,80	1.389.046
Piauí	22,29	28,67	38,23	16,18	50.966
Ceará	8,82	47,53	25,86	11,62	924.614
Rio Grande do Norte	13,09	24,72	13,61	8,17	922.983
Paraíba	4,60	36,00	16,03	9,48	92.029
Pernambuco	4,13	33,44	15,29	21,41	443.552
Alagoas	11,58	54,37	23,92	9,28	470.640
Sergipe	8,99	31,43	15,63	9,85	19.298
Bahia	6,78	42,57	22,21	25,87	497.839
SUDESTE	5,01	9,76	4,29	11,39	4.790.966
Minas Gerais	4,01	20,32	11,32	8,99	919.989
Espírito Santo	0,78	17,22	9,97	11,00	455.819
Rio de Janeiro	19,75	9,56	2,66	13,82	1.341.553
São Paulo	0,14	4,20	1,10	10,65	2.073.605
SUL	3,35	16,95	7,70	5,90	1.362.334
Paraná	2,29	24,49	7,64	6,86	1.098.240
Santa Catarina	1,83	8,99	7,79	3,42	69.076
Rio Grande do Sul	5,27	14,24	7,70	6,43	195.018
CENTRO-OESTE	1,70	41,24	8,09	3,38	2.699.754
Mato Grosso do Sul	0,32	60,54	10,19	0,82	1.638.180
Mato Grosso	3,79	64,57	14,34	7,12	223.884
Goiás	1,80	37,61	6,67	0,47	297.189
Distrito Federal	0,29	4,01	2,03	5,22	540.501

EXP. EXPOSIÇÃO

EXP.1 População abastecida por SAA e SAC sem tratamento (13). Percentual da população abastecida por forma de abastecimento de água de Sistema de Abastecimento de Água e Solução Alternativa Coletiva sem tratamento, 2011.

EXP.2 População sem instalação adequada de esgoto (5). Percentual de pessoas que vivem em domicílios particulares permanentes sem instalações de esgoto, 2011.

EXP.3 População sem coleta de lixo (5). Percentual de pessoas que vivem em domicílios sem coleta de lixo, 2011.

EXP.4 Residentes em aglomerados subnormais (1). Percentual de pessoas que vivem em domicílios localizados em aglomerados subnormais (favelas e similares), 2010.

EXP.5 População potencialmente exposta a contaminantes químicos (14). Estimativa de pessoas potencialmente expostas à áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação, 2011.

EF Efeito

UF	EF.1	EF.2	EF.3	EF.4	EF.5	EF.6	EF.7	EF.8
BRASIL	9,82	24,28	246,86	1,70	5,45	0,98	4,63	0,20
NORTE	19,31	30,25	554,94	2,92	7,75	1,15	2,88	0,07
Rondônia	17,90	35,17	548,13	2,90	7,09	0,97	7,61	0,25
Acre	12,25	18,88	480,45	5,54	9,93	1,23	0,13	0,00
Amazonas	8,68	22,52	255,31	4,26	6,36	1,27	0,51	0,06
Roraima	11,48	27,65	321,62	2,72	9,52	0,65	3,69	0,22
Pará	27,72	33,01	772,85	2,25	8,12	1,05	0,96	0,07
Amapá	8,08	32,00	232,50	1,78	5,49	1,03	0,00	0,00
Tocantins	16,41	39,16	397,32	2,42	10,11	1,69	16,63	0,43
NORDESTE	15,19	23,42	434,50	2,45	5,43	1,26	3,80	0,22
Maranhão	23,18	24,93	807,64	3,09	7,60	1,04	0,68	0,11
Piauí	23,79	26,70	791,89	2,15	3,86	1,57	2,26	0,16
Ceará	11,93	22,10	347,33	2,07	6,91	0,89	5,36	0,47
Rio Grande do Norte	9,58	16,96	370,09	1,47	4,27	0,84	0,81	0,13
Paraíba	14,97	26,82	411,78	1,92	3,88	0,78	1,40	0,08
Pernambuco	8,92	19,03	231,19	3,87	5,66	1,33	6,81	0,41
Alagoas	16,60	30,76	331,74	3,46	6,61	1,65	5,98	0,22
Sergipe	3,26	11,63	109,24	1,79	6,63	1,17	5,93	0,43
Bahia	17,21	25,86	451,43	1,69	3,79	1,68	3,29	0,23
SUDESTE	4,05	21,38	97,11	0,89	5,21	0,86	4,50	0,11
Minas Gerais	4,86	18,68	116,67	0,78	3,09	1,54	7,67	0,22
Espírito Santo	7,17	18,43	249,81	1,81	3,09	0,64	8,94	0,23
Rio de Janeiro	5,23	20,44	126,22	0,90	6,79	0,39	1,22	0,05
São Paulo	2,95	23,27	63,52	0,85	5,71	0,80	3,90	0,13
SUL	5,97	28,29	149,34	0,70	3,91	0,48	6,97	0,46
Paraná	6,99	27,78	200,80	0,81	3,24	0,71	12,40	0,56
Santa Catarina	4,40	23,29	113,83	0,81	4,39	0,35	6,70	0,19
Rio Grande do Sul	5,83	32,02	119,84	0,52	4,36	0,34	1,81	0,07
CENTRO-OESTE	9,02	26,40	234,05	1,73	5,07	1,88	5,96	0,22
Mato Grosso do Sul	8,32	31,02	216,55	3,00	7,73	1,03	8,84	0,28
Mato Grosso	11,06	27,66	274,58	3,03	5,60	0,94	6,99	0,16
Goiás	10,26	26,21	286,36	0,88	3,83	2,62	5,53	0,18
Distrito Federal	4,24	20,53	81,00	0,36	4,26	2,02	3,03	0,04

EF. EFEITO

EF.1 Internações por Doença Diarréica Aguda (DDA) em menores de 5 anos (15). Taxa de internação hospitalar, no SUS, por Doença Diarréica Aguda (DDA) em crianças menores de 5 anos em relação a população residente de menores de 5 anos, por 1.000 crianças, 2011. Dados de internação atualizado em: 25/02/2013.

EF.2 Internações por Infecção Respiratória Aguda (IRA) em menores de 5 anos (15). Taxa de internação hospitalar, no SUS, por Infecção Respiratória Aguda (IRA) de crianças menores de 5 anos em relação a população residente de menores de 5 anos, por 1.000 crianças, 2011. Dados de internação atualizado em: 28/01/2013.

EF.3 Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) (16). Taxa de internação hospitalar, no SUS, por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), por 100 mil habitantes, 2011. Dados de internação atualizado em: 23/01/2013.

EF.4 Mortalidade proporcional por Doença Diarréica Aguda (DDA) em menores de 5 anos (17). Percentual de óbitos por Doença Diarréica Aguda (DDA) em relação ao total de óbitos de menores de cinco anos de idade, na população residente, 2011. Dados de óbito atualizado em: 25/02/2013.

EF.5 Mortalidade proporcional por Infecção Respiratória Aguda (IRA) em menores de 5 anos (17). Percentual de óbitos por Infecção Respiratória Aguda (IRA) em relação ao total de óbitos de menores de cinco anos de idade, na população residente, 2011. Dados de óbito atualizado em: 28/01/2013.

EF.6 Mortalidade proporcional por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) (17). Percentual de óbitos por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) em relação ao total de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias, 2011. Dados de óbito atualizado em: 23/01/2013.

EF.7 Intoxicação por agrotóxicos (18). Incidência de intoxicação humana por agrotóxicos, por 100 mil, 2011. Dados atualizados em: 22/02/2013.

EF.8 Mortalidade por intoxicação a agrotóxicos (17). Taxa de mortalidade por intoxicação a agrotóxicos, por 100 mil, 2011. Dados atualizados em: 22/02/2013.

A Ação

UF	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8
BRASIL	90,48	32,53	35,66	36,99	..	..	..	3.937
NORTE	83,33	40,49	38,95	25,78	..	..	..	178
Rondônia	53,85	12,59	38,14	43,65	SIM	SIM	SIM	35
Acre	100,00	67,25	63,47	42,44	SIM	SIM	SIM	
Amazonas	100,00	18,36	16,48	15,43	SIM	NÃO	SIM	48
Roraima	100,00	39,54	34,36	79,97	SIM	NÃO	SIM	7
Pará	70,83	21,58	21,10	15,54	SIM	SIM	SIM	36
Amapá	87,50	18,65	14,07	13,52	NÃO	SIM	SIM	4
Tocantins	94,96	62,43	54,26	22,28	SIM	SIM	SIM	48
NORDESTE	85,23	37,10	37,17	35,74	..	..	..	716
Maranhão	64,98	12,60	10,65	11,41	SIM	NÃO	SIM	33
Piauí	83,93	21,90	20,28	13,49	SIM	NÃO	NÃO	34
Ceará	100,00	54,59	53,95	39,65	SIM	SIM	SIM	119
Rio Grande do Norte	50,90	31,57	29,91	19,01	SIM	NÃO	SIM	56
Paraíba	95,07	13,12	13,70	9,21	*	NÃO	SIM	22
Pernambuco	84,86	20,72	33,56	42,95	SIM	NÃO	SIM	97
Alagoas	100,00	27,34	22,37	43,41	SIM	SIM	SIM	34
Sergipe	100,00	43,97	40,77	16,13	SIM	NÃO	SIM	37
Bahia	92,33	48,51	45,13	42,60	SIM	SIM	SIM	284
SUDESTE	91,79	26,51	22,46	25,08	..	..	..	1.871
Minas Gerais	96,72	20,10	17,51	16,45	SIM	SIM	SIM	664
Espírito Santo	97,44	36,56	10,54	37,11	SIM	NÃO	SIM	92
Rio de Janeiro	96,74	43,29	47,22	45,88	SIM	SIM	SIM	220
São Paulo	83,88	28,96	24,72	25,54	SIM	SIM	SIM	895
SUL	97,40	34,42	44,75	48,28	..	..	..	798
Paraná	100,00	27,84	55,58	66,56	SIM	NÃO	NÃO	481
Santa Catarina	92,88	48,06	42,46	38,46	SIM	SIM	SIM	195
Rio Grande do Sul	97,99	31,56	35,79	36,13	SIM	SIM	SIM	122
CENTRO-OESTE	95,29	33,29	56,06	55,56	..	..	..	374
Mato Grosso do Sul	94,94	40,11	20,90	34,11	SIM	SIM	SIM	100
Mato Grosso	97,16	33,52	50,90	52,63	SIM	NÃO	SIM	123
Goiás	94,31	30,52	67,24	66,58	SIM	NÃO	NÃO	136
Distrito Federal	100,00	34,58	25,31	13,99	SIM	SIM	NÃO	15

A. AÇÃO

- A.1 Cadastro das formas de abastecimento de água (19). Percentual de municípios com cadastro de formas de abastecimento de água, 2011.
- A.2 Cumprimento do plano de amostragem do Vigiagua - coliformes totais (19). Percentual de cumprimento pela Vigilância em Saúde do número de amostras realizadas de coliformes totais de acordo com a diretriz nacional do plano de amostragem do Vigiagua, 2011.
- A.3 Cumprimento do plano de amostragem do Vigiagua - turbidez (19). Percentual de cumprimento pela Vigilância em Saúde do número de amostras realizadas de turbidez de acordo com a diretriz nacional do plano de amostragem do Vigiagua, 2011.
- A.4 Cumprimento plano de amostragem do Vigiagua - cloro residual livre (19). Percentual de cumprimento pela Vigilância em Saúde do número de amostras realizadas de cloro residual livre de acordo com a diretriz nacional do plano de amostragem do Vigiagua, 2011.
- A.5 Cumprimento da meta PAVS 2011 - Instrumento de Identificação dos Municípios de Risco - IIMR (19). Cumprimento da meta atingida para identificação de municípios prioritários para Vigilância em Saúde de População Exposta a Poluentes Atmosféricos, 2011.
- A.6 Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada aos Acidentes com Produtos Perigosos – VIGIAPP (19). Unidade da Federação que desenvolve atividades de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada aos Acidentes com Produtos Perigosos, 2011.
- A.7 Vigilância em Saúde Ambiental relacionada aos riscos decorrentes de desastres – VIGIDESAS-TRES (19). Unidade da Federação que desenvolve atividades de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada aos riscos decorrentes de desastres, 2011.
- A.8 Número de unidades notificadoras de agravos relacionados ao trabalho na Atenção Primária à Saúde e na Rede de Atenção Especializada (serviços especializados e Urgência e Emergência) (18). Número absoluto de unidades de saúde que notificaram agravos relacionados ao Trabalho (portaria nº 777/GM de 28 de abril de 2004), 2011.

Vigilância em Saúde Ambiental

Dados e indicadores selecionados 2012

FONTE

(1) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de População e Indicadores Sociais
 (2) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de Contas Regionais - SCR
 (3) IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEADATA
 (4) PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano
 (5) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD
 (6) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. AGRORIT/MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
 (7) Denatran - Departamento Nacional de Trânsito. Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito - Renact
 (8) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário
 (9) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB
 (10) MME - Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional
 (11) INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CPTEC
 (12) MIN - Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC
 (13) MS - Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental - CGVAM
 (14) MS - Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental - CGSISOL
 (15) MS - Ministério da Saúde. Ponto de Atendimento Básico. Datasus
 (16) MS - Ministério da Saúde. Sistema de Informações Hospitalares - SIH. Datasus
 (17) MS - Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. Datasus
 (18) MS - Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN. Datasus
 (19) MS - Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental - CGVAM. Áreas Técnicas

CONVENÇÕES

(-) Sem informação
 (...) Não se aplica dado numérico

DIVULGAÇÃO

www.saude.gov.br/pisat

© 2006 Ministério da Saúde
 Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada à fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é da área técnica. A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <www.saude.gov.br/bvs>

Publicação periódica anual, editada pela Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental/SVS/MS.

Série B. Textos Básicos de Saúde

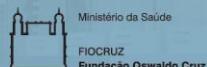
Tiragem: 10.000 exemplares

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

Elaboração, edição e distribuição
 MINISTÉRIO DA SAÚDE
 Secretaria de Vigilância em Saúde
Edição: Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (Dsast)
Produção: Núcleo de Comunicação
Diagramação: Sabrina Lopes
Fotos: Cícero Góes Jr

Endereço
 Esplanada dos Ministérios, bloco G
 Edifício-Sede CEP: 70058-900 – Brasília/DF
 E-mail: svs@saude.gov.br
 Site: www.saude.gov.br/svs

Apoio





IBGE
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ipea
 Instituto de Pesquisas Espaciais

Cebrap
 Centro Brasileiro de Análise e Planejamento



Realização



Outubro - SVS - OS 05/12/2013 - Edição MS