

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 Rohlf

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

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).

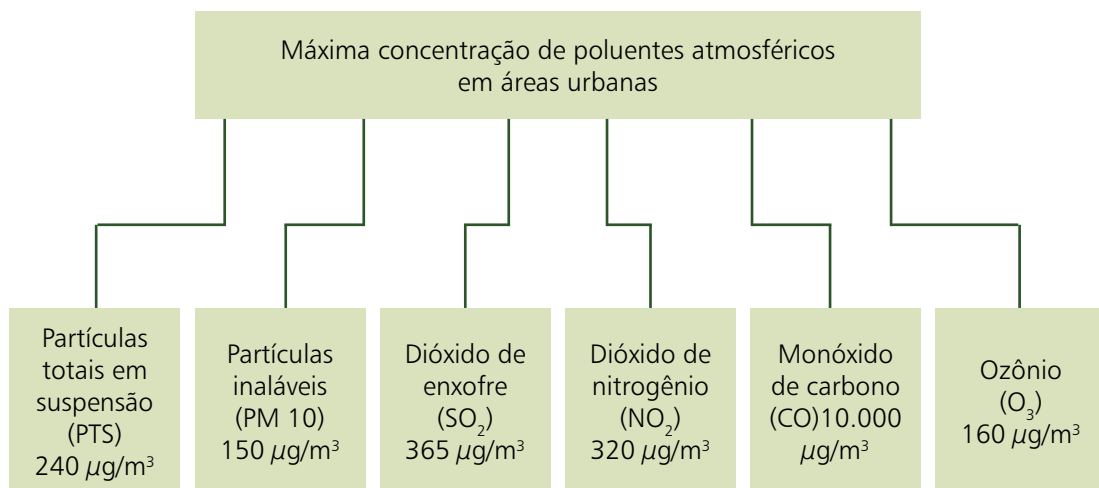
Outro aspecto importante a ser considerado no uso de indicadores é a presença, permanente, de juízos de valor, explícitos ou implícitos, nos sistemas de avaliação, em seus diferentes níveis e dimensões. Os juízos de valor explícitos são emitidos de forma consciente e compreendem uma parte fundamental 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).

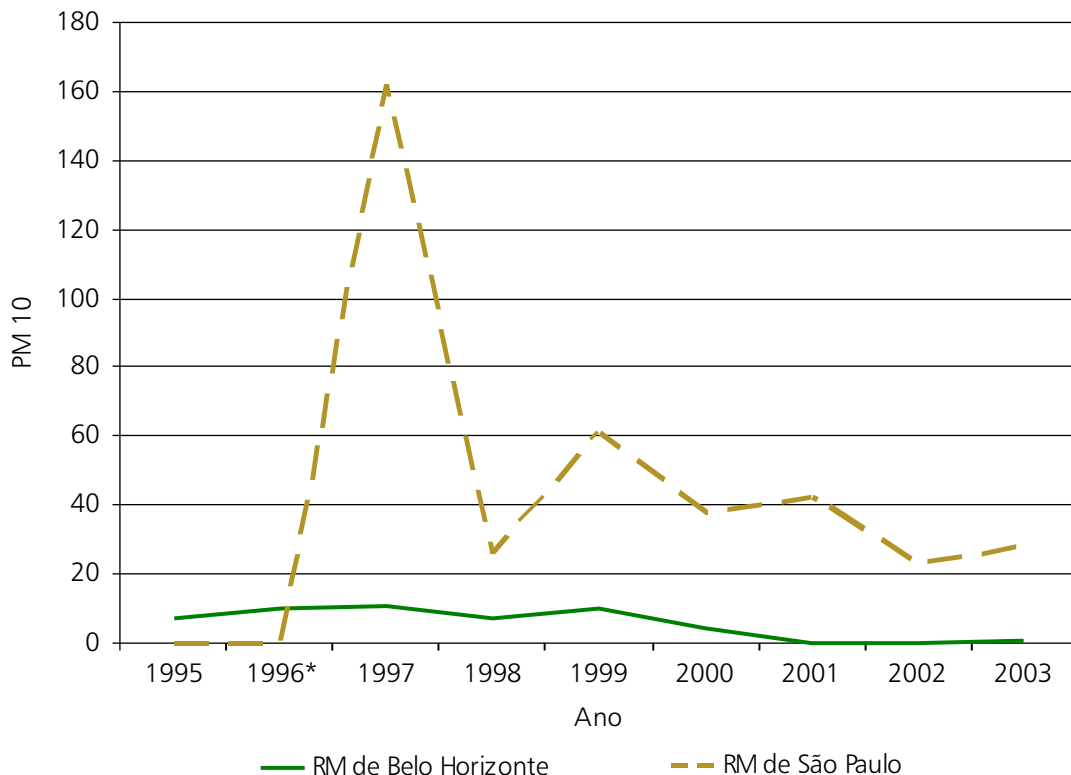
Figura 1.1 – Formação de um indicador com base em diferentes dados



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

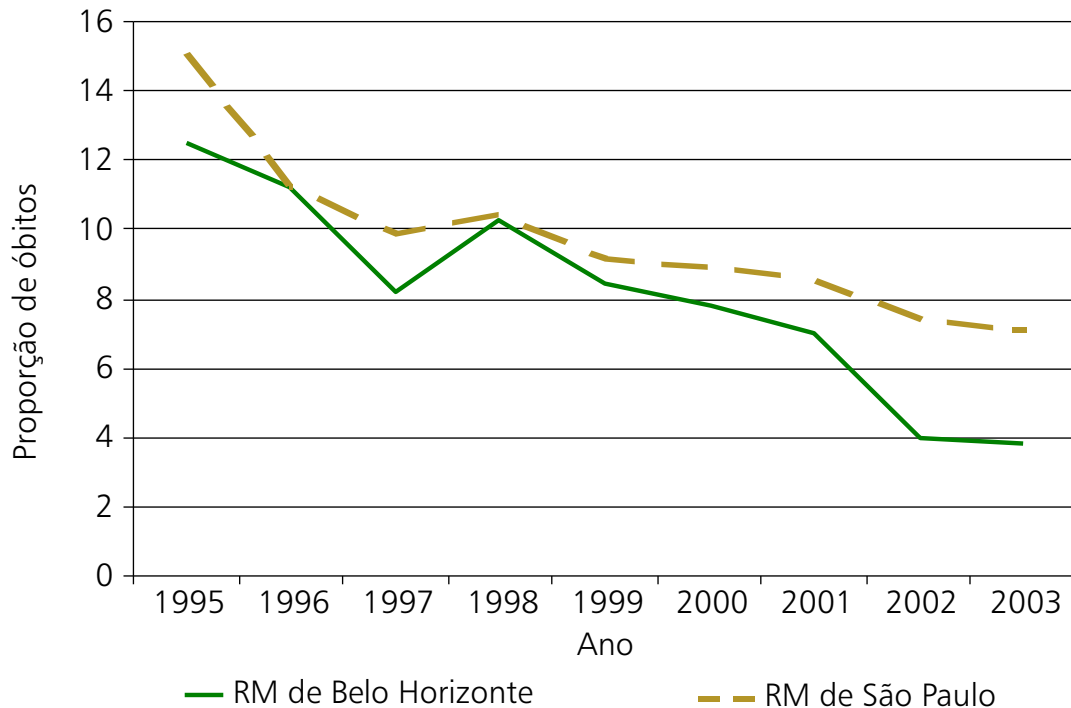


Fonte: (IBGE, 2008).

* 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)

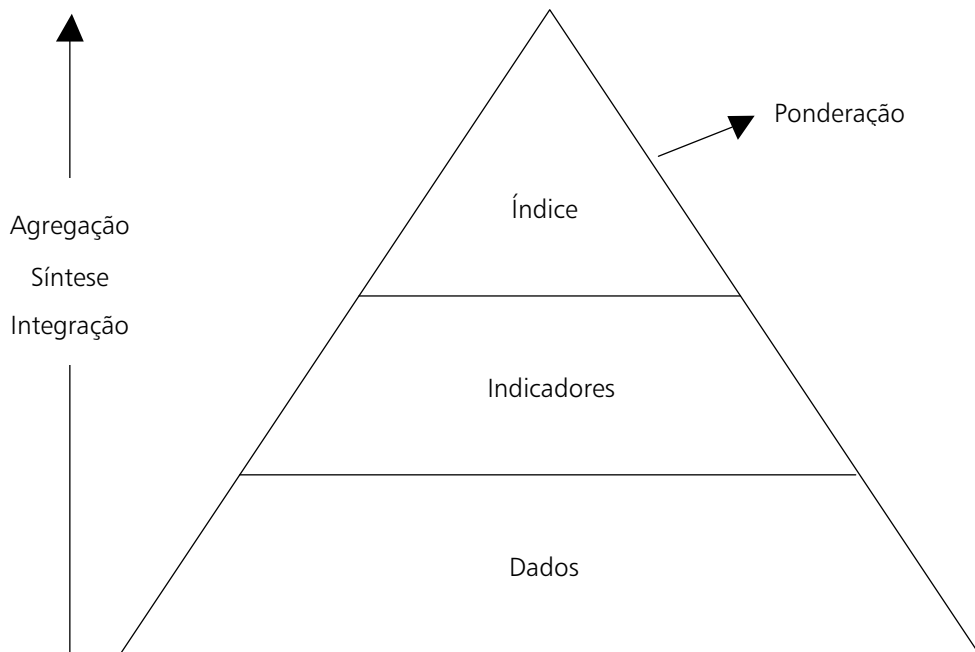
Um índice é um sinal em que há uma relação de contiguidade com o representado.

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



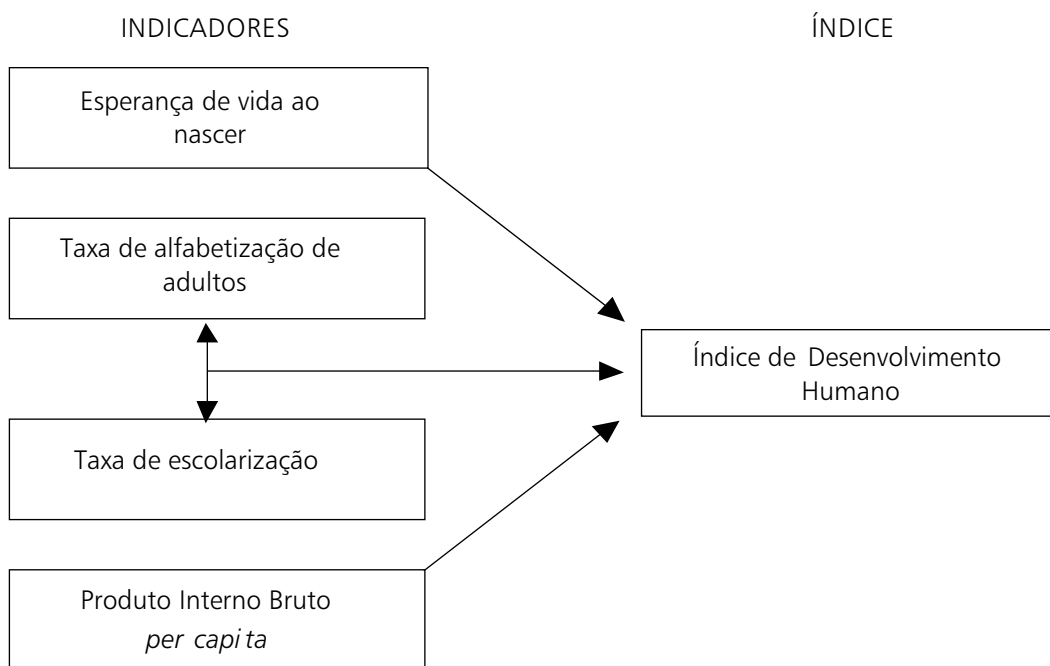
Fonte: (MAGALHÃES JÚNIOR, 2007, com adaptações).

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

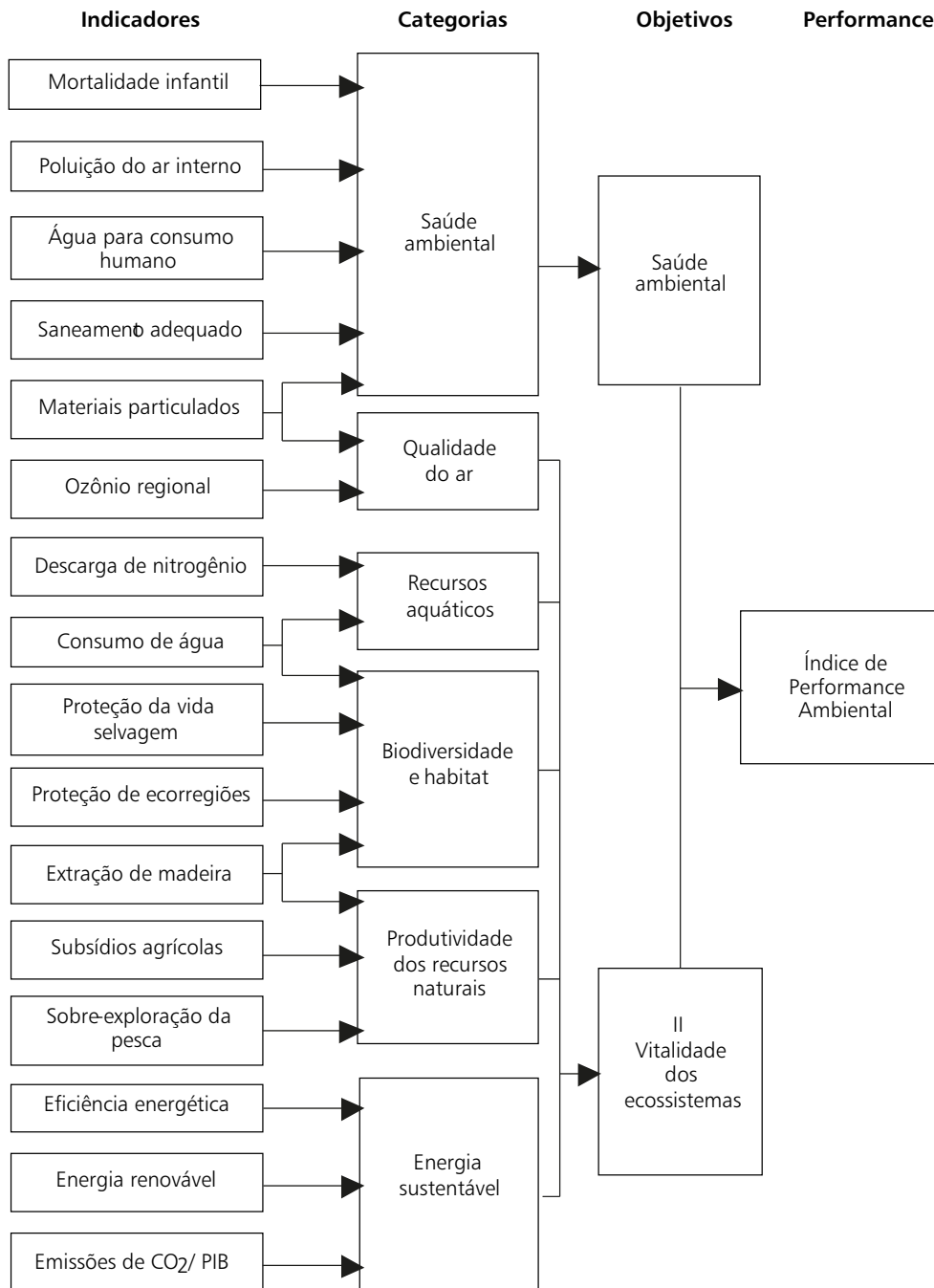


Outro exemplo é o Índice de Performance Ambiental (*Environmental Performance Index - EPI*, em inglês), desenvolvido pelas universidades americanas de Yale (Yale Center for Environmental Law and Policy) e de Columbia (Center for International Earth Science Information Network) em colaboração com o Fórum 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

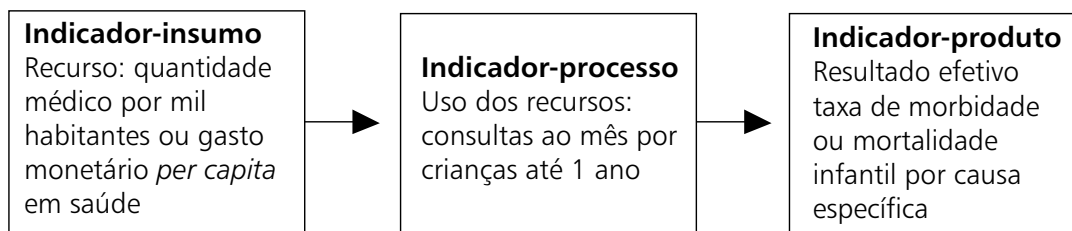
aquilo que ele pretende indicar. Nesse caso, há uma série de decisões metodológicas para a definição do que é pobreza e as variáveis que integram o indicador *proporção de pobres*, como consumo necessário de calorias diárias, composição da cesta de produtos e serviços para consumo etc., que estão relacionadas 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.