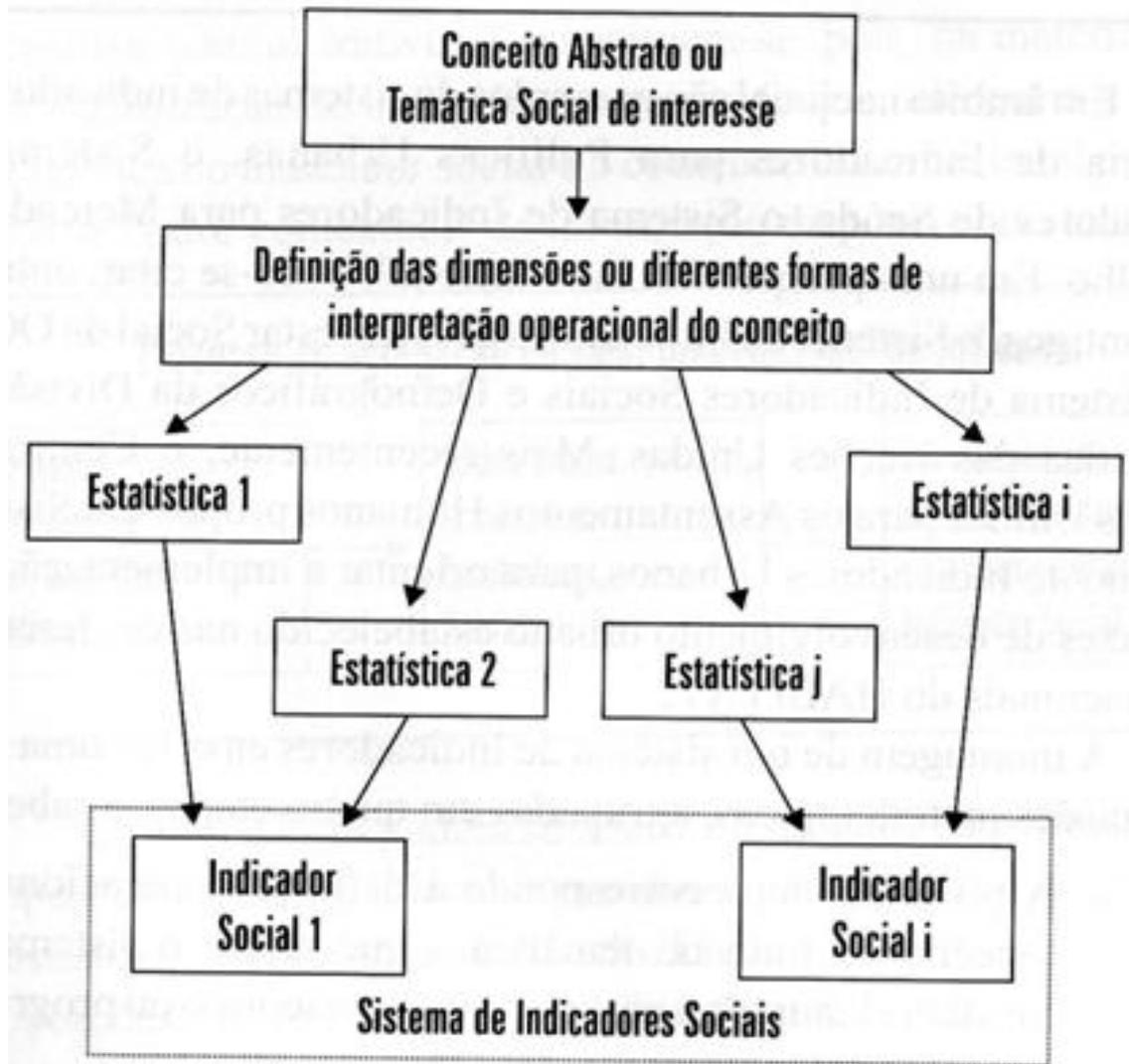


Uso de índices e indicadores em Geografia

Profa. Dra. Rúbia Gomes Morato

Construção de indicadores (JANNUZZI, 2009)



Indicador

- 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).

Indicador social (Jannuzzi, 2009)

- Um indicador social é uma medida em geral quantitativa dotada de um significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma.

Indicadores sociais (Jannuzzi, 2009)

- Elo entre os modelos explicativos e a evidência empírica dos fenômenos sociais observados.
- Traduzem em cifras tangíveis e operacionais várias dimensões relevantes, específicas e dinâmicas da realidade social.

Indicador

- Um indicador pode ser um dado individual ou um agregado de informações, sendo que um bom indicador deve conter os seguintes atributos: simples de entender; quantificação estatística e lógica coerente; e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado (MUELLER et al., 1997).

Atributos de um bom indicador (MUELLER et al, 1997)

- **Simplificação:** um indicador deve descrever de forma sucinta o estado do fenômeno estudado. Mesmo com causas complexas, deve ter a capacidade de sintetizar e refletir da forma mais próxima possível à realidade;
- **Quantificação:** enquanto número, a natureza representativa do indicador deve permitir coerência estatística e lógica com as hipóteses levantadas na sua consecução;

Atributos de um bom indicador (Mueller et al, 1997)

- **Comunicação:** o indicador deve comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado. Um bom indicador, via de regra, simplifica para tornar quantificável aspectos do fenômeno, de forma a permitir a comunicação;
- **Validade:** um indicador deve ser produzido em tempo oportuno, pois é um importante elemento no processo decisório dos setores público e privado;
- **Pertinência:** o indicador deve atender às necessidades dos seus usuários. Deve transmitir informações de forma fácil com base científica e método adequados.

Para que servem os indicadores?

- 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).

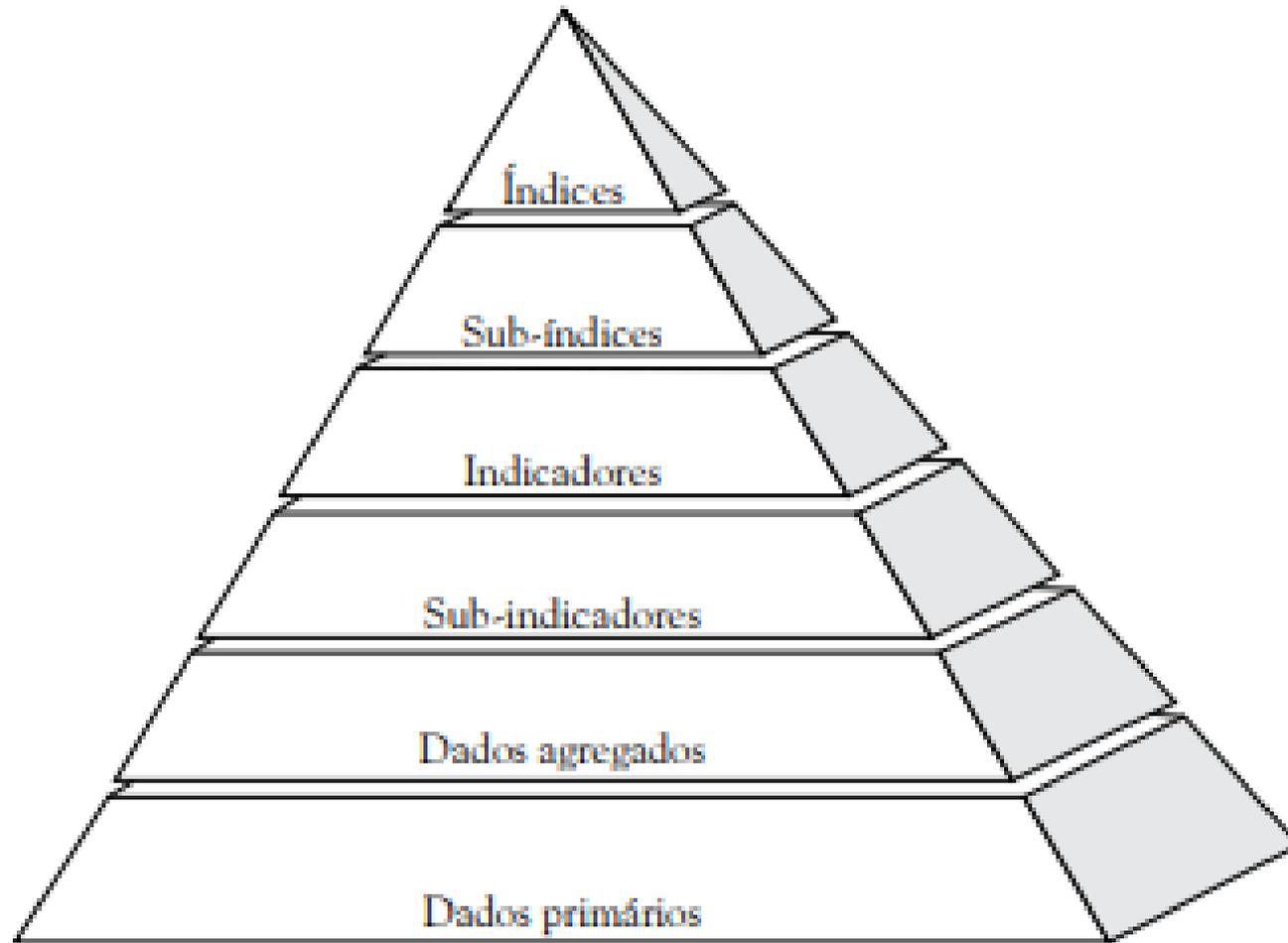
Índices

- 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).

Índice

- 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).

Dados, indicadores e índices – nível de agregação
(Shields et al, 2002, adaptado por SICHE et al (2007))



Índice x Indicador (SICHE et al, 2007)

- Índice é valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um conjunto de indicadores ou variáveis.
- O termo indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise. Normalmente um indicador é utilizado como um pré-tratamento aos dados originais.

Necessidade das taxas

- Dados brutos costumam ser absolutos e para utiliza-los é necessário realizar alguns tratamentos para a construção dos indicadores/índices.

Taxas

- A produção de taxas é essencial para tornar as estatísticas comparáveis, tanto entre unidades geográficas (setores censitários, municípios, países, etc.) como a evolução da mesma unidade espacial no tempo.
- Taxas podem ser em %, /1.000, /10.000, /100.000 dependendo da ocorrência/raridade do fenômeno e da escala de análise. Essas unidades facilitam a interpretação dos dados, evitando-se valores com várias casas decimais.

Normalização dos dados

- É comum a necessidade de integração de indicadores em unidades diferentes (índice de vegetação e um dado socioeconômico, por exemplo).
- Ao integrar indicadores distintos é necessário primeiramente normaliza-los, convertendo-os para uma escala única (0 a 1, por exemplo).

Equação de normalização (0 a 1)

$$\text{Indicador}_{ij} = (v_{ij} - v_{i.\min}) / (v_{i.\max} - v_{i.\min})$$

onde:

- v_{ij} = valor do indicador i na unidade espacial j
- $v_{i.\min}$ = valor mínimo do indicador i entre todas as unidades espaciais ou uma unidade de referência
- $v_{i.\max}$ = valor máximo do indicador i entre todas as unidades espaciais ou uma unidade de referência

Inversão dos valores de indicadores “negativos”

- Para alguns indicadores, valores mais elevados são positivos (como a proporção de pessoas atendidas por serviço de coleta de lixo, por exemplo).
- Já para outros, valores elevados são negativos (como a proporção de pessoas analfabetas, por exemplo).
- Nestes casos, a normalização deve também incluir a inversão dos dados, para permitir a integração de forma lógica.

Inversão dos indicadores “negativos”

$$\text{Indicador}_{ij} = 1 - [(v_{ij} - v_{i.\min}) / (v_{i.\max} - v_{i.\min})]$$

onde:

- v_{ij} = valor do indicador i na unidade espacial j
- $v_{i.\min}$ = valor mínimo do indicador i entre todas as unidades espaciais ou uma unidade de referência
- $v_{i.\max}$ = valor máximo do indicador i entre todas as unidades espaciais ou uma unidade de referência

Integração de indicadores/índices

- A integração deve ser realizada sempre com indicadores complementares, que tenham validade, que faça sentido integrar.
- Redundâncias na escolha das variáveis/indicadores básicos devem ser evitadas para manter o equilíbrio do indicador/índice composto.

Vantagens e limitações da aplicação de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável (Marzall , 2000)

Vantagens	Limitações
<ul style="list-style-type: none">- Avaliação dos níveis de desenvolvimento sustentável.- Capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/científico;- Identificação das variáveis chave do sistema;- Facilidade de transmitir a informação;	<ul style="list-style-type: none">- Inexistência de informação base;- Dificuldades na definição de expressões matemáticas que melhor traduzam os parâmetros selecionados;- Perda de informação nos processos de agregação dos dados;

Vantagens e limitações da aplicação de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável (Marzall , 2000)

Vantagens	Limitações
<ul style="list-style-type: none">- Bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental;- Sublinhar a existência de tendências;- Possibilidade de comparação com padrões e/ou metas pré-definidas.	<ul style="list-style-type: none">- Inexistência de informação base;- Dificuldades na definição de expressões matemáticas que melhor traduzam os parâmetros selecionados;- Perda de informação nos processos de agregação dos dados;

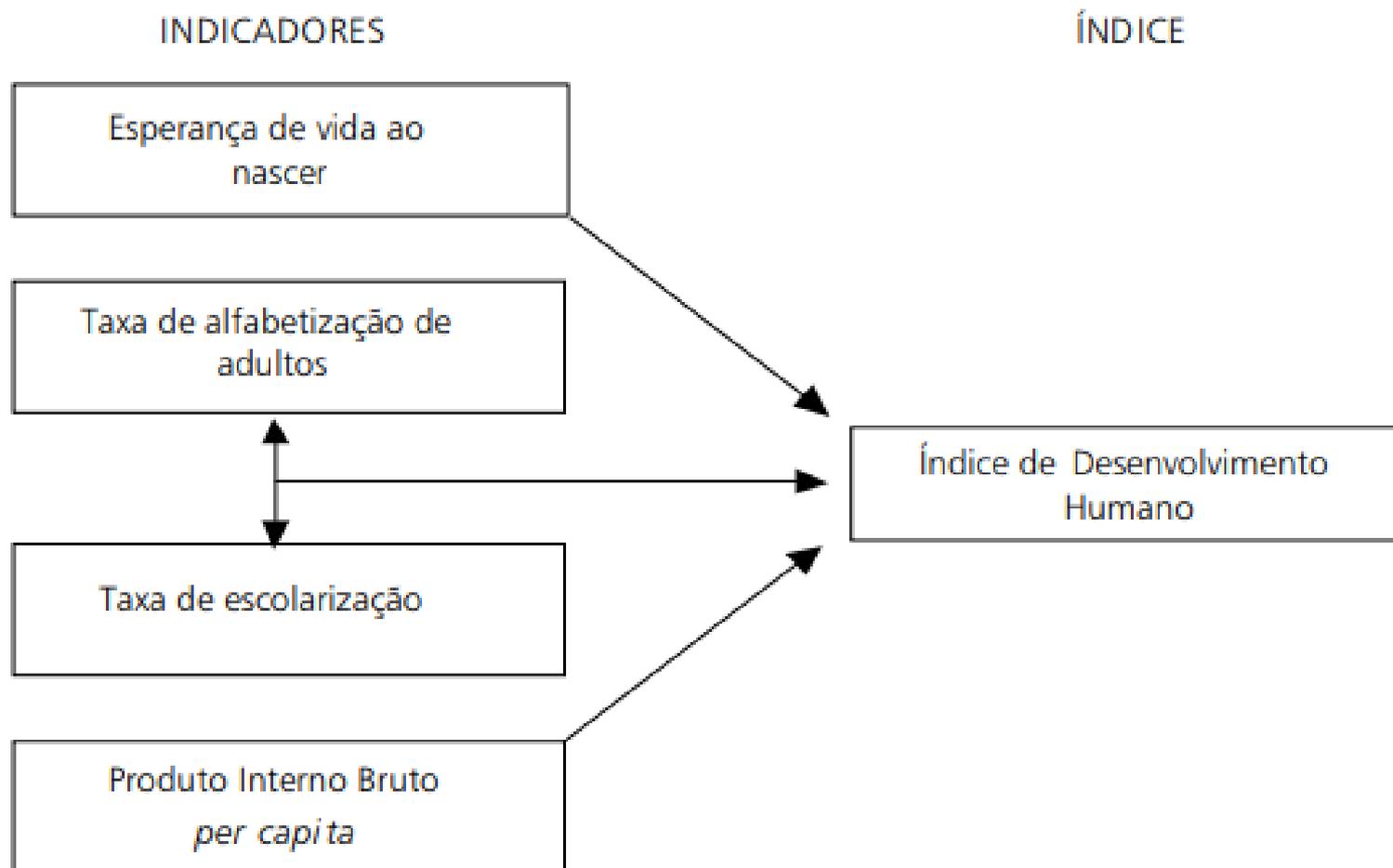
Seleção dos indicadores x unidade espacial

- É preciso salientar também que a seleção dos indicadores deve estar em harmonia com a unidade geográfica de análise. Deste modo, é importante notar que algumas infraestruturas, apesar de ter uma localização precisa, possui uma área de atuação, ou uma população atendida muito difusa.
- Essa situação é particularmente complexa nas regiões metropolitanas, em que a população frequentemente se desloca de bairro para bairro e de município para município à procura dos produtos e serviços que necessita. Os serviços de saúde são um exemplo típico, sobretudo os mais complexos.

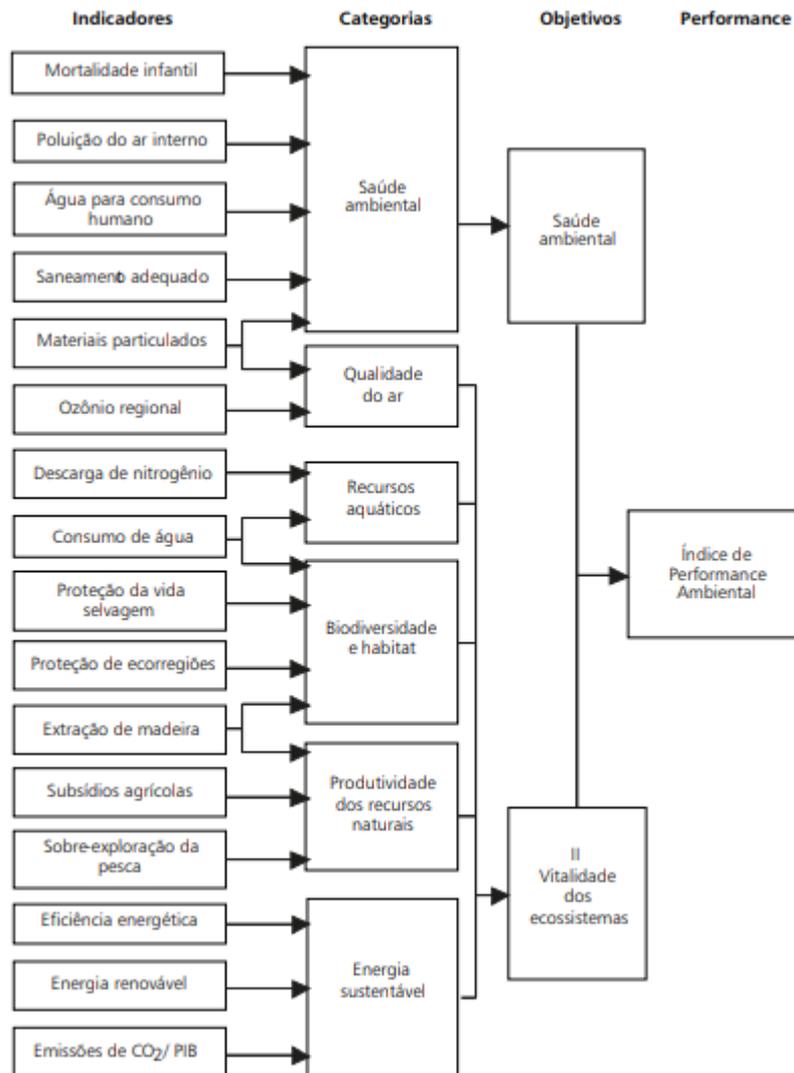
Índice de Exclusão/Inclusão Social (SPOSATI, 1996)

INDICADORES	ÍNDICES		CAMPOS
lexi Chefes de família abaixo da linha da Pobreza (sem Rendimentos) lexi Chefes de família na Linha de Pobreza (com ganho até 2 SM)	lex Precária Condição de Sobrevivência		lex AUTONOMIA DE RENDA DOS CHEFES DE FAMÍLIA
lexi sem Rendimento lexi até 0.5 SM lexi de 0.5 a 1 SM lexi 1 a 2 SM lexi 2 a 3 SM lexi 3 a 5 SM lexi 5 a 10 SM lexi 10 a 15 SM lexi 15 a 20 SM lexi mais de 20 SM	lex de Distribuição de Renda dos Chefes de Família		
lexi Chefes de Família não Alfabetizados lexi Escolaridade Precária (1 a 3 anos de estudo) lexi 4 a 7 anos de estudo lexi 8 a 10 anos de estudo lexi 11 a 14 anos de estudo lexi mais de 15 anos de estudo	lex de Desenvolvimento Educacional		lex DESENVOLVIMENTO HUMANO
lexi Alfabetização Precoce (com 5 a 9 anos) lexi Alfabetização Tardia (de 10 a 14 anos)	lex Estímulo Educacional		
lexi não Alfabetizados lexi Alfabetização Precária	lex Escolaridade Precária		
lexi População acima de 70 anos	lex Longevidade		
lexi Precário Abastecimento de Água lexi Precária Instalação Sanitária (esgoto) lexi Precário Tratamento de Lixo	lex Qualidade Ambiental	lex Qualidade Domiciliar	lex QUALIDADE DE VIDA
lexi Propriedade Domiciliar	Conforto Domiciliar		
lexi Densidade Habitacional lexi Condições de Privacidade lexi Conforto Sanitário			
lexi Habitação Precária			
lexi Mulheres não Alfabetizadas lexi Concentração de Mulheres Chefes de Família			lex EQUIDADE

Indicadores que compõem o IDH (UNDP, 2004)



Índice de Performance Ambiental – EPI (ESTY, 2006)



Qualidade de vida (MORATO, 2004)

Dimensões/Indicadores	Parâmetros para cálculo dos índices	
	Pesos na dimensão	Peso no Índice-síntese
Qualidade Ambiental		1/3
Proporção de domicílios com abastecimento de água pela rede geral	0.25	
Proporção de domicílios com esgotamento sanitário ou fossa séptica	0.25	
Proporção de domicílios com coleta de lixo	0.25	
Média do Índice de Vegetação de Densidade Normalizada	0.25	
Nível Sócio-Econômico		1/3
Renda familiar <i>per capita</i> estimada	0.5	
Pessoas por banheiros no domicílio	0.5	
Educação		1/3
Analfabetismo na população com dez anos ou mais	0.5	
Analfabetismo entre os responsáveis pelos domicílios	0.125	
Anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios	0.125	
Proporção de responsáveis pelos domicílios com menos de 4 anos de estudo	0.125	
Proporção de responsáveis que frequentaram o ensino superior	0.125	

Referências

- BELLEN, H. M. van. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf
- ESTY, D. C. Pilot 2006 Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2006.
- FUNTOWICZ, S. O. Information tools for environmental policy under conditions of complexity. Copenhagen: European Environment Agency, 1999 (Environmental Issues Series, 9)
- JANNUZZI, P. M. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas, SP: Alínea; 2009. 141p.
- 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.

Referências

- 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.
- MARZALL, Kátia e ALMEIDA, Jalcione. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para o desenvolvimento sustentável, Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, Embrapa, vol. 17, n. 1, jan./abr. 2000. pp.41-60.
- MITCHELL, G. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. Sustainable Development, v. 4, n. 1, p. 1-11, 1996.
- MUELLER, C. C.; TORRES, M.; MORAIS, M. P. Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos. IPEA, Brasília, 1997.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). Environmental indicators: development, measurement and use. Paris, 2003.
- PRABHU, R., COLFER, C. J. P., DUDLEY, R. G. Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management. Toolbox Series, n. 1. Indonesia: CIFOR, 1999.

Referências

- SICHE, Raúl; AGOSTINHO, Feni; ORTEGA, Enrique; ROMEIRO, Ademar. Índices versus Indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente e Sociedade*, Campinas, v. 10, n. 2, p.137-148, jul./dez. 2007.
- SHIELDS, D.; SOLAR, S.; MARTIN, W. The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. *Ecological Indicator*, v. 2, n. 1-2, p. 149-160, nov. 2002.
- SPOSATI, Aldaíza. Mapa da Exclusão/Inclusão Social da Cidade de São Paulo, Educ Ed., São Paulo, 126p. 1996.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). Human Development Report 2004. New York, 2004.
- TURNES, V. A. Sistema Delos - Indicadores para Processos de Desenvolvimento Local Sustentável, Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.