

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Saúde Ambiental

Guia básico para construção de indicadores



Brasília-DF
2011

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
Série B. Textos Básicos de Saúde



© 2011 Ministério da Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa 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: <http://www.saude.gov.br/bvs>

Série B. Textos Básicos de Saúde

Tiragem: 1ª edição – 2011 – 3.000 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Vigilância em Saúde

Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador

Setor Comercial Sul, Quadra 4, Bloco A, Edifício Principal, 5º andar

CEP: 70304-000, Brasília – DF

E-mail: svs@saude.gov.br

Home page: www.saude.gov.br/svs

Colaboração:

Aderita Martins de Sena

Bruno Milanez

Daniela Buosi Rohlfs

Mara Lucia Carneiro Oliveira

Márcia Oliveira

José Moya

Autoria:

André Sobral

Carlos Machado de Freitas (organizador)

Christovam Barcellos

Helen C. Gurgel

Marcel de Moraes Pedroso

Normalização:

Amanda Soares Moreira – MS

Revisão:

Irene Ernest Dias

Produção editorial

Capa: NJOBS Comunicação (Eduardo Grisoni)

Projeto gráfico: NJOBS Comunicação ((Eduardo Grisoni)

Diagramação: NJOBS Comunicação (Marília Assis)

Normalização: NJOBS Comunicação (Cindy Nagel Moura de Souza, Fernanda Gomes)

Revisão: NJOBS Comunicação (Cindy Nagel Moura de Souza, Fernanda Gomes)

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Ficha Catalográfica

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 / 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

1. Saúde ambiental. 2. Programas de saúde. 3. Planejamento em saúde. I. Título. II. Série.

CDU 614

Catálogo na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2011/0055

Títulos para indexação:

Em inglês: Environmental health: basic guide for the construction of indicators.

Em espanhol: Salud ambiental: guía básico para la construcción de indicadores

Apresentação

O Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde – em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz e com a representação da Organização Pan Americana da Saúde no Brasil –, apresenta a publicação Saúde Ambiental: guia básico para a construção de indicadores, produzida para subsidiar a identificação de problemas de saúde relacionados às questões ambientais. O objetivo é a formação de bases para o estabelecimento de prioridades e a formulação e avaliação de políticas e programas, no âmbito do setor Saúde e em áreas intersetoriais afins.

Compreender as inter-relações da saúde humana com o meio ambiente, a partir do reconhecimento dos efeitos da ação antrópica e dos reflexos das condições ambientais na saúde da população, é indispensável para subsidiar a definição de políticas e estratégias de diversos setores. Esta publicação, preparada por especialistas no tema, oferece orientação para enfrentar o grande desafio de sistematizar informação destinada à tomada de decisões.

O Guia complementa o esforço de construção de uma base de indicadores sobre saúde ambiental, realizado no âmbito da Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Ripsa, por intermédio do Comitê Temático Interdisciplinar – CTI de Saúde e Ambiente. Como uma das instâncias operativas da Ripsa, esse CTI é integrado por representantes das diversas instituições responsáveis pela produção de informações, base de dados e pesquisas de âmbito nacional de interesse para a saúde ambiental.

Na primeira parte da publicação, encontram-se os conceitos gerais que fundamentam a construção dos indicadores ambientais e de saúde, as definições básicas, critérios, propriedades e fontes que permitem montar a sua ficha de qualificação.

Nos capítulos seguintes são destacados os modelos de construção, organização e análise do que se consideram indicadores de saúde ambiental e critérios de aplicabilidade.

Nesse contexto, espera-se, com esta publicação, contribuir para a tradução, em forma de indicadores de saúde ambiental, dos resultados que demonstrem os efeitos de condições ambientais inadequadas à saúde humana, bem como identificar estratégias de promoção da saúde e de prevenção e controle de riscos, ampliando as possibilidades de análise da situação de saúde da população e garantindo a sustentabilidade do desenvolvimento.

Dirigentes

Diego Victória – Opas

Jarbas Barbosa da Silva Jr. – SVS/MS

Valcler Rangel Fernandes – Fiocruz

Lista de Abreviaturas

| | |
|----------------|--|
| AMS | Assistência Médico Sanitária |
| Asisast | Análise de Situação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador |
| BCDAM | Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia |
| CDS | Comissão de Desenvolvimento Sustentável |
| Cenepi | Centro Nacional de Epidemiologia |
| CGVAM | Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental |
| CID-10 | Classificação Internacional de Doenças – 10ª Revisão |
| CNUC | Cadastro Nacional de Unidades de Conservação |
| Conama | Conselho Nacional de Meio Ambiente |
| CPTEC | Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos |
| Datusus | Departamento de Informática do SUS |
| Dieese | Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos |
| DRSAI | Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado |
| FGV | Fundação Getúlio Vargas |
| FPSEEA | Força motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ação |
| GEO | Global Environment Outlook |
| Ibama | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano |
| IDS | Indicadores de Desenvolvimento Sustentável |
| Inep | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| Inpe | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| Ipea | Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada |
| IPRS | Índice Paulista de Responsabilidade Social |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |

| | |
|------------------|--|
| MS | Ministério da Saúde |
| NOAA | National Oceanic and Atmospheric Administration |
| OCDE | Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| Opas | Organização Pan-Americana da Saúde |
| PEIR | Pressão-Estado-Impacto-Resposta |
| PER | Pressão-Estado-Resposta |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| Pisast | Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| PNLA | Portal Nacional de Licenciamento Ambiental |
| PNSB | Pesquisa Nacional de Saneamento Básico |
| Pnud | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| Pnuma | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PortalBio | Portal Brasileiro sobre Biodiversidade |
| Prodes | Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite |
| Rais | Relação Anual de Informações Sociais |
| Ripsa | Rede Interagencial de Informações para a Saúde |
| RVC | Rede Virtual da Caatinga |
| Sema | Secretaria Especial de Meio Ambiente |
| SI | Sistema de Informação |
| SIA | Sistema de Informação Ambulatorial |
| Siab | Sistema de Informação da Atenção Básica |
| Siam | Sistema de Informações Ambientais no Mercosul |
| Sibea | Sistema Brasileiro de Informações sobre Educação Ambiental |
| SIG | Sistema de Informações Geográficas |
| Sigepro | Sistema de Georreferenciamento de Projetos |
| Sigescom | Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro e Marinho |
| SIH | Sistema de Informações Hospitalares |

| | |
|----------------|---|
| SIM | Sistema de Informações sobre Mortalidade |
| Sinan | Sistema de Informações de Agravos de Notificação |
| Sinasc | Sistema de Informações de Nascidos Vivos |
| Sinima | Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente |
| Sinitox | Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas |
| Sinvan | Sistema de Informação de Vigilância Alimentar e Nutricional |
| SINVSA | Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental |
| SIS | Sistema de Informação em Saúde |
| SISFrAN | Sistema de Informações do Rio São Francisco |
| Sisnama | Sistema Nacional do Meio Ambiente |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| SVS | Secretaria de Vigilância em Saúde |
| Usepa | United States Environmental Protection Agency |

Sumário

| | |
|----|--|
| 11 | Prefácio |
| 13 | SAÚDE AMBIENTAL: GUIA BÁSICO PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES |
| 19 | Introdução CONSTRUINDO INDICADORES EM SAÚDE AMBIENTAL <i>Carlos Machado de Freitas</i> (organizador) |
| 25 | Parte I DEFINIÇÕES BÁSICAS: DADO, INDICADOR E ÍNDICE <i>André Sobral, Carlos Machado de Freitas, Marcel de Moraes Pedroso e Helen Gurgel</i> |
| 43 | Critérios para a classificação dos indicadores |
| 49 | Propriedades desejáveis dos indicadores |
| 53 | FONTES DE DADOS: NACIONAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS <i>André Sobral, Carlos Machado de Freitas, Marcel de Moraes Pedroso e Helen Gurgel</i> |
| 62 | Sistema de Informação: principais características |
| 64 | Sistemas de Informações em Saúde |
| 66 | Sistemas de Informações Ambientais |
| 70 | Sistema Nacional de Informação em Saúde Ambiental |
| 73 | Parte II INDICADORES DE SAÚDE AMBIENTAL <i>Carlos Machado de Freitas, André Sobral, Marcel de Moraes Pedroso, Christovam Barcellos e Helen Gurgel</i> |
| 76 | Indicadores ambientais e indicadores de saúde |

| | |
|-----|---|
| 77 | Indicadores de saúde ambiental |
| 81 | Critérios para o desenvolvimento de indicadores de saúde ambiental |
| 83 | Desenvolvendo indicadores de saúde ambiental |
| | MODELOS DE ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS INDICADORES |
| 87 | <i>André Sobral, Carlos Machado de Freitas, Helen Gurgel e Marcel de Moraes Pedrosa</i> |
| 87 | Modelo Pressão-Estado-Resposta – PER |
| 89 | Modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta – PEIR |
| 92 | Modelo de organização de indicadores: Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição- Efeito-Ações – FPSEEA |
| | Parte III |
| | APLICABILIDADE DOS INDICADORES EM SAÚDE AMBIENTAL |
| 111 | <i>Christovam Barcellos, Helen Gurgel, Marcel de Moraes Pedrosa e André Sobral</i> |
| 121 | Considerações Finais |
| 123 | Referências |

Prefácio

Os indicadores, inclusive de saúde ambiental, têm uma história muito antiga. Em seu livro *Ares, Águas e Lugares*, Hipócrates (c. 460-c. 377 a.C.) indicava a importância de observar fatores ambientais, tais como a qualidade das águas, para determinar a saúde da população. Entretanto, o uso sistemático de indicadores bem definidos é muito mais recente e este livro é um excelente exemplo disso.

Em meados da década de 1990, a Organização Mundial da Saúde – OMS e a Organização Pan-Americana da Saúde – Opa começaram a elaborar uma metodologia para definir indicadores de saúde ambiental. Os indicadores já existentes eram perfeitamente aplicáveis ao meio ambiente, porém não aos aspectos de saúde, pois careciam de dois elementos-chave: a exposição a fatores ambientais e seu impacto sobre a saúde. Ao mesmo tempo, em saúde ambiental, definiam-se os problemas ambientais principalmente como exposição e efeito, com o interesse específico de reduzir ou eliminar a exposição, e controlar os efeitos na saúde. As “causas das causas” nem sempre eram bem abordadas, talvez por não serem consideradas como parte integrante daquilo que definimos como saúde ambiental.

Em sucessivas reuniões internacionais, das quais colegas do Brasil participaram ativamente, desenvolveu-se o marco teórico, já bem conhecido no Brasil, de Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação em cada passo da cadeia de causalidade – FPSEEA. Essa abordagem amplia o âmbito da saúde ambiental (exposição/efeito) e conduz à intersectorialidade, porque é nas causas mais altas da cadeia (forças motrizes, pressão, situação) que se dão as intervenções mais efetivas e onde se requer maior integração entre o setor Saúde e os setores que têm controle sobre tais “causas das causas”.

O Brasil tem sido um pioneiro na adaptação desse marco conceitual e no uso sistemático e validado de indicadores que auxiliam a gestão dos problemas de saúde

ambiental. Este livro e a completa coleção de dados de saúde ambiental do País são provas disso. Sua aplicação será de grande valor para estimular a coleta de dados em âmbito local de forma harmoniosa, permitindo, assim, a comparação, a validação e o mais importante: a ação para proteger a saúde das populações e estruturar ambientes saudáveis que promovam a saúde.

Carlos Corvalán

Assessor em Desenvolvimento Sustentável e Saúde Ambiental
Organização Pan-Americana da Saúde – Opas

SAÚDE AMBIENTAL: GUIA BÁSICO PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES

Guilherme Franco Netto¹ e Ary Carvalho de Miranda²

Completo-se, em 2009, dez anos do desenvolvimento de um modelo lógico de organização de indicadores sobre as relações entre ambiente e saúde, processo este induzido pela Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde – CGVAM/SVS/MS. Nesse percurso, desde o ponto de vista da gestão, tem sido necessário enfrentar um conjunto de problemas que possibilitam uma abordagem adequada para garantir a sustentabilidade do processo.

O primeiro problema, de ordem conceitual, está afeto ao escopo, ou arco de abrangência, dos indicadores potencialmente elegíveis. A identificação “empiricista” dos indicadores tende a privilegiar evidências mais proximais e isoladas, de acordo com sua disponibilidade, dos agravos à saúde, limitando a compreensão da complexidade da cadeia mediadora da determinação socioambiental de um determinado fenômeno, trazendo em si o risco de tornar a análise reducionista. Ao mesmo tempo, a identificação aleatória de indicadores relacionados aos macroprocessos e de mediadores intermediários de interesse à saúde ambiental traz em si o risco de construção de cenários não realísticos e de difícil compreensão.

1. Médico, doutor em Epidemiologia, diretor do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde.

2. Médico, mestre em Saúde Pública, pesquisador do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, da Fundação Oswaldo Cruz, do Ministério da Saúde.

Sem dúvida, a eleição do modelo Força motriz – Pressão – Situação (ou Estado) Ambiental – Exposição Ambiental – Efeitos sobre a saúde – Ações – FPSEEA proposto pela OMS parece apropriado para o estabelecimento de uma base racional capaz de expor, de forma estruturada, uma matriz de indicadores integrantes da cadeia relacional entre os determinantes socioambientais e eventos de saúde de interesse à vigilância em saúde ambiental.

O segundo problema é relativo à factibilidade de produção e uso da informação constituinte dos grupos de indicadores do modelo acima proposto. Dada a incipiência da implementação do Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental – SINVSA, são ainda esparsas ou inexistentes as informações, notadamente aquelas relacionadas à *exposição ambiental (do homem) e aos efeitos sobre a saúde*.

A concepção dos sistemas de informação dos programas identificados como prioritários na vigilância em saúde ambiental, quais sejam: vigilância da água para consumo humano; exposição humana a solos contaminados; exposição humana a poluição atmosférica; exposição humana a substâncias químicas e a acidentes com produtos perigosos, exposição humana a radiação ionizante e não ionizante e exposição humana a desastres, considera critérios para que os sistemas de informação sejam desenvolvidos a partir do estabelecimento prévio dos indicadores de interesse à gestão e avaliação do correspondente programa proposto.

Esta lógica tem possibilitado dar racionalidade ao processo de monitoramento, permitindo, inclusive, que os indicadores a serem sistematicamente monitorados sejam “hierarquizados” entre as diversas esferas de gestão, uma vez que, por via de regra, a necessidade de detalhamento de conhecimento é maior no nível municipal/local, intermediário no nível estadual/regional e menor na esfera federal.

Como exemplo, o sistema de informação da vigilância da qualidade da água para consumo humano – Sisagua, integrado por três módulos – cadastro dos sistemas de abastecimento, controle da qualidade da água para consumo humano e vigilância da qualidade da água para consumo humano, em cumprimento à Portaria MS nº 518/2004 – está concebido de forma que a entrada de dados desde

o nível local, cadastro e controle pelos serviços de abastecimento e vigilância pelas secretarias municipais de saúde, possibilitem a elaboração de relatórios com níveis diferenciados de complexidade para o desenvolvimento de análise, monitoramento e avaliação nas três esferas de gestão do SUS.

O terceiro problema está afeto à eleição, legitimação e qualificação dos indicadores de interesse da saúde ambiental, considerando que a ampla maioria dos indicadores do modelo FPSEEA é produzida por instituições para além do setor Saúde. Isso tem sido adequadamente enfrentado no âmbito do Comitê Temático Intersetorial de Saúde e Ambiente da Rede Interagencial de Informação para a Saúde CTI-SA/Ripsa, instância que reúne um conjunto de instituições³ que produzem informações estratégicas de interesse à saúde ambiental em nível nacional. O resultado de seu trabalho tem se apresentado por meio de produtos úteis à tomada de decisão.

O quarto problema está relacionado à necessidade imperativa de inserção da vigilância de saúde ambiental ao aprimoramento do modelo de atenção à saúde do SUS, no contexto do pacto da saúde e de iniciativas que identificam e elegem o território enquanto categoria central para o planejamento, implementação e avaliação de ações de saúde do SUS (como as redes regionalizadas e territórios integrados de atenção à saúde – Teias, em fase de indução).

Embora hoje, com o grau de amadurecimento da descentralização da gestão do SUS, não seja mais razoável propor sistemas de informação estanques e voltados a programas de problemas específicos, há necessidade imperativa de avançar na efetiva implementação de modelos de gestão da informação e aplicação de tecnologias que favoreçam que essas informações estejam integradas, em uma única plataforma, às demais informações da atenção à saúde (assistência, vigilância e promoção) em bases territoriais, visando ao planejamento, programação e avaliação de ações de saúde.

3. O CTI-SA/RIPSA é composto pelas seguintes instituições: Ministério da Saúde (Secretaria de Vigilância em Saúde, Datasus, Anvisa e Fiocruz), Ministério do Meio Ambiente (Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Secretaria Nacional de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental e Ibama), Ministério das Cidades (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental), Ministério do Trabalho e Emprego (Departamento de Saúde e Segurança no Trabalho e Fundacentro), Opas/OMS, IBGE, Ipea, Inpe e Cebrap.

Isso implica mudança fundamental do paradigma da descentralização das ações no qual a lógica da hierarquização, embora não abandonada, cede lugar prioritário à coordenação de redes polissêmicas e colaborativas de gestão, tendo como base os territórios – onde o processo de produção da saúde e da doença ocorre, implicando, necessariamente, o conhecimento e a ação sobre a tipologia local dos determinantes sociais (incluídos os ambientais) da saúde.

Com esses pressupostos, tem-se investido na estruturação da unidade de Análise da Situação de Saúde Ambiental (incluindo a da Saúde do Trabalhador – Asisast, a partir da estruturação do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador) para o desenvolvimento de tecnologias de informação capazes de produzir painéis de informação em saúde ambiental e saúde do trabalhador – Pisast, nos quais mapas interativos, compostos por diversas camadas de fontes de informação distintas, correspondentes aos grupos de indicadores do modelo FPSEEA, possam ser facilmente construídos sobre dado território.

O quinto problema está relacionado à factibilidade de aplicação deste modelo de gestão da informação no cotidiano do SUS, a partir dos serviços de vigilância em saúde ambiental nas três esferas de gestão. No âmbito federal, podem ser identificados alguns resultados e produtos que, aparentemente, apontam positivamente nesta direção. Entre esses, aqui destacam-se dois.

O primeiro é a produção anual, a partir de 2006, do fôlder Saúde Ambiental: dados e indicadores selecionados em que, na versão de 2007, (BRASIL, 2007) aplicando o modelo FPSEEA, são apresentados 51 indicadores para o País e para as unidades federadas. O segundo produto é o Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – Pisast, (PISAST, 2010) espaço concebido para disseminar as informações produzidas pelos sistemas e de interesse da saúde ambiental e da saúde do trabalhador, bem como possibilitar a produção de mapas interativos a partir de questões ou problemas que exijam o conhecimento de informações em bases territoriais. Essa tecnologia está desenvolvida de forma a possibilitar que a gestão da informação seja progressivamente realizada pelos três níveis de gestão do SUS.

A produção do presente guia, no contexto apresentado acima, visa aportar conhecimento de fácil compreensão para ser aplicado na produção de painéis de indicadores em saúde ambiental com base no modelo FPSEEA. Resulta da cooperação entre a CGVAM/SVS/MS e a Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz/MS que, ancorados em um compromisso conjunto de edificação e fortalecimento da vigilância ambiental no âmbito do sistema de saúde, definiram, de forma pactuada, linhas de trabalho a partir da visão estratégica baseada nas políticas programáticas definidas pela CGVAM e na capacidade técnico-científica dos setores da Fiocruz/MS envolvidos com projetos relacionados à saúde e ao ambiente.

Espera-se que esta ferramenta seja amplamente conhecida, testada e utilizada pelos gestores e profissionais do SUS envolvidos com agendas relacionadas à saúde ambiental, especialmente das esferas estaduais e municipais, bem como pelos grupos acadêmicos e instituições dos demais setores, inclusive os não governamentais e da sociedade, que tenham interesse no desenvolvimento da saúde ambiental em nosso País.

Introdução

CONSTRUINDO INDICADORES EM SAÚDE AMBIENTAL

Um dos grandes desafios atuais colocados para a Saúde Pública e, particularmente, para a Saúde Ambiental é o de estruturar sistemas de monitoramento e vigilância que permitam antecipar e, se possível, prevenir e monitorar as consequências das mudanças ambientais para a saúde humana, o que requer a sistemática coleta e análise de dados que permitam construir indicadores que apontem esta inter-relação.

No Brasil, o enfrentamento desse desafio por meio da estruturação de um sistema de vigilância em saúde ambiental e da construção de indicadores que apontem tal inter-relação teve início no final dos anos 1990, quando foram esboçadas as primeiras propostas nesse sentido, tendo como referência o modelo de organização e análise de indicadores Força Motriz-Pressões-Situação Ambiental-Exposição Ambiental-Efeitos-Ações, que têm sido empregados pela Organização Mundial da Saúde (MACIEL FILHO, 1999; CORVALÁN, BRIGGS e KJELLSTRÖM, 1996; 2000). Assim, os esforços para a construção de indicadores que apontem para as inter-relações de mudanças ambientais e situação de saúde se encontram na origem do processo de institucionalização da vigilância em saúde ambiental no âmbito do Setor Saúde na passagem do século XX para o XXI, inicialmente pelo Decreto nº 3.450/2000 da Presidência da República, estabelecendo no antigo Centro Nacional de Epidemiologia – Cenepi a gestão do sistema nacional de vigilância epidemiológica e ambiental e, posteriormente, por meio da Instrução Normativa SVS nº 1 de 2005, que regulamentou o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental – SINVSA.

Em 2004, a Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde – CGVAM/SVS/MS e a Organização Pan-Americana da Saúde – Opas realizaram em Recife, na sede do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz, o Simpósio Internacional sobre a Construção de Indicadores para a Gestão Integrada em Saúde Ambiental, tendo como referência o modo como a construção dos indicadores de saúde ambiental poderia apoiar o fortalecimento de iniciativas que contribuíssem para a análise das condições de saúde e ambiente, a tomada de decisões e a melhoria da qualidade de vida das pessoas (CARNEIRO, 2006).

Entre as recomendações dos grupos de trabalho desse simpósio, destacavam-se: 1. a construção dos indicadores de saúde ambiental deve representar uma reflexão coletiva, interdisciplinar e participativa voltada para a mudança de contextos socioambientais que representem situações de risco à saúde humana; 2. os indicadores devem ser construídos com base na compreensão dos problemas priorizados, considerando a leitura que faz a sociedade daquilo que interpreta como um problema, de modo que devem conduzir à proteção e promoção da saúde, bem como orientar mudanças nos processos de tomadas de decisões que tenham em conta a saúde como um valor em si; 3. a construção de indicadores de saúde ambiental deve ainda respeitar e incorporar os saberes emanados da sociedade, que contribuem para aumentar o poder de explicação e avaliação, instrumentalizando, de modo adequado, o planejamento estratégico, a gestão integrada que privilegia ações de interdisciplinaridade e de intersetorialidade e o controle social, nos três níveis de governo e de acordo com as diretrizes do Sistema Único de Saúde – SUS; 4. a participação dos gestores, desde o início do processo de construção de indicadores, apresenta-se como uma necessidade e um avanço para a qualidade da gestão (BRASIL, 2004).

Considerando a história recente de institucionalização e estruturação da vigilância em saúde ambiental e a construção de indicadores que apontem a inter-relação da saúde e do meio ambiente como um instrumento importante, tem-se, então, um grande desafio pela frente, que resulta do encontro de diferentes histórias, ainda que conectadas.

Se o setor Saúde conta com uma longa trajetória e experiência na coleta, organização e sistematização de dados vitais e construção de indicadores que incluem alguns dos determinantes sobre a saúde, como os disponíveis no Departamento de Informática do SUS – Datasus ou mesmo conceitualmente apresentados, discutidos e publicados pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Ripsa, o mesmo não se pode dizer para os indicadores ambientais. Como observado na introdução da publicação *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS*, “os temas ambientais são mais recentes e não contam com uma larga tradição de produção de estatísticas [o que] (...) resulta em menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa dessa temática” (IBGE, 2008, p. 12). Além disso, há ainda questões relacionadas à necessidade de consenso em torno de um marco conceitual e metodológico que permita a agregação de informações e minimize a existência de dados incompatíveis e de baixa qualidade.

Assim, apesar dos diferentes acúmulos históricos na construção de indicadores pelos setores Saúde e Ambiente, pode-se afirmar que as iniciativas de construção de indicadores em saúde ambiental ocorridas neste princípio do século XXI se conectam às iniciativas de desenvolvimento de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável, o que nos possibilita avançar na construção de indicadores que mostrem como as inter-relações entre saúde e ambiente afetam a saúde das populações. No setor ambiental, exemplo de uma iniciativa de construção de indicadores de nível nacional foi a publicação *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*, editada pela primeira vez em 2002, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. No setor Saúde, a construção e a utilização de indicadores que abordam de forma integrada as questões de saúde como resultado das interações entre o processo de desenvolvimento e o ambiente vem ocorrendo por meio de iniciativas de âmbito nacional, como a estruturação da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano – Vigiagua (BORJA; MORAES, 2000; COSTA, 2001), e mais recentemente a publicação do fôlder *Vigilância em Saúde Ambiental: dados e indicadores selecionados*, publicado pela primeira vez em 2006 pela Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006, 2007).

O desenvolvimento desses conjuntos de indicadores que permitem cada vez mais avançar na compreensão da inter-relação dos indicadores ambientais e de saúde, construindo indicadores de saúde ambiental, integra um movimento que ocorre no Brasil, assim como em outros países. O público, de modo geral, além de jornalistas, organizações não governamentais, líderes sociais e políticos, cada vez mais manifesta interesse na utilização dos indicadores para a compreensão dos problemas e tomadas de decisões para solucioná-los. Todos esses diferentes atores sociais utilizam os indicadores para avaliar os avanços ou retrocessos nas condições de vida da população e indicar nas políticas públicas sua eficácia (cumprimento dos objetivos), eficiência (os investimentos necessários para se alcançar os objetivos) e efetividade (melhoria das condições sociais, ambientais e de saúde da população) (MORSE, 2004; JANNUZZI, 2004).

Atualmente, integram o vocabulário corrente desses diferentes atores sociais termos como taxa de mortalidade infantil, taxa de analfabetismo, nível de desemprego, grau de indignação e pobreza, índice de desenvolvimento humano, taxa de desmatamento, níveis de poluição e tantos outros, que deixaram de figurar apenas nos diagnósticos e relatórios governamentais e ganharam um papel relevante nas arenas de discussão das políticas sociais, ambientais e de saúde, sobretudo na virada do século XX para o XXI.

Com este guia, objetiva-se oferecer para os profissionais que atuam ou possuam interesse na área da saúde ambiental um instrumento para a construção de indicadores. Pretende-se, assim, contribuir para a sistemática utilização de dados nacionais, estaduais e municipais para a construção de indicadores que permitam, por meio da análise da evolução temporal e/ou da comparação com outras realidades, subsidiar o planejamento, a gestão e o desenvolvimento de estratégias e processos decisórios para a prevenção de problemas relacionados à saúde ambiental e também para a promoção de ambientes saudáveis.

O livro está estruturado em três partes. Na primeira parte, no item Definições Básicas, são expostas as definições de dados, indicadores e índices, bem como os

critérios para a classificação de indicadores e suas propriedades desejáveis. Feito isso, no item Fonte de dados são detalhadas as fontes de dados nacionais, estaduais e municipais, bem como os sistemas de informação existentes nas áreas da Saúde, do Meio Ambiente e da Saúde Ambiental. Na segunda parte do livro, no item Indicadores de Saúde Ambiental, são explicadas as diferenças entre os indicadores de saúde e os ambientais, bem como os critérios e os fundamentos para a sua construção. No item Modelos de Organização e Análise dos Indicadores expõe-se a evolução dos diferentes modelos de organização e análise. Finalmente, na Parte III, no tópico Aplicabilidade dos Indicadores em Saúde Ambiental, tendo por base o modelo Forças motrizes-Pressões-Situação-Exposição-Efeitos-Ações – FPSEEA, apresentam-se como exemplos alguns estudos de casos que demonstram a aplicabilidade dos indicadores em saúde ambiental. Ao final são recomendadas algumas leituras para os que têm interesse em desenvolver e aprofundar trabalhos na área da saúde ambiental.

Carlos Machado de Freitas
Organizador

Parte I

DEFINIÇÕES BÁSICAS: DADO, INDICADOR E ÍNDICE

André Sobral

Carlos Machado de Freitas

Marcel de Moraes Pedroso

Helen Gurgel

Neste capítulo, são apresentados alguns conceitos básicos e fundamentais para quem deseja trabalhar com indicadores em saúde ambiental. Se a agregação de dados e informações é uma operação característica da criação de indicadores e índices, para que estes possam cumprir sua função de simplificar a alta complexidade inerente às inter-relações entre problemas ambientais e de saúde, é fundamental entender as bases sobre as quais isso ocorre, definindo a diferença conceitual e funcional entre dados, indicadores e índices.

Dado

Um dado, para a construção de indicadores, pode ter como base “um valor quantitativo referente a um fato ou circunstância”, um “número bruto que ainda não sofreu qualquer espécie de tratamento estatístico” (BRASIL, 2005), ou ainda o registro de avaliações ou percepções de atores sociais sobre determinadas questões (MORSE, 2004). Portanto, os dados, de modo geral, representam tanto eventos da realidade empiricamente observáveis quanto percepções de atores sociais sobre tal realidade. O que possuem em comum é o fato de serem coletados, processados, armazenados e disponibilizados para potenciais usuários como pesquisadores, gestores, organizações não governamentais e o público em geral. Eles são considerados a matéria-prima da produção de indicadores, os quais são um instrumento essencial para a tomada de decisões na área da saúde ambiental.

Para que os dados tenham relevância e possam efetivamente informar a respeito de algo, é preciso que passem por um processo mais refinado de sistematização. Um dado, por si só, não diz muita coisa sobre um determinado fenômeno. Por exemplo, quando se obtêm dados sobre internações por envenenamento ou exposição a agrotóxicos, em determinado período e local, é preciso examinar outro conjunto de dados para se obter melhores informações sobre o impacto dessa exposição no perfil de morbidade de um grupo populacional. Nesse caso, pode-se recorrer a dados demográficos, como o número total da população residente no mesmo período e local. Assim, é possível dispor de uma informação contextualizada que forneça subsídios para os processos de tomadas de decisões sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Veja o exemplo a seguir:

$$\frac{\text{Número de internações por envenenamento ou exposição a agrotóxicos}}{\text{População total residente no período considerado}} \times 100.000$$

Esse exemplo demonstra a necessidade de se trabalhar com um conjunto de dados de naturezas diferentes a fim de se obter informações relevantes a respeito de um fenômeno. Ao mesmo tempo, essa operação permite simplificar a complexidade e fornece utilidade aos dados mediante a construção de um indicador, como a taxa de internações por envenenamento ou exposição a agrotóxicos para cada cem mil habitantes, representando um recorte da realidade. Dessa forma, os dados, assim como os indicadores resultantes de sua combinação, não abrangem a totalidade da realidade, apenas revelam alguns de seus aspectos previamente selecionados.

Os dados, além de apresentarem a limitação de revelar aspectos da realidade previamente selecionados, e não a sua totalidade, também podem alterar a própria realidade, dependendo da forma como são utilizados. Quando, por exemplo, se procede a uma incorreta estimativa ou contagem de população, os dados distorcidos podem induzir a erros na distribuição de recursos federais aos municípios, tal como ocorre com o Fundo de Participação dos Municípios, que utiliza o número total da

população como fator fundamental na distribuição dos recursos financeiros. O mesmo pode ocorrer no setor Saúde, pois o procedimento de repasse dos recursos financeiros da esfera federal para as estaduais e municipais também utiliza o quantitativo da população no denominador (montante financeiro *per capita*).

A Tabela 1.1 traz um exemplo de operacionalização dos dados que podem ser utilizados para a construção de um indicador aplicável no monitoramento da poluição atmosférica em regiões metropolitanas.

Tabela 1.1 – Padrões nacionais primários de qualidade do ar

| Poluente | Partículas totais em suspensão (PTS) | Partículas inaláveis (PM 10) | Dióxido de enxofre (SO ₂) | Dióxido de nitrogênio (NO ₂) | Monóxido de carbono (CO) | Ozônio (O ₃) |
|---|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Amostragem | 24 h | 24 h | 24 h | 1 h | 8 h | 1 h |
| Padrão primário µg/m³ | 240 | 150 | 365 | 320 | 10.000 | 160 |

Fonte: (IBGE, 2008).

Os dados referem-se às concentrações de poluentes de acordo com os padrões primários estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Esses padrões primários de qualidade do ar, se ultrapassados, podem afetar diretamente a saúde da população, sobretudo crianças, idosos e portadores de doenças do aparelho respiratório, como a asma e a insuficiência respiratória (IBGE, 2008). Nesse caso, cada dado, referente a cada tipo de poluente, é importante para a construção de um indicador específico que permita o monitoramento da qualidade do ar em áreas urbanas, subsidiando as ações de fiscalização, controle e gestão da qualidade do ar em determinado período e local.

Da mesma forma ocorre com os indicadores de saúde. Para a construção de um indicador que permita monitorar os efeitos (por ex.: óbitos) da poluição atmosférica em ambientes urbanos sobre a saúde da população infantil, são necessários os seguintes dados:

Mortalidade proporcional por infecção respiratória aguda em menores de 5 anos de idade

$$\frac{\text{Número de óbitos de residentes menores de 5 anos de idade por infecção respiratória aguda}}{\text{Número total de óbitos de residentes menores de 5 anos de idade por causas definidas}} \times 100$$

A principal fonte para esses dados é o atestado de óbito, em que é feito o registro de acordo com a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças – CID-10, utilizada para especificar a causa da morte. Esses dados que constam nos atestados de óbito são inseridos no Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, do Ministério da Saúde, e disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – Datasus para a consulta de diversos usuários, em especial os profissionais dessa área.

No próximo item, em que serão abordados os indicadores propriamente ditos, serão apresentados mais exemplos com os dados usados para ilustrar como podem ser construídos os indicadores de saúde ambiental.

Indicador

As definições mais comuns para “indicador” e a terminologia a ele associada são particularmente diversas, o que potencialmente acarreta problemas de ordem metodológica quando se pretende construir ou utilizar um conjunto de indicadores para qualquer tipo de avaliação ou monitoramento.

O termo “indicador” é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. O indicador comunica ou informa sobre o progresso em direção a uma determinada meta, e é utilizado como um recurso para deixar mais perceptível uma tendência ou fenômeno não imediatamente detectável por meio dos dados isolados (BELLEN, 2005).

Indicadores são modelos simplificados da realidade com a capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, eventos ou percepções, de modo a aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos e de adaptar as informações à linguagem e aos interesses dos diferentes atores sociais. Para os gestores, são ferramentas essenciais ao processo de tomadas de decisões e para a sociedade são instrumentos importantes para o controle social. Não são elementos explicativos ou descritivos, mas informações pontuais no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permitem o acompanhamento dinâmico da realidade (MAGALHÃES JÚNIOR, 2007).

Portanto, um indicador é constituído de um conjunto de dados ou variáveis que, submetidos a operações estatísticas, no caso dos indicadores quantitativos, informam acerca de um determinado fenômeno ou evento. Nesse caso, o próprio indicador torna-se um tipo de informação. Uma das características que colaboram para a utilização dos indicadores é a sua capacidade de síntese, e é exatamente essa capacidade de simplificar informações relevantes que facilita a comunicação entre os seus diferentes usuários, que tornam os indicadores ferramentas fundamentais nos processos de gestão, planejamento e tomada de decisões (Quadro 1.1).

Quadro 1.1 – Exemplo de construção de indicador sobre poluição atmosférica

Dados – níveis de poluição por hora.

Estatísticas – dados agregados e sumarizados. Exemplo: média dos níveis de poluição em determinado período (horas do dia, dias da semana, semanas dos meses ou meses dos anos)

Estatísticas e indicadores – estatísticas analisadas e expressas na forma de indicadores. Exemplo: número de dias ao longo do mês ou do ano em que a máxima concentração de poluentes excedeu os padrões primários.

Indicador – tem função de indicar, pontuar, anunciar: 1. máxima concentração anual de poluentes atmosféricos em áreas urbanas como indicador de uma situação ambiental; 2. frota de veículos per capita como indicador de uma pressão ambiental que poderá significar a piora da situação ambiental resultante do aumento das emissões de poluentes pelos veículos; 3. internações por infecção respiratória aguda em menores de 5 anos como indicador de um efeito sobre a saúde resultante das pressões e mudanças na situação ambiental. Os indicadores fornecem meios de agregar valor aos dados, convertendo-os em informações para uso direto pelos gestores, devendo ser relevantes para a implementação de políticas públicas.

No setor Saúde, os indicadores tradicionalmente utilizados são demográficos (grau de urbanização, proporção de menores de 5 anos de idade na população, mortalidade proporcional por idade, esperança de vida ao nascer); socioeconômicos (níveis de escolaridade, PIB, razão de renda, proporção de pobres, taxa de desemprego); mortalidade (taxa de mortalidade infantil, mortalidade proporcional por grupos de causas); morbidade (incidência e taxas de incidência por doenças específicas, proporção de internações hospitalares por grupos de causas); recursos (número de profissionais de saúde por habitante, gasto público em saúde como proporção do PIB) e cobertura (proporção de internações hospitalares por especialidade, cobertura de redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo).

No setor ambiental, alguns indicadores são relativamente novos em termos mundiais, ao contrário dos indicadores sociais e de saúde. E por serem mais recentes, os temas ambientais não contam com uma larga tradição de produção de indicadores e estatísticas. Isso resulta em menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa dos problemas concernentes ao setor (IBGE, 2008). Além disso, há ainda questões relacionadas à necessidade de consenso em torno de um marco conceitual e metodológico que permita a agregação de informações e minimize a existência de dados incompatíveis e de baixa qualidade.

Segundo Magalhães Júnior (2007), na década de 1990 a tendência global à busca do desenvolvimento sustentável motivou a multiplicação de iniciativas relacionadas aos indicadores ambientais voltados para a gestão sustentável dos recursos naturais. Esse processo refletiu o próprio amadurecimento das bases teóricas e conceituais do desenvolvimento sustentável, com o advento da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92.

Na Agenda 21, principal produto da conferência, afirma-se, em seu capítulo 6, que a proteção e promoção das condições de saúde humana se encontram intimamente relacionadas ao desenvolvimento e, portanto, exigem esforços por melhorias ambientais e socioeconômicas. Para isso, afirma-se, no capítulo 8, que é fundamental

a integração entre meio ambiente e desenvolvimento nas tomadas de decisões. E, no capítulo 40, a informação é considerada ferramenta necessária à tomada de decisões (BRASIL, 1996).

Como resultado de todo esse processo, vêm sendo realizados esforços internacionais e no Brasil para a produção de indicadores de desenvolvimento sustentável que permitam monitorar a dimensão ambiental (exemplos: toneladas de consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio, quilogramas de agrotóxicos por hectares, número de focos de calor, taxa estimada de desflorestamento bruto anual em relação à área de floresta remanescente) em articulação com outras dimensões, como a social (exemplos: taxa de crescimento de população, índice de Gini na distribuição do rendimento, taxa de internações relacionadas ao saneamento ambiental inadequado por cem mil habitantes), a econômica (exemplos: consumo final de energia de Giga Joule *per capita*, percentual da participação das fontes não renováveis de energia no total de energia ofertada no País) e a institucional (exemplos: percentual dos gastos com proteção ao meio ambiente em relação ao total das despesas públicas, proporção de municípios que possuem pelo menos um conselho municipal ativo nas dimensões da sustentabilidade – ambiental, econômica ou social).

O principal objetivo da construção e uso desses indicadores é estruturar sistemas que permitam articular o monitoramento da situação ambiental com a vigilância sobre os determinantes e condicionantes da exposição das populações aos riscos à saúde. O que se pretende é monitorar, detectar e identificar situações relacionadas aos riscos ambientais à saúde das populações a eles expostas, permitindo comparações e identificação de áreas prioritárias para investigação e ações, bem como avaliar o impacto das políticas públicas sobre as condições ambientais e a situação de saúde das populações (BRIGGS, 1999; BARCELLOS, 2002; AUGUSTO, 2002). A inter-relação das condições ambientais e da situação de saúde é um pressuposto dos indicadores. O trabalho de seleção de indicadores parte, portanto, da busca de variáveis e fontes de informação que melhor representem essa inter-relação (PASTIDES, 1995 *apud* BARCELLOS, 2002).

Os indicadores são representações da realidade, uma medida-síntese, de eventos frequentemente complexos, por isso são tão relevantes nos processos de gestão e tomada de decisões, em que muitas vezes não se dispõe de tempo suficiente para analisar situações complexas e um número grande de dados e informações disponíveis sobre determinado problema. Por outro lado, sua característica intrínseca de servir como uma medida-síntese de determinado fenômeno da realidade, que a reduz para torná-la mais operacional, faz com que os indicadores tenham um aspecto ambíguo. Ao mesmo tempo em que são ferramentas importantes para a gestão e a tomada de decisões sobre determinantes, condições e situações ambientais e de saúde, não representam a totalidade e a diversidade da realidade (BELLEN, 2005).

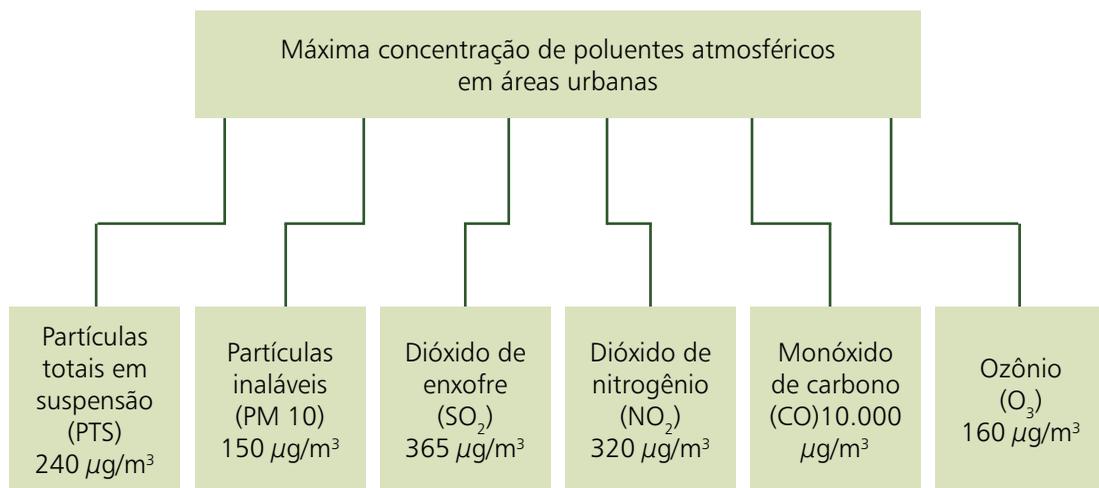
Outro aspecto importante a ser considerado no uso de indicadores é a presença, permanente, de juízos de valor, explícitos ou implícitos, nos sistemas de avaliação, em seus diferentes níveis e dimensões. Os juízos de valor explícitos são emitidos de forma consciente e compreendem uma parte fundamental do processo de criação de qualquer indicador. De modo geral, os juízos de valor explícitos ocorrem diretamente no processo de observação ou medição, ou mesmo na atribuição de pesos a diferentes indicadores dentro de um sistema de indicadores agregados, como veremos adiante. Os juízos de valor implícitos, por sua vez, não são aspectos facilmente observáveis nos indicadores, embora estejam presentes, sendo, em sua maioria, inconscientes e relacionados a características pessoais ou de uma determinada sociedade (cultura). Embora seja difícil mensurar os juízos de valor implícitos presentes em um indicador, eles afetam o processo de sua formulação.

É importante dimensionar com a maior precisão possível os limites e os potenciais dos indicadores. Para Corvalán e colaboradores (2000), os indicadores são muito mais do que o conjunto de dados em que estão baseados: eles adicionam valores aos dados, convertendo-os em informação útil para os gestores e tomadores de decisões de diferentes áreas, bem como para a sociedade como um todo. Além disso, um indicador serve, antes de tudo, para comparação. Podem-se comparar territórios, grupos populacionais e períodos. Como observam Freitas e colaboradores (2007), os indicadores podem ser comparados aos traços existentes em um mapa: tais traços não

abrangem e não incluem a totalidade de um território, mas constituem representação que permite que nos orientemos em sua extensão.

Os dados sobre poluentes atmosféricos em áreas urbanas, que resultam de definições na legislação sobre quais poluentes devem ser monitorados (ou seja, não abrangem a totalidade dos poluentes encontrados na atmosfera, mas alguns considerados como prioritários) e já apresentados na tabela 1.1, podem ser conjugados para que cada um forme um indicador que será utilizado para o monitoramento e o controle da qualidade do ar em determinado local (Figura 1.1).

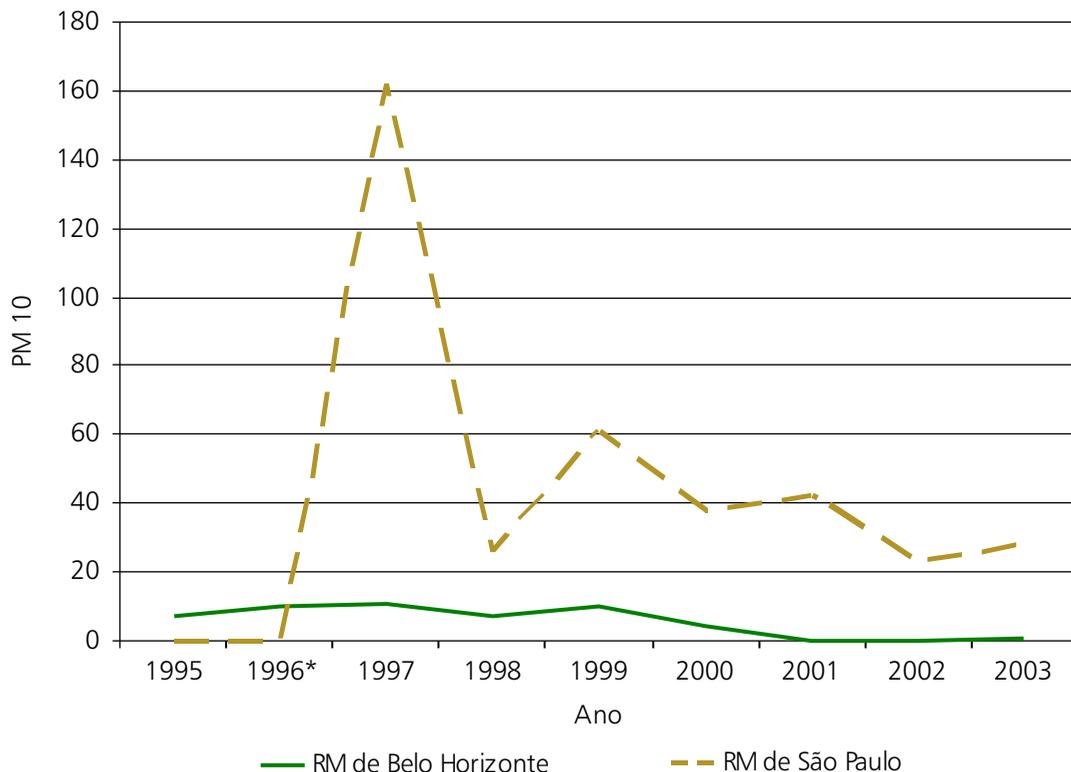
Figura 1.1 – Formação de um indicador com base em diferentes dados



Fonte: (IBGE, 2008).

Outra forma de representar os resultados de um indicador são os gráficos com a série histórica do registro de um dos dados dos padrões nacionais primários de qualidade do ar, convertendo-o em um indicador da situação ambiental relacionada à qualidade do ar durante determinado período, o que permite fazer uma comparação entre diferentes momentos (Gráficos 1.1 e 1.2).

Gráfico 1.1 – Número de violações do padrão primário nacional de qualidade do ar por partículas inaláveis (PM 10) nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte e São Paulo – 1995-2003

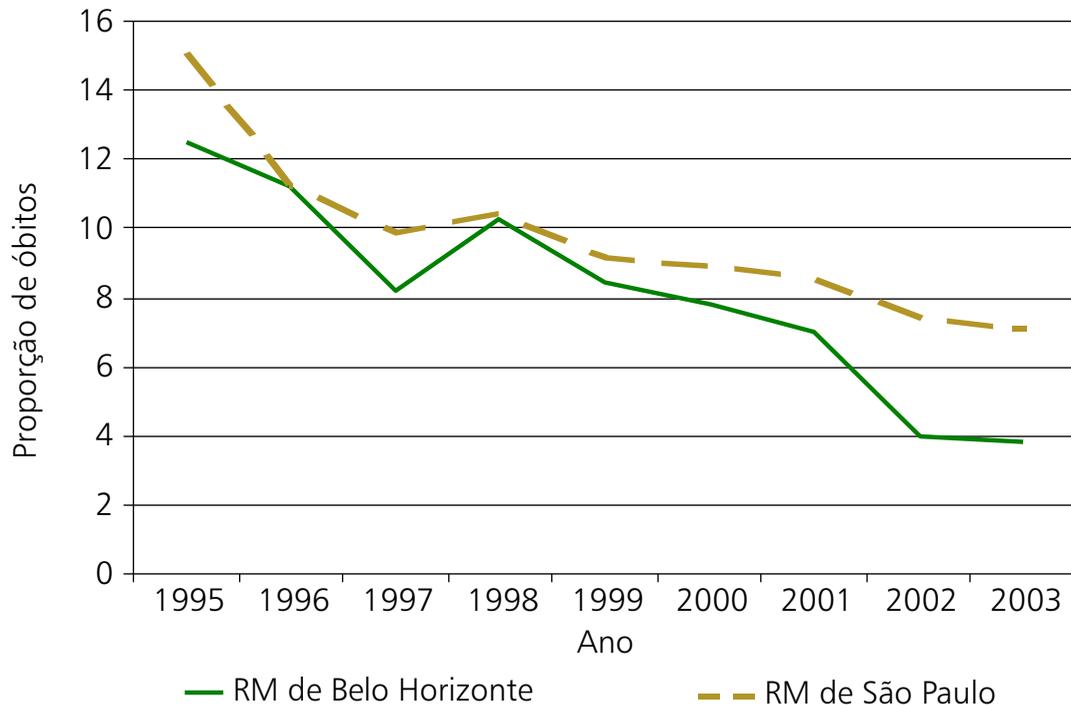


Fonte: (IBGE, 2008).

* O valor referente ao ano de 1996 é igual a zero.

O gráfico 1.1 mostra que, na região metropolitana de Belo Horizonte, o registro do número de vezes em que a concentração de partículas inaláveis (PM 10) ultrapassou o padrão primário estabelecido esteve muito abaixo do número de violações desse poluente na Região Metropolitana de São Paulo durante boa parte do período registrado, o que permite uma comparação entre duas diferentes áreas geográficas em um mesmo período.

Gráfico 1.2 – Mortalidade proporcional por Infecção Respiratória Aguda – IRA em menores de 5 anos de idade, nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte e São Paulo – 1995-2003



Fonte: (DATASUS, 2008).

Da mesma forma pode ser feito com os indicadores de saúde. O Gráfico 1.2 apresenta os registros dos óbitos proporcionais por IRA em menores de 5 anos de idade nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte e São Paulo. Assim como no gráfico anterior, um mesmo indicador permite comparar duas áreas geográficas diferentes, em período simultâneo, e analisar a situação de saúde da população infantil e sua possível inter-relação com as condições ambientais (poluição atmosférica) do local onde vive.

A comparação entre os gráficos 1.1 e 1.2, que representam indicadores que retratam a situação ambiental relacionada à qualidade do ar e os efeitos sobre a saúde relacionados à poluição, permite analisar o nível de exposição humana aos poluentes ambientais e a complexidade dessa inter-relação. As relações entre o poluente e os efeitos sobre a saúde, utilizados como indicadores, não são diretas, mas mediadas e moduladas por uma série de determinantes e condicionantes sociais, ambientais e sanitários (FUNTOWICZ, 1999; HALES, 2004). O indicador *mortalidade por infecção respiratória aguda em menores de 5 anos de idade* procura demonstrar as insatisfatórias condições socioeconômicas, além de insuficiente cobertura e qualidade da atenção básica à saúde da criança, estando associado aos fatores ambientais que favorecem a ocorrência de infecções respiratórias (RIPSA, 2008). Assim, os indicadores não substituem estudos epidemiológicos que procuram estabelecer a causalidade de efeitos associados à exposição a determinados poluentes. O que os indicadores procuram, simplificando a complexidade dos múltiplos determinantes e condicionantes sociais, ambientais e sanitários, é demonstrar e indicar, de modo mais geral, as inter-relações entre a situação ambiental, a exposição das populações e seus potenciais efeitos sobre a saúde, que poderão ser diretos, mediados ou mesmo modulados, conforme poderá ser verificado mais adiante, no Quadro 3.2 (HALES, 2004).

Outro exemplo de indicador que resulta da conjunção de diferentes dados ou informações é o denominado *Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI* (Quadro 1.2). Esse indicador resulta de um conceito mais abrangente de saneamento, não restrito ao saneamento básico, mas englobando, entre outros aspectos, o abastecimento de água potável, a coleta e a disposição de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, a drenagem urbana, o controle de doenças transmissíveis, a promoção da disciplina no uso do solo e obras especializadas na proteção e na melhora das condições de vida (IBGE, 2008). Operacionalmente, engloba cinco categorias de doenças e 16 doenças que, somadas, constituem o numerador do indicador expresso na forma de taxas de internação ou óbitos de determinada população.

Quadro 1.2 – Composição do indicador Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI

| Categoria e doenças | CID-10¹ |
|--|---------------------------|
| Doenças de transmissão feco-oral | |
| Diarreias | A00; A02-A04; A06-A09 |
| Febres entéricas | A01 |
| Hepatite A | B15 |
| Doenças transmitidas por inseto vetor | |
| Dengue | A90; A91 |
| Febre amarela | A95 |
| Leishmanioses (L. tegumentar e L. visceral) | B55 |
| Filariose linfática | B74 |
| Malária | B50-B54 |
| Doença de Chagas | B57 |
| Doenças transmitidas por meio do contato com a água | |
| Esquistossomose | B65 |
| Leptospirose | A27 |
| Doenças relacionadas com a higiene | |
| Tracoma | A71 |
| Conjuntivites | H10 |
| Micoses superficiais | B35; B36 |
| Geo-helmintos e teníases | |
| Helmintíases | B68; B69; B71; B76-B83 |
| Teníases | B67 |

Fonte: (IBGE, 2008).

¹ Classificação Internacional de Doenças – 10ª revisão.

Índice

Uma das maneiras de agregar um conjunto de indicadores e facilitar sua comunicabilidade em virtude do grande número de dados e informações disponíveis é a construção de outras formas de obter medidas-síntese, como os indicadores compostos ou os índices. Os índices são elaborados mediante a agregação de dois ou mais indicadores simples, referidos a uma mesma dimensão, ou a diferentes dimensões, da realidade (JANNUZZI, 2004).

Enquanto o indicador procura indicar e evidenciar um fenômeno, o índice tenta sinalizar por meio de um valor (medida-síntese) tanto uma relação de contiguidade com o representado quanto a evolução de uma quantidade em relação a uma referência (Quadro 1.3).

Quadro 1.3 – Etiologia das palavras “índice” e “indicador”

INDICADOR (de indicar: mostrar, denotar, apontar)

Um indicador é um dispositivo ou sinal que serve para evidenciar um fenômeno.

ÍNDICE (de indiciar: dar indícios)

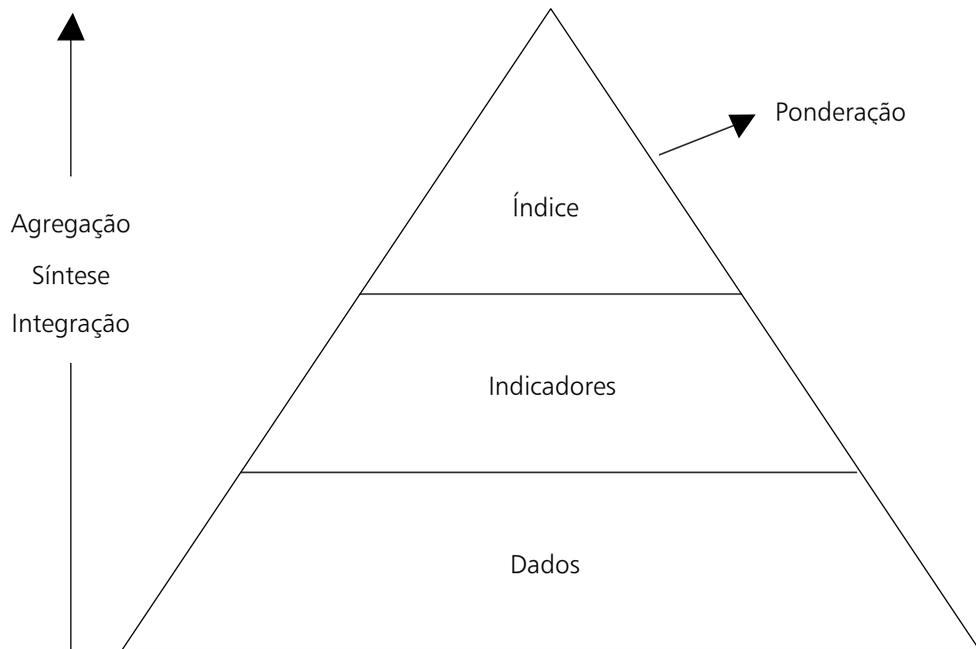
Um índice é um sinal em que há uma relação de contiguidade com o representado.

Um valor que representa a evolução de uma quantidade em relação a uma referência.

Fonte: (FREITAS, 2007).

Em analogia com uma pirâmide, observa-se que os dados brutos (primários) conformam a base da pirâmide, seguidos pelos indicadores simples, e o índice se insere no topo, representando o grau de agregação dos dados (Figura 1.2).

Figura 1.2 – Pirâmide de informações



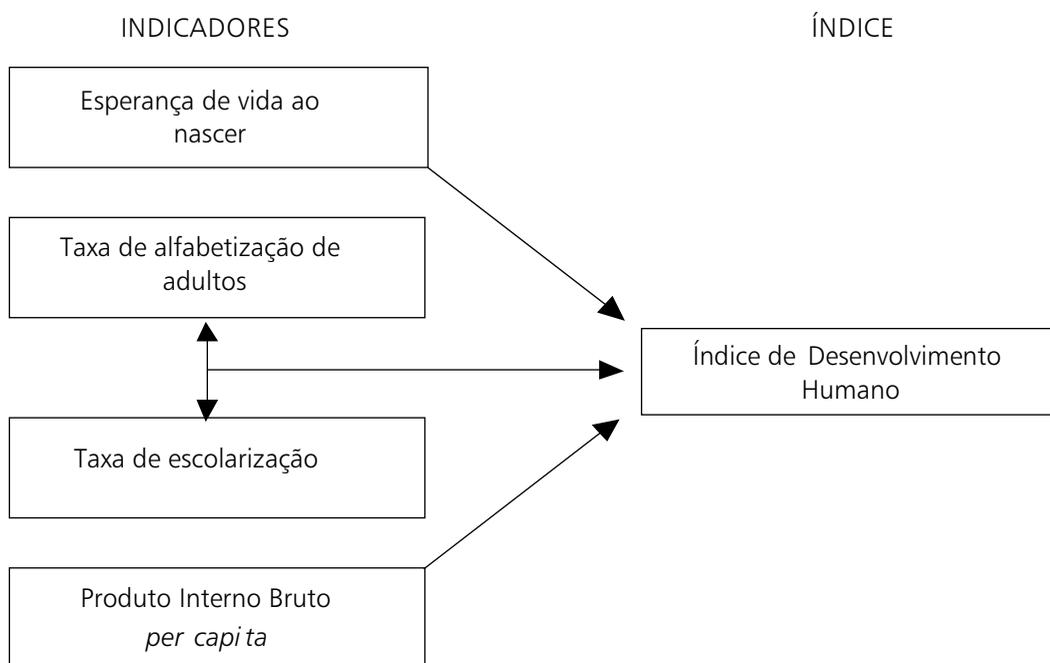
Fonte: (MAGALHÃES JÚNIOR, 2007, com adaptações).

A construção de índices é uma das principais estratégias para agrupar e resumir as informações presentes em um grande número de indicadores, que, isoladas, seriam de difícil interpretação. De modo geral, essas construções utilizam algum processo sistemático para assumir pesos relativos, escalas e agregações de variáveis em uma única medida-síntese que se converte em valores de base e referência (FUNTOWICZ, 1999; OCDE, 2003).

Um exemplo muito conhecido é o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, criado nos anos 1980 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Pnud. Um dos fatores que fomentaram a criação do IDH foi o progressivo desgaste do Produto Interno Bruto *per capita* como indicador do nível de desenvolvimento socioeconômico. O IDH se concentra em três dimensões mensuráveis do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, medida pelo indicador *esperança de vida ao nascer*; oportunidade de educação, aferida por um indicador composto

de nível educacional (taxa de alfabetização de adultos e taxa de escolarização); e nível de vida digna, mensurado pelo indicador *Produto Interno Bruto (PIB) per capita* (ver Figura 1.3). Da combinação desses indicadores resulta uma medida-síntese para cada país, que permite localizá-lo em um esquema de referências de valores: alto (entre 0.8 e 1), médio (entre 0.5 e 0.79) e baixo (menor que 0.49) (UNDP, 2004).

Figura 1.3 – Indicadores que compõem o IDH

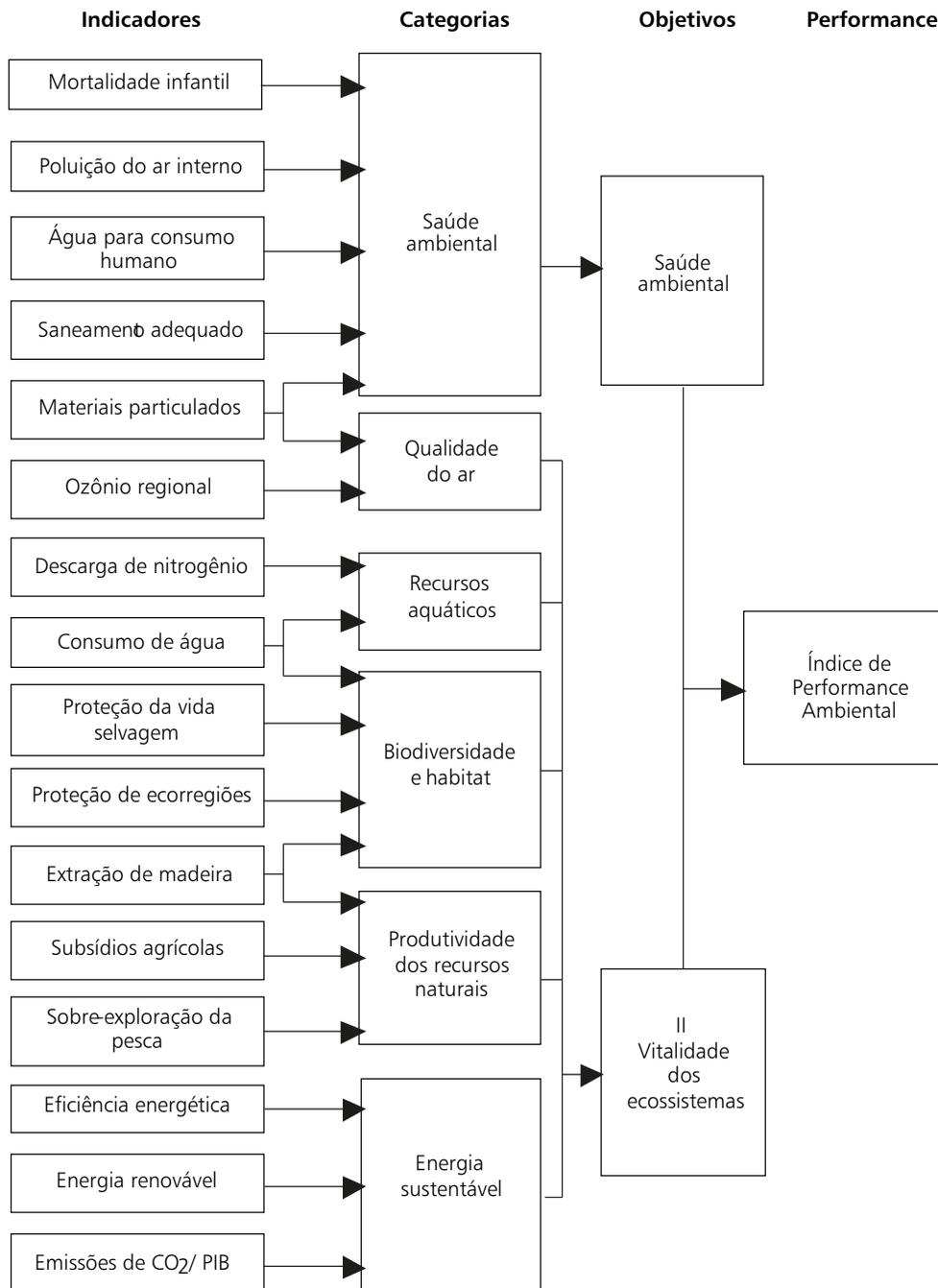


Outro exemplo é o Índice de Performance Ambiental (*Environmental Performance Index - EPI*, em inglês), desenvolvido pelas universidades americanas de Yale (Yale Center for Environmental Law and Policy) e de Columbia (Center for International Earth Science Information Network) em colaboração com o Fórum Econômico Mundial e o Centro de Pesquisas Conjuntas da Comissão Europeia. Pretende-se que esse índice constitua uma ferramenta que concorra para ampla proteção ambiental global mediante o estabelecimento de dois objetivos de grande

alcance: 1. redução do estresse ambiental sobre a saúde humana; 2. promoção da vitalidade dos ecossistemas e gestão racional dos recursos naturais. Esses dois amplos objetivos se expressam em *saúde ambiental* e *vitalidade dos ecossistemas*, compostos por seis categorias relacionadas às políticas públicas (saúde ambiental, qualidade do ar, recursos aquáticos, biodiversidade e habitat, produtividade dos recursos naturais e energia sustentável), e tais categorias, por sua vez, são compostas por alguns dos 16 indicadores com base em dados de mais de cem países. Os indicadores *mortalidade infantil*, *poluição do ar interna*, *água para consumo humano*, *saneamento adequado* e *materiais particulados* compõem a categoria *saúde ambiental* relacionada às políticas públicas e esta, por sua vez, integra o objetivo amplo I, que é *saúde ambiental*. Os indicadores *materiais particulados*, *ozônio regional*, *descarga de nitrogênio*, *consumo de água*, *proteção da vida selvagem*, *proteção de ecorregiões*, *extração de madeira*, *subsídios agrícolas*, *sobre-exploração da pesca*, *eficiência energética*, *energia renovável* e *emissões de dióxido de carbono em relação ao PIB* compõem as outras categorias relacionadas às políticas públicas (*qualidade do ar*; *recursos aquáticos*; *biodiversidade e habitat*; *produtividade dos recursos naturais*; e *energia sustentável*) que integram o objetivo amplo II, *vitalidade dos ecossistemas*.

Como se pode observar na Figura 1.4, alguns indicadores integram mais de uma categoria de políticas públicas e cada um deles é calculado em uma escala de 0 a 100, sendo-lhes atribuídos pesos específicos, o que permite chegar à medida-síntese que é o índice, distribuído em quintis que posicionam os países em um esquema de referências de valores. Para o EPI de 2006, os valores de referência foram: 1º quintil (entre 78.8 e 88.1), 2º quintil (entre 69.6 e 78.7), 3º quintil (entre 60.3 e 69.5), 4º quintil (entre 51.7 e 60.2) e 5º quintil (25.6 e 51.6) (ESTY, 2006).

Figura 1.4 – Construção do Environmental Performance Index – EPI



Fonte: (ESTY, 2006).

A síntese de dados advinda da construção de índices, por um lado, aumenta o valor agregado dos dados e indicadores sobre um dado problema ou conjunto de problemas, permitindo simplificar a complexidade (traçar o mapa) do desenvolvimento humano ou da *performance* ambiental (valores de referência) nos territórios definidos (municípios, países, regiões). Por outro lado, um dos principais problemas da criação de índices é a excessiva manipulação dos dados originais, necessária à padronização de indicadores. A adoção de uma ou outra estratégia de padronização pode alterar substancialmente os resultados da análise de tendência desses indicadores.

Apesar dessas limitações na utilização dos índices, há crescente busca pela construção das ferramentas informacionais, em qualquer área de atuação, devido à facilidade que proporcionam à comunicação entre os seus usuários. Isso é verdade, por exemplo, na área ambiental, em que há diversas iniciativas, internacionais e nacionais, de construção de índices de sustentabilidade ambiental com metodologias semelhantes à utilizada para o cálculo do IDH (MARTINS, 2006).

Critérios para a Classificação dos Indicadores

Neste item procurou-se trazer uma classificação simples e didática dos indicadores, tanto na área da saúde ambiental quanto em qualquer outra área do conhecimento que utilize os indicadores para os mais variados fins. Optou-se por trabalhar com essas classificações propostas por Jannuzzi (2004), devido ao fato de serem didáticas e de fácil compreensão para quem pretende aprofundar seus conhecimentos sobre os indicadores (Quadro 1.4).

Quadro 1.4 – Classificação dos indicadores

Indicador temático
 Indicador objetivo/subjetivo
 Indicador quantitativo/qualitativo
 Indicador descritivo/normativo
 Indicador simples/composto
 Indicador insumo/processo/produto

A primeira classificação que se pode fazer dos indicadores, considerada como uma das mais comuns, é a divisão dos indicadores de acordo com a área temática da realidade a que se referem. Podem ser classificados como indicadores de saúde, ambientais, educacionais, de mercado de trabalho, demográficos, de infraestrutura urbana, entre outros (Quadro 1.5).

Quadro 1.5 – Indicadores classificados por temas

| | |
|------------------------------|---|
| Saúde | Taxa de mortalidade infantil Taxa de incidência de dengue |
| Ambiente | Taxa de desmatamento anual Emissão de gases tóxicos por tamanho da frota de automóveis |
| Educação | Taxa de analfabetismo Escolaridade média |
| Mercado de trabalho | Taxa de desemprego Rendimento médio do trabalho |
| Demografia | Taxa de crescimento anual da população Taxa de urbanização |
| Infraestrutura urbana | Proporção de domicílios adequados Acesso à rede de água tratada Disponibilidade de serviços de coleta de lixo |

Essas temáticas, muitas vezes, podem ser agregadas, formando sistemas de indicadores referidos, por exemplo, como indicadores socioeconômicos, de condições de vida,

de qualidade de vida, desenvolvimento humano ou de sustentabilidade. Esses sistemas de indicadores também são uma forma de classificá-los, atualmente muito utilizada por centros de pesquisas, pela administração pública e pelo setor privado.

Muitos indicadores podem ser classificados em mais de uma temática, o que vai depender de suas propriedades intrínsecas e da prática de pesquisa. Jannuzzi (2004) cita como exemplo o fato de que a taxa de mortalidade infantil, além de ser um indicador demográfico, muitas vezes é útil para revelar as condições de atendimento à saúde ou de saneamento básico em que vivem determinados segmentos da população.

A segunda classificação consiste em dividir os indicadores em objetivos (quantitativos) e subjetivos (qualitativos). Os indicadores objetivos referem-se a fenômenos concretos ou entes empíricos da realidade social e geralmente são construídos com base em estatísticas públicas disponibilizadas pelos diversos sistemas nacionais e estaduais de estatísticas. O percentual de domicílios com acesso à rede de água e o percentual de cobertura vegetal de uma localidade são alguns exemplos, entre tantos outros, de indicadores objetivos, simplesmente porque se referem a fenômenos que de fato ocorrem, são concretos, todos podem observá-los e são contáveis.

Ao contrário, os indicadores subjetivos, ou qualitativos, correspondem a medidas construídas com base na avaliação individual subjetiva dos cidadãos ou de especialistas sobre diferentes aspectos da realidade. Essas informações geralmente são coletadas em pesquisas de opinião pública ou grupos de discussão, a fim de retratar o grau de percepção das pessoas sobre determinado tema – sua condição de saúde, por exemplo. Além disso, os indicadores qualitativos avaliam as mudanças nas atitudes e no comportamento, incluindo os níveis de participação de uma população ou sua capacidade de tomar decisões, por exemplo.

Indicador objetivo (quantitativo)

Produto Interno Bruto – PIB *per capita*: valor do Produto Interno Bruto em moeda corrente, a preços de mercado, dividido pela população total residente em um determinado território.

Indicador subjetivo (qualitativo)

Autoavaliação do estado de saúde: muito ruim; ruim; regular; bom; muito bom.

Os indicadores de qualidade de vida são exemplos de indicadores subjetivos, pois cada pessoa entende o termo “qualidade de vida” de acordo com suas experiências individuais, com o momento de saúde pelo qual está passando e com a própria determinação cultural de uma sociedade sobre o que a coletividade entende e aceita como tal. Exatamente por suas diferenças conceituais, indicadores, objetivos e subjetivos, referidos a uma mesma dimensão social, podem ser complementares, mas não necessariamente indicar as mesmas tendências.

Isso quer dizer que um município pode apresentar um PIB *per capita* elevado e ainda assim os habitantes desse município podem avaliar o seu estado geral de saúde como “ruim” ou apenas “regular”, ou seja, a riqueza municipal pode não gerar necessariamente autopercepção positiva da população em relação à sua saúde.

A terceira classificação distingue indicadores descritivos e normativos. Os descritivos, como o próprio nome diz, apenas “descrevem” as características e aspectos da realidade e não são fortemente dotados de significados valorativos, como a taxa de mortalidade infantil, por exemplo. Os indicadores normativos, por outro lado, refletem explicitamente juízos de valor ou critérios normativos. Ao trabalhar com o indicador *proporção de pobres*, o caráter normativo refere-se ao conceito “pobreza” como a insuficiência de meios para a sobrevivência humana, o que depende do estabelecimento prévio de limiares e padrões culturais de cada sociedade.

Para a construção de indicadores desse tipo, é fundamental estabelecer o mais claramente possível alguns conceitos que servirão de referência para o indicador e

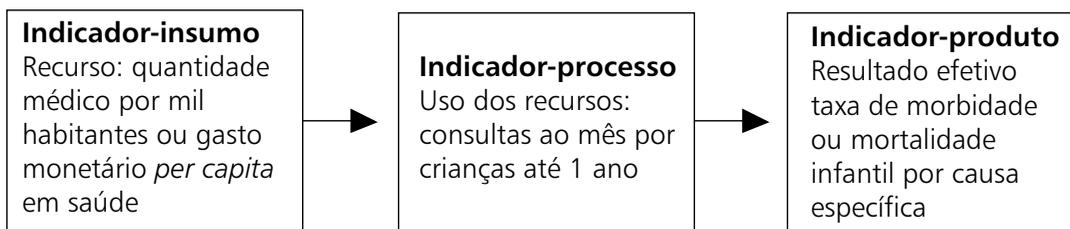
aquilo que ele pretende indicar. Nesse caso, há uma série de decisões metodológicas para a definição do que é pobreza e as variáveis que integram o indicador *proporção de pobres*, como consumo necessário de calorias diárias, composição da cesta de produtos e serviços para consumo etc., que estão relacionadas ao conceito de “sobrevivência humana”. Outro exemplo é o caso do indicador *proporção de habitantes vivendo em habitações subnormais*. Diversas decisões metodológicas relacionadas à carência de determinados serviços, ou a padrões de construção e materiais utilizados para tal, além das diferentes características culturais regionais que definem o tipo de habitação, devem ser tomadas antes de se operar estatisticamente o indicador, para não se correr o risco de apresentar medidas que não correspondem à realidade social.

Apesar dessas diferenças conceituais entre os indicadores descritivos e os normativos, Jannuzzi (2004) sublinha o fato de que todo indicador ou toda estatística pública é de natureza normativa, na medida em que sua construção deriva de processos interpretativos da realidade, além da opção ideológica de quem o construiu, que nada tem de neutra ou estritamente objetiva. Dependendo de quem observa, do momento histórico e das normas vigentes e dos valores implícitos do que é socialmente aceito como bom ou ruim, as cifras assumidas pelos indicadores podem sinalizar situações bastante distintas, mesmo que estejam se referindo a uma mesma realidade social. O autor conclui, a respeito desse tópico, que a normatividade é uma questão de grau, podendo-se chamar de normativo aquele indicador de construção metodológica mais complexa e dependente de definições conceituais mais específicas.

A quarta classificação, que distingue indicadores simples ou compostos, baseia-se na complexidade metodológica da sua construção e na quantidade de dados usados em sua definição. Os indicadores simples são, em geral, construídos com base em uma estatística específica, referida a apenas uma dimensão. Os indicadores compostos, também chamados de indicadores sintéticos, ou índices, são elaborados a partir da síntese de dois ou mais indicadores simples, referidos a uma mesma ou diferentes dimensões da realidade, conforme já tratado no item específico sobre índice.

A quinta classificação considerada relevante para a área da saúde se faz de acordo com a natureza do ente indicado, se recurso (indicador-insumo), processo (indicador-processo) ou realidade empírica (indicador-produto) (Figura 1.5).

Figura 1.5 – Indicadores classificados segundo a natureza do indicado



Fonte: (JANNUZZI, 2004).

O indicador-insumo representa os recursos disponíveis, tais como recursos humanos, financeiros ou equipamentos alocados para um determinado processo ou programa, ou seja, são indicadores de alocação de recursos para políticas sociais, como o número de leitos hospitalares por mil habitantes, o número de professores por estudantes, ou ainda o gasto monetário *per capita* nas diversas áreas de política social.

O indicador-processo é um indicador intermediário, que traduz em medidas quantitativas o esforço operacional na alocação dos recursos necessários (indicador-insumo) para a obtenção de melhorias efetivas de algo previamente estabelecido; por exemplo, o número de consultas por mês em determinada especialidade médica necessárias à obtenção do bem-estar de seus clientes, ou ainda o montante de recursos financeiros a serem utilizados em educação ambiental, para atender a uma determinada comunidade e alcançar os objetivos de educação e conscientização ambiental sobre a poluição dos rios, por exemplo.

Indicadores de insumo e de processo podem ser utilizados muitas vezes como indicadores de ações e respostas aos problemas de saúde e meio ambiente, por exemplo.

O indicador-produto, por sua vez, é aquele que está mais vinculado às dimensões empíricas da realidade, referindo-se às variáveis resultantes de processos sociais complexos, como a esperança de vida ao nascer, a proporção de crianças fora da escola ou mesmo o nível de pobreza. São medidas que, geralmente, representam as condições de vida, de saúde, o nível de renda ou a presença, ausência, avanços ou retrocessos das políticas sociais formuladas nessas áreas, retratando os resultados efetivos das políticas sociais.

Outra classificação importante para a área de formulação de políticas públicas, e que por isso pode ser útil na área da saúde ambiental, é a que diferencia os indicadores de acordo com a duração e o momento do processo analisado. Quando se refere a uma determinada dimensão em um momento específico, como os anos de escolaridade ou a esperança de vida ao nascer, o indicador é caracterizado como estoque. Ao contrário, quando se pretende abarcar mudanças entre dois momentos distintos referidos a uma mesma dimensão da realidade, os indicadores são classificados como indicadores de *performance* ou de fluxo.

Essa última classificação é particularmente interessante para a área da saúde quando se estuda a evolução das taxas de mortalidade ou morbidade por causas específicas ao longo de um período de particular interesse. Alguns indicadores na área ambiental, como a diferença no percentual de desmatamento de uma determinada área ao longo de duas décadas, são importantes para avaliar a *performance* das políticas do setor voltadas para a redução dos níveis de desmatamento em uma área específica.

Propriedades desejáveis dos indicadores

Algumas propriedades são importantes para que um indicador seja aceito como medida de referência na tomada de decisões, ou seja, para sua credibilidade no âmbito da sociedade (Quadro 1.6).

Quadro 1.6 – Propriedades desejáveis dos indicadores

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Relevância social | Inteligibilidade de sua construção |
| Validade | Comunicabilidade |
| Confiabilidade | Periodicidade de atualização |
| Cobertura | Factibilidade para obtenção |
| Sensibilidade | Desagregabilidade |
| Especificidade | Historicidade |

Fonte: (JANNUZZI, 2004).

A primeira propriedade importante é a relevância social, que justifique a produção do indicador e legitime o seu emprego no processo de análise, formulação e implementação de políticas. A relevância social e a pertinência de sua produção são historicamente determinadas, resultantes da agenda de discussão política de cada sociedade, como ocorre com os indicadores ambientais e de sustentabilidade, temas que vêm crescendo em importância na agenda social e política de muitos países e se consolidando como meta mundial.

A segunda é a validade, que corresponde ao grau de proximidade entre o conceito subjacente ao indicador e à medida, ou seja, à sua capacidade de refletir o conceito abstrato que o indicador se propõe a operacionalizar.

A terceira é a confiabilidade, propriedade relacionada à qualidade dos dados usados na construção de um indicador e à credibilidade da instituição que produz as estatísticas, ou seja, deve estar relacionada tanto ao seu conteúdo analítico, derivado dos modelos teóricos aos quais está referido, quanto à reputação da instituição produtora (FEIJÓ; VALENTE, 2007). De modo geral, os indicadores calculados com base em pesquisas amostrais realizadas por instituições como o IBGE estão entre as medidas mais confiáveis, pois nessas pesquisas os dados são coletados de forma padronizada, por equipes tecnicamente qualificadas, seguindo um protocolo previamente estabelecido para a obtenção, registro e conferência das informações. É fundamental que o produtor das estatísticas e indicadores esteja em permanente contato com os avanços teóricos

para que possa interpretá-los e orientar o uso da informação que obtém, ou seja, dar transparência à forma como a estatística é produzida, sem, entretanto, influenciar as decisões sobre o seu uso.

A quarta propriedade é o grau de cobertura espacial e populacional do indicador. Trata-se de propriedade fundamental, ainda que essa cobertura seja parcial. Jannuzzi (2004) cita como exemplo os indicadores de mercado de trabalho construídos a partir de bases de dados administrativos do Ministério do Trabalho, os quais, apesar de não retratarem a dinâmica conjuntural do mercado de trabalho brasileiro, pois se referem apenas ao mercado de trabalho formal, ainda assim oferecem um conhecimento relevante sobre a dinâmica conjuntural da economia e do emprego.

A quinta é a sensibilidade de um indicador, que se expressa na sua capacidade de mostrar se ocorreram mudanças significativas nos fatores que afetam as condições sociais, ambientais e de saúde ao longo do tempo. No caso da avaliação de um programa de prevenção e/ou erradicação de doenças específicas, como a dengue, por exemplo, a taxa de morbidade é mais sensível do que a taxa de mortalidade por essa mesma causa. Essa característica está relacionada à confiabilidade do indicador para representar as mudanças que se quer avaliar.

A sexta é a especificidade, que diz respeito ao grau de associação existente entre os dados utilizados para a construção de um indicador, ou seja, deve refletir as alterações estritamente ligadas às mudanças relacionadas à dimensão de interesse. Essa característica é particularmente importante no caso dos índices ou indicadores compostos, como o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS, entre outros, que são calculados mediante a agregação de vários indicadores simples. Havendo baixa associação entre os indicadores constitutivos do índice, este pode não ser específico o suficiente para o monitoramento das variações na direção esperada, o que compromete a sua validade.

A sétima propriedade que um indicador deve ter, a inteligibilidade, está relacionada à transparência da metodologia empregada na sua construção: deve-se, tanto quanto possível, facilitar a divulgação de informações sobre o indicador entre seus diversos usuários.

A oitava é a comunicabilidade, propriedade particularmente importante no processo de decisão política sobre programas em áreas específicas ou sobre as formas de alocação de recursos públicos, que ganham legitimidade quando os agentes envolvidos entendem os critérios objetivos usados, ainda que não concordem com eles.

A nona é a periodicidade de atualização e a décima é a factibilidade de sua obtenção a baixo custo. Trata-se de propriedades importantes de um indicador relacionado a um determinado tema. Jannuzzi (2004) reafirma que, para acompanhar e avaliar os efeitos de programas implementados em diferentes áreas como a saúde ou a ambiental, e corrigir eventuais distorções de implementação, é fundamental que os indicadores utilizados para esse fim sejam levantados e disponibilizados com certa regularidade.

A décima primeira é a possibilidade que um indicador apresenta de, tanto quanto possível, ser relacionado aos grupos populacionais de interesse, espaços geográficos definidos, composições sociodemográficas (crianças, idosos, homens, mulheres etc.) ou vulnerabilidades sociais específicas (famílias pobres, desempregados, analfabetos etc.). Essa propriedade é a desagregabilidade de um indicador.

Por fim, a décima segunda é a historicidade de um indicador, que diz respeito à possibilidade de se dispor de séries históricas, o mais extensas possível, e comparáveis, de modo a permitir contrapor valores do presente a situações do passado, inferir tendências e avaliar os efeitos de políticas eventualmente implantadas.

É inegável que todas essas propriedades são importantes para que um indicador seja mais efetivo em relação ao objetivo para o qual foi desenvolvido. Entretanto, Jannuzzi (2004) alerta para o fato de que é improvável que se possam produzir estatísticas com a frequência e a representatividade amostral necessárias a todos os interesses e ações políticas, devido às dificuldades metodológicas, à falta de recursos e a outros tantos fatores.

FONTES DE DADOS: NACIONAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS

André Sobral

Carlos Machado de Freitas

Marcel de Moraes Pedrosa

Helen Gurgel

A atividade de coordenação do sistema brasileiro de estatísticas é atribuída, no âmbito nacional, ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, órgão oficial criado em 1938 com o objetivo de prover políticos e tomadores de decisões com as informações necessárias para o planejamento de suas ações. As atividades do instituto estão orientadas para o levantamento e a sistematização de um conjunto de dados sobre as condições econômicas e sociais atuais e suas tendências de mudanças, além de atenderem às necessidades da administração pública em seus diferentes aspectos jurídico, tributário, eleitoral e no concernente à mensuração das riquezas nacionais e à construção de infraestrutura logística (estradas, aeroportos, minas, usinas etc.). O acompanhamento de todos esses aspectos serve para subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas em diferentes áreas programáticas (FEIJÓ; VALENTE, 2007).

Outros órgãos, como o próprio Ministério da Saúde, produzem dados que também alimentam o sistema brasileiro de estatísticas.

Ainda que as bases institucionais para implantação de um sistema estatístico nacional já tivessem sido estabelecidas com a criação do IBGE, a produção de um conjunto amplo de estatísticas públicas não tem mais do que trinta anos no País.

Nos anos 1960, o IBGE começou a diversificar seu portfólio de pesquisas, que passaram a abranger mais do que os censos demográficos elaborados regularmente desde 1940. Assim, pesquisas domiciliares sistemáticas para monitoramento de tendências demográficas e características socioeconômicas da população, pesquisas contínuas para acompanhamento do mercado de trabalho, painéis de avaliação conjuntural da indústria, comércio, serviços e agropecuária passaram a ser realizadas com frequência. Isso permitiu que houvesse uma melhora no processamento das informações provenientes do registro civil e dos registros administrativos dos ministérios (JANNUZZI; GRACIOSO, 2002).

O Quadro 2.1 apresenta algumas das principais pesquisas realizadas pelo IBGE e utilizadas pelo setor Saúde que fornecem dados desagregados para grandes regiões, unidades da federação, meso e microrregiões, municípios, distritos e até mesmo em nível de setor censitário (unidade geográfica de coleta que, nas áreas rural e urbana, compreende cerca de trezentos domicílios) (JANNUZZI, 2004). Entre essas pesquisas, as mais utilizadas pela área da Saúde são os censos demográficos, as contagens populacionais ou censos populacionais, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB e a Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária –AMS.

Quadro 2.1 – Principais pesquisas realizadas pelo IBGE e utilizadas no setor Saúde, segundo tema e periodicidade

| Denominação | Tema | Periodicidade/Anos |
|---|---------------------|---------------------|
| Censo Demográfico | População | Decenal, desde 1940 |
| Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD | População | Anual, desde 1967 |
| Contagem da População | População | 1996 e 2007 |
| Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB | Indicadores sociais | 2000 |

Continua

Continuação

| Denominação | Tema | Periodicidade/Anos |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF | População | 1987/1988, 1996/1997 |
| Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária – AMS | Indicadores sociais | Irregular, desde 1976 |
| Pesquisa Mensal do Emprego – PME | Trabalho e rendimento | Mensal, desde 1980 |
| Pesquisa de Informações Básicas Municipais | Informações gerais | Irregular, desde 1998 |
| - Gestão pública | | |
| - Finanças públicas | | |
| - Meio ambiente | | |
| - Esporte | | |
| - Assistência social | | |
| - Cultura | | |
| Recursos Naturais e Estudos Ambientais | Recursos naturais | 2002, 2004 e 2008 |
| - Indicadores de desenvolvimento sustentável | | |
| Síntese de Indicadores Sociais | Indicadores sociais | Anual, desde 1999 |
| Estatísticas do Registro Civil | População | Anual, desde 1984 |

Fonte: (IBGE, 2008).

Os censos demográficos têm como objetivo realizar levantamento de uma gama variada de informações abrangendo diferentes temáticas, como características demográficas da população (idade, sexo, relações de parentesco, migração etc.), características socioeconômicas (rendimento, posse de bens de consumo, situação de trabalho etc.) e características dos domicílios particulares (composição material, número de cômodos, dormitórios, banheiros, formas de ligação de água e esgoto, lixo etc.).

Além da variedade de seu projeto temático, a sua cobertura nacional e a possibilidade de desagregação dos dados de acordo com o interesse do usuário fazem com que o Censo se constitua na principal fonte de dados para a construção de indicadores necessários à formulação de políticas públicas no Brasil, em diferentes setores (saúde, economia, ambiental, educação etc.) (JANNUZZI, 2004).

Para complementar o escopo de atuação do Censo Demográfico, foi realizada, entre os censos de 1991 e 2000, a Contagem Populacional, com vistas à elaboração das projeções populacionais para todos os municípios brasileiros. Além de fazer essa projeção, a Contagem Populacional também corrige tendências anteriormente projetadas de crescimento da população, principalmente devido à sua grande mobilidade espacial e ao ritmo de criação de municípios no País. A mais recente contagem foi realizada em 2007, cobrindo 5.435 municípios brasileiros com até 170.000 habitantes.

Outra importante pesquisa realizada pelo IBGE que tem sido muito utilizada pelo setor Saúde é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, que é feita desde 1967 e se configura em uma das poucas fontes de informações abrangentes e atualizadas sobre a realidade da população brasileira.

Gradativamente, o escopo temático da PNAD se ampliou, passando a abordar não somente as mudanças conjunturais e estruturais do mercado de trabalho brasileiro, mas também temáticas sociais específicas, como migração, mobilidade social, fecundidade/anticoncepção, bens de consumo, saúde, consumo de energia, educação, entre outros igualmente importantes para o planejamento governamental.

Porém, ao contrário da Contagem Populacional, a PNAD divulga seus resultados para as cinco macrorregiões, os estados e as nove regiões metropolitanas, não contemplando em sua amostra as meso e microrregiões dentro dos estados, incluindo os municípios. Essa característica limita a utilização da PNAD na formulação de políticas públicas municipais.

A Constituição de 1988 definiu o IBGE como o órgão central e coordenador do Sistema Estatístico Nacional, porém os estados, por intermédio de suas secretarias

de planejamento ou fundações, autarquias e empresas públicas, criaram e passaram a manter órgãos de produção de dados e estatísticas. Em alguns estados existem Agências Estaduais de Estatísticas que complementam as atribuições do IBGE, com a vantagem de coletarem dados e produzirem informações mais próximas da sua realidade e de seus municípios. O Quadro 2.2 apresenta a lista das Agências Estaduais de Estatística.

Quadro 2.2 – Relação das agências estaduais de estatísticas, segundo as unidades da Federação

| Unidades da Federação | Instituição | Sites na internet |
|------------------------------|--|--|
| Acre | Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico-Sustentável | www.seplan.ac.gov.br |
| Alagoas | Secretaria de Estado do Planejamento e do Orçamento | www.planejamento.al.gov.br |
| Amapá | Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Tesouro | www.seplan.ap.gov.br |
| Amazonas | Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico | www.seplan.am.gov.br |
| Bahia | Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia | www.ba.gov.br |
| Ceará | Instituto de Pesquisa Estratégica e Econômica do Ceará | www.ipece.ce.gov.br |
| Distrito Federal | Companhia de Planejamento do Distrito Federal | www.districtofederal.df.gov.br |
| Espírito Santo | Instituto Jones dos Santos Neves | www.ijsn.es.gov.br |
| Goiás | Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação | www.seplan.go.gov.br |
| Maranhão | Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – Imesc | www.seplan.ma.gov.br |
| Mato Grosso | Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral | www.seplan.mt.gov.br |

Continua

Continuação

| Unidades da Federação | Instituição | Sites na internet |
|------------------------------|--|--|
| Mato Grosso do Sul | Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia | www.semec.ms.gov.br |
| Minas Gerais | Fundação João Pinheiro | www.fjp.gov.br |
| Pará | Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (autarquia) | www.idesp.pa.gov.br |
| Paraíba | Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba | www.ideme.pb.gov.br |
| Paraná | Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social | www.ipardes.gov.br |
| Pernambuco | Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (Condepe/Fidem) | www.condepefidem.pe.gov.br |
| Piauí | Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais | www.seplan.pi.gov.br |
| Rio de Janeiro | Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro | www.cide.rj.gov.br |
| Rio Grande do Norte | Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte | www.rn.gov.br/secretarias/idema |
| Rio Grande do Sul | Fundação de Economia e Estatística | www.fee.tche.br |
| Rondônia | Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral | www.seplan.ro.gov.br |
| Roraima | Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento | www.seplan.rr.gov.br |
| Santa Catarina | Secretaria de Estado do Planejamento | www.spg.sc.gov.br |
| São Paulo | Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados | www.seade.gov.br |
| Sergipe | Superintendência de Estudos e Pesquisas | www.seplan.se.gov.br |
| Tocantins | Secretaria do Planejamento | www.seplan.to.gov.br |

Fonte: (JANNUZZI; GRACIOSO, 2002, com adaptações).

Na esfera estadual, foi na década de 1970 que os estados mais desenvolvidos também começaram a estruturar suas agências ligadas à produção, compilação e análise de estatísticas para subsidiar a definição de políticas nas diversas áreas, sobretudo em Educação e Saúde.

Na esfera municipal, com a redemocratização das instâncias políticas, o avanço da descentralização tributária e a institucionalização do processo de planejamento público em âmbito local, em meados dos anos 1980 as estatísticas públicas passaram a ser empregadas de forma mais ampla e tecnicamente mais responsável na formulação de políticas públicas.

A principal aplicação das estatísticas públicas na esfera municipal se dá na fundamentação e na elaboração de planos diretores de desenvolvimento urbano e planos plurianuais de investimentos, pois tais estatísticas permitem a avaliação dos impactos ambientais decorrentes da criação de grandes projetos, a elaboração de justificativas para solicitações de repasse de verbas federais para a implementação de programas sociais e a determinação da necessidade de disponibilizar equipamentos ou serviços sociais para públicos específicos.

As agências estaduais e municipais de estatísticas também compilam uma ampla variedade de dados administrativos produzidos pelas secretarias de estado e, em alguns casos, produzem dados primários provenientes de pesquisas amostrais. O mesmo ocorre com alguns municípios que possuem órgãos encarregados de produzir ou organizar seus dados administrativos.

De modo geral, os processos de produção, compilação e disseminação das estatísticas públicas nos estados estão sob a responsabilidade das secretarias de planejamento ou de órgãos estaduais específicos a elas vinculados – na forma de fundações ou autarquias –, não pertencentes à estrutura da administração direta estadual. É importante ressaltar também que não são apenas os estados do Sudeste e Sul que dispõem de institutos específicos para o tratamento da informação estatística. A forma de organização em fundações ou institutos de pesquisa vem sendo gradativamente adotada no Brasil, mas em menor intensidade nos estados da região Norte.

Esse sistema descentralizado de produção de dados também se estende aos ministérios, como o Ministério da Educação, que mantém o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, e o Ministério da Saúde, que mantém o Datasus, além dos institutos de pesquisa e análise como o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – Dieese, a Fundação Getulio Vargas – FGV e o Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas – Ipea. Além dessas instituições nacionais, muitas outras organizações internacionais disponibilizam dados e indicadores sobre diferentes temas (educação, cultura, economia, população, meio ambiente etc.) que podem ser utilizados para diferentes tipos de análises de conjuntura, ou mesmo atuar como fonte metodológica para a elaboração de estudos semelhantes no âmbito dos municípios. O Quadro 2.3 apresenta algumas das principais instituições, nacionais e internacionais, que podem ser utilizadas para esse fim, com seus respectivos *sites* na internet, em que as informações podem ser acessadas gratuitamente.

Quadro 2.3 – Demais instituições de pesquisa e análise

| Sigla | Instituição | Site na internet |
|---|--|--|
| Nacionais | | |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | www.ibge.gov.br |
| Inep | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | www.inep.gov.br |
| Datasus | Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde | www.datasus.gov.br |
| Ministério do Trabalho e Emprego | Relação Anual de Informações Sociais | www.rais.gov.br |
| | Cadastro Geral de Empregados e Desempregados | www.caged.gov.br |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente | www.mma.gov.br |
| Cebrap | Centro Brasileiro de Análise e Planejamento | www.cebrap.org.br |
| Embrapa | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária | www.embrapa.br |

Continua

Continuação

| Sigla | Instituição | Site na Internet |
|-----------------------|--|--|
| Nacionais | | |
| Cedeplar | Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional | www.cedeplar.ufmg.br |
| Cepam | Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal | www.cepam.sp.gov.br |
| Dieese | Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos | www.dieese.org.br |
| Fundaj | Fundação Joaquim Nabuco | www.fundaj.gov.br |
| FCC | Fundação Carlos Chagas | www.fcc.org.br |
| FGV | Fundação Getulio Vargas | www.fgv.br |
| Ibict | Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia | www.ibict.br |
| Ipea | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada | www.ipea.gov.br |
| Internacionais | | |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico | www.oecd.org (em inglês ou francês) |
| OIT | Organização Internacional do Trabalho | www.oit.org.br |
| OMS | Organização Mundial da Saúde | www.who.org (em inglês, francês e espanhol) |
| Opas | Organização Pan-Americana da Saúde | www.opas.org.br |
| Pnud | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento | www.pnud.org.br |
| Pnuma | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente | www.onu-brasil.org.br/agencias_pnuma.php |
| Unesco | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura | www.unesco.org.br |
| Unicef | Fundo das Nações Unidas para a Infância | www.unicef.org.br |

Fonte: (JANNUZZI, 2004, com adaptações).

Sistema de Informação: principais características

Um sistema se caracteriza por representar um conjunto integrado de partes que se articulam para uma finalidade comum (BRASIL, 2005). Esse conceito tem uma aplicação prática na área da Saúde quando se trata de sistema de informação.

No que diz respeito aos sistemas de informação, essas partes representam os vários elementos ligados à captação, processamento e difusão de dados, desde os materiais de registro (como prontuários, fichas de vacinação etc.) às tabelas e gráficos de resumo, passando por todos os recursos utilizados para transformá-los e analisá-los, incluindo a informática. Os sistemas de informação têm como uma das principais características a capacidade de agregar um número amplo de registros, armazená-los e recuperá-los (SANCHES, 2003).

Um sistema de informação, em qualquer área de atuação, caracteriza-se como um conjunto de unidades de produção, análise e divulgação de dados que atuam de forma integrada e articulada com o propósito de atender às demandas para o qual foi concebido, utilizando, para isso, um conjunto de recursos pessoais (técnicos) e materiais para o processamento dos dados coletados e armazenados (BRASIL, 2005).

Portanto, um sistema de informação é fundamental para o planejamento e as ações dos gestores, bem como para a transparência e o controle social, na medida em que disponibilizam o suporte necessário para que a tomada de decisões, em qualquer instância (municipal, estadual e federal), tenha como base evidências constituídas a partir de dados da realidade.

Para a montagem de um sistema de indicadores deve-se, de modo geral, seguir uma série de decisões metodológicas, agrupadas em quatro etapas:

- a) definição operacional do conceito abstrato ou temática (o que se quer medir) a que se refere o sistema em questão;
- b) especificação das dimensões desse conceito que se quer medir, as diferentes formas de interpretá-lo ou abordá-lo, tornando-o um objeto específico, claro e passível de ser indicado;
- c) obtenção das estatísticas públicas pertinentes, provenientes de diferentes fontes de informação;
- d) combinação orientada das estatísticas disponíveis para computar os dados, compondo um sistema que traduza em termos mais tangíveis o conceito abstrato inicialmente idealizado.

Atualmente, com as inovações na área de tecnologia da informação e o avanço do uso de bancos de dados informatizados, é possível, com relativa facilidade, criar e gerenciar os dados e as informações necessários para o acompanhamento de qualquer ação, programa ou política pública implementada que seja do interesse da sociedade. Mas é preciso ter cuidado com o grande volume de informações, que não se traduz obrigatoriamente em qualidade para os potenciais usuários do sistema de informação.

Podemos citar o IBGE como um sistema de informações. Seu objetivo é prover os gestores municipais, estaduais e federais, bem como a sociedade de modo geral, das informações necessárias para os propósitos de política, planejamento e gestão sobre os diversos temas da realidade nacional, como a saúde, o meio ambiente, o desenvolvimento sustentável, o mercado de trabalho etc. As informações presentes nesse sistema devem permitir que as diferentes esferas governamentais e a sociedade brasileira conheçam a situação atual, sua evolução e tendências em diversos temas, como economia, emprego, renda, família, demografia, meio ambiente, saúde.

As informações disponíveis subsidiam a formulação de políticas públicas ou mesmo de programas específicos nessas diversas áreas, possibilitando não só tomadas de decisões sobre o montante de gastos públicos e alocação de verbas, mas também a avaliação de sua eficácia (cumprimento dos objetivos), eficiência (os investimentos necessários para se alcançar os objetivos) e efetividade (o impacto das políticas e dos programas na mudança da situação).

Sistemas de informações em saúde

Mais especificamente na Saúde, os Sistemas de Informação em Saúde – SIS permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações que tanto apoiam as funções operacionais, gerenciais e de tomada de decisão de interesse da área, como também oferecem transparência para a sociedade e fortalecem o controle social. O SIS é um dos componentes do sistema de saúde, portanto integra suas estruturas organizacionais e contribui para a sua missão. Seu objetivo geral é apoiar atividades voltadas para a saúde coletiva, tais como a formulação e avaliação de políticas, planos e programas de saúde, ações preventivas, assistenciais e de vigilância (sanitária, epidemiológica e em saúde ambiental), as pesquisas em saúde e o controle social, subsidiando os processos de gestão e tomada de decisões.

Um de seus objetivos básicos, na concepção do Sistema Único de Saúde – SUS, é possibilitar a análise da situação de saúde no nível local considerando, necessariamente, as condições de vida da população na determinação do processo saúde-doença. O nível local tem a responsabilidade de alimentar o sistema de informação em saúde e também de organizar sua gestão e o controle social (BRASIL, 2005).

Na área da Saúde, especificamente, os sistemas de informação se caracterizam por agregar e articular diferentes aspectos da saúde individual e coletiva e, acima de tudo, informações contextualizadas com a realidade. Somente assim pode-se dispor de um sistema de informação que seja útil para profissionais, gestores, tomadores de decisões e usuários do sistema de saúde.

Na Saúde são muitos os sistemas de informação que, gerenciados pelo Ministério da Saúde, auxiliam na gestão, informando sobre agravos de diversas naturezas e óbitos, fornecendo subsídios para o gerenciamento e planejamento das ações de vigilância, assim como para a avaliação das políticas implementadas no setor. Os principais sistemas são os seguintes: Sistema de Informações de Mortalidade – SIM; Sistema de Informações de Nascidos Vivos – Sinasc; Sistema de Informações Hospitalares – SIH; Sistema de Informações Ambulatoriais – SIA; Sistema de Informações da Atenção Básica – Siab; Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação – Sinan;

Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológica – Sinitox; Sistema de Informação de Vigilância Alimentar e Nutricional – Sinvan. Estes são os sistemas mais conhecidos, acessados e utilizados, de abrangência nacional (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 – Sistemas de Informações em Saúde

| | | |
|---|--|--------------------|
| Sistemas de Informações em Saúde | Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM | www.datasus.gov.br |
| | Sistema de Informações Hospitalares – SIH | |
| | Sistema de Informações Ambulatoriais – SIA | |
| | Sistema de Informações de Nascidos Vivos – Sinasc | |
| | Sistema de Informações da Atenção Básica – Siab | |
| | Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação – Sinan | |
| | Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológica – Sinitox | |
| | Sistema de Informação de Vigilância Alimentar e Nutricional – Sinvan | |

Fonte: (BRASIL, 2010).

Além das informações decorrentes dos sistemas descritos (SIM, Sinasc, Sinan etc.), existem outras grandes bases de dados de interesse para o setor Saúde, com padronização e abrangência nacionais. Entre elas destacam-se os Indicadores e Dados Básicos para a Saúde da Rede Interagencial de Informação para a Saúde – Ripsa⁴

4. Rede Interagencial de Informação para a Saúde – Ripsa: concebida a partir de cooperação técnica firmada entre o Ministério da Saúde, a Organização Pan-Americana da Saúde – Opas e instituições-chave da política de informações em saúde no Brasil. A Ripsa tem contribuído para o aperfeiçoamento da capacidade nacional de produção e uso de informações para políticas de saúde, estruturando tais informações em indicadores específicos que se referem às condições de saúde da população e aos aspectos sociais, econômicos e organizacionais que atuam como determinantes sociais da saúde (RIPSA, 2008).

(acesso via www.datasus.gov.br ou www.saude.gov.br), além daquelas disponibilizadas pelo IBGE (particularmente no que se refere ao Censo Demográfico, à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD e à Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB). Outros bancos de dados de interesse para a Saúde devem ser destacados, como os do Ministério do Trabalho – Relação Anual de Informações Sociais – Rais e dados sobre afastamentos e acidentes de trabalho e benefícios concedidos, no caso do Ministério do Trabalho e Previdência –, e as fontes de dados resultantes de estudos e pesquisas realizados por instituições como o Ipea.

Sistemas de Informações Ambientais

Na área ambiental, o Brasil conta com o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – Sinima, que é o instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), responsável pela gestão da informação nacional no âmbito do setor ambiental e estruturado de acordo com a lógica da gestão compartilhada entre as três esferas de governo (BRASIL, 2008). O Sinima se estrutura sobre três eixos: 1. o desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação, baseadas em programas computacionais livres; 2. a sistematização de estatísticas e a elaboração de indicadores ambientais e 3. a integração e a interpolaridade de sistemas de informação, de forma associativa e descentralizada, mediante a observação das políticas de gestão da informação das instituições que formam o Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama, o qual incorpora e compartilha seus respectivos bancos de dados.

As principais ferramentas de acesso às informações ambientais são disponibilizadas por meio de interfaces de comunicação (*web services* e outras ferramentas *web*), como os programas que permitem a visualização e a manipulação de mapas interativos compostos por dados geográficos do Brasil e de regiões específicas, e imagens de satélite existentes no servidor de dados do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Quanto à elaboração dos indicadores ambientais, o MMA vem estruturando uma agenda voltada para a sistematização dos processos de produção, coleta e análise das informações ambientais, que constituirá importante instrumento para o fortalecimento do setor ambiental brasileiro.

O primeiro esforço de sistematizar e disseminar informações sobre o estado ambiental ocorreu em 1984, com a publicação do *Relatório de Qualidade do Meio Ambiente*, divulgado pela então Secretaria Especial de Meio Ambiente – Sema, que em 1992 foi substituída pelo atual Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007).

Em seguida, surgiram outras iniciativas, como a cooperação entre o MMA e o IBGE para a produção de relatórios/publicações setoriais, como a edição sobre os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS, conforme orientação da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. As publicações de 2002, 2004 e 2008 envolveram cinquenta indicadores relacionados às dimensões social, ambiental, econômica e institucional (BRASIL, 2007; IBGE, 2008).

Outra colaboração importante na área ambiental se deu entre o MMA, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ibama e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – Pnuma para a publicação do *Relatório GEO Brasil 2002*, com o objetivo de apresentar um panorama nacional da situação, da pressão, do impacto, das respostas, dos cenários e das recomendações para as questões ambientais em diferentes temas como biodiversidade, solos, subsolo, recursos hídricos, florestas, atmosfera, ambientes marinhos e costeiros, desastres ambientais, áreas urbanas e industriais, entre outros.

A publicação do *GEO Brasil 2002* se insere em um contexto global liderado pelo Pnuma, que desde 1995 conduz o processo GEO (*Global Environment Outlook*), cujo principal objetivo é realizar avaliações com base na situação ambiental, bem como desenvolver políticas e cenários possíveis para cada escala geográfica. Constitui-se, simultaneamente, em um processo analítico e um documento para subsidiar a tomada de decisões relativas à sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2007).

O principal desafio para desenvolver essa agenda está relacionado às diferentes dimensões da informação ambiental, tais como: temática (ar, água, flora, fauna e sua inter-relação com aspectos sociais e econômicos); periodicidade (dias, mês, ano, ciclos agrícolas); nível de agregação geográfico-espacial (urbano/rural, bacia

hidrográfica, municípios, estados, micro e macrorregiões) e proveniência. Suas fontes de informações podem ser pesquisas estatísticas, registros administrativos ou atividades de monitoramento ambiental (leitura de equipamentos de medição ou observação direta no campo). Até o momento, o MMA estabeleceu uma relação mais estreita com o IBGE no sentido de apoiar a realização de novas pesquisas, bem como de incluir variáveis ambientais nas pesquisas existentes. Como primeira iniciativa, o MMA apoiou a elaboração do *Suplemento Meio Ambiente*, inserido na Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE e publicado em 2005 com o objetivo de apresentar questões sobre a gestão ambiental no nível municipal.

Além da parceria com o IBGE, outros sistemas integrados de informações ambientais, relacionados às diversas temáticas importantes para o monitoramento das condições ambientais, embora nem sempre disponíveis para o público, fazem parte do Sinima, tais como: Portal Nacional do Licenciamento Ambiental – PNLA; Portal Brasileiro sobre Biodiversidade – PortalBio; Portal da Gestão Florestal; Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia – BCDAM; Rede Virtual da Caatinga – RVC; Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro e Marinho – Sigercom; Sistema de Informações do Rio São Francisco – SisFran; Sistema Brasileiro de Informações sobre Educação Ambiental – Sibea; Sistema de Informações Ambientais no Mercosul – Siam; Sistema de Georreferenciamento de Projetos – Sigepro e Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC. Boa parte desses bancos de dados disponibiliza informações sobre os seus respectivos temas na forma de documentos, publicações, mapas temáticos, tabelas e gráficos.

Na área ambiental, esforços como os do MMA têm sido empreendidos na tentativa de consolidar os indicadores ambientais como ferramenta essencial para o planejamento, as ações de preservação, conservação e uso responsável dos recursos renováveis e não renováveis, tanto no âmbito nacional quanto no estadual e municipal.

Além dessas bases de dados que fazem parte do sistema de informações do MMA, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe também disponibiliza para os usuários um banco de dados que apresenta informações tais como extensão do

desmatamento e focos de calor, sobre a região Norte e a Amazônia Legal, no âmbito do Projeto Prodes – Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite.

Dada a necessidade de se encontrar respostas e soluções para problemas cada vez mais complexos, e a heterogeneidade entre as regiões, seja no nível micro (FREITAS, 2007) ou no nível de macrorregiões (FREITAS; GIATTI, 2009) e até mesmo entre os municípios brasileiros, a constituição de sistemas de informação em escala regional e local torna-se estratégica para que estados e municípios possam acompanhar o progresso das suas condições sociais, econômicas e ambientais. O quadro 2.5 apresenta os principais sistemas de informações ambientais que conformam o Sinima.

Quadro 2.5 – Sistemas de Informações Ambientais

| | | |
|---|--|---|
| Sistemas de Informações Ambientais | Portal Nacional de Licenciamento Ambiental – PNLA | www.mma.gov.br/pnla |
| | Portal Brasileiro sobre Biodiversidade – PortalBio | www.mma.gov.br/portallbio |
| | Portal da Gestão Florestal | www.mma.gov.br |
| | Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia – BCDAM | www.bcdam.gov.br |
| | Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro e Marinho – Sigercom | www.mma.gov.br |
| | Sistema de Informações do Rio São Francisco – SisFran | http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/sisfran |
| | Sistema Brasileiro de Informações sobre Educação Ambiental – Sibeia | http://sibeia.mma.gov.br/dcsibeia |
| | Sistema de Informações Ambientais no Mercosul –Siam | www.mma.gov.br/ap_mercosur |
| | Sistema de Georreferenciamento de Projetos – Sigepro | http://sistemas.mma.gov.br/sigepro |
| | Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite – Projeto Prodes | www.obt.inpe.br/prodes |
| | Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC | www.mma.gov.br |

Fonte: (BRASIL, 2010).

Sistema Nacional de Informação em Saúde Ambiental

Atualmente, a área de 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 Ministério da Saúde (CGVAM/SVS/MS), tem concentrado esforços no desenvolvimento de atividades voltadas para a constituição e a integração de dados e informações produzidas pela própria vigilância em saúde ambiental, assim como as organizadas em outros sistemas de informações, como o Sinima, o IBGE e outros órgãos de interesse. O objetivo da Asisast é proporcionar um sistema nacional de informação em saúde ambiental articulado, que esteja ao alcance da população, dos gestores e da prática profissional.

Nessa perspectiva, também integra a Asisast o Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – Pisast, que tem por objetivo reunir, integrar e disponibilizar para os usuários dados e informações sobre saúde, ambiente, socioeconomia, saúde ambiental e saúde do trabalhador, de interesse para os técnicos e gestores da área da saúde ambiental, nos níveis federal, estadual e municipal (Figura 2.1). O Pisast pode ser acessado no seguinte endereço eletrônico: <[http:// 189.28.128.179:8080/pisast](http://189.28.128.179:8080/pisast)>.

Figura 2.1 – Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador



Fonte: (BRASIL, 2010)

Além dessas informações diversificadas, o Pisast coloca à disposição dos usuários diferentes aplicativos, como softwares de acesso livre de Sistemas de Informação Geográfica – SIG que, por meio de informações espaciais e procedimentos computacionais, facilitam a análise, a gestão e a representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem. Outros aplicativos são os tabuladores de dados, como o TabWin, que permitem a realização de operações aritméticas e estatísticas dos dados sobre saúde, além da geração de diferentes tipos de gráficos e mapas com base nos dados de origem. Aplicativos como esses podem auxiliar os profissionais da saúde ambiental na construção e aplicação de indicadores e índices sobre produção de serviços, características epidemiológicas (incidência de doenças, agravos e mortalidade) e aspectos demográficos de interesse (educação, saneamento, renda etc.), por estado e município; no planejamento e programação de serviços; na avaliação e tomada de decisões relativas às medidas de intervenção; na avaliação do impacto dessas intervenções sobre as condições de saúde (PISAST, 2009).

Parte II

INDICADORES DE SAÚDE AMBIENTAL

Carlos Machado de Freitas

André Sobral

Marcel de Moraes Pedroso

Christovam Barcellos

Helen Gurgel

Atualmente, é difícil não reconhecer que há diversas inter-relações da saúde com o meio ambiente, pois a influência deste último pode ser positiva ou negativa, na medida em que promove condições que propiciam o bem-estar ou, por outro lado, contribui para o aparecimento e a manutenção de doenças, agravos e lesões traumáticas, assim como a mortalidade na população como um todo, ou para grupos populacionais, em particular (BRASIL, 2002). Diante deste quadro, como enunciado na página 2 da publicação *Vigilância em Saúde Ambiental: dados e indicadores selecionados 2007*:

O acesso à informação em saúde é essencial não só aos profissionais da área e gestores como também para a população em geral, que cada vez mais vem buscando participar na tomada de decisão em relação a sua saúde e qualidade de vida. As fontes de informação orientadas aos processos de tomada de decisão devem caracterizar-se por sua relevância, oportunidade e adequação em relação às políticas, aos programas e às prioridades dos governos federal, estaduais e municipais.

Os processos de produção e de desenvolvimento social e econômico que ocorrem no ambiente interferem nas relações que se desenvolvem nos ecossistemas,

determinando e contribuindo para a existência de condições ou situações de riscos que influenciam o padrão e os níveis de saúde das populações, o que concorre para a alteração do perfil de morbimortalidade em função da exposição desses grupos a diferentes situações ambientais.

Entretanto, é preciso entender que não somente as dinâmicas ambientais exercem diretamente essa interferência nas condições de saúde das populações; questões socioeconômicas, como acesso à educação, mercado de trabalho e urbanização acelerada, por exemplo, estão relacionadas com o crescimento de áreas com população vivendo em ambientes precários e mais vulneráveis.

Em conjunto, todos esses fatores configuram situações de vulnerabilidade socioambiental em todo o País, mas principalmente nas grandes regiões metropolitanas, onde há amplo contingente populacional vivendo em áreas com infraestrutura inadequada. Essa vulnerabilidade pode ser entendida como uma categoria analítica que expressa a interação e o caráter cumulativo das situações de risco e degradação ambiental – vulnerabilidade ambiental – e as situações de pobreza e privação social – vulnerabilidade social – (ALVES, 2006).

O conhecimento científico em torno das inter-relações da degradação ambiental, os processos socioeconômicos e as condições de saúde das populações tem avançado; o que permite elaborar um grande número de indicadores ambientais e de saúde e estabelecer relações entre eles (BRASIL, 2002). Para isso é fundamental que esteja disponível para todos os níveis de atuação governamental (federal, estadual e municipal) um conjunto de dados e informações do presente e do passado sobre a inter-relação saúde e ambiente.

É nesse contexto que cresce, no âmbito do setor saúde, a necessidade de indicadores capazes de subsidiar a formulação de políticas e as ações em saúde ambiental. Neste capítulo serão abordados alguns aspectos conceituais dos indicadores de saúde ambiental, a fim de facilitar a sua utilização.

Como já vimos, os indicadores representam muito mais do que um conjunto de dados em que eles estão baseados. Eles oferecem um modo de adicionar valor a esses

dados, convertendo-os em informação, como também evidências para a ação na gestão e na tomada de decisão. São, portanto, um importante elo na cadeia de gestão e tomada de decisões. Nesse contexto, um indicador de saúde ambiental pode ser definido como uma medida que sintetiza, em termos facilmente compreensíveis e relevantes, alguns aspectos da relação existente entre a saúde e o ambiente. Em outras palavras, trata-se de uma forma de expressar o conhecimento científico sobre a inter-relação da saúde com o ambiente ao qual os gestores e tomadores de decisão podem recorrer quando pretendem basear suas ações em evidências.

Para Corvalán, Briggs e Kjellström (2000), exatamente por incorporar a inter-relação do ambiente com a saúde, os indicadores de saúde ambiental são muito mais do que simplesmente indicadores ambientais ou indicadores de saúde considerados de forma isolada. Segundo estes autores, quatro categorias de indicadores em uso são consideradas relevantes na temática do desenvolvimento e sua interface com questões ambientais e de saúde: indicadores de desenvolvimento sustentável, indicadores ambientais, indicadores de saúde e indicadores de saúde ambiental.

O surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável como um princípio político e a adoção da Agenda 21 pelos países que participaram da Rio-92 têm sido um grande estímulo ao desenvolvimento de indicadores na área da saúde ambiental. Como já observado na introdução, a proteção e a promoção da saúde exigem tanto a integração do meio ambiente com o desenvolvimento quanto a informação como subsídio para a gestão e formulação de políticas públicas. O processo de implantação da Agenda 21 Local estende essa necessidade ao nível de governança local, principalmente dos municípios, aos quais se recomenda a produção de dados desagregados.

Embora em muitos casos os indicadores de desenvolvimento sustentável estejam referidos a objetivos econômicos de curto prazo, como o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), o desempenho econômico de um país ou de um estado não é em si o principal objetivo do desenvolvimento sustentável. Por outro lado, boa parte dos indicadores ambientais e de saúde não informa sobre o desenvolvimento sustentável em si, embora sejam fundamentais para sua manutenção (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTRÖM, 2000).

A seguir, serão apresentadas as principais características que diferenciam indicadores ambientais, indicadores de saúde e indicadores de saúde ambiental.

Indicadores ambientais e indicadores de saúde

Os indicadores ambientais podem ser definidos como uma forma de mensurar ou avaliar as pressões sobre o ambiente e a sua situação, bem como a eficácia, a eficiência e a efetividade da gestão ambiental. São indicadores que informam, principalmente, sobre a qualidade dos compartimentos ambientais (ar, água e solo), do ponto de vista físico-químico, e sobre as condições da biodiversidade. Indicadores sobre concentração e emissão de poluentes no ar, poluição orgânica e inorgânica na água e no solo, gases do efeito estufa, recursos naturais, produção de dejetos, variabilidades climáticas etc. não foram criados especificamente para apontar problemas de saúde, embora estejam relacionados direta e indiretamente a estes (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTRÖM, 2000; IBGE, 2008).

Os indicadores de saúde, por sua vez, são utilizados para monitorar as condições de saúde das populações e avaliar as políticas públicas e os programas implementados; sua elaboração se iniciou com o registro sistemático de dados de mortalidade e de sobrevivência. Segundo a Rede Interagencial de Informação para a Saúde (Ripsa) 2008, esses indicadores são condição essencial para uma análise objetiva da situação sanitária, assim como para a tomada de decisões com base em evidências e para a programação de ações em saúde. São indicadores frequentemente associados a doenças específicas (infecciosas, respiratórias, cardiovasculares etc.) e referidos a características da população, como idade, sexo, escolaridade etc. Na verdade, mensuram a doença em si (número de óbitos por doença diarreica aguda, em menores de 5 anos de idade) como uma forma de monitorar o grau de “saúde” da população (se alto ou baixo), de acordo com os valores alcançados nos parâmetros preestabelecidos. Pode-se dizer que esses indicadores concentram sua atenção apenas nos efeitos, sem definir qualquer relação com as possíveis causas dos agravos.

A construção de um indicador de saúde é uma atividade complexa que pode variar desde a simples contagem direta de casos de determinada doença até o cálculo de proporções, razões, taxas ou índices mais sofisticados, como a esperança de vida ao nascer (RIPSA, 2008).

Além dos tradicionais dados sobre mortalidade, outras dimensões do estado de saúde passaram a ser analisadas devido aos avanços no controle das doenças infecciosas e à melhor compreensão do conceito de saúde e seus determinantes sociais. Tais dimensões incluem os dados de morbidade, incapacidade, acesso aos serviços de saúde, qualidade da atenção, condições de vida, fatores ambientais, entre outros. Assim, vistos em conjunto, os indicadores de saúde devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância de suas condições de saúde (RIPSA, 2008). E é nesse contexto que se inserem os indicadores de saúde ambiental, pois objetivam incluir de modo mais sistemático os aspectos ambientais, acoplados aos outros, nos processos de compreensão das condições de saúde.

Indicadores de saúde ambiental

Pode-se definir um indicador de saúde ambiental como uma expressão da relação entre o ambiente e a saúde, ou, mais especificamente, entre um indicador ambiental e um indicador de saúde, acrescida do conhecimento sobre a inter-relação do quadro da *situação* ambiental, da *exposição* ambiental e dos *efeitos* sobre a saúde (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTRÖM, 2000). Tendo por base Januzzi (2004) podemos considerar que os indicadores em saúde ambiental devem subsidiar as atividades de planejamento e formulação de políticas de saúde ambiental, bem como o monitoramento pelo poder público e pela sociedade civil das condições de vida e bem-estar associados à exposição e às situações ambientais resultante das pressões e forças motrizes que atuam sobre a população. Devem também subsidiar o necessário aprofundamento dos estudos e pesquisas sobre as inter-relações das mudanças sociais, ambientais e sanitárias e as condições de vida e de saúde da população.

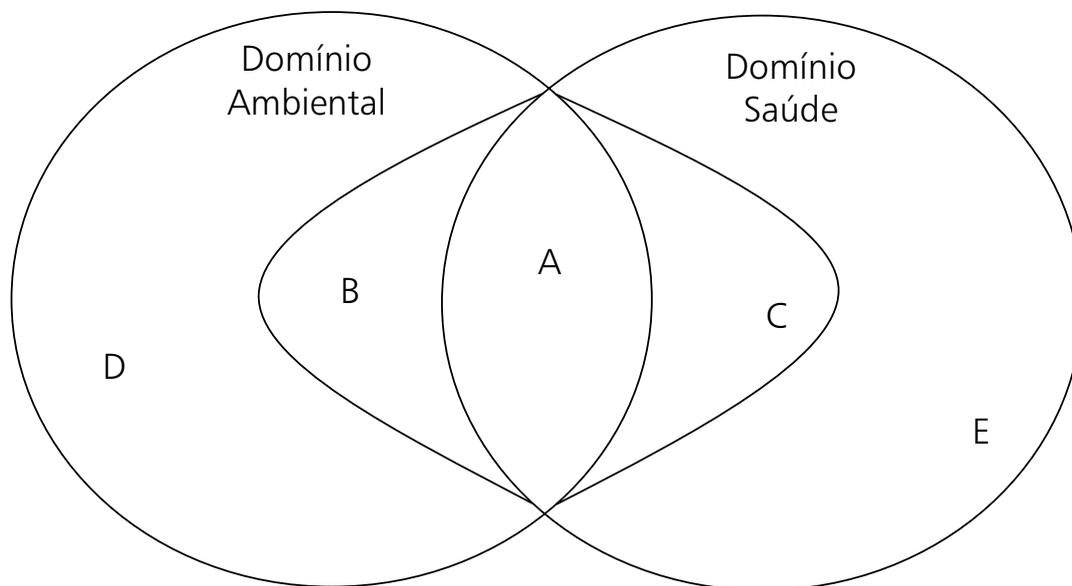
Como visto anteriormente, um indicador ambiental constitui uma forma de descrever o ambiente (natural, ocupacional, urbano, rural etc.) sem qualquer implicação direta para a saúde, por exemplo, os indicadores de emissões atmosféricas, qualidade da água, extensão das áreas de conservação, entre outros. De fato, esses e outros elementos ambientais demandam indicadores para o seu efetivo monitoramento e gestão.

Vale a pena lembrar que os indicadores de saúde descrevem apenas as condições de saúde sem qualquer referência às condições ambientais. Entretanto, tendo um conhecimento prévio de uma possível inter-relação das condições ambientais e dos efeitos sobre a saúde, em determinado tempo e local, ambos os indicadores, ambiental e de saúde, podem ser convertidos em indicadores de saúde ambiental. Portanto, a forma como um indicador será utilizado depende do contexto em que está sendo feita a análise.

Pode-se explicar o processo de inter-relação da saúde com o ambiente com o exemplo da exposição à poluição ambiental. Muitos poluentes ambientais são produtos das atividades humanas. Podem ser lançados no ambiente de várias maneiras, e dispersos e acumulados em diferentes compartimentos ambientais (ar, água, solo, alimentos etc.). A exposição ocorre quando os humanos têm contato com os contaminantes em qualquer um desses compartimentos. Pode ocorrer uma variedade de efeitos sobre a saúde – efeitos subclínicos, o desenvolvimento de doença e agravos ou mesmo a morte – dependendo da nocividade do poluente, da intensidade da exposição e da suscetibilidade individual. Todo esse processo é conduzido por forças persistentes que podem pressionar o ambiente promovendo possíveis exposições que aumentam a probabilidade de efeitos adversos à saúde humana. Assim, o crescimento populacional, o desenvolvimento econômico, as mudanças tecnológicas e, principalmente, a organização social e a política atuam, em muitos casos, como raízes desses problemas.

A Figura 3.1 exemplifica a relação entre o ambiente, a saúde e a saúde ambiental e o espaço ocupado pelos indicadores de saúde ambiental.

Figura 3.1 – O espaço dos indicadores de saúde ambiental



Fonte: (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTROM, 2000, com adaptações).

Notas: 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 relacionada aos indicadores de saúde ambiental (A) é formada pela interseção entre o ambiente e a saúde. É a área em que conhecidos, ou suspeitos, fatores ambientais são associados com conhecidas, ou supostas, condições de saúde; por exemplo, os efeitos da poluição do ar sobre as doenças respiratórias em crianças ou os efeitos de um saneamento inadequado sobre as doenças gastrointestinais. A área B representa o espaço em que o ambiente, ainda que não influencie diretamente a saúde humana, pode contribuir para as condições de saúde de uma população. Como exemplo pode-se citar o desflorestamento ou a desertificação, cujos efeitos diretos ou indiretos, sobre a saúde humana, ainda não são bastante definidos e conhecidos.

A área C representa a situação de saúde (certos tipos de câncer) com prováveis causas ambientais. As áreas D e E representam as respectivas áreas ambiental e de saúde em

que não há relação aparente entre as exposições ambientais e os efeitos sobre a saúde. Entretanto, é preciso chamar a atenção para o fato de que nesse esquema não foram incorporados fatores como condições sociais e econômicas que podem afetar tanto o ambiente como a saúde, já que a pobreza, por exemplo, pode exacerbar os efeitos da exposição à poluição ambiental sobre a saúde, aumentando a suscetibilidade da população (como resultado de uma nutrição inadequada) ou reduzindo o acesso aos tratamentos precoces ou de prevenção (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTRÖM, 2000).

Os indicadores de saúde ambiental mais adequados são aqueles construídos quando a inter-relação do ambiente e da saúde se encontra mais bem definida, de modo que a maioria deles deve estar situada na área A. Nas áreas B e C as inter-relações do ambiente com a saúde são menos diretas, de forma que qualquer indicador de saúde ambiental deverá ser interpretado com cuidado particular e raramente será possível assumir que as mudanças em um indicador refletem necessariamente os efeitos do ambiente na saúde. As áreas D e E são espaços de atuação independente dos indicadores ambientais e de saúde, portanto os indicadores nelas presentes não podem ser considerados prioritários na mensuração das condições de saúde ambiental.

Ainda segundo Corvalán, Briggs e Kjellström (2000) as áreas definidas não são fixas. As fronteiras entre as áreas descritas podem mudar de acordo com o nosso conhecimento sobre as inter-relações das condições ambientais e de saúde. De acordo com a ampliação de nosso conhecimento, como resultado dos avanços nas pesquisas epidemiológicas, por exemplo, a área A pode expandir seus limites para abordar progressivamente as áreas B e C. Da mesma forma, à medida que surgem novas teorias sobre os potenciais efeitos da inter-relação saúde e ambiente, as áreas B e C podem expandir suas fronteiras em direção às áreas D e E.

Por outro lado, novas pesquisas podem refutar as inter-relações, anteriormente assumidas, levando à contração das áreas ocupadas pela saúde ambiental. Nesse processo o significado e a utilidade desses indicadores podem mudar e desenvolver oportunidades para a construção de novos indicadores, apontando para novas questões.

Outra importante característica dos indicadores de saúde ambiental é a sua aplicação na gestão e nas políticas públicas da área da saúde. Qualquer indicador de saúde ambiental pode, em princípio, ser útil. Entretanto, para isso ele deve se referir a aspectos da saúde ambiental que sejam ao mesmo tempo relevantes para os gestores e tomadores de decisões da área da saúde e, direta ou indiretamente, de fácil tratamento. A coleta, o armazenamento e o manuseio de dados e informações envolvem custos e estes precisam ser justificados, portanto não faz sentido coletar dados e informações e tentar construir indicadores que não serão utilizados para auxiliar nas decisões políticas.

Critérios para o desenvolvimento de indicadores em saúde ambiental

Embora os indicadores sejam uma representação simplificada da realidade, sua construção nem sempre é uma operação simples. A complexidade inerente aos indicadores exige que eles sejam desenvolvidos com base em termos bem definidos a partir da escolha precisa dos dados necessários para sua construção e interpretação. Quando adequadamente concebidos, os indicadores representam ganho de tempo, além de redução de custos, e resultam em informações que são ferramentas para os gestores e tomadores de decisões.

Bons indicadores requerem cuidado em seu planejamento e em sua construção. Para isso é necessário que o usuário tenha noções das questões que serão tratadas e da forma como os sistemas envolvidos operam. Além disso, é fundamental que o indicador contemple algumas propriedades desejáveis, tais como relevância social, validade, confiabilidade, cobertura e sensibilidade, já relacionadas no item *Propriedades desejáveis dos indicadores*.

Além das qualidades e propriedades desejáveis já citadas, fundamentais para a construção de qualquer indicador, outras características são igualmente importantes para os indicadores em saúde ambiental. Segundo Corvalán, Briggs e Kjellström (2000), se um indicador será utilizado para subsidiar a gestão e a tomada de decisão ele não pode ser estimado apenas em termos de sua validade científica. Fatores como

utilidade (relevância social), aceitabilidade e custos para sua construção devem ser observados, sobretudo porque os indicadores de saúde ambiental têm como objetivo demonstrar e mensurar as possíveis inter-relações da exposição a uma determinada situação ambiental e os efeitos, positivos ou negativos, sobre a saúde humana. Portanto, é necessário observar dois critérios fundamentais: os indicadores de saúde ambiental devem ter validade científica e relevância social (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Critérios para avaliação dos indicadores de saúde ambiental

Indicador de saúde ambiental deve ser:

A. Cientificamente válido

Com base em inter-relações conhecidas do ambiente e com a saúde
Sensível e específico em relação às condições de interesse
Consistente e comparável durante o tempo e o espaço
Robusto e não afetado pelas pequenas mudanças na metodologia usada para sua construção
Representativo da realidade
Construído com dados confiáveis e acessíveis
Com base em dados conhecidos e de aceitável qualidade

B. Socialmente relevante

Relacionado diretamente a uma questão específica de saúde ambiental
Relacionado às condições ambientais e/ou de saúde relevantes
Facilmente compreendido e aplicável por potenciais usuários
Periodicidade de atualização e disponibilidade dos dados em tempo oportuno
Com base em dados disponíveis a baixo custo
Aceitável pelos diferentes atores envolvidos no processo

Fonte: (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTROM, 2000, com adaptações).

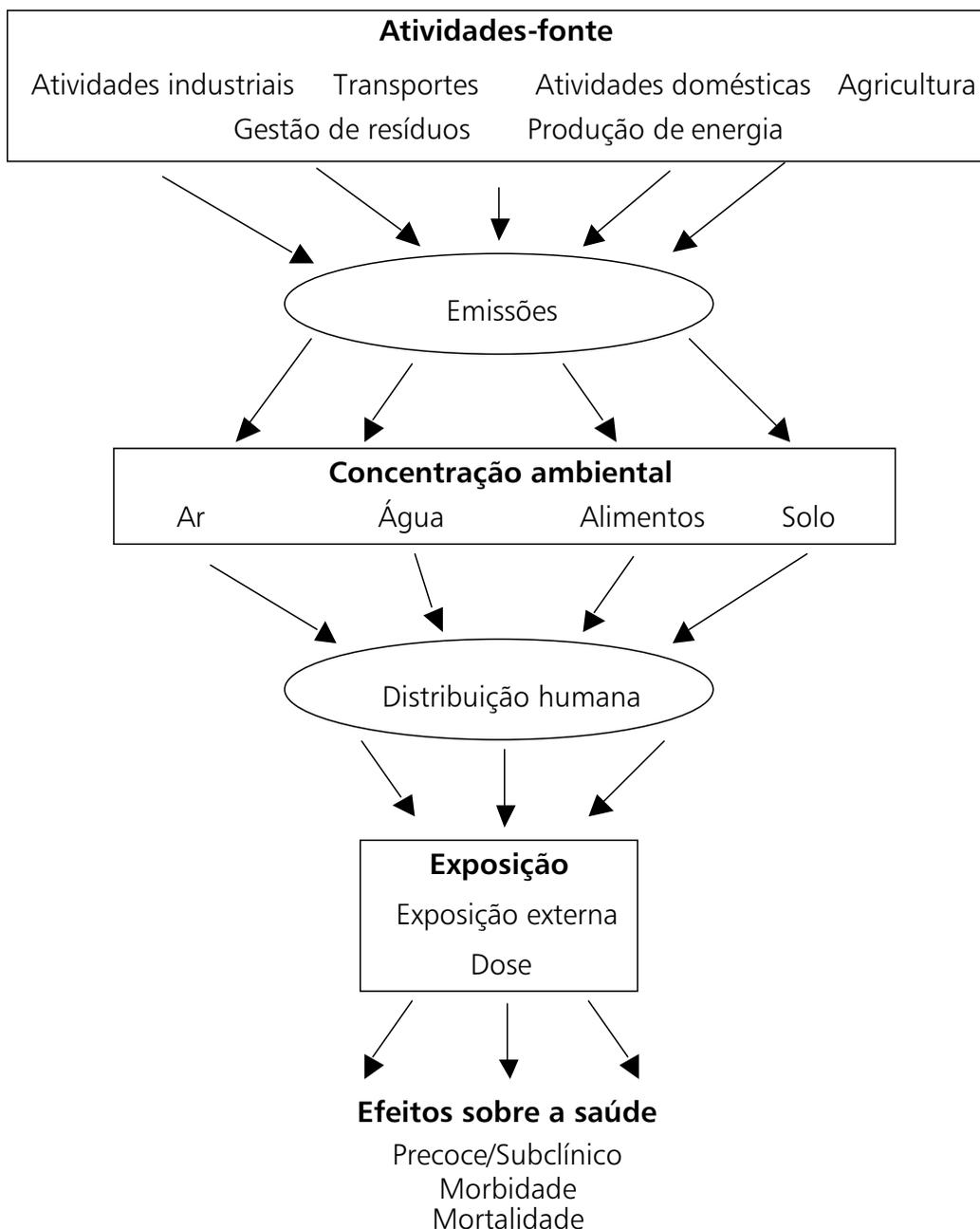
É importante, contudo, observar que nem sempre todas essas características serão alcançadas por um indicador em todas as circunstâncias, assim como as propriedades desejáveis detalhadas no item *Propriedades desejáveis dos indicadores*. Ainda que a disponibilidade e a qualidade dos dados, a falta de recursos e a necessidade de compatibilidade com outros indicadores possam vir a ser uma limitação, o conjunto

de critérios apresentados no Quadro 3.1 é uma lista importante para a construção de um indicador em saúde ambiental. Um bom indicador deve contemplar a maioria desses critérios.

Desenvolvendo indicadores de saúde ambiental

Como já observado, as inter-relações do ambiente e das condições de saúde ocorrem em contextos de exposição humana aos riscos ambientais. Esses riscos podem tomar muitas formas, ou seja, muitos são totalmente naturais em sua origem, enquanto que a maioria deriva das atividades e intervenções humanas no ambiente, conforme o modelo de desenvolvimento adotado por cada sociedade. Em todos esses casos, os efeitos sobre a saúde surgem somente se os humanos estiverem expostos aos riscos presentes em local e tempo específicos. Como observam Barcellos e Quitério (2006), o conceito ampliado de exposição, tratado como um atributo não da pessoa, mas do conjunto de relações complexas entre a sociedade e o ambiente, é central para a definição de indicadores e para a orientação da prática de vigilância em saúde ambiental. A Figura 3.2 apresenta esquematicamente como podem ocorrer a interação entre as atividades humanas, as alterações na situação ambiental, a exposição e os possíveis efeitos adversos sobre a saúde humana.

Figura 3.2 – Cadeia de relações entre atividades humanas, exposição e efeitos sobre a saúde



Fonte: (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTROM, 2000, com adaptações).

A exposição a determinadas situações ambientais pode, de modo direto e indireto, afetar a saúde humana. Esse processo envolve, simultaneamente, diferentes escalas espaciais (local, regional e global) e temporais (mudanças de curto, médio e longo prazos) que se inter-relacionam, de modo que os efeitos sobre a saúde humana podem ocorrer somente ao final de uma longa e complexa rede de eventos e situações combinadas, conforme se pode verificar no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Tipologia das inter-relações das situações ambientais e dos efeitos sobre a saúde

| | Efeitos diretos e de curto prazo | Efeitos mediados e de médio prazo | Efeitos modulados e de longo prazo |
|---------------------------|---|---|--|
| Mecanismo causal | Simple e diretos, ainda que relacionados aos determinantes sociais e ambientais de médio e longo prazos | Determinantes ambientais com maior presença, alterando de modo mediado a situação ambiental | Causação complexa; maior visibilidade dos determinantes sociais |
| Escala temporal | Dias | Semanas/meses | Anos/décadas |
| Escala espacial | Local | Local/regional | Regional/nacional |
| Número de afetados | Dezenas/centenas | Centenas/milhares | Milhares/milhões |
| Exemplo | Doenças do aparelho respiratório e do aparelho cardiovascular associadas à exposição aguda à poluição atmosférica | Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) | Privações e doenças relacionadas aos eventos climáticos extremos (secas e enchentes). Neoplasias associadas à exposição a produtos e resíduos químicos |

Fonte: (HALES, 2004, com adaptações).

Isso significa que algumas mudanças ambientais, acopladas a determinadas estruturas sociais e econômicas, podem resultar em efeitos diretos sobre a saúde, de curto e médio prazos, resultantes de alterações na qualidade do ar e da água, como determinadas

doenças agudas a elas relacionadas (respectivamente, infecções respiratórias e doenças diarreicas, para citar alguns exemplos). Esses efeitos, a depender das escalas temporais (dias, semanas, meses ou décadas) e espaciais (local, regional ou global) podem ser de curto, médio ou longo prazos, afetando de centenas a milhões de pessoas, como no caso dos efeitos associados às enchentes e secas no Brasil e no mundo.

No capítulo seguinte apresentaremos algumas abordagens que têm sido frequentemente utilizadas pelas áreas da saúde e ambiente para nortear a utilização dos indicadores de saúde ambiental no trabalho relacionado a esses problemas.

MODELOS DE ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS INDICADORES

André Sobral

Carlos Machado de Freitas

Helen Gurgel

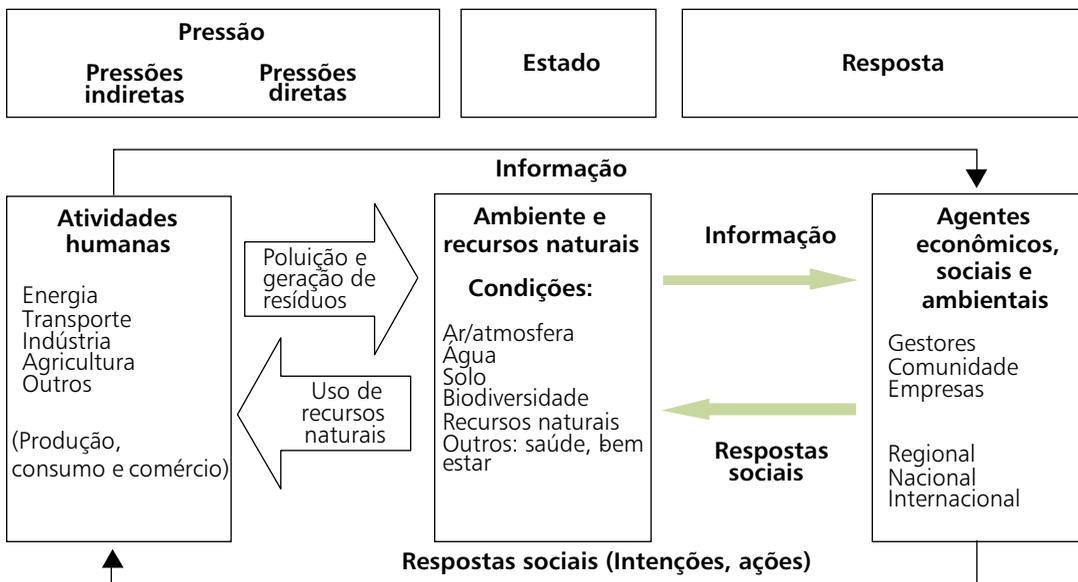
Marcel de Moraes Pedrosa

Esforços têm sido empreendidos por alguns países e instituições internacionais para a construção de indicadores específicos, para o monitoramento e análise das condições ambientais e suas relações com a saúde humana. A cadeia de inter-relações das atividades humanas e dos efeitos na saúde foi descrita no capítulo anterior e ilustrada com o exemplo da poluição. Neste capítulo apresentamos alguns exemplos de modelos de organização de indicadores na área ambiental que têm sido muito utilizados em outros países e que, atualmente, servem de base para a construção de metodologias semelhantes no Brasil.

Modelo Pressão-Estado-Resposta – PER

Uma das primeiras experiências de desenvolvimento de indicadores ambientais surgiu por iniciativa da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que, em 1993, desenvolveu uma abordagem conceitual para o monitoramento da situação ambiental, por meio do modelo Pressão-Estado-Resposta. O PER assume implicitamente que existe uma causalidade na interação dos diferentes elementos da realidade, auxiliando os tomadores de decisão e o público em geral na compreensão das relações entre os problemas ambientais e as condições econômicas e socioculturais (OCDE, 2003) (Figura 4.1).

Figura 4.1 – Modelo Pressão-Estado-Resposta



Fonte: (PNUMA, 2000).

Nesse modelo, os indicadores de pressão são as atividades humanas como os transportes, a geração de energia, as atividades industriais e agropecuárias, por exemplo, consideradas as pressões indiretas sobre o ambiente. Além das causas indiretas, 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 se refletem nas emissões de diversos tipos de substâncias, além do uso intenso dos recursos naturais. Exemplos de indicadores de pressão são a quantidade de esgoto lançado em corpos d'água sem tratamento, a quantidade de substâncias tóxicas que comprometem a qualidade do ar, a quantidade de lixo doméstico e industrial produzida em um município, entre outros.

Como resultado dessas pressões, o ambiente sofre algum tipo de alteração no seu estado, a qual se reflete na qualidade ambiental e na qualidade e quantidade dos recursos naturais. Os indicadores das condições do ambiente refletem o objetivo final da política ambiental, pois são projetados para dar uma visão geral da situação ambiental e de seu desenvolvimento no tempo. Alguns exemplos de indicadores das condições do ambiente são: a concentração de poluentes em algum compartimento ambiental, populações expostas a certos níveis de poluição e seus efeitos sobre a saúde e o *status* da vida selvagem e dos ecossistemas.

Os indicadores de resposta, por sua vez, mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade ao responder às mudanças e às preocupações ambientais; referem-se à atividade individual e coletiva para mitigar, adaptar ou prevenir os impactos negativos induzidos pelas atividades humanas. Indicadores de respostas sociais são o montante financeiro 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; OCDE, 2003).

Modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta – PEIR

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), mediante uma adaptação do modelo PER da OCDE, criou a abordagem conceitual baseada no modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta, que adota o componente “impacto” como um desdobramento do componente “estado”, a fim de monitorar e avaliar os efeitos das pressões exercidas sobre as condições ambientais e os possíveis impactos sobre a saúde dos seres humanos (PNUMA, 2000). A Figura 4.2 retrata a lógica desse modelo.

e 2008 (IBGE, 2008). A publicação é um trabalho pioneiro de elaboração dos indicadores de desenvolvimento sustentável para o País e se inspirou 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, com o objetivo de disponibilizar um sistema de informações para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do País e para os demais entes da Federação.

Além da emergência do conceito de desenvolvimento sustentável, com o Relatório Brundtland, em 1988, que vem influenciando a construção de indicadores ambientais com base nos modelos PER e PEIR, a Agenda 21, principal produto da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), também tem servido de base conceitual para a construção desses modelos, a fim de concretizar as disposições dos capítulos 8 e 40 do referido programa de ação que tratam da relação entre ambiente, desenvolvimento sustentável, informações e conhecimento científico para a tomada de decisões. Assim como programas nacionais de indicadores de desenvolvimento são desenvolvidos em muitos países a fim de dar suporte à política ambiental, a adoção da Agenda 21 Local tem encorajado o estabelecimento de grupos de trabalho com o objetivo de construir matrizes de indicadores de desenvolvimento sustentável por parte dos governos locais e das autoridades das cidades (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTRÖM, 2000; FREITAS, 2007).

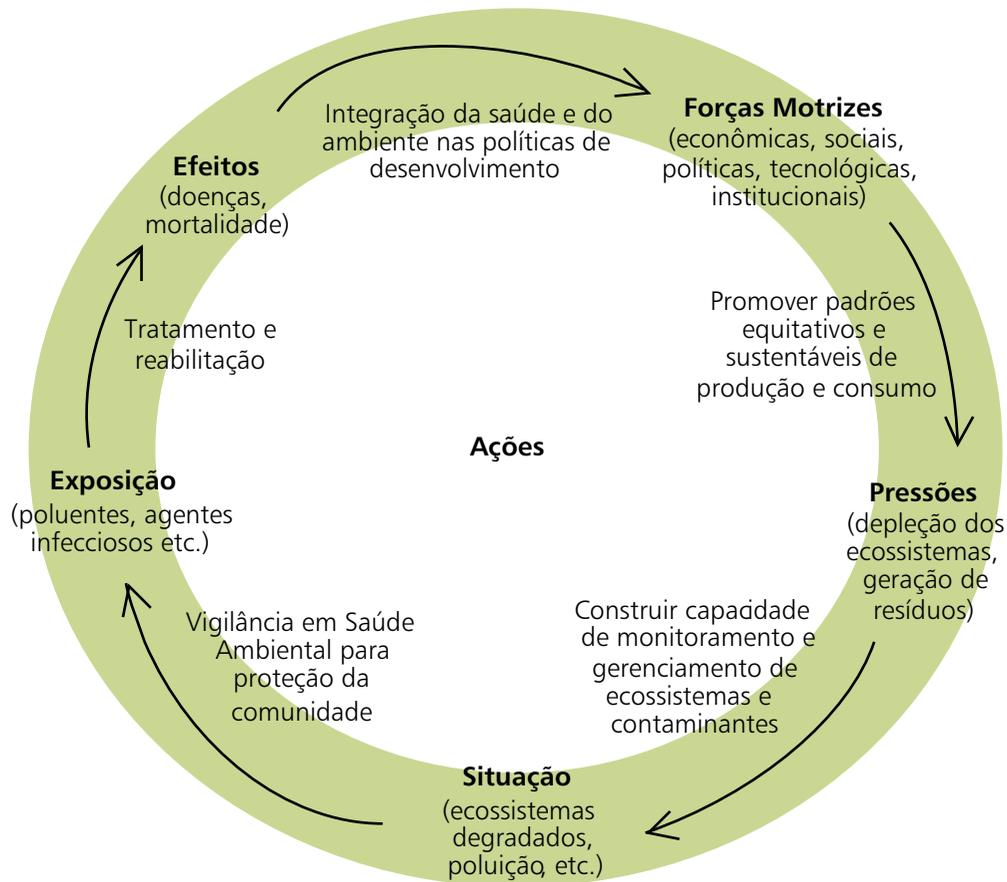
A publicação do Pnuma que traz o modelo PEIR para a realidade brasileira é o *Informe Global Environment Outlook – GEO*, um estudo piloto de aplicação da metodologia GEO Cidades, desenvolvido com o apoio do Ministério do Meio Ambiente em uma parceria com o Escritório Regional para a América Latina e Caribe do Pnuma. Os *Informes GEO Cidades* foram desenvolvidos com o objetivo de oferecer aos tomadores de decisão os dados considerados essenciais para enfrentar as questões ambientais urbanas; e à sociedade, ampla informação sobre a situação ambiental das cidades, de modo que esta possa participar na busca por soluções. Foram redigidos relatórios chamados *Relatório Ambiental Urbano Integrado* para as cidades do Rio de Janeiro e Manaus (2002), São Paulo (2004) e estado de Goiás (2003).

Modelo de organização de indicadores: Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações – FPSEEA

Como um desdobramento do processo de construção do modelo PEIR, a Organização Mundial da Saúde (OMS), com o Pnuma e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Usepa), desenvolveu uma abordagem conceitual de organização de indicadores em saúde ambiental com o objetivo de mensurar e monitorar os possíveis agravos à saúde decorrentes das constantes e intensas mudanças sociais, econômicas e ambientais.

Esse modelo de organização dos indicadores amplia as dimensões abordadas pelos modelos que a precederam – PER e PEIR e inclui as forças motrizes, a exposição e os efeitos, incorporando a relação das exposições aos problemas ambientais, como 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 (Figura 4.3).

Figura 4.3 – Modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação



Fonte: (CARNEIRO, 2000, com adaptações).

A vantagem do modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações em relação aos anteriores é que ele permite maior flexibilidade na análise das inter-relações dos diferentes níveis da matriz e, ao mesmo tempo, incorpora os indicadores de saúde na avaliação ambiental (SCHUTZ; HACON; SILVA, 2008). Em seus termos, as pressões sobre o ambiente e a saúde têm relações mediadas ou moduladas com as forças motrizes mais amplas que representam a forma como uma sociedade se organiza política e culturalmente. Outro ponto importante é a relação entre as mudanças no estado do ambiente, a exposição humana a essas alterações e os possíveis efeitos sobre a saúde, o que representa um avanço na construção de indicadores de saúde ambiental,

pois permite incorporar não só as causas imediatas na compreensão dos problemas de saúde, mas também seus determinantes e condicionantes, e assim propor ações para mitigá-los e, se possível, resolvê-los.

O modelo FPSEEA para a construção de indicadores de saúde ambiental vem sendo proposto e utilizado desde as discussões da implantação da Vigilância em Saúde Ambiental no âmbito do SUS (MACIEL FILHO, 1999; BRASIL, 2004). Uma expressão atual de sua aplicação é a publicação, desde 2006, do fôlder *Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados*, que torna público dados e indicadores para a vigilância em saúde ambiental, tendo por base o modelo FPSEEA proposto pela OMS (BRASIL, 2006; 2007). Considerando sua importância e aplicabilidade na vigilância em saúde ambiental, detalhamos a seguir cada um dos seus componentes com exemplos.

Força motriz

O componente força motriz corresponde aos fatores que em escala macro influenciam os vários 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 crescimento econômico (PIB e PIB *per capita*), o crescimento populacional (taxa de crescimento populacional) e a concentração da população em determinadas áreas ou regiões (taxa de urbanização). O crescimento populacional, por exemplo, pode indicar populações potencialmente expostas aos riscos ambientais simplesmente em virtude do aumento do número de pessoas vivendo em condições vulneráveis, como populações expostas em domicílios subnormais (favelas, palafitas etc.). Indiretamente, esse processo tende a levar à intensificação das atividades humanas nessas áreas, o que contribui para o aumento dos danos ambientais e a depleção dos recursos naturais. Em muitos casos, resulta, também, em expansão das populações humanas para zonas periféricas nas áreas urbanas que, em países como o Brasil, carecem de serviços essenciais e infraestrutura adequada para suportar esse crescimento rápido e contínuo que resulta em forte pressão sobre a situação ambiental. Como exemplos de indicadores de força motriz podemos citar a taxa de urbanização, a taxa de crescimento populacional e o PIB *per capita*.

Para exemplificar um indicador de força motriz, analisaremos o PIB *per capita*, tendo como base a ficha de qualificação adotada pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA, 2008).

Quadro 4.1 – Indicador de força motriz – PIB *per capita*

1 Conceituação

Valor médio agregado por indivíduo, em moeda corrente, a preços de mercado, dos bens e serviços finais produzidos em determinado espaço geográfico no ano considerado.

2 Interpretação

Mede a produção do conjunto de setores da economia por habitante.

Indica o nível de produção econômica em um território, em relação ao seu contingente populacional.

Valores muito baixos assinalam, em geral, a existência de segmentos sociais em precárias condições de vida.

3 Usos

Analisar os diferenciais geográficos e temporais da produção econômica, identificando desníveis na produção média da renda nacional.

Contribuir para a análise da situação social, identificando espaços cujo desempenho econômico pode demandar mais atenção para investimentos na área social.

Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas de interesse social.

4 Limitações

A situação média representada pelo indicador pode estar condicionada por forte concentração de riqueza no estrato superior de renda, deixando transparecer a existência de situações de extrema pobreza.

Séries históricas defrontam-se com eventuais mudanças da moeda nacional e perdas do seu poder aquisitivo. As comparações intertemporais devem ser feitas com valores corrigidos.

5 Fontes

IBGE: Sistema de Contas Nacionais.

6 Método de cálculo

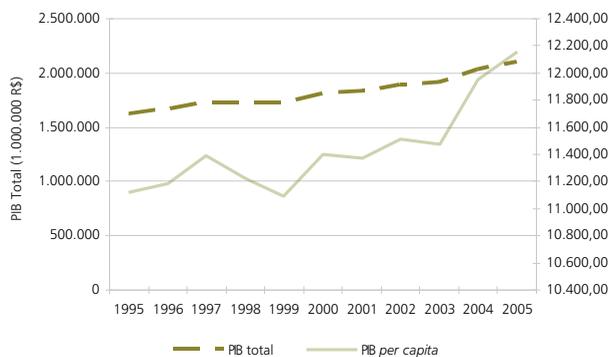
Valor do PIB em moeda corrente, a preços de mercado

População total residente

Indicador de força motriz

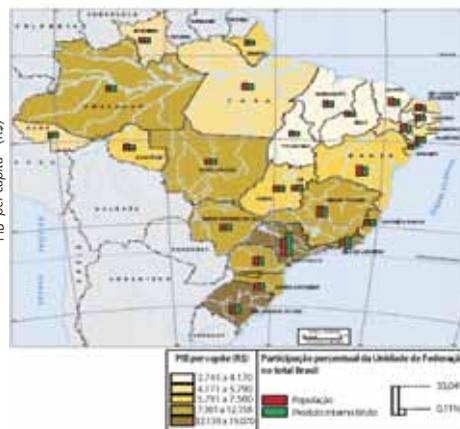
O PIB *per capita* é um indicador do nível de produção econômica que mede o valor total de bens e serviços finais produzidos em um território (país, estado ou município) em relação ao seu contingente populacional, traduzindo o nível médio de renda da população selecionada. É um indicador útil para sinalizar ritmo, comportamento e estado da economia ao longo do tempo, e sua distribuição no território, conforme podemos verificar no gráfico e no mapa a seguir. Por um lado, o aumento do PIB *per capita* relacionado ao crescimento da economia pode vir a ser condição para a satisfação das necessidades humanas, o combate à pobreza e a diminuição do desemprego. Porém, deve ser analisado com atenção, pois a situação média representada pelo indicador pode estar condicionada por forte concentração de riqueza no estrato superior de renda, não deixando transparecer a existência de situações de pobreza extrema e grandes iniquidades. Por outro lado, também pode constituir um sinal de alerta acerca de forças motrizes presentes no desenvolvimento econômico que acabam por resultar em pressões sobre a situação ambiental com o aumento da produção e do consumo de bens e recursos naturais renováveis e não renováveis, além das emissões de poluentes e contaminações ambientais e humanas. Outra de suas limitações é o fato de não incluir os custos sociais, ambientais e da saúde na sua contabilidade.

Gráfico 4.1 – Produto Interno Bruto total e per capita Brasil - 1995-2005



Fonte: (IBGE, 2008).

Mapa 4.1 – Produto Interno Bruto per capita - 2004



Fonte: (IBGE, 2004).

Pressões

As forças motrizes resultam na geração de pressões sobre o ambiente. Essas pressões se expressam como consequência dos processos produtivos e da ocupação humana. De modo geral, são geradas por diversos setores da atividade econômica, como a

mineração, a produção de energia, os serviços industriais, o transporte, o turismo, a agricultura e a extração de madeira. Em cada caso, as pressões surgem em todos os estágios da cadeia de produção, desde a extração dos recursos naturais, seu processamento e distribuição, até o consumidor final e os resíduos produzidos. Entre as pressões importantes que alteram negativamente a situação do ambiente e podem acarretar efeitos adversos sobre a saúde estão a ausência de tratamento de esgoto, a frota de veículos e o consumo de energia (combustíveis fósseis e hidrelétricas).

Quadro 4.2 – Indicador de pressão – esgotamento sanitário

1 Conceituação

Proporção de domicílios particulares permanentes que não são ligados ao serviço de rede coletora de esgotamento sanitário e/ou não possuem fossa séptica.

2 Interpretação

Expõe a proporção de domicílios que têm condições de esgotamento sanitário inadequado, que podem acarretar riscos à saúde, principalmente pela infecção por doenças de transmissão feco-oral. Alta proporção de domicílios com esgotamento sanitário inadequado em determinada área pode ocasionar o lançamento *in natura* de grande quantidade de esgoto a céu aberto e, por conseguinte, aumentar a dispersão de agentes infecciosos.

3 Usos

Estimar a pressão dos domicílios com ausência de esgotamento sanitário adequado na configuração de áreas de risco de transmissão de doenças feco-oral.

Identificar áreas prioritárias na elaboração de planos e políticas de saneamento e vigilância da qualidade da água.

Monitorar as políticas públicas de saneamento e as tendências de ocupação de áreas novas por residências com condições precárias de saneamento.

4. Fontes

IBGE. Esse dado é coletado a cada dez anos para todos os municípios do Brasil e a cada ano em alguns municípios, por amostragem. Nesse caso, o indicador somente pode ser usado para avaliar a situação de unidades da federação e regiões metropolitanas. Esses dados estão também disponíveis no site do Departamento de Informática do SUS – Datasus. Disponível em: <www.datasus.gov.br>.

5 Método de cálculo

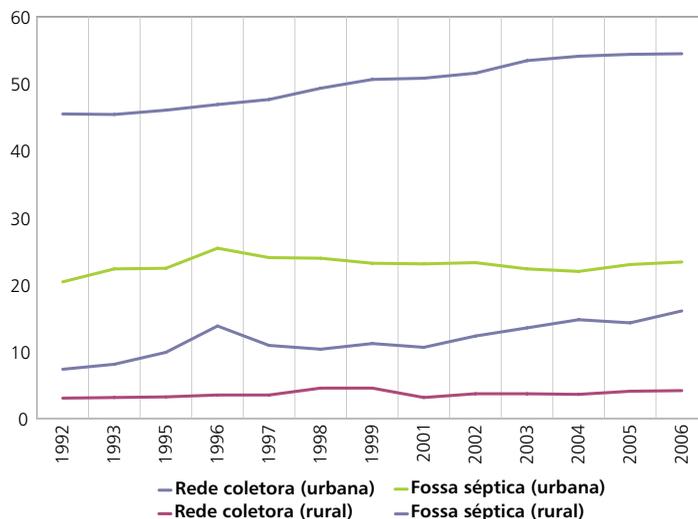
Total de domicílios particulares permanentes não servidos
por rede coletora ou fossa séptica no domicílio (x 100)

Total de domicílios particulares permanentes

Indicador de pressão

Segundo o IBGE, a existência de esgotamento sanitário por meio da rede coletora e seu tratamento antes da destinação final é um aspecto fundamental na avaliação das condições de saúde da população, pois o acesso ao saneamento básico é fundamental para controle e redução de doenças. Constitui-se em um importante indicador de desenvolvimento sustentável na medida em que esteja associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo o acesso a outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda. O crescimento populacional que vem ocorrendo em diversas regiões e municípios brasileiros, o conseqüente aumento da quantidade de esgoto doméstico gerado e a falta de ampliação dos sistemas de redes coletoras e/ou de fossas sépticas representam grandes pressões sobre o ambiente, sobretudo os corpos d'água, contribuindo para a deterioração da qualidade ambiental e da manutenção da saúde das populações (IBGE, 2008). Os dois tipos de esgotamento sanitário adequados à saúde humana e ao ambiente – acesso dos domicílios à rede geral e/ou pluvial e fossas sépticas – aumentaram no período entre 1992 e 2006, embora ainda haja grande diferença entre a zona urbana e a rural, como se pode constatar no gráfico abaixo.

Gráfico 4.2 – Percentual de moradores em domicílios particulares permanentes atendidos por sistema de esgotamento sanitário adequado, em relação à população total, por tipo de esgotamento sanitário e situação do domicílio - Brasil 1992/2006



Fonte: (IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 1992/2008).

Os municípios da região Sudeste, Distrito Federal e dos estados do Paraná e Rio Grande do Sul são aqueles que apresentam a melhor situação em termos de coleta de esgoto por meio da rede geral. Ainda assim, esses dois estados da região Sul apresentam mais

de 30% de seus domicílios sem acesso à rede geral de coleta de esgoto. As regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste são as que apresentam as piores situações.

Situação

Como resultado dessas pressões a situação do ambiente é frequentemente alterada. Essas pressões podem contribuir para aumentar a frequência ou a magnitude de determinadas situações ambientais que resultam em efeitos negativos sobre a saúde (agravamento das enchentes e secas, elevação da concentração de poluentes atmosféricos, contaminação da água para consumo humano, aumento do número de áreas com solo contaminado e domicílios com saneamento inadequado). Além disso, essas alterações na situação do ambiente podem ocorrer em diferentes escalas temporais e espaciais. Algumas mudanças são intensas e restritas a determinados locais e podem ser determinadas por fontes de pressão específicas (água e solo contaminados por uma atividade industrial). Outras são dispersas espacialmente e podem ser determinadas por fontes múltiplas e difusas (elevação da concentração de poluentes ocasionada simultaneamente pelas emissões veiculares, queimadas e de instalações industriais).

Quadro 4.3 – Indicador de situação – queimadas e incêndios florestais

1 Conceituação

Número total de focos de calor, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

2 Interpretação

Expressa a frequência de focos de calor em um determinado território, em ano específico.

3 Usos

Monitorar a frequência de ocorrência de focos de calor devido ao avanço das atividades agropecuárias e das áreas antropizadas sobre as áreas de vegetação nativa.

Analisar a espacialização dos focos de calor a fim de observar a sua concentração em algumas regiões do País.

Contribuir para a avaliação da qualidade do ar, bem como seus possíveis efeitos adversos à saúde das populações com reflexos no número de internações e/ou procedimentos ambulatoriais devido a problemas respiratórios, especialmente em crianças e idosos, durante o período das queimadas e incêndios florestais.

Continua

Continuação

4 Limitações

O número e a localização dos focos de calor são obtidos por meio de informações coletadas por satélite. Podem ocorrer falhas na obtenção das imagens em determinados dias, o que impede a contabilização de alguns focos de calor.

5 Fontes

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe. Monitoramento de Queimadas em Tempo Quase-Real. Disponível em: <www.cptec.inpe.br/queimadas>.

6 Método de cálculo

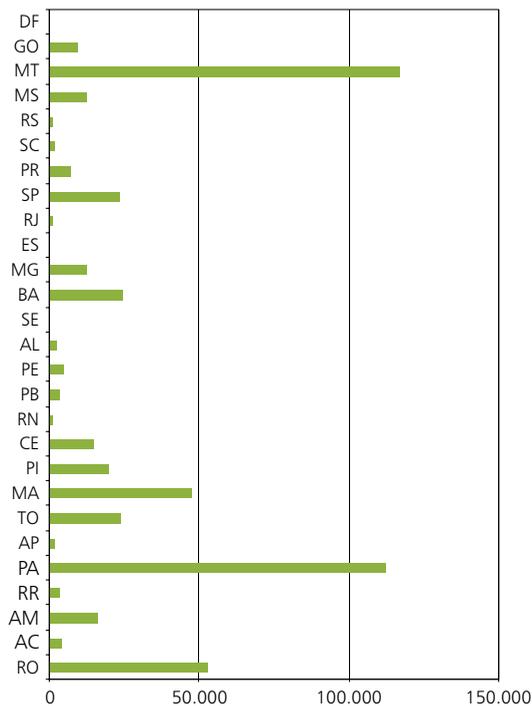
Total de focos de calor detectados por satélites (NOAA 12 e NOAA 14) presentes em determinado território, em dado período.

Indicador de situação

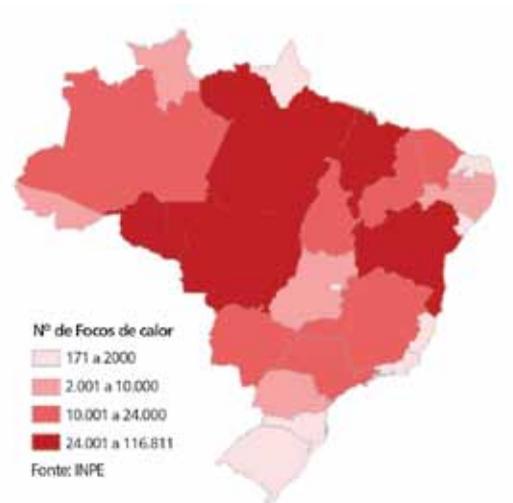
O indicador *queimadas e incêndios florestais* representa o número total de focos de calor, em determinado espaço geográfico, no ano considerado, e é expresso pela ocorrência de incêndios florestais e queimadas. O uso do fogo é uma prática tradicional de renovação de pastagens e de liberação de novas áreas para atividades agropecuárias, no Brasil e em outros países. As queimadas, de modo geral, são ações autorizadas pelos órgãos ambientais, o que implica o adequado manejo e controle do fogo para renovação e abertura de áreas agrícolas e para pastagem. Os incêndios florestais, por sua vez, são situações de fogo descontrolado que consomem grandes áreas com vegetação nativa. Na maioria das vezes, sua origem está associada às queimadas descontroladas e no uso não autorizado do fogo (IBGE, 2008).

O gráfico e o mapa a seguir permitem visualizar a espacialização dos focos de calor registrados no ano de 2006 e evidencia que estes se concentram em algumas regiões do Brasil, como aquela correspondente ao chamado *arco do desmatamento e das queimadas*, que abrange o sul e o leste da Amazônia Legal. Somente nos estados do Pará e do Mato Grosso foram registrados mais de 228.000 focos de calor. Nessa região, segundo o IBGE, as queimadas estão associadas ao desflorestamento e são a causa mais apontada, por 63,5% dos gestores municipais, para a poluição do ar (IBGE, 2005). Além da destruição de grandes áreas florestais e de diversos outros danos ambientais, ocorrem sérios danos à saúde humana devido à poluição do ar.

Gráfico 4.3 – Número de focos de calor, captado por satélites, relativos à ocorrência de queimadas e incêndios florestais, segundo a unidade da Federação - 2006



Mapa 4.2 – Número de Focos de calor captados por satélites - 2006



Fonte: (INPE, 2008).

Exposição

A exposição deve ser compreendida não como um atributo das pessoas, mas como um conceito que medeia a inter-relação das condições de saúde da população alteradas pelas mudanças na situação ambiental resultantes das pressões e forças motrizes. É um conceito-chave em saúde ambiental que estabelece as possíveis inter-relações de determinadas situações ambientais e seus efeitos sobre a saúde da população em um contexto espacial e temporal. Portanto, um pré-requisito para a construção de indicadores de exposição é que se refiram à população ou a determinados grupos

populacionais (crianças, idosos, mulheres, indígenas, quilombolas etc.) e a territórios específicos (país, estado, município, bairro, setor censitário, assentamento rural, distrito sanitário etc.) em um período considerado.

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. Aspectos da exposição como local (residência, trabalho, lazer etc.), duração (segundos, dias, meses, anos e décadas) e vias de exposição (ingestão de alimentos e água, contato dérmico e inalação), bem como a suscetibilidade individual e a vulnerabilidade socioambiental interferem de maneira importante no tipo, gravidade e magnitude dos efeitos.

Devido a essa complexidade, para a caracterização dessa inter-relação utilizam-se, frequentemente, aproximações (*proxy*) de condições de risco e vulnerabilidade. São exemplos desse contexto indicadores tais como: população residente em domicílios com instalações inadequadas de esgoto, população residente em domicílios sem coleta de lixo, população residente em domicílios subnormais e percentual de pessoas que vivem em domicílios sem água canalizada e/ou tratada. Como exemplo de indicador de exposição utilizaremos a proporção de pessoas que contam com esgotamento sanitário inadequado.

Quadro 4.4 – Indicador de exposição – proporção de pessoas com esgotamento sanitário inadequado

1 Conceituação

Proporção de moradores que vivem em residências com soluções de esgotamento sanitário inadequado, isto é, com despejo de esgoto em valas, rio, lago ou mar, outro escoadouro não discriminado ou não possuem instalações sanitárias (banheiro) em seu domicílio.

2 Interpretação

Expressa a proporção de pessoas que vivem em condições de habitação que podem acarretar em riscos à saúde, principalmente pela transmissão de doenças infecciosas de transmissão feco-oral. Alta proporção de pessoas com esgoto inadequado em uma determinada área pode ocasionar o contato com o esgoto e, por conseguinte, com agentes infecciosos.

Continua

Continuação

3 Usos

Estimar a exposição de grupos populacionais a situações de risco de doenças de transmissão feco-oral.

Identificar prioridades na elaboração de planos e políticas de saneamento e vigilância da qualidade da água.

Monitorar as políticas públicas de saneamento e as tendências de ocupação de áreas novas por residências com condições precárias de saneamento.

4 Fontes

IBGE. Este dado é coletado a cada dez anos para todos os municípios do Brasil, e a cada ano em alguns municípios, por amostragem. Nesse caso, o indicador somente pode ser usado para avaliar a situação de Unidades da Federação e regiões metropolitanas. Esses dados estão também disponíveis no site do Datasus. Disponível em: <www.datasus.gov.br>.

5 Método de cálculo

Total de residentes de domicílios que despejam esgoto em valas, rio, lago ou mar, outro escoadouro não discriminado, ou não possuem instalações sanitárias (banheiro) (x 100)

Total de residentes em uma determinada área

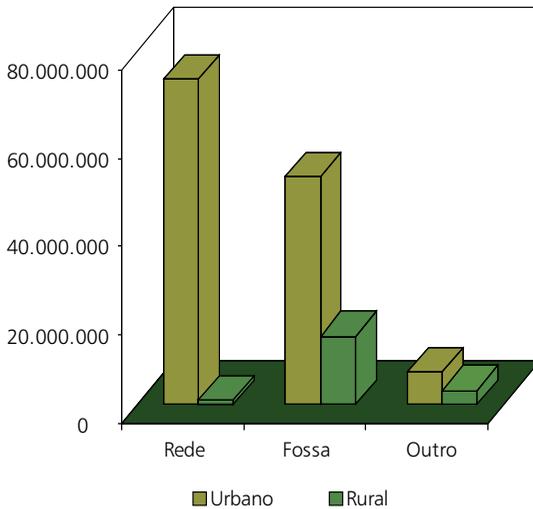
Indicador de exposição

O indicador *proporção de pessoas com esgoto inadequado* representa a soma de diversas situações de esgotamento que podem acarretar riscos à saúde, isto é, despejo de esgoto em valas, rios, lagos ou mar, outro escoadouro não discriminado ou ausência de instalações sanitárias (banheiro) no domicílio.

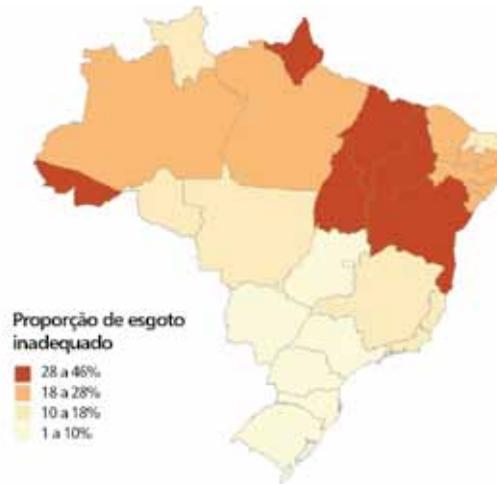
Este indicador é sensível a situações que possam promover o contato com esgoto e agentes patogênicos. Por isso, pode ser utilizado para estimar a exposição de grupos populacionais a situações de risco de doenças de transmissão feco-oral, identificar prioridades na elaboração de planos e políticas de saneamento e vigilância da qualidade da água e monitorar as políticas públicas de saneamento e as tendências de ocupação de áreas novas por residências com condições precárias de saneamento.

O mapa mostra que os valores são maiores em parte das regiões Nordeste e Norte. O gráfico mostra que nas áreas urbanas a maior parte das pessoas é servida por redes de esgoto ou por fossas. Na área rural, poucas pessoas têm acesso à rede de esgoto e a solução mais adotada é o uso de fossas sépticas.

Os dados sobre esgotamento sanitário são coletados pelo IBGE, por meio da Pnad e do Censo, e estão disponíveis nos *sites* do próprio IBGE e do Datasus (www.datasus.gov.br).

Gráfico 4.4 – Total de pessoas com acesso ao esgotamento sanitário por tipo

Fonte: (IBGE, 2010).

Mapa 4.3 – Proporção de pessoas com esgotamento sanitário inadequado

Efeitos

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. Estes podem se manifestar em um amplo espectro, variando desde os subclínicos (que envolvem apenas alguma redução na função ou alguma perda de bem-estar) até os mais intensos, que podem tomar a forma de doenças e, sob condições extremas, resultar em óbito. Em uma concepção ampliada de saúde, os efeitos não se restringem ao conjunto de doenças e óbitos que possam ser mensuráveis. Por exemplo, embora possa haver uma redução da mortalidade infantil (um indicador de efeito sobre a saúde) em um determinado período e local, o ciclo vicioso da pobreza e da desigualdade pode permanecer produzindo efeitos adversos sobre o bem-estar da população de um município ou de um país.

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 (população geral e em menores de 5 anos); internações e óbitos por infecção respiratória aguda (população geral,

em crianças menores de 5 anos ou idosos); internações e óbitos relacionados ao saneamento ambiental inadequado; e intoxicações por agrotóxicos.

No caso dos indicadores de efeito o conceito de “doença-sentinela” é particularmente interessante. Algumas doenças são especificamente relacionadas a exposições ambientais (ou ocupacionais), a exemplo da asbestose e dos mesoteliomas como indicadores de exposição ao asbesto; da silicose como indicador de exposição à sílica; ou da leucemia como indicador de exposição à radiação ionizante. Nesses casos em particular, dispor desses indicadores é fundamental para a vigilância dessas doenças e para a intervenção mais específica sobre os riscos ambientais a elas relacionados (CORVALÁN; BRIGGS; KJELLSTRÖM, 2000).

Quadro 4.5 – Indicador de efeito – taxa de internação por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)

1 Conceituação

Representa as taxas de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, por dez mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no período considerado.

2 Interpretação

Sinaliza a disponibilidade de infraestrutura adequada de saneamento ambiental e o impacto sobre a situação de morbidade de um determinado local.

3 Usos

Contribui para o conhecimento, monitoramento e avaliação da situação de saúde da população relacionada às condições de saneamento ambiental e para subsidiar ações nessa área.

4 Limitações

A qualidade dos dados de morbidade depende das condições de que o sistema de vigilância epidemiológica dispõe para detectar, investigar e realizar testes específicos para a confirmação diagnóstica da doença.

Podem ocorrer casos de DRSAI não demandarem internações, além de sub-registros.

5 Fontes

Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS)/Sistema de Informações Hospitalares (SIH).

6 Método de cálculo

Número total de internações por DRSAI (x 10.000)

Total da população residente

Indicador de efeito

Mediante a análise deste indicador é possível avaliar os efeitos da precariedade dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destino final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como da própria higiene inadequada, sobre a situação de saúde dos municípios. Por isso é fundamental que a leitura deste indicador seja realizada em conjunto com os indicadores de pressão e exposição referentes ao saneamento ambiental.

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado abrangem diversas patologias, como as diarreias, a febre amarela, a leptospirose, entre outras, que são transmitidas de diferentes modos. Nesse caso, o indicador representa apenas as internações ocorridas no Sistema Único de Saúde (SUS) (IBGE, 2008). Alguns aspectos sociais e ambientais estão relacionados com este indicador, por exemplo a qualidade das águas interiores, o acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico, a destinação final do lixo, o acesso ao sistema de abastecimento de água, tratamento de esgoto, oferta de serviços básicos de saúde, taxa de escolarização e adequação de moradia, entre outros. O mapa a seguir mostra que as taxas mais elevadas de internações por DRSAL se encontram nos estados das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, o que demonstra que há desigualdades regionais e intrarregionais. No Brasil, a taxa registrada para 2006 foi de 4,5 por mil habitantes. Segundo o IBGE, entre 1993 e 1998 houve registro de queda de aproximadamente 50% desse indicador, o que pode ser explicado tanto pela melhora nos serviços de saneamento quanto pela melhora no registro das internações para este grupo de causas (IBGE, 2008).

Mapa 4.4 – Internações Hospitalares no SUS por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado, por mil habitantes - 2006



Fonte: (BRASIL, 2006).

Ações

Os problemas ambientais e seus respectivos efeitos sobre a saúde humana vêm suscitando diversos desafios para a gestão e a tomada de decisão na formulação e implementação de políticas públicas e ações (A) que devem ser direcionadas para todos os níveis da matriz de indicadores. As ações devem ser tanto baseadas em indicadores nos diferentes níveis, podendo gerar intervenções em cada um deles, como também 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, caso em que os procedimentos de controle e prevenção são mais eficazes, pois procuram 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 a mudanças no curso do desenvolvimento atual, centrado no crescimento econômico, e em outros aspectos fundamentais para a qualidade de vida e promoção da saúde.

As ações, entretanto, devem incidir em todos os níveis da matriz de inter-relações. Algumas serão mais direcionadas para as forças motrizes. São exemplos destas últimas:

- As mudanças no modelo de desenvolvimento atualmente adotado e o desenvolvimento e implementação de políticas públicas em saúde ambiental, além de outras ações voltadas para os outros elementos da matriz, como políticas públicas nas áreas social e econômica.
- O desenvolvimento de tecnologias menos poluentes; a incorporação de políticas de saúde e ambiental no planejamento urbano, energético, de transportes e de desenvolvimento industrial; a criação de mecanismos e estruturas formais de envolvimento dos diferentes atores e grupos de interesse nos processos decisórios em saúde ambiental, nos níveis nacional, regional e local.
- O estabelecimento de redes de comunicações entre os diferentes parceiros e estruturas de processos decisórios descentralizadas.

- A criação de sistemas de disseminação de informações públicas em saúde ambiental.
- O suporte para grupos comunitários em saúde ambiental.
- A legislação em saúde ambiental (FREITAS, 2007).

Quadro 4.6 – Indicador de ação – gasto municipal com saúde e saneamento

1 Conceituação

Percentual do gasto público municipal total que corresponde a despesas com saúde e saneamento, no período considerado.

2 Interpretação

Mede a parcela do gasto público-municipal aplicada em saúde e saneamento como proporção do gasto municipal total.

3 Usos

Monitorar a participação do gasto com saúde e saneamento na composição das despesas públicas municipais.

Analisar variações temporais na distribuição percentual do gasto municipal com saúde e saneamento, em relação ao gasto municipal total.

Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações nas áreas de saúde e saneamento.

4 Limitações

A participação percentual da despesa com saúde e saneamento no gasto municipal é influenciada por variações de outros gastos municipais no período analisado.

Não fornece indicações sobre a população beneficiada.

5 Fontes

IBGE – Pesquisa de informações básicas municipais: finanças públicas 1998-2000.

6 Método de cálculo

Valor total da despesa municipal com saúde e saneamento (x 100)

Valor total das despesas municipais

Indicador de ação

Entre as funções atribuídas ao governo municipal duas funções sociais, das mais importantes, são as ações e os serviços em saúde e saneamento. Na última década, diversas políticas e programas de descentralização administrativa foram estabelecidos pelos governos federal e estaduais, tendo como alvo principal a municipalização de várias de suas atribuições, principalmente as relativas às funções sociais do Estado. Ou seja, a responsabilidade pela prestação de diversos serviços públicos essenciais à população, como educação fundamental, atendimento à saúde e assistência social, entre outros, foi repassada para os municípios (IBGE, 2004).

Vários desses programas de descentralização tiveram sua implementação vinculada ao repasse de recursos, tanto federais quanto estaduais, visando dar suporte financeiro para que os municípios pudessem arcar com as novas atribuições. Portanto, o indicador **Gasto municipal com saúde e saneamento** contribui para analisar as ações que os municípios têm empreendido para lidar com seus problemas de saúde ambiental, como se apresenta na tabela a seguir.

Gasto municipal com saúde e saneamento como proporção do gasto municipal total – 1998-2000

| Município | 1998 | % | 1999 | % | 2000 | % |
|----------------------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|
| Itatiaia | 2.597.736,00 | 9,65 | 5.992.199,63 | 18,5 | 7.142.195,99 | 20,0 |
| Resende | 14.123.369,00 | 25,5 | 15.133.905,11 | 26,5 | 15.184.559,58 | 23,9 |
| Rio Claro | 1.291.985,00 | 15,7 | 1.935.710,88 | 20,0 | 2.666.733,78 | 25,9 |
| Volta Redonda | 21.226.933,00 | 12,4 | 18.986.972,69 | 11,3 | 19.537.930,53 | 10,9 |

Fonte: (IBGE, 2004).

Nos municípios de Itatiaia e Rio Claro houve tendência de aumento nos recursos financeiros destinados à saúde e ao saneamento, com aumento de participação percentual dessas despesas. No município de Resende, após um aumento, entre os anos de 1998 e 1999, houve queda em 2000, mas, ainda assim, Resende continua a ser, com Rio Claro, o município que mais destinou recursos para esses setores essenciais.

Volta Redonda apresentou diminuição nos gastos com saúde e saneamento entre 1998 e 2000, passando, nesse ano, a ser o município que menos gastou nesses setores. A princípio, gastar menos em algum setor pode representar perda de qualidade do serviço prestado à população, porém não se pode tomar esta relação como linear. O município de Rio Claro, por exemplo, pode ter passado a gastar mais com serviços de saúde e saneamento exatamente para tentar resolver graves problemas de saúde ali existentes, com o objetivo de melhorar a quantidade e a qualidade dos serviços prestados, ao passo que Volta Redonda, apesar de apresentar um percentual menor de gasto nesses setores, gastou valores brutos muito superiores aos apresentados pelos demais municípios (SOBRAL, 2008).

Parte III

APLICABILIDADE DOS INDICADORES EM SAÚDE AMBIENTAL

Christovam Barcellos

Helen Gurgel

Marcel de Moraes Pedroso

André Sobral

A primeira tarefa que se impõe na análise de relacionamento entre indicadores é a escolha de indicadores para cada um dos níveis da cadeia explicativa do modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações – FPSEEA. Para cada um desses estágios, devem ser construídos, com base em diferentes fontes de informação, indicadores que demonstrem inter-relações. O primeiro passo é o reconhecimento de que um só indicador não permite uma avaliação completa dos problemas de saúde. Deve-se, nesse caso, identificar os possíveis indicadores de força motriz, pressão, situação, exposição e efeito relacionados ao problema, assim como as ações necessárias em cada um desses níveis.

Neste capítulo serão apresentados alguns exemplos de como os indicadores podem ser utilizados e interpretados de acordo com o modelo de organização de indicadores FPSEEA, no qual em cada camada da matriz podem-se identificar indicadores relacionados com aquele que se está analisando.

No primeiro exemplo vamos analisar as doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado – DRSAl, utilizando como exemplos indicadores referentes a quatro municípios do estado do Rio de Janeiro. O indicador se expressa como a razão entre o número de internações hospitalares por DRSAl por dez mil habitantes,

calculada para os municípios de Itatiaia, Resende, Rio Claro e Volta Redonda, situados na região do Médio Paraíba, estado do Rio de Janeiro. O indicador inclui somente as internações ocorridas no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS (SOBRAL, 2008).

Esse grupo de doenças recebe essa denominação por estar relacionado à precariedade dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como à inadequação da higiene população. A análise desse indicador permite conhecer, monitorar e avaliar a situação de saúde de uma população relacionada às condições de precariedade ou mesmo ausência de saneamento ambiental, além de subsidiar as ações nesta área (IBGE, 2008).

Esse indicador tem sido utilizado pela Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental –CGVAM como ferramenta de mensuração dos efeitos das pressões ambientais e da exposição humana à situação de precariedade do saneamento ambiental sobre a saúde da população (Tabela 5.1).

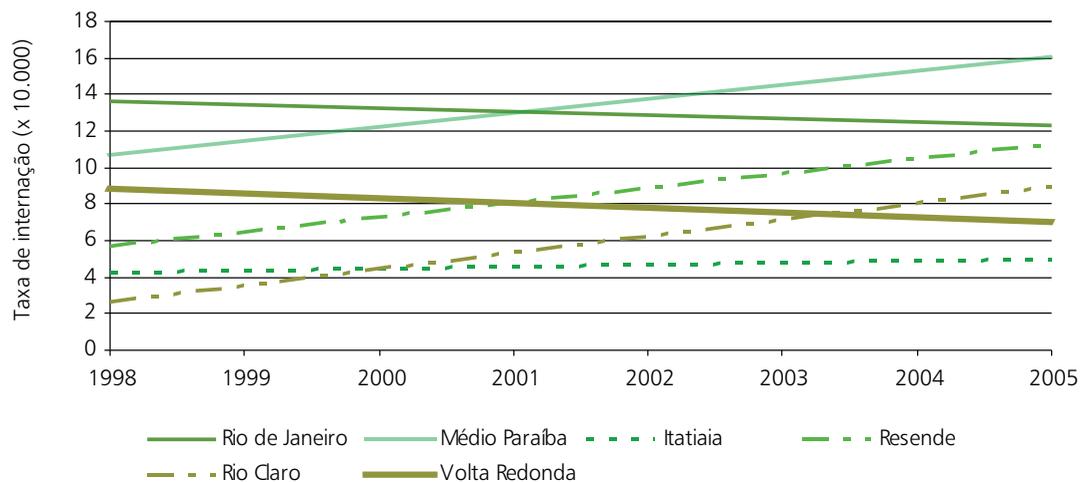
Tabela 5.1 – Taxa de internações hospitalares (SUS) por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) por dez mil habitantes – 1998-2005

| Unidade da Federação, região de governo e municípios | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Estado do Rio de Janeiro | 13,6 | 13,2 | 13,9 | 14,8 | 21,0 | 14,7 | 12,4 | 12,3 |
| Médio Paraíba | 10,7 | 14,6 | 13,8 | 14,3 | 26,7 | 18,0 | 14,6 | 16,1 |
| Itatiaia | 4,3 | 3,3 | 7,6 | 8,1 | 13,9 | 11,3 | 6,3 | 5,0 |
| Resende | 5,7 | 9,9 | 7,3 | 6,3 | 16,2 | 11,3 | 14,6 | 11,3 |
| Rio Claro | 2,6 | 13,2 | 3,7 | 8,4 | 13,7 | 18,2 | 13,3 | 8,9 |
| Volta Redonda | 8,8 | 10,1 | 9,1 | 11,5 | 13,0 | 9,7 | 5,4 | 7,0 |

Fonte: (BRASIL, 2007).

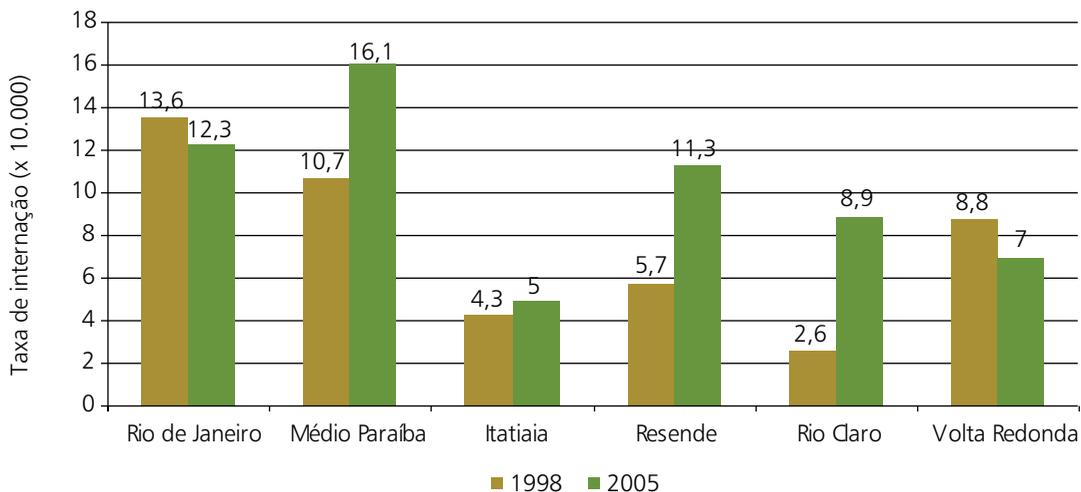
Nesse exemplo, a análise da série histórica, tendo como parâmetro o ano de 2005, mostra que, de modo geral, houve aumento do indicador, principalmente nos municípios de Itatiaia, Resende e Rio Claro. A taxa no estado do Rio de Janeiro e em Volta Redonda manteve-se praticamente constante. Os gráficos 5.1 e 5.2 demonstram, respectivamente, o comportamento do indicador na série histórica e a comparação entre os valores no início e no final do período, o que permite a visualização sobre a melhora ou não do indicador.

Gráfico 5.1 – Taxa de internações hospitalares (SUS) por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) por dez mil habitantes – 1998-2005



Fonte: (BRASIL, 2007).

Gráfico 5.2 – Taxa de internações hospitalares (SUS) por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) por dez mil habitantes – 1998 e 2005



Fonte: (BRASIL, 2007).

Como não houve reduções significativas das taxas, em um primeiro momento poderíamos concluir que os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos não têm sido suficientemente eficientes para evitar ou minimizar os efeitos do saneamento inadequado sobre a saúde da população. Entretanto, devemos considerar também que a qualidade dos dados de morbidade depende das condições com que o sistema de vigilância epidemiológica conta para detectar, investigar e realizar testes específicos para a confirmação diagnóstica da doença. Podem ocorrer problemas de notificação em alguns locais e dificuldade de acesso aos serviços de saúde para certos grupos populacionais, ou seja, é provável que haja casos de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado que não foram registrados (IBGE, 2008). Assim, o aumento das taxas pode estar vinculado à melhora da capacidade dos sistemas de informação em captar os casos de doenças relacionadas ao saneamento inadequado. É importante ressaltar também que alguns casos de DRSAI podem não ter demandado internação.

Portanto, a variação no resultado do indicador (aumento ou diminuição da taxa de internação) depende principalmente dos seguintes fatores: a melhora no sistema de saneamento básico e ampliação do acesso a tais serviços ou a melhora nos registros de internações.

Se analisarmos esse indicador de efeito, de acordo com o modelo de organização de indicadores FPSEEA, podemos identificar alguns indicadores situados nas outras camadas da matriz que podem ser a ele associados (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 – Exemplos de indicadores que podem ser associados às doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)

| Força Motriz |
|---|
| Indicador de pobreza (% de pessoas com renda domiciliar <i>per capita</i> inferior à linha de pobreza) ¹ |
| Taxa de crescimento populacional (diferença % entre a população em dois ou mais anos considerados) |
| Taxa de urbanização (% de pessoas que vivem em domicílios urbanos) |
| Renda familiar <i>per capita</i> (total de rendimentos de uma família dividido pelo número de pessoas da mesma família) |
| Pressão |
| Coleta de esgoto sanitário (% de domicílios sem serviço de rede coletora de esgotamento sanitário e/ou pluvial) |
| Tratamento de esgoto (% de distritos sem tratamento de esgoto sanitário coletado) |
| Situação |
| Saneamento inadequado (% de domicílios sem condições simultâneas de abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral e lixo coletado diariamente) |
| Coleta de lixo (% de domicílios sem serviço de coleta direta ou indireta regular de lixo, inclusive queimado ou enterrado, jogado em terreno baldio ou logradouro, rio, lago ou mar e outros) |
| Inundações ou enchentes (% de municípios que sofreram inundações ou enchentes nos últimos dois anos) |
| Qualidade da água (% das amostras de água coletadas pela Vigilância em Saúde Ambiental com ausência de coliformes termotolerantes na rede de distribuição, de acordo com a Portaria MS nº 518/2004) |

Continua

Continuação

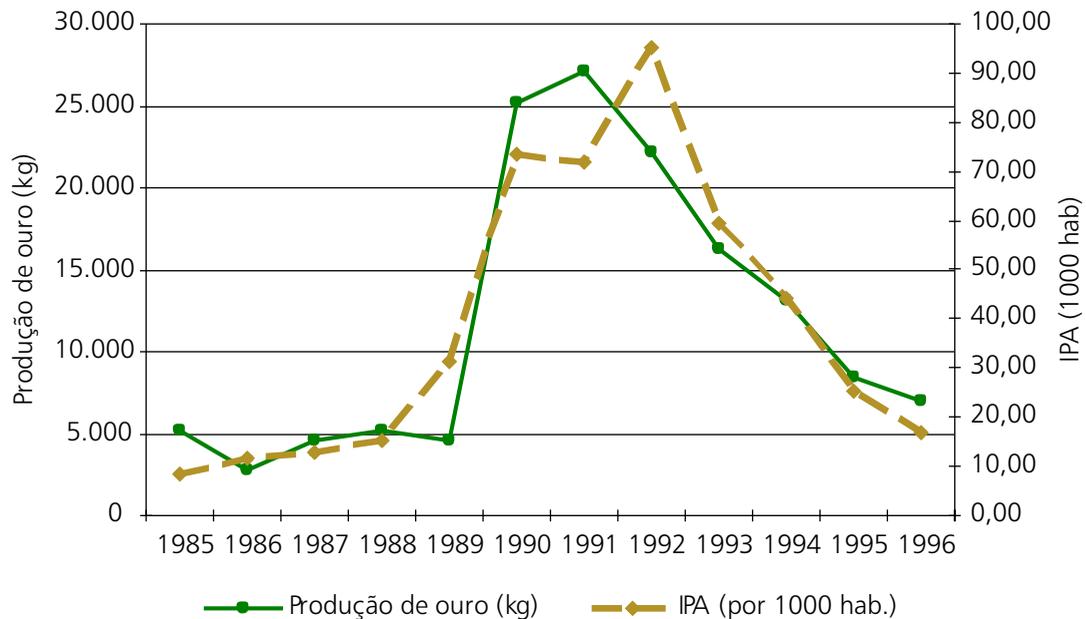
| Exposição |
|---|
| Água encanada (% de pessoas que vivem em domicílios sem água canalizada para um ou mais cômodos, provenientes de rede geral, de poço, de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa) |
| Tratamento de água (volume em % de água distribuída por dia sem tratamento) |
| Instalações inadequadas de esgoto (% de pessoas que vivem em domicílios particulares permanentes sem acesso a instalações adequadas de esgoto, ou seja, que têm banheiro de uso exclusivo e com escoadouro conectado a rede coletora de esgoto ou pluvial ou a uma fossa séptica) |
| Coleta de lixo (% de pessoas que vivem em domicílios em que a coleta de lixo não é realizada diretamente por empresa pública ou privada, ou em que o lixo não é depositado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio) |
| Efeito |
| Taxa de mortalidade infantil (número de óbitos de menores de 1 ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado) |
| Internação por Doença Diarreica Aguda (DDA) em menores de 5 anos (taxa de internação hospitalar por DDA de crianças menores de 5 anos e a população residente de menores de 5 anos, por mil crianças) |
| Ação |
| Existência de conselhos municipais de Saúde e Meio Ambiente |
| Gastos públicos com saúde como proporção do PIB (% do produto interno bruto que corresponde ao gasto público com saúde, desagregado por esfera de governo – federal, estadual e municipal) |
| Cobertura populacional por equipes do Programa Saúde da Família (PSF) e Agentes Comunitários de Saúde (ACS) (% da população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado, que recebe atendimento regular por tais equipes) |

Fonte: (BRASIL, 2007; RIPSAN, 2008).

Nota: ¹ Percentual de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior ao equivalente a meio salário mínimo vigente.

Existem algumas formas simples de se analisar esse conjunto de indicadores, entre as quais se destacam as séries temporais e os mapas. As séries temporais permitem examinar a evolução de um ou mais indicadores ao longo de um período. Quando se usam modelos de análise de indicadores, é interessante comparar a inter-relação dos indicadores, procurando estabelecer relações que expliquem como evoluíram os processos sociais, econômicos, ambientais e epidemiológicos. Um exemplo muito simples desse tipo de análise é mostrado no gráfico a seguir.

Gráfico 5.3 – Produção de ouro e transmissão de malária em Mato Grosso – 1985-1996



Fonte: (DUARTE; FONTES, 2002).

O que o gráfico acima representa é a associação entre a produção de ouro no estado do Mato Grosso e o Índice Parasitário Anual (IPA) de malária no período entre 1985 e 1996. O IPA significa o número de exames positivos de malária (códigos B50 a B53 da CID-10) por mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A comprovação da positividade do exame resulta da presença do parasita (protozoário do gênero *Plasmodium*) na corrente sanguínea do indivíduo infectado, detectada por meio de exames laboratoriais específicos (RIPSA, 2008).

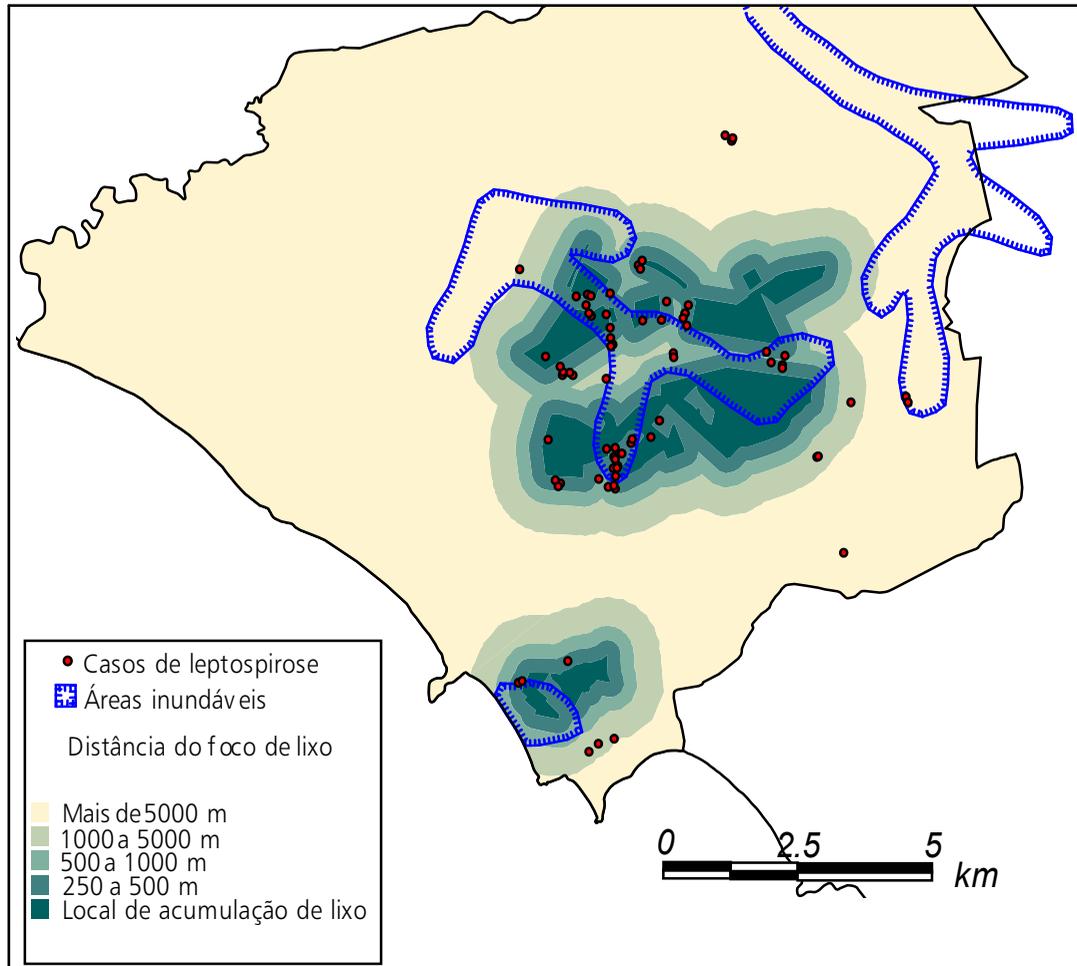
Nesse caso, foi encontrada associação positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre a produção de ouro e a incidência parasitária anual de malária em Mato Grosso (MT). Podemos observar no gráfico que o período entre 1988 e 1991 representou o pico da atividade de produção industrial do ouro em MT, porém a partir de 1991 houve decréscimo dessa produção basicamente associado a um conjunto de fatores

concomitantes, como a exaustão dos depósitos do ouro de superfície, a queda do preço internacional do minério a partir de 1992 e a descoberta de outros garimpos de ouro no estado do Pará, que levou ao deslocamento da atividade mineradora para pontos mais ao norte da região amazônica (DUARTE; FONTES, 2002). Ao mesmo tempo, observamos uma redução do IPA, que também registrou seu pico entre os anos de 1990 e 1992, e uma tendência gradual de queda a partir desse mesmo ano.

Segundo os autores desse estudo a explicação para a queda do IPA pode se basear na hipótese de que a queda da produção aurífera tenha determinado uma evasão maciça de parte de uma população que estava exposta a alto risco de transmissão da malária da região e/ou a mudança de sua atividade ocupacional, o que ocasionaria, em tal grupo, decréscimo do risco de transmissão de malária (DUARTE; FONTES, 2002).

Nos mapas, o mesmo processo pode ser estudado, recorrendo-se a diferentes indicadores. Tomando como exemplo o problema do lixo em áreas urbanas, podem-se listar algumas informações que são úteis para a construção de mapas de risco: urbanização, coleta de lixo, presença de vetores, incidência de leptospirose. O segundo passo é a verificação das fontes de informação disponíveis para o mapeamento desses dados. Os dados sobre o processo de urbanização podem ser obtidos nos censos demográficos ou em mapas fornecidos por órgãos de planejamento urbano. Os dados sobre a coleta de lixo também estão incluídos nos censos. Outras informações, como queixas da população ou levantamentos realizados por técnicos, podem indicar locais de proliferação de ratos. Os dados acerca da incidência de leptospirose são captados como rotina pelo Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan), ou podem ser levantados mediante busca ativa. Um mapa de risco do problema do lixo, então, deve conter todas essas informações na forma de camadas que guardam separadamente os dados, mas devem ser dispostas em um mapa único. Com a análise desse mapa pode-se obter uma visão geral do problema e, além disso, traçar estratégias de controle.

Mapa 5.1 – Casos de leptospirose, enchente e lixo durante o surto de 1996 na Zona Oeste do Rio de Janeiro



Fonte: (BARCELLOS; SABROZA, 2001).

O mapa 5.1 representa o resultado de um estudo que teve como objetivo averiguar o contexto ambiental do surto de leptospirose que ocorreu no verão de 1996, na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro, utilizando o Sistema de Informações Geográficas (SIG). As áreas de risco foram estabelecidas segundo o mapeamento das regiões sujeitas a inundações e de zonas em que há acumulação de lixo doméstico. Os autores verificaram que as maiores taxas de incidência da doença estavam na região sujeita a

inundações e em torno daquelas onde havia acumulação de lixo, demonstrando assim o papel dos fatores de risco ambientais e coletivos na determinação da doença naquela área (BARCELLOS; SABROZA, 2001).

Não se pode esperar uma associação direta e linear entre os indicadores sugeridos. Por exemplo, os locais próximos a uma fonte de contaminação nem sempre são os que apresentam maior contaminação. Da mesma maneira, as populações que habitam áreas mais contaminadas podem não ser as mais afetadas pela contaminação. Cabe à Vigilância em Saúde examinar esse conjunto de indicadores e, por meio da análise de suas inter-relações, analisar os contextos particulares em que ocorrem os problemas de saúde. A ausência de relação entre os indicadores não é um resultado negativo de uma investigação; ao contrário, é antes de tudo uma pista para identificar padrões de proteção ou de agravamento dos efeitos da exposição aos fatores ambientais sobre as condições de saúde de determinada população.

Outro exemplo é a associação entre a exposição a substâncias químicas e a incidência de doenças. Entre o uso de uma substância química e o dano à saúde de uma população existe uma defasagem que pode variar de dias até alguns anos. Como, em alguns casos, o tempo de latência de doenças relacionadas às exposições ambientais pode alcançar alguns anos, a defasagem temporal entre mapas temáticos de exposição e de efeitos pode prejudicar a superposição desses dados, que representam diferentes períodos. Além disso, o local de residência pode não representar o local de exposição, ou seja, as condições adversas geradoras da doença. As pessoas expostas podem migrar para outro bairro ou município. Outras vezes, a principal forma de exposição se verifica no trabalho e, quando se analisa a distribuição espacial de um agravo tomando-se o local de residência como referência espacial, pode-se obter um padrão que não corresponde aos riscos reais. Isso frequentemente prejudica a associação direta entre os indicadores de exposição e de efeito; porém, ainda que limitados, é importante utilizá-los para monitorar, detectar e identificar situações relacionadas aos riscos ambientais à saúde das populações a eles expostas, permitindo comparações e identificação de áreas prioritárias para investigação e ações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta publicação é oferecer aos profissionais que atuam ou possuem interesse na área da saúde ambiental um guia para a construção de indicadores, de modo a contribuir para a sistemática utilização de dados nacionais, estaduais e municipais na construção de indicadores que permitam, mediante a análise da evolução temporal e/ou a comparação espacial com outras realidades, subsidiar o planejamento, a gestão e o desenvolvimento de estratégias e processos decisórios para a prevenção de problemas relacionados à saúde ambiental.

De modo geral, os modelos de organização de indicadores apresentados têm como característica comum o fato de poderem ser utilizados tanto no nível global e nacional quanto no nível local, por gestões municipais. Entretanto, foi priorizado o modelo de indicadores Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações que, como assinalado na introdução, tem sido utilizado pela Vigilância em Saúde Ambiental no Brasil desde sua origem. Esse modelo apresenta a vantagem de permitir que sejam utilizados diversos indicadores – sociais, demográficos, econômicos, culturais, ambientais, assim como os de exposição e efeitos sobre a saúde –, o que favorece a proposição e o estabelecimento de ações relacionadas aos determinantes sociais e ambientais que contribuem para as doenças. Mais do que isso, permite aos profissionais da saúde visualizarem e compreenderem os problemas de saúde em um amplo contexto social e ambiental, o que é necessário e básico não só para apresentarmos respostas às necessidades de controle e prevenção de doenças, mas para avançarmos na formulação de ações e estratégias, das forças motrizes aos efeitos, que fortaleçam a promoção da saúde ambiental.

Referências

ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. *Revista Brasileira de Estudos de População*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, 2006.

AUGUSTO, L. G. S. A construção de indicadores em saúde ambiental: desafios conceituais. In: MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. (Org.). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

BARCELLOS, C. Constituição de um sistema de indicadores socioambientais. In: MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. (Org.). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

BARCELLOS, C.; QUITÉRIO, L. A. D. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 170-177, 2006.

BARCELLOS, C.; SABROZA, P. C. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, n 3 p. 7-14, 2001. Suplemento 3.

BARCELLOS, C. Constituição de um Sistema de Indicadores Socioambientais. In: MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2002. p.313-329.

BELLEN, H. M. van. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Indicadores de saúde ambiental: saneamento em políticas públicas: análise crítica e proposta. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., 2000, Porto Alegre. *Anais...* Rio de Janeiro: Abes, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *GEO Brasil 2002: perspectivas do meio ambiente no Brasil*. Brasília: Edições Ibama, 2002.

_____. *Iniciativa latino-americana e caribenha para o desenvolvimento sustentável (Ilac): indicadores de acompanhamento*. Brasília: Pnuma, Unesco, 2007.

_____. *Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente*. Brasília. Disponível em: <www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=58>. Acesso em: jan. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Organização Pan-Americana da Saúde. Representação da Opas-OMS no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES PARA A GESTÃO INTEGRADA EM SAÚDE AMBIENTAL, 2004, Recife. *Relatório Final*. Recife: Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz, 2004.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica*. 6. ed. Brasília, 2005.

_____. *Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados*. Brasília, v. 1, n. 1, 2006.

_____. *Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados*. Brasília, v. 2, n. 2, 2007.

BRASIL. Senado Federal. *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: a Agenda 21*. Brasília: Subsecretaria de Edições técnicas, 1996.

BRIGGS, D. *Environmental health indicators: frameworks and methodologies*. Geneva: WHO, 1999. Disponível em: <www.who.int/ceh/publications/cehframework/en/>. Acesso em: ago. 2008.

CARNEIRO, F. F. Meeting report: development of environmental health indicators in Brazil and other countries in the Americas. *Environmental Health Perspectives*, NC USA, v. 114, n. 9, p. 407-1408, 2006.

CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.; KJELLSTRÖM, T. Development of environmental health indicators. In: BRIGGS, D.; CORVALÁN, C.; NURMINEM, M.; (Ed.). *Linkage methods for environment and health analysis: general guidelines*. Geneva: United Nations Environmental Programme, United States Environmental Protection Agency, Ofce of Global and Integrated Environmental Health of the World Health Organization, 1996.

_____. Te need for information: environmental health indicators. In: CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.; ZIELHUIS, G. (Ed.). *Decision-making in environmental health: from evidence to action*. London: E & FN Spon; WHO, 2000.

COSTA, S. S. A seleção de indicadores sanitários como instrumento de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano na prevenção e controle de doenças de veiculação hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21., 2001, João Pessoa. *Anais...* Rio de Janeiro: Abes, 2001.

DE KRUIJF, H. A. M.; VAN VUUREN, D. P. Following sustainable development in relation to the North-South dialogue: ecosystem health and sustainable indicators. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, New York, v. 40, p. 4-14, 1998.

DUARTE, E. C.; FONTES, C. J. F. Associação entre a produção anual de ouro em garimpos e incidência de malária em Mato Grosso – Brasil, 1985-1996. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 35, n. 6, p. 665-668, 2002.

ESTY, D. C. *Pilot 2006 Environmental Performance Index*. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2006.

FEIJÓ, C. A.; VALENTE, E. As estatísticas oficiais no mundo atual. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 241, p. 24-29, set. 2007.

FREITAS, C. M. *Abordagem ecossistêmica para o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde – região do Médio Paraíba*, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. Relatório técnico-científico.

FREITAS, C. M.; GIATTI, L. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 1251-1266, 2009.

FREITAS, C. M.; SCHÜTZ, G. E.; OLIVEIRA, S. G. Environmental sustainability and human well-being indicators from the ecosystem perspective in the Middle Paraíba Region, Rio de Janeiro State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 4, p. S513-S528, 2007. Suplemento 4.

FUNTOWICZ, S. O. *Information tools for environmental policy under conditions of complexity*. Copenhagen: European Environment Agency, 1999 (Environmental Issues Series, 9).

HALES, S. Health aspects of the millennium ecosystem assessment. *Ecohealth*, London, v. 1, p. 124-128, 2004.

IBGE. *Síntese de indicadores sociais*. Rio de Janeiro, 2004

_____. *Perfil dos municípios brasileiros: meio ambiente 2002*. Rio de Janeiro, 2005.

_____. *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2008*. Rio de Janeiro, 2008.

JANNUZZI, P. M. *Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações*. Campinas: Alínea, 2004.

JANNUZZI, P. M.; GRACIOSO, L. S. Produção e disseminação da informação estatística: agências estaduais no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 92-103, 2002.

MACIEL FILHO, A. A. Indicadores de vigilância ambiental em saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*, Brasília, v. 8, n. 3, p. 59-66, 1999.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. *Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MARTINS, A. R. P.; FERRAZ, F. T.; COSTA, M. M. Sustentabilidade ambiental como nova dimensão do Índice de Desenvolvimento Humano dos países. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 26, p. 139-162, 2006.

MORSE, S. *Indices and indicators indDevelopment: an unhealthy obsession with numbers*. London: Earthscan Publications Ltd., 2004.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Environmental indicators: development, measurement and use*. Paris, 2003.

PAINEL de informações em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador. Disponível em <<http://189.28.128.179:8080/pisast>>. Acesso em: mar. 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). *Directorate General Environment, Working Group of the Expert Group on the Urban Environment: towards a local sustainability profile*. European Common Indicators, PNUMA, 2000.

REDE INERAGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE (RIPSA). *Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações*. 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.

SANCHES, K. R. B. Sistemas de informação em saúde. In: MEDRONHO, R. A. (Ed.). *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu, 2003.

SCHUTZ, G.; HACON, S.; SILVA, H. Principales marcos conceptuales aplicados para la evaluación de la salud ambiental mediante indicadores en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Publica*, Washington, v. 24, n. 6, p. 276-285, 2008.

SOBRAL, A. *Indicadores de sustentabilidade ambiental e bem-estar para municípios da região do Médio Paraíba*, estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fiocruz, 2008.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). *Human Development Report 2004*. New York, 2004.

ISBN 978-85-334-1777-9



Disque Saúde
0800.61.1997

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
www.saude.gov.br/bvs

Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde
www.saude.gov.br/svs



Secretaria de
Vigilância em Saúde

Ministério da
Saúde

