PHD 3421 – Planejamento Ambiental

Aula 5

Integração de dados ambientais em planejamento ambiental

Agenda da aula:

Indicadores e integração de dados ambientais em planejamento ambiental

1. Orientações para o acompanhamento do seminário
2. Como integrar dados em planejamento ambiental?
3. Indicadores integrados – index: barômetro da sustentabilidade
4. Discussão sobre exercício de indicadores/ indicadores integrados

Apresentação Seminário parcial: análise de planos- aulas 25/09 e 02/10

Para o acompanhamento do andamento do trabalho final os grupos devem apresentar o plano escolhido e sua contextualização.

- Itens obrigatórios a serem apresentados no acompanhamento:
- 1) Breve caracterização do plano
- 2) Objetivos
- 3) Metas
- 4) Diagnóstico Ambiental: descrever como é feito o diagnóstico; apresentar uma análise dos indicadores (se feita ou como poderia ser realizada); discutir como a abordagem de SE poderia ser aplicada no referido plano
- Deverá ser entregue uma apresentação de 5 a 7 slides no e-mail da professora até as 20 horas do dia 19/9 e 01/10

Apresentações do Seminário Parcial: 25/09 e 02/10 (cada grupo deverá preparar um ppt com cerca de 5 a 7 slides e um texto de até 5 páginas)

2) Roteiro de Análise no Seminário Parcial:

A análise do plano selecionado deve, minimamente, conter os seguintes itens:

- a) **Breve caracterização do plano**: 1) apresenta uma lista de planos consultados e uma justificativa para a seleção do plano escolhido; 2) apresente se há um alinhamento com política que deu origem ao plano com outras políticas e planos relacionados; 3) apresente se há orientações para realização de projetos e outras ações em nível decisório inferior ao plano em referência.
- b) **Objetivos:** quais são os objetivos do plano? Estão explicitamente apresentados? São representativos? Discuta.

Apresentações do Seminário Parcial: 25/09 e 02/10 (cada grupo deverá preparar um ppt com cerca de 5 a 7 slides e um texto de até 5 páginas)

2) Roteiro de Análise no Seminário Parcial:

- c) **Metas:** são apresentadas metas? Há prazos, definições, compromissos, responsáveis e responsabilidades?
- d) **Diagnóstico Ambiental:** cita **os temas utilizados, como foram descritos e analise se são suficientes para atender os objetivos e metas** do planejamento em análise. Como poderia ser empregada a abordagem **de serviços ecossistêmicos** nesse plano? Há **indicadores** citados? São apresentados indicadores ambientais para discussão da situação atual e da situação futura. Comente

Diretrizes seminários

Definição dos grupos dos Seminário:

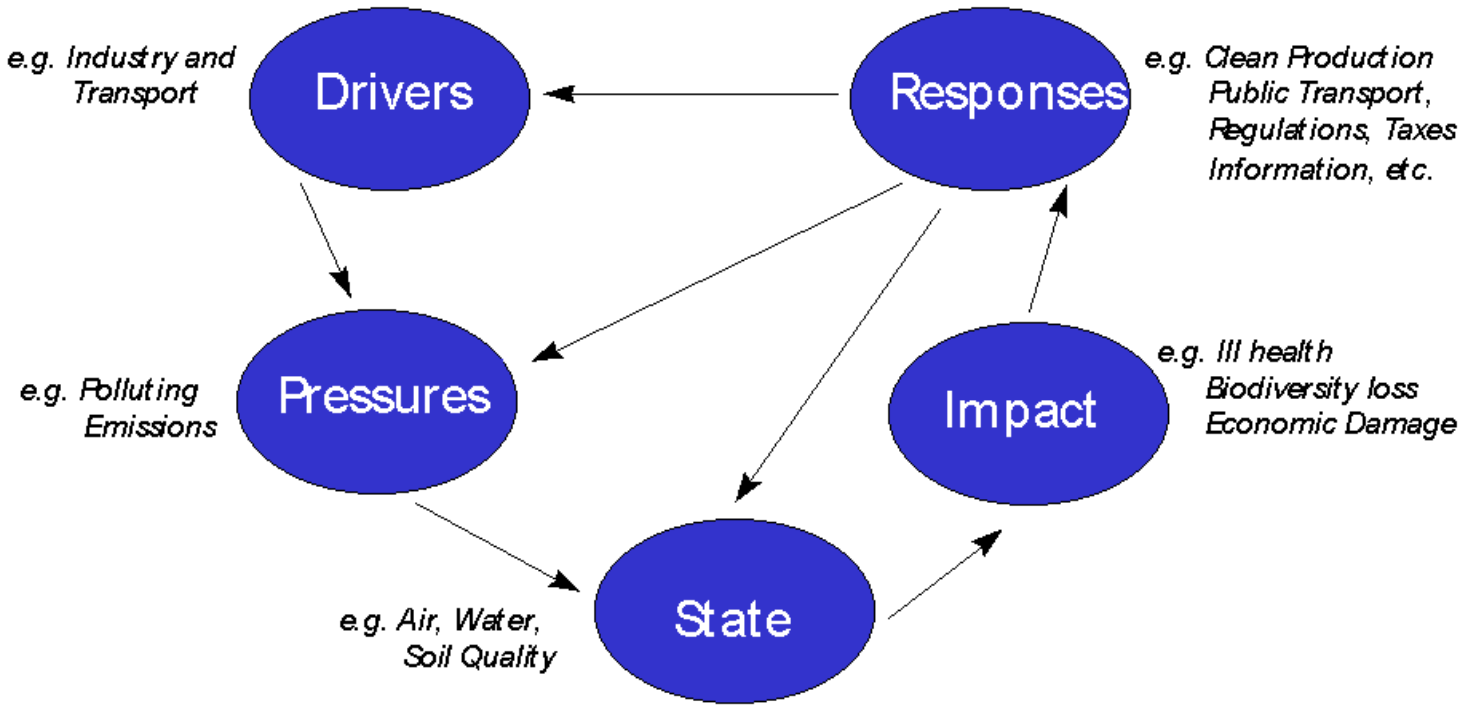
alunos....

Planos regionais:

- **Plano diretor :** Ana Cathar**ina,** Arthur, Vitor Barroso, Jacqueline, João Vitor, Giovanni Cardoso,
- **Turismo** : João Pedro Tavares, Felipe Su., Giovana F. V.; Beatriz Mota, Breno
- **Plano de bacia hidrográfica:** Tulio, Eloi, Gabriel Issa, Thiago Otsubo
- **Plano de desenvolvimento regional :** Alex, Lucas Nascimento, Vinícius. Arthur de Lucca

- **Planos setoriais:**
- **Transportes** : Luca, Guilherme, Lucas Fernando, Carol, Luis Fernando, Matheus
- **Resíduos Sólidos:** Pedro Gehring, Isabella Amendoeira, José Marcolino, Danielle
- **Saneamento** : Pedro Fernandes, Aline Canhoto, Bianca, Adriana, Henrique Oliveira, Fernanda Alves
- **Energia**: Fábio Alves, Douglas Vieira, Flávio Utumi, Yargo Carzarim Rafael Amaral, Cristina Tiyiaki

Adaptações ao Modelo P-E-R


e.g. Industry and Transport
Drivers
Responses
e.g. Clean Production Public Transport, Regulations, Taxes Information, etc.
e.g. Polluting Emissions
Pressures
Impact
e.g. Ill health Biodiversity loss Economic Damage
e.g. Air, Water, Soil Quality
State

EPA United States Environmental Protection Agency

Environmental Topics | Laws & Regulations | About EPA | Search EPA.gov

CONTACT US

Science Inventory

You are here: EPA Home » Science Inventory » ReefLink Database: A decision support tool for Linking Coral Reefs and Society Through Systems Thinking

ReefLink Database: A decision support tool for Linking Coral Reefs and Society Through Systems Thinking

Citation:

Yee, S. ReefLink Database: A decision support tool for Linking Coral Reefs and Society Through Systems Thinking. IN: Guanica Bay Watershed Update, 3(2):9, (2012).

Impact/Purpose:

EPA scientists have developed the ReefLink Database utilizing a systems approach to integrate ecosystem services into the decision process, including elucidating the linkages between decisions, human activities, and provisioning of reef ecosystem goods and services.

Contact

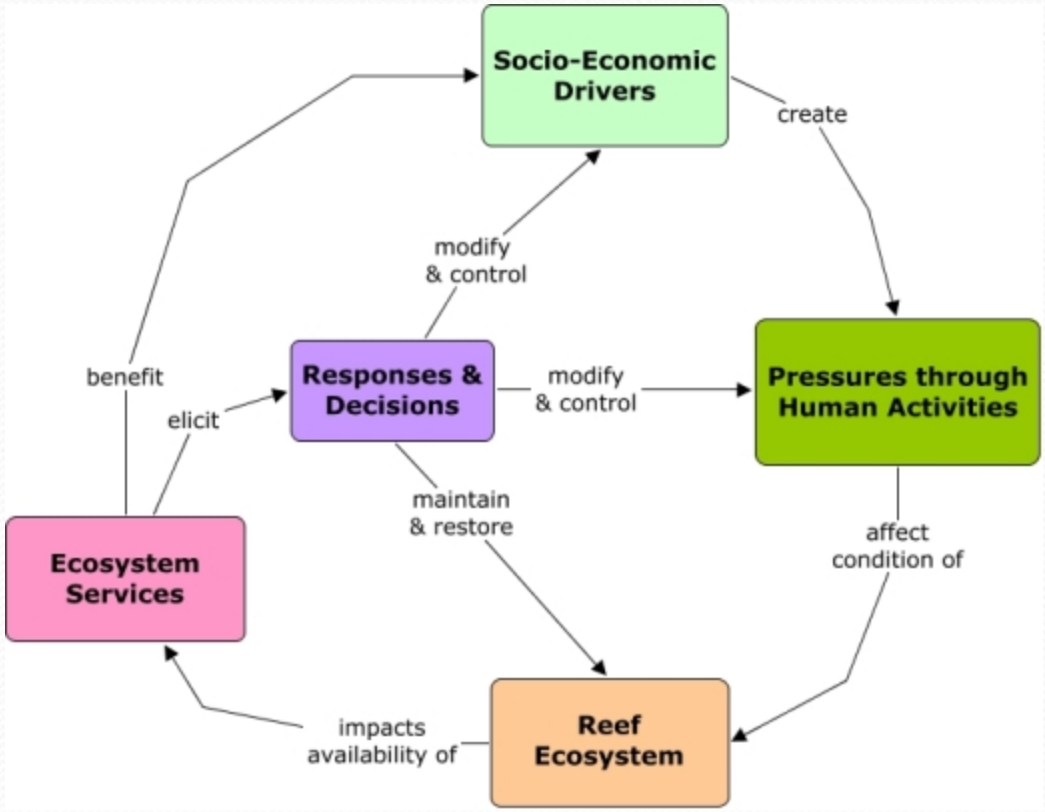
National Health and Environmental Effects Research Laboratory
email: NHEERLScience@epa.gov

- Os cientistas da EPA desenvolveram o banco de dados ReefLink utilizando uma **abordagem sistêmica** para **integrar os serviços ecossistêmicos** ao **processo de decisão**, incluindo a elucidação dos vínculos entre as decisões, as atividades humanas e o provisionamento de bens e serviços do ecossistema do recife

ReefLink Database

A Decision Support Tool for Linking Coral Reefs and Society through Systems Thinking

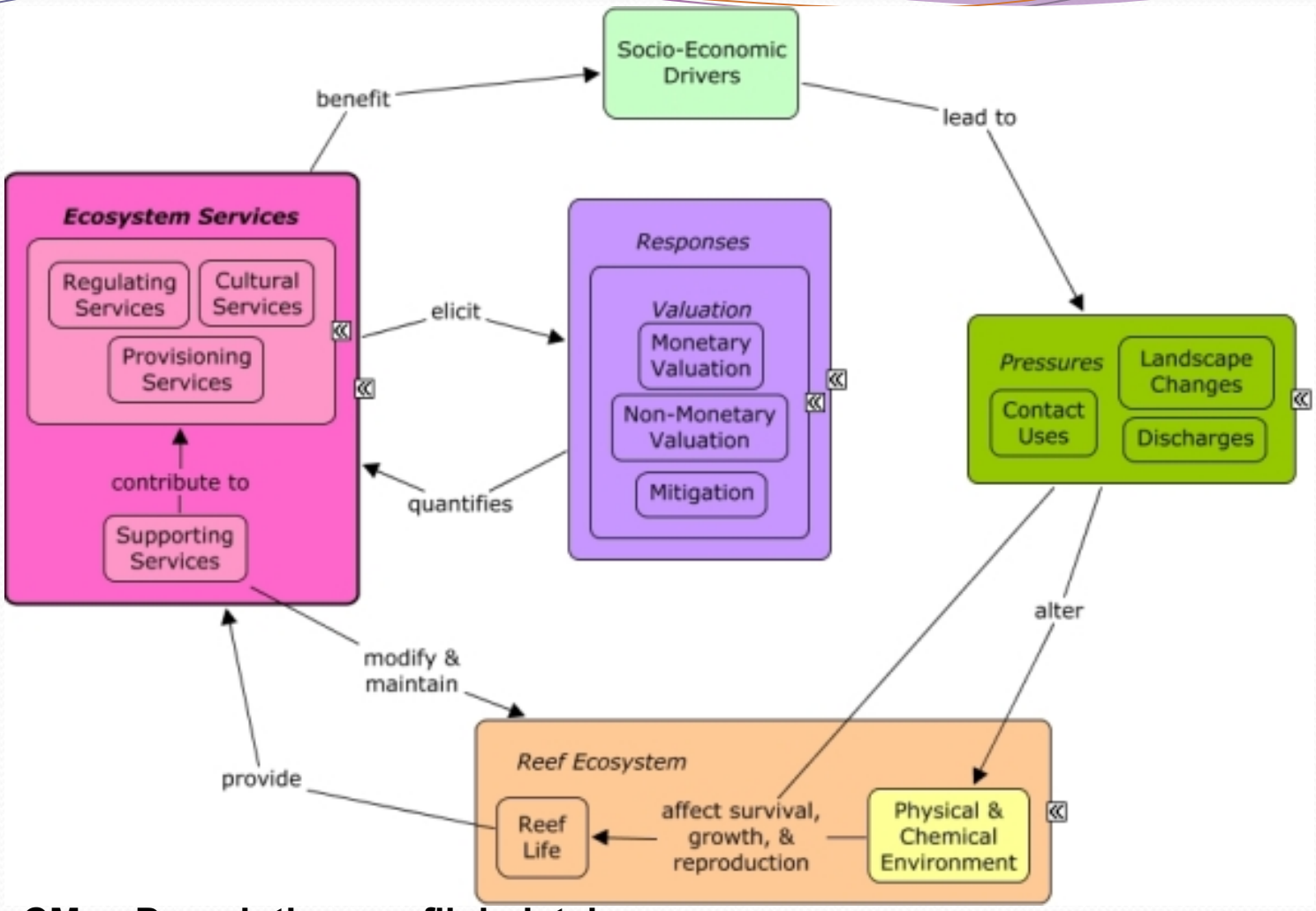
This scientific and management information database utilizes systems thinking to describe the linkages between decisions, human activities, and provisioning of reef ecosystem goods and services. This database provides:



Concept Map

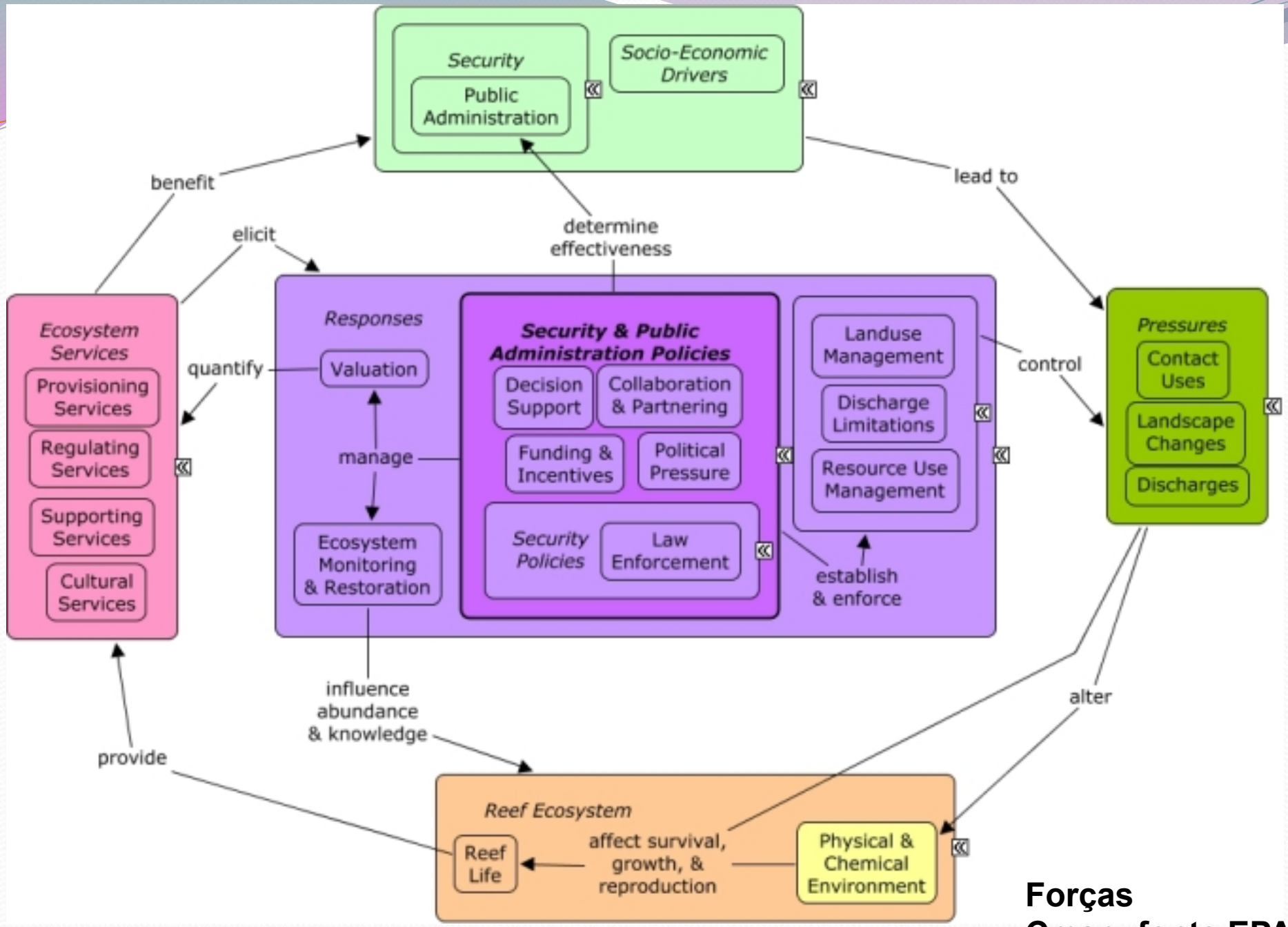
Concept maps (Cmaps) visually represent relationships between concepts.

- Identify which Socio-Economic Drivers create Pressures on the reef through human activities.
- Understand how Reef Ecosystem condition may impact Ecosystem Goods and Services which benefit society.
- Identify potential management or regulatory Responses to reduce impacts on environmental resources.
- Select sub-topics or related topics to expand the Cmap and see more detailed information.

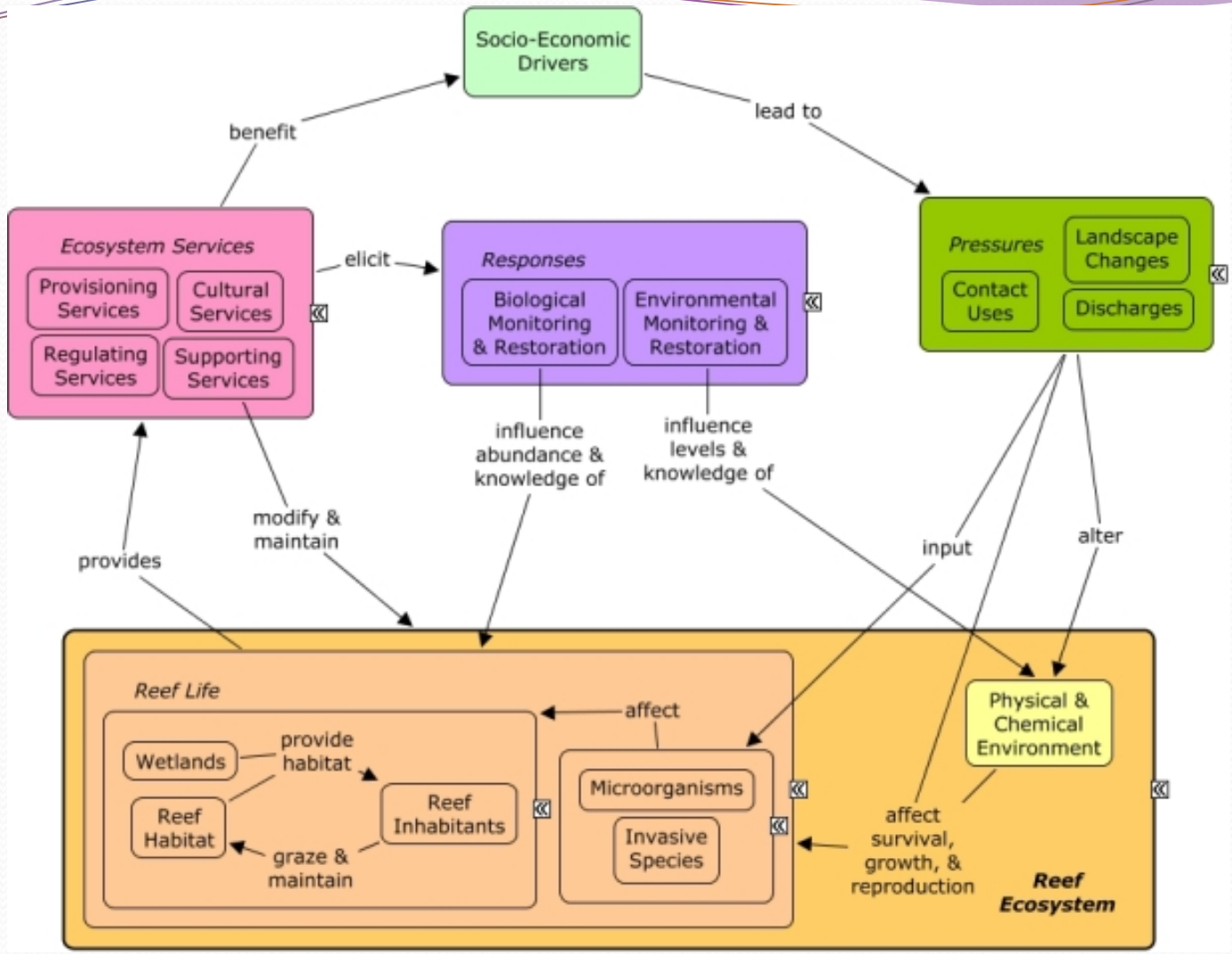


CMap Description: reeflink database

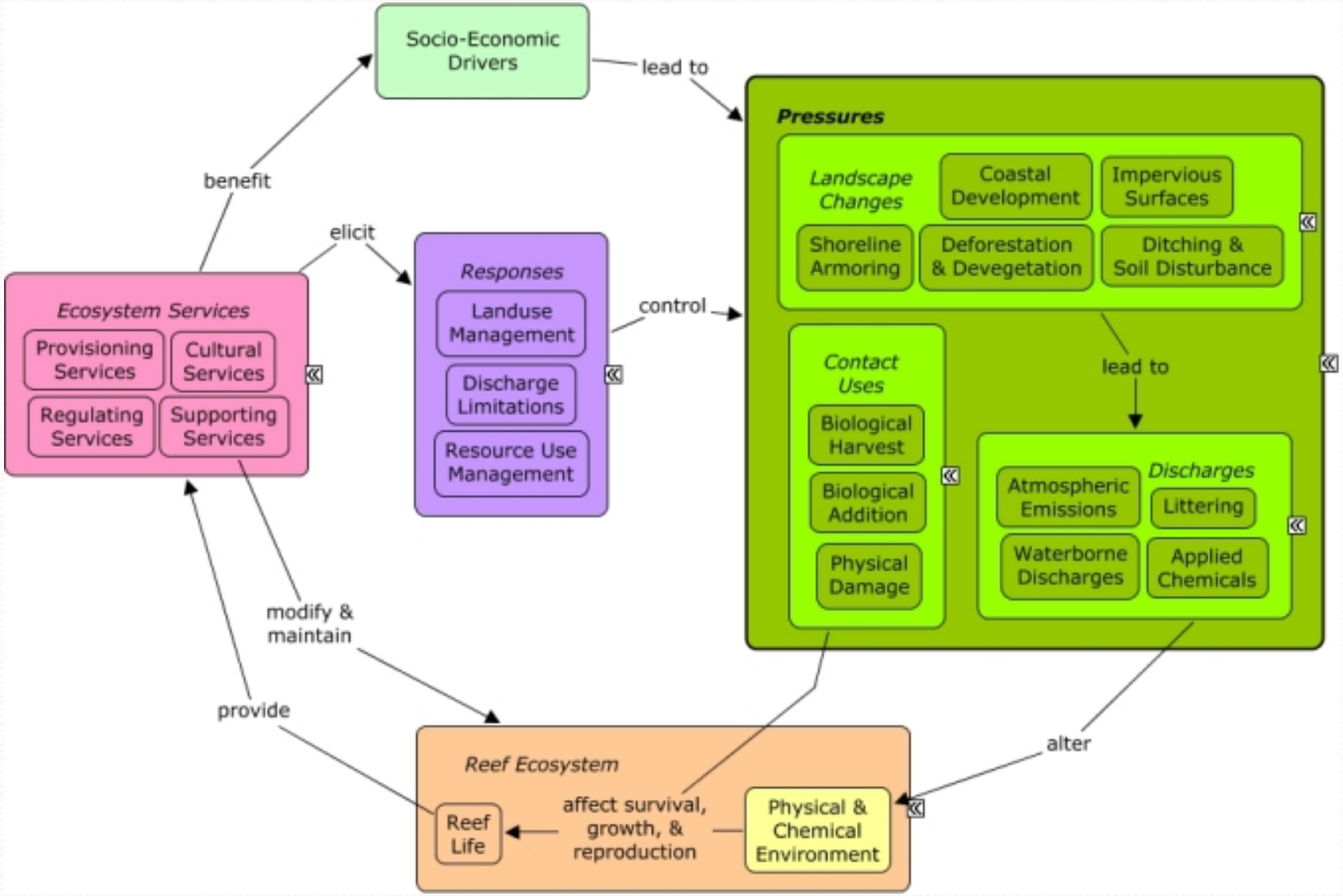
EPA (http://www.epa.gov/ged/coralreef/models/EcosystemServices.html



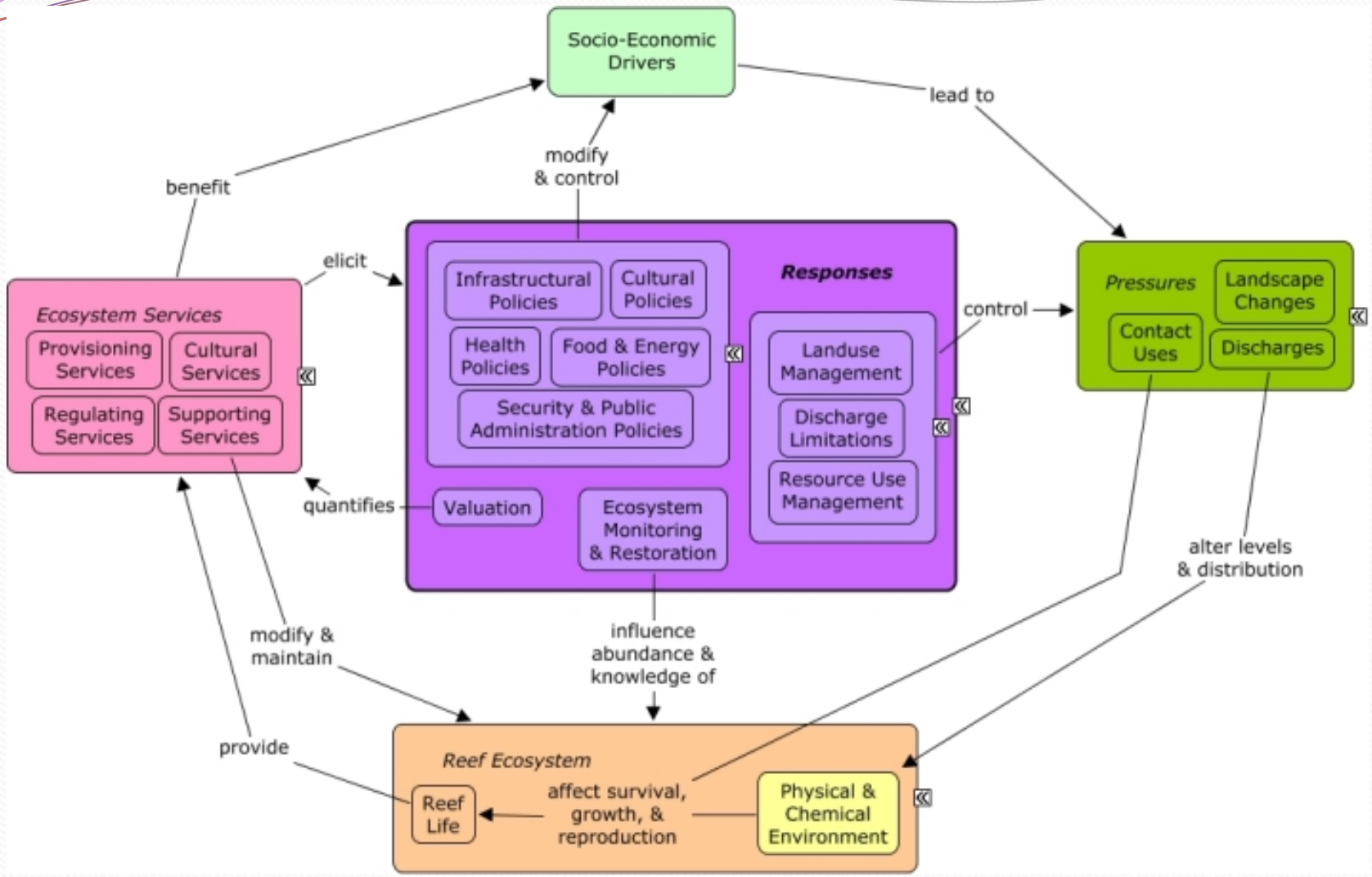
Forças
Cmap: fonte EPA



Estado
Cmap: fonte EPA



Pressões
Cmap: fonte EPA



Resposta
Cmap: fonte EPA

Indicadores ambientais

Por que usar indicadores ambientais no planejamento ambiental?

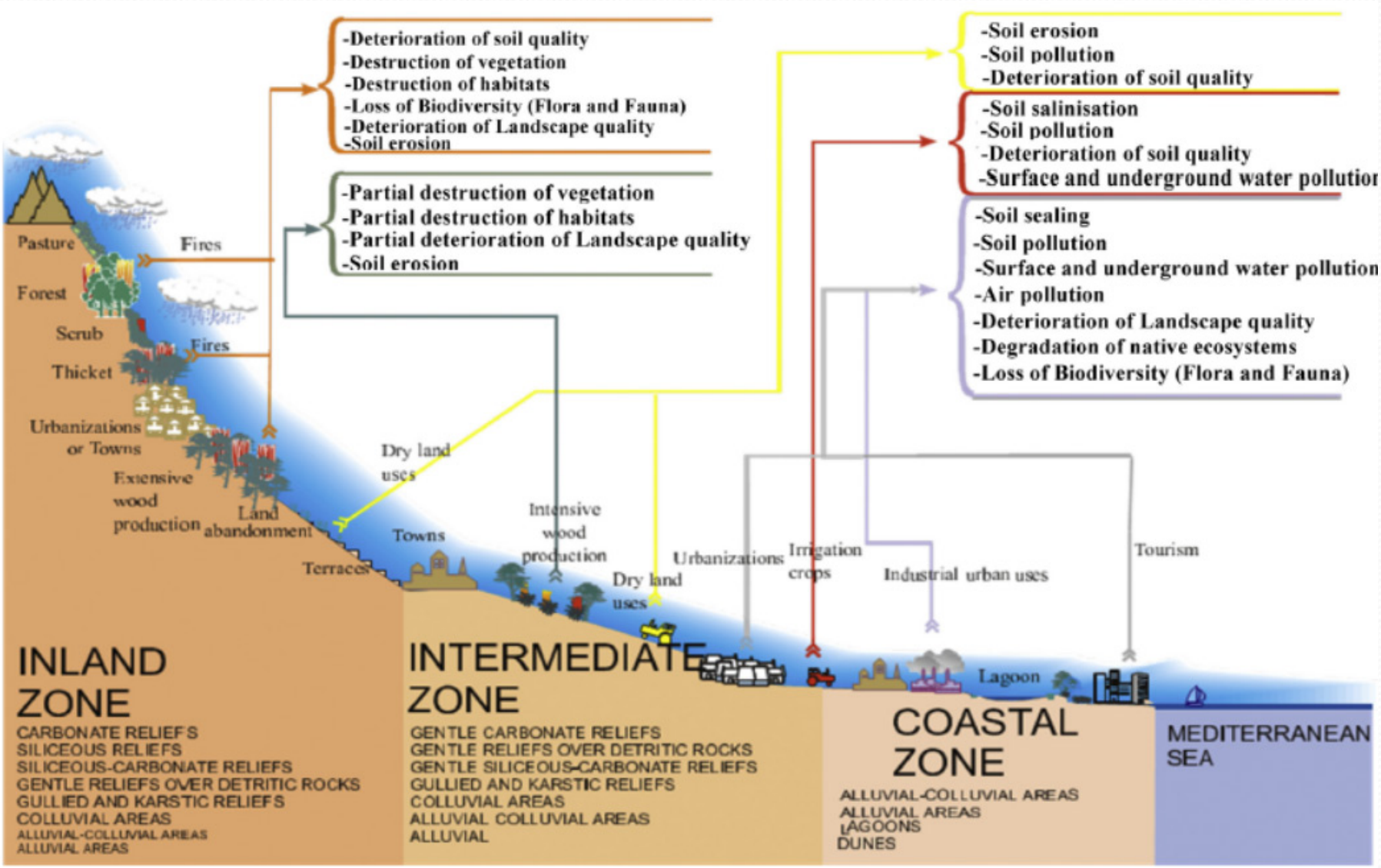
- ✓ quais as vantagens?
- ✓ quais as limitações?

Como integrar/sintetizar dados em planejamento ambiental?

Exemplo: Conjunto mínimo de indicadores para avaliar qualidade ambiental e impactos ambientais em planejamento ambiental (Recatalá e Sacristán, 2014)

- Recursos água, solo, ar e biodiversidade
- 18 conjuntos de indicadores para avaliar a região de Valência (Espanha) com vistas ao planejamento regional (p.ex. expansão urbana e industrial)

Exemplo: Conjunto mínimo de indicadores para avaliar qualidade ambiental e impactos ambientais em planejamento ambiental (Recatalá e Sacristán, 2014)



Exemplo: Conjunto mínimo de indicadores para avaliar qualidade ambiental e impactos ambientais em planejamento ambiental (Recatalá e Sacristán, 2014)

IDENTIFICAR AS FUNÇÕES DOS RECURSOS NATURAIS RELEVANTES PARA AVALIAR SUA QUALIDADE

↓

IDENTIFICAR OS FATORES E PROCESSOS AMBIENTAIS QUE AFETAM AS FUNÇÕES DOS RECURSOS NATURAIS

↓

IDENTIFICAR AS CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS RECURSOS NATURAIS QUE REFLETEM MUDANÇAS NAS SUAS FUNÇÕES RELEVANTES (INDICADORES)

↓

SELECIONAR UM CONJUNTO DE INDICADORES CIENTIFICAMENTE VALIDADOS E ÚTEIS PARA A TOMADA DE DECISÃO QUANTO À AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO RECURSO NATURAL

↓

DEFINIÇÃO DE UM CONJUNTO MÍNIMO DE INDICADORES PARA TOMADA DE DECISÃO EM PLANEJAMENTO

Exemplo: Conjunto mínimo de indicadores para avaliar qualidade ambiental e impactos ambientais em planejamento ambiental (Recatalá e Sacristán, 2014)

- Recursos água, solo, ar e biodiversidade
- 18 conjuntos de indicadores para avaliar a região de Valência com vistas a planejamento regional: NO2, O3, condutividade, C orgânico, DQO, O2 dissolvido, Nitratos, coliformes totais, Cu, área impermeabilizada, área afetada por fogo, área ocupada por vegetação natural, área irrigada, áreas protegidas, espécies da fauna criticamente ameaçadas de extinção, espécies vulneráveis da fauna, espécies da fauna quase ameaçadas de extinção, espécies da flora quase ameaçadas de extinção
- Fontes de dados para obtenção desses indicadores: órgãos ambientais da região de Valência

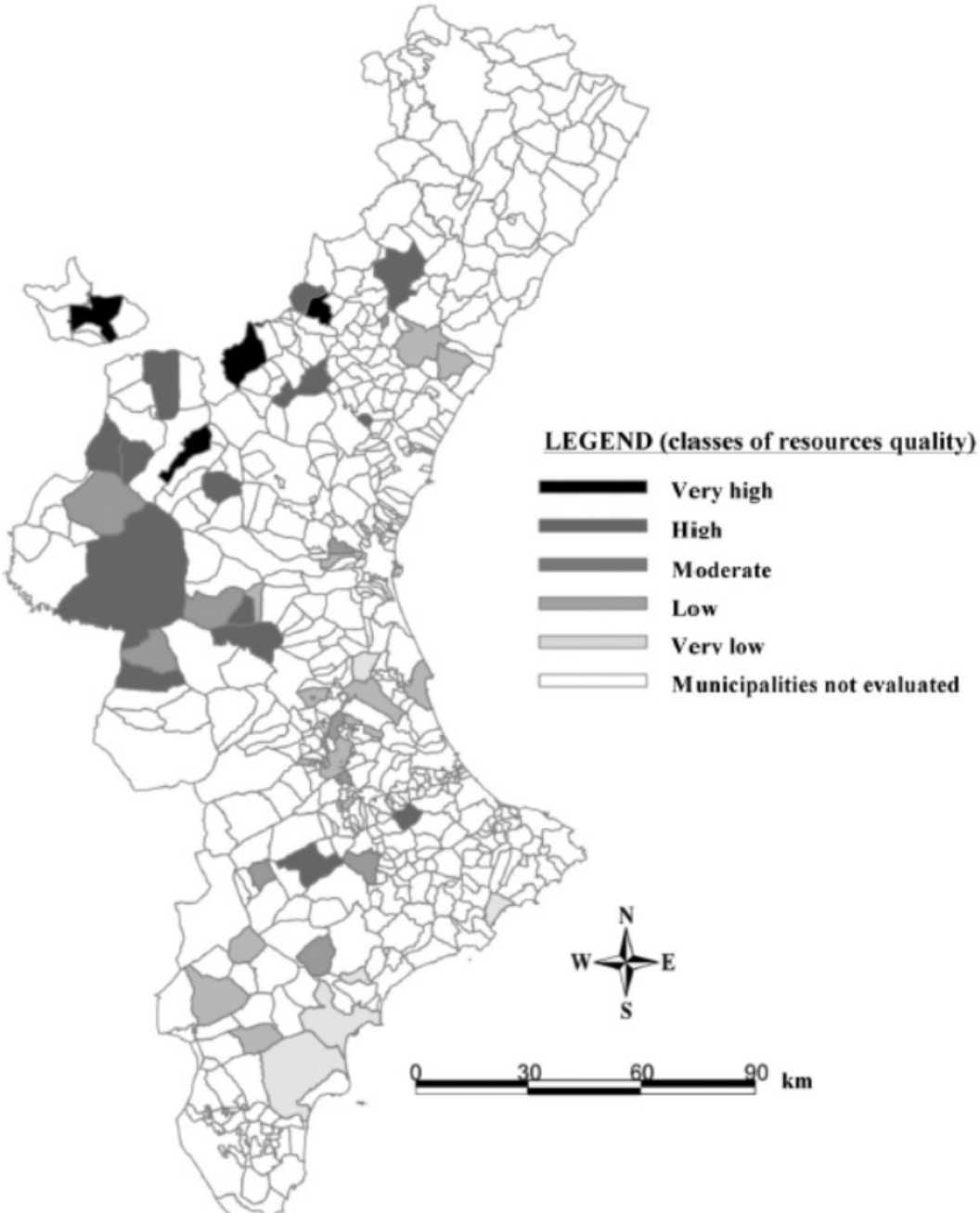
Exemplo: Conjunto mínimo de indicadores para avaliar qualidade ambiental e impactos ambientais em planejamento ambiental (Recatalá e Sacristán, 2014)

- **Classes de qualidade de recursos**

A partir da PCA (Principal Component Analysis) – ferramenta de análise exploratória de dados em modelos preditivos.

A análise de componentes principais (PCA) é uma técnica para reduzir a dimensionalidade de tais conjuntos de dados, aumentando a interpretabilidade, mas ao mesmo tempo minimizando a perda de informações.

Ver artigo completo no moodle!

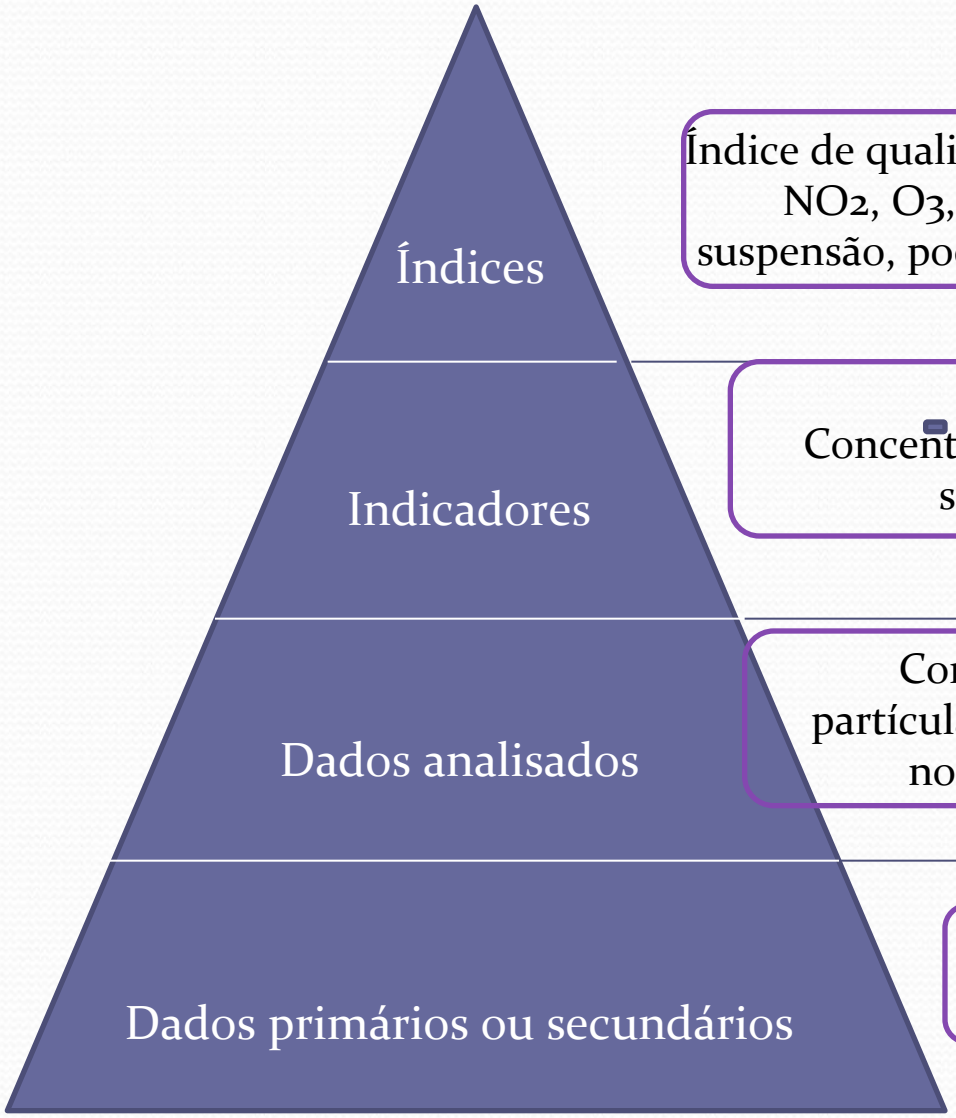


Como integrar/sintetizar dados em planejamento ambiental?

Exemplo de Indicadores integrados – index:

- Barômetro da Sustentabilidade

Indicadores ambientais: índices



Índice de qualidade do ar: CO, SO_2, NO_2, O_3, poeira total em suspensão, poeira inalável, fumaça

Concentração de partículas sólidas no ar

Correlação entre essas partículas sólidas em suspensão no ar x riscos à saúde

Partículas sólidas em suspensão no ar

Barômetro da Sustentabilidade

- metodologia de avaliação da sustentabilidade desenvolvida pelo pesquisador Prescott-Allen (2001a), com o aval da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) e do International Development Research Center (IDRC)*;
- metodologia para construção do BS é flexível, porque não existe um número fixo de indicadores na sua composição;
- modelo sistêmico com o objetivo de mensurar a sustentabilidade;
- destinado às agências governamentais e não governamentais e tomadores de decisão;
- para mensurar o desenvolvimento sustentável, em qualquer nível do sistema, do local ao global, ou seja de planejamento;
- segundo Prescott-Allen: característica mais importante é a **capacidade de combinar indicadores**.

VAN BELLEN, Hans Michael. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 67-88, 2004.

Barômetro da Sustentabilidade

- **Outros exemplos:** Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) – 21 indicadores fixos; Pegada Ecológica está centrada node uso dos recursos naturais e na capacidade de suporte do ambiente, mas dá pouca ênfase à qualidade de vida

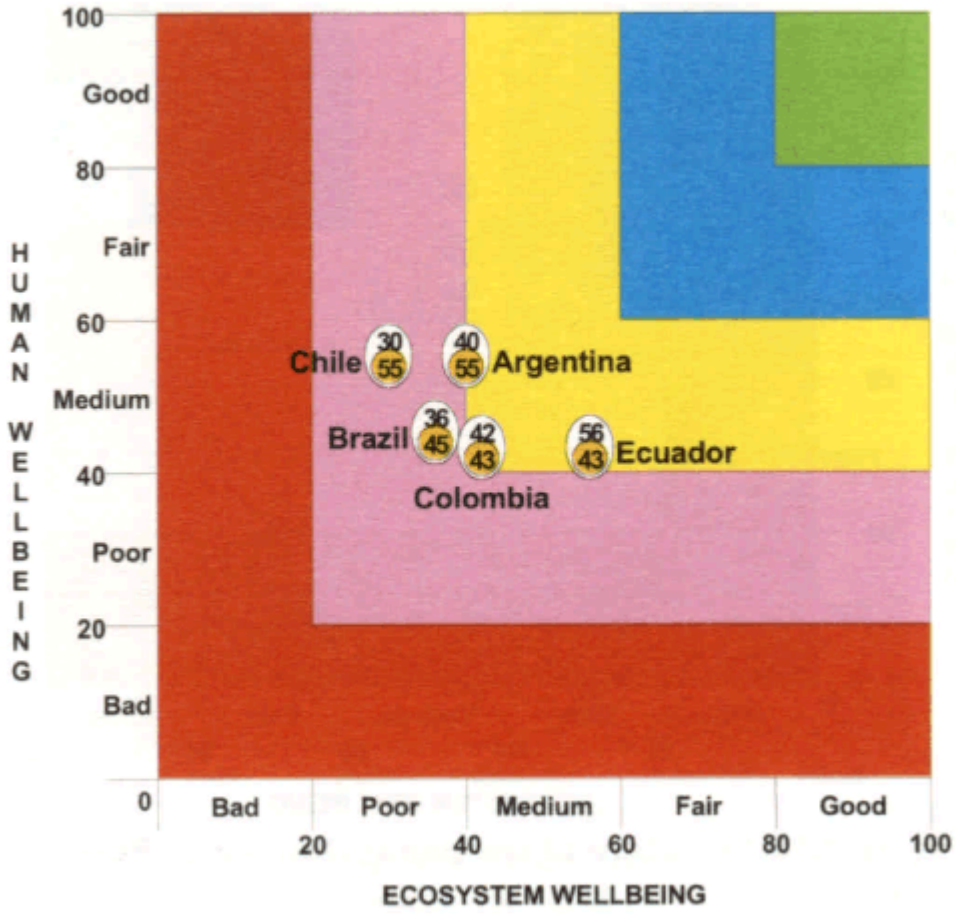
VAN BELLEN, Hans Michael. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 67-88, 2004.

Barômetro da Sustentabilidade

- *Método de análise bidimensional, que inclui o* ***bem estar humano*** *e o* ***bem estar ecológico***;
- **Mensura o progresso das nações em direção ao desenvolvimento sustentável**

O *Barometer of Sustainability* é uma ferramenta para a combinação de indicadores apresentado os resultados por meio de índices

Figura 2 - O Barometer of Sustainability



Fonte: Prescott-Allen, 2001

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

KRONEMBERGER et al. Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. **Sociedade & Natureza**, 2008.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE (KRONEMBERGER et al. 2008)

- **Seleção de indicadores** na base do **IBGE** para elaborar as escalas de desempenho;
- 53 indicadores: 12 ambientais, 23 sociais, 9 econômicos e 9 institucionais;
- **lacunas importantes**: decorrentes da ausência de dados consistentes em nível nacional, como por exemplo, erosão, quantidade e qualidade de águas, assim "Recursos Hídricos" não foi incluído na dimensão ambiental;

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE (KRONEMBERGER et al. 2008)

- Para cada conjunto de indicadores *foi elaborada uma escala de desempenho*;
- Exemplo para os **12 indicadores ambientais**

Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) – DIMENSÃO AMBIENTAL – Brasil e sua Associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade

IDS	Valores dos IDS para o Brasil	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente insustentável	Intermediário	Potencialmente sustentável	Sustentável
Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de Ozônio (em t PDO)	3.975	20.000 - 13.001	13.000 - 7001	7000 - 3.001	3000 - 501	≤500
Número de veículos per capita (por 1000 hab.)	132	800 - 651	650 - 601	600 - 401	400 - 201	≤200
Queimadas e incêndios florestais (n.º de focos de calor por 1.000 km² ao ano)	27,2	700 - 201	200 - 101	100 - 51	50 - 11	≤ 10
Terras em uso agrossilvipastoril (%)	29,19	> 60	60 - 41	40 - 31	30 - 21	≤ 20
Desflorestamento na Amazônia Legal (%)	12,1					
Área total antropizada (%)	36,6	> 65	65 - 46	45 - 36	35 - 26	≤ 25
Produção do pescado marítima (extrativismo) (1.000 t)	509,9	1000 - 501	500 - 451	450 - 401	400 - 351	≤350
Áreas protegidas (%)	6,5	0 - 10	11 - 15	16 - 25	26 - 30	> 30
Lixo coletado (rural) – em % **(peso 0.1)**	17,4	0 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	> 20
Lixo coletado (urbano) – em % **(peso 0.9)**	95,3	0 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 95	> 95
Destinação final adequada do lixo coletado (%)	40,5	0 - 70	71 - 85	86 - 95	96 - 99	100
Volume de esgoto coletado (%)	52					
Tratamento de esgoto coletado (%)	35,3	0 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 95	> 95

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE (KRONEMBERGER et al. 2008)

- Para cada conjunto de indicadores foi elaborada uma escala de desempenho.

- Mesmo procedimento para os demais indicadores: 23 sociais, 9 econômicos e 9 institucionais

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE (KRONEMBERGER et al. 2008)

- a combinação dos indicadores em temas forneceu 17 índices temáticos:

- Dimensão ambiental: atmosfera, terra, oceanos, biodiversidade, saneamento;
- Dimensão social: população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação, segurança;
- Dimensão econômica: quadro econômico e padrões de produção e consumo;
- Dimensão institucional: estrutura institucional; capacidade institucional; articulação institucional; agenda 21

Dimensão Ambiental na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
Atmosfera	Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de Ozônio (em t PDO)	55	69,6	Potencialmente Sustentável
	Número de veículos per capita (por 1000 hab)	82		
	Queimadas e incêndios florestais (n.º de focos de calor por 1.000 km² ao ano)	71,8		
Terra	Terras em uso agrossilvipastoril (%)	63	69,7	Potencialmente sustentável
	Desflorestamento na Amazônia Legal (%)	89		
	Área total antropizada (%)	57		
Oceanos	Produção do pescado marítima (extrativista) (1.000 t)	19,6	19,6	Insustentável
Biodiversidade	Área protegida (%)	12,9	12,9	Insustentável
Saneamento	Lixo coletado - rural (%) (Peso 1) Lixo coletado - urbano (%) (Peso 9)	80,8	29,5	Potencialmente insustentável
	Destinação final adequada do lixo coletado (%)	12		
	Volume de Esgoto Coletado (%)	15		
	Tratamento do esgoto coletado (%)	10		

Dimensão Social na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
População	Taxa de crescimento populacional (%)	69	69	Potencialmente sustentável
Trabalho e Rendimento	Taxa de desocupação (%)	58	41	Intermediária
	Índice de Gini da distribuição de rendimentos (adimensional)	36		
	Rendimento médio mensal (R$)	64		
	Salário mínimo (R$)	10		
	Razão de rendimento por sexo (mulher/homem) (adimensional)	47		
	Razão de rendimento por cor ou raça (negros+pardos/brancos)(adimensional)	31		
Saúde	Esperança de vida ao nascer (anos)	61	68	Potencialmente sustentável
	Taxa de mortalidade infantil (‰)	55		
	Imunização contra doenças infecciosas infantis (%)	86		
	Número de leitos hospitalares/mil habitantes (nº de leitos/1.000 hab.)	69		
Educação	Escolaridade (média de anos de estudo)	31	71	Potencialmente sustentável
	Taxa de escolarização (%)(7-14 anos)	79		
	Taxa de alfabetização (%)	72		
	Razão de alfabetização por sexo (adimensional)	100		
	Razão de alfabetização por cor ou raça (adimensional)	74		
Habitação	Domicílios com acesso a rede geral de água (%)	45	53	Intermediária
	Domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica (%)	19		
	Domicílios com coleta de lixo (direta e indireta) (%)	51		
	Domicílios com iluminação elétrica (%)	89		
	Densidade média de moradores por dormitório (n.º de moradores/dormitório)	62		
Segurança	Coeficiente de mortalidade por homicídios (nº de mortes/100 000 hab.)	22	25	Potencialmente insustentável
	Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte (nº de acidentes/100 000 hab.)	27		

Dimensão Econômica na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
Quadro Econômico	PIB Per Capita (R$)	49	41	Intermediário
	Taxa de Investimento (%)	33		
	Balança Comercial (%)	45		
	Grau de Endividamento (%)	38		
Padrões de Produção e Consumo	Consumo de Energia Per Capita (TEP/(pessoa.ano)	37	34	Potencialmente Insustentável
	Intensidade Energética (US$/KWh)	26		
	Participação de Fontes Renováveis na Oferta de Energia (%)	52		
	Reciclagem (%)	46		
	Coleta Seletiva (%)	8		

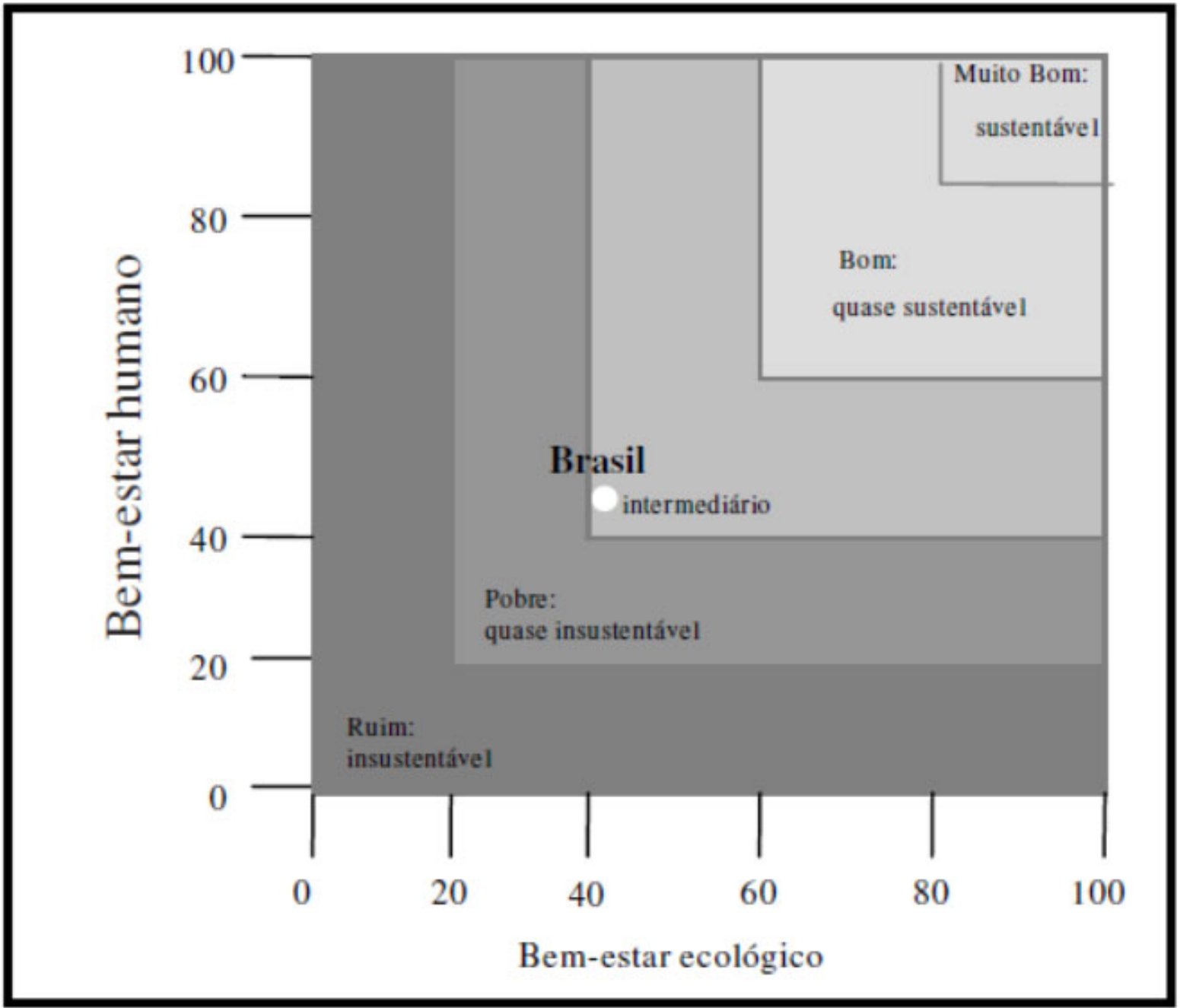
Dimensão Institucional na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
Estrutura Institucional	Ratificação de Acordos Globais Ambientais (%)	56	42	Médio (Intermediário)
	Existência de Conselhos Municipais (%)	28		
Capacidade Institucional	Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (%)	20	38,6	Pobre (Potencialmente insustentável)
	Acesso a Serviços de Telefonia (nº de telefones/1.000 habitantes)	52		
	Acesso a Internet (%)	41		
Articulação Institucional	Representação da Sociedade Civil no Conselho de Meio Ambiente (%)	41	43,5	Médio (Intermediário)
	Implementação de Parceria para Desenvolver Ações na Área Ambiental (%)	46		
Agenda 21	Implantação da Agenda 21 Local (%)	51	37	Pobre (Potencialmente insustentável)
	Agenda 21 Local com Fórum (%)	23		

Situação do Brasil Relativa ao Desenvolvimento Sustentável, segundo Dimensões e Subsistemas (KRONEMBERGER et al. 2008)

Dimensões	Graus e Situação	Subsistemas	Graus e Situação
Ambiental	40,3 – Int	"Bem-Estar Ecológico"	40,3 – Int
Social	55 – Int	"Bem-Estar Humano"	44 – Int
Econômica	38 – PI		
Institucional	40 – PI		

Nota: PI = potencialmente insustentável, Int = intermediária.


Muito Bom:
sustentável
Bom:
quase sustentável
Brasil
intermediário
Pobre:
quase insustentável
Ruim:
insustentável
Bem-estar humano
Bem-estar ecológico
0
20
40
60
80
100

Iraque (25), Síria (26,5), Afeganistão (27), Uganda (27) e Arábia Saudita (27)

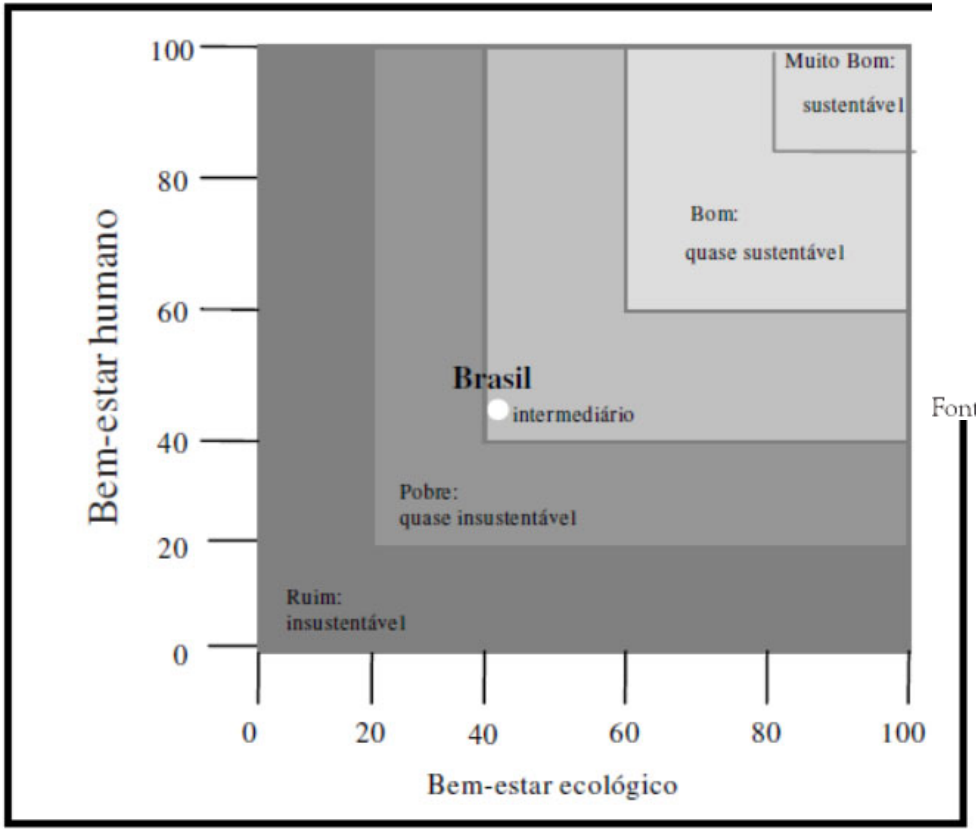
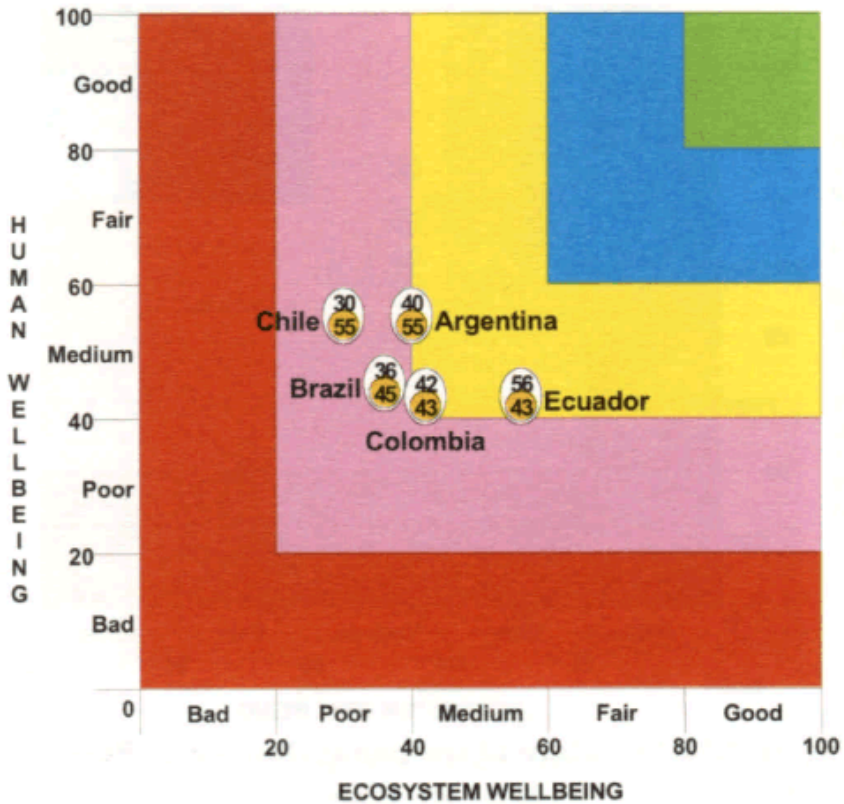


Figura 2 - O Barometer of Sustainability



Fonte: Prescott-Allen, 2001

entre 61 e 64: Suécia, Finlândia, Noruega, Islândia e Áustria

O que podemos fazer com esses resultados em termos de planejamento?

- ✓**Pode suportar algumas análises preliminares em termos de planejamento**
- ✓**Mostra dimensões em que o país deve fazer investimentos e deve priorizar no planejamento**
- ✓**Metodologia simples, rápida e barata (por exemplo com dados existentes do IBGE): para diagnóstico e acompanhamento da sua evolução no tempo**

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

- os <u>pontos críticos</u> da metodologia do BS:

✓ escolha dos indicadores usados;

✓ organização desses por temas;

✓ construção das escalas de desempenho;

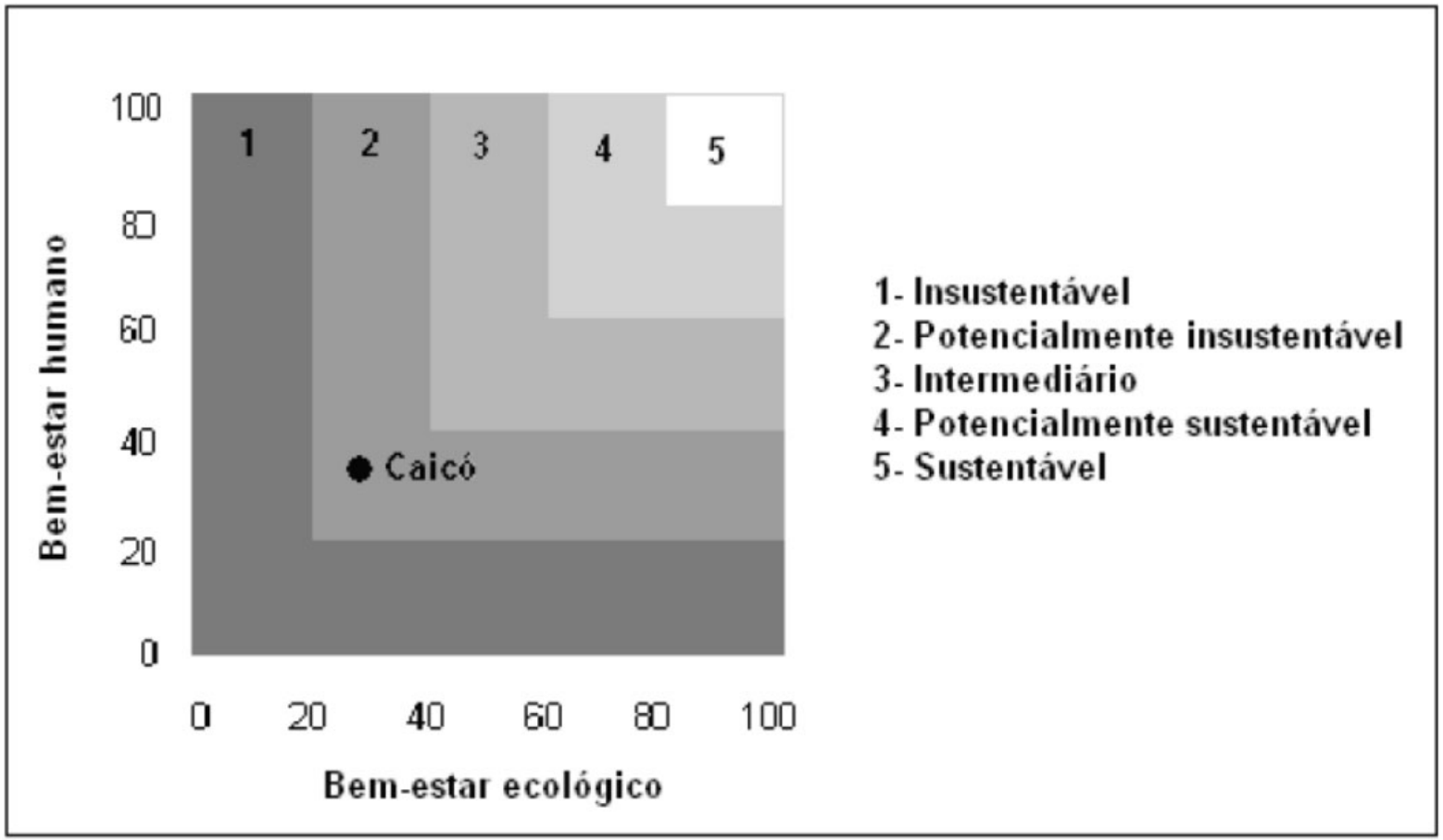
✓ todas ações sujeitas a forte subjetividade.

✓ para superar: discussão entre o maior número possível de especialistas

Uso do Barômetro da Sustentabilidade Para Avaliação de um Município Localizado em Região Semiárida do Nordeste Brasileiro

DE SOUZA AMORIM et al. Uso do Barômetro da Sustentabilidade para Avaliação de um Município Localizado em Região Semiárida do Nordeste Brasileiro. **Desenvolvimento em Questão**, v. 12, n. 25, p. 189-217, 2014.

Caicó-RN: 277 km da capital Natal, uma das cidades mais importantes do Estado.



DE SOUZA AMORIM et al. Uso do Barômetro da Sustentabilidade para Avaliação de um Município Localizado em Região Semiárida do Nordeste Brasileiro. **Desenvolvimento em Questão**, v. 12, n. 25, p. 189-217, 2014.

Exemplo estado de Rondônia

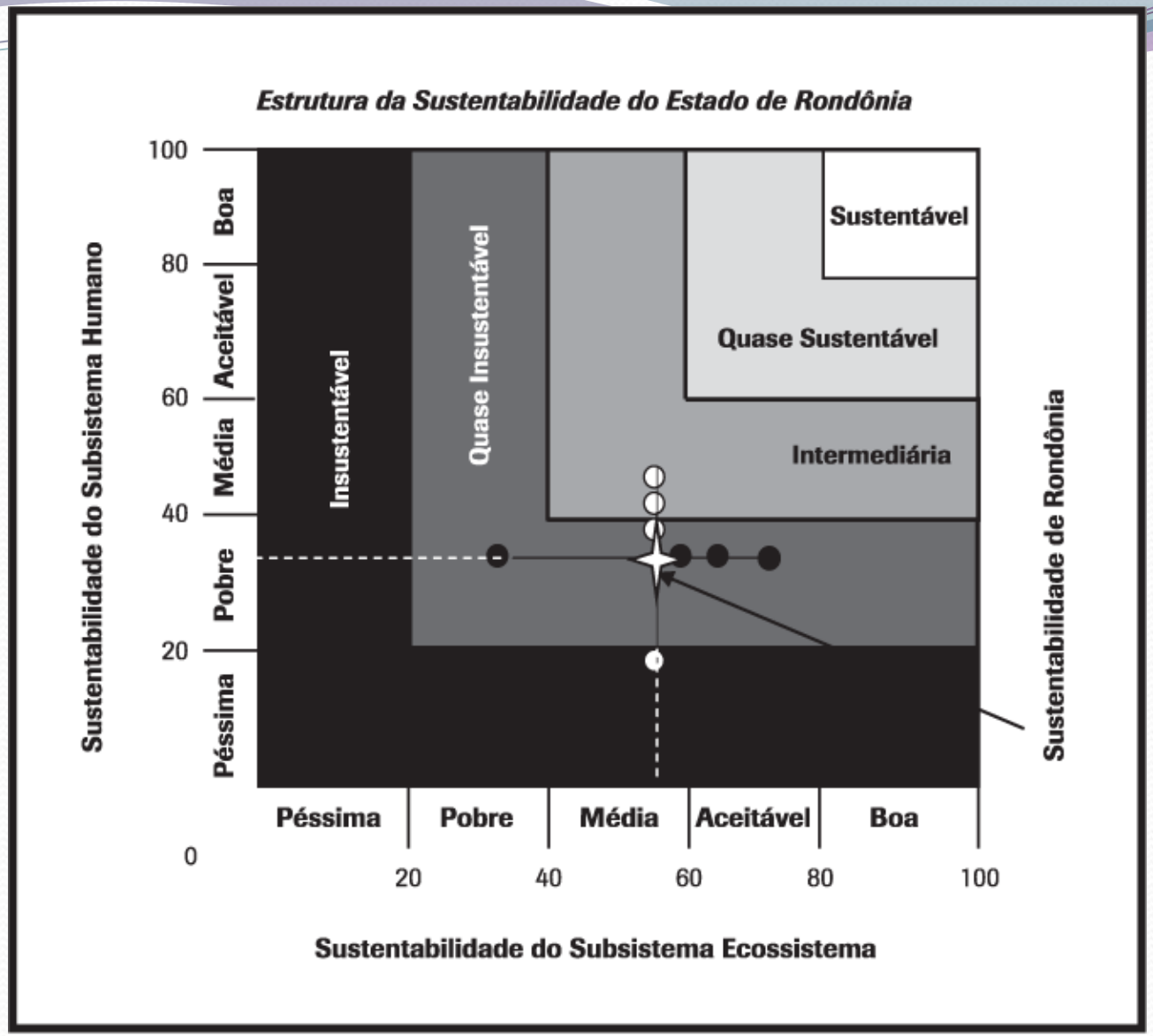


Figura 6: Índice de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Rondônia.

Fonte: Elaboração do autor com base nos resultados da pesquisa, utilizando o Barômetro de Sustentabilidade, instrumento proposto por Prescott-Allen (1997; 2001) para apresentação dos índices.

3. Breve discussão sobre exercício de indicadores

PRESSÃO

P.01- Crescimento e densidade populacional
P.02- Índice de desigualdade de renda (Gini)
P.03- Índice de inclusão/exclusão social
P.04- Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)
P.05- Assentamentos autorizados e não autorizados
P.06- Expansão da área urbanizada
P.07- Verticalização de imóveis
P.08- Redução da cobertura vegetal
P.09- Consumo de água
P.10- Destinação de águas residuárias e pluviais
P.11- Produção de resíduos sólidos
P.12- Disposição de resíduos sólidos
P.13- Emissões atmosféricas
P.14- Distribuição modal de transporte
P.15- Motorização
P.16- Consumo de combustíveis
P.17- Transmissão de energia elétrica
P.18- Consumo de energia elétrica
P.19- Transmissões de radiodifusão
P.20- Uso de telefonia móvel
P.21- Atividades potencialmente poluidoras
P.22- Uso de agroquímicos
P.23- Ocorrências contra a fauna

ESTADO

E.01- Qualidade do ar
E.02- Chuva ácida
E.03- Qualidade das águas superficiais e subterrâneas
E.04- Qualidade da água de abastecimento
E.05- Escassez de água
E.06- Áreas de risco de inundação e escorregamento
E.07- Áreas de erosão e assoreamento
E.08- Áreas contaminadas
E.09- Sismicidade e vibrações
E.10- Poluição sonora
E.11- Poluição eletromagnética
E.12- Poluição visual
E.13- Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico
E.14- Cobertura vegetal
E.15- Arborização urbana
E.16- Diversidade de espécies silvestres
E.17- Unidades de conservação e áreas correlatas
E.18- Acessibilidade a áreas de lazer
E.19- Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos

IMPACTO

I.01- Incidência de enfermidades associadas à poluição do ar
I.02- Óbitos decorrentes de enfermidades associadas à poluição do ar
I.03- Incidência de enfermidades de veiculação hídrica
I.04- Óbitos decorrentes de enfermidades de veiculação hídrica
I.05- Incidência de zoonoses
I.06- Óbitos decorrentes de zoonoses
I.07- Ocorrências de inundação e escorregamento
I.08- Áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde
I.09- Alterações microclimáticas
I.10- Custos de captação, condução e tratamento de água
I.11- Rebaixamento do nível d'água subterrâneo
I.12- Despesas com saúde pública devido a enfermidades associadas à poluição do ar
I.13- Despesas com saúde pública devido a enfermidades de veiculação hídrica
I.14- Despesas com saúde pública devido a zoonoses
I.15- Despesas com conservação e restauração do patrimônio histórico, ambiental e arquelógico
I.16- Desvalorização imobiliária
I.17- Perda de atratividade urbana
I.18- Índice de vulnerabilidade juvenil
I.19- Perda de biodiversidade

RESPOSTA

R.01- Plano Diretor Municipal
R.02- Legislação de proteção a mananciais
R.03- Agenda 21 local
R.04- Educação ambiental
R.05- Organizações não-governamentais ambientalistas
R.06- Tributação ambiental
R.07- Controle de emissões atmosféricas
R.08- Controle de emissões de fontes de ruído
R.09- Controle de circulação de cargas perigosas
R.10- Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos
R.11- Ligações domiciliares
R.12- Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas
R.13- Áreas de erosão e assoreamento recuperadas
R.14- Reabilitação de áreas degradadas
R.15- Investimentos em água e esgoto
R.16- Investimentos em gestão de resíduos sólidos
R.17- Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos
R.18- Investimentos em transporte público
R.19- Ampliação de cobertura vegetal
R.20- Criação e gestão de unidades de conservação
R.21- Reabilitação e soltura de animais silvestres
R.22- Sanções por infrações a normas ambientais

Indicadores ambientais de pressão

Tema	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Dinâmica demográfica e social	Crescimento e densidade populacional	Taxa de crescimento populacional (%/ano); taxa de crescimento por migração (%/ano); e densidade demográfica (hab/km^2)
	Índice de Desigualdade de Renda (Gini)	Valor que varia de 0 (perfeita igualdade) a 1 (desigualdade máxima)
	Índice de Exclusão/Inclusão Social	Valor que varia entre 0 (padrão básico de inclusão); + 1 (melhor situação); e –1 (pior situação)
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- (IDH-M)	Valor que varia de 0 (pior) a 1(melhor)
Dinâmica de ocupação do território	Assentamentos autorizados e não autorizados	Proporção de área urbanizada ocupada por assentamentos autorizados (%); proporção da população urbana que ocupa assentamentos autorizados (%); quantidade de cortiços (nº); e proporção da população que vive em cortiços (%)
	Expansão da área urbanizada	Proporção de área urbanizada em relação à área total do Município (%); proporção de área de unidades de conservação ocupada por área urbanizada (%); e proporção da área de proteção de mananciais ocupada por área urbanizada (%)
	Verticalização de imóveis	Quantidade de edificações com mais de cinco pavimentos (nº); e quantidade de lançamentos imobiliários com mais de cinco pavimentos (nº/ano)
	Redução da cobertura vegetal	Taxa de redução da cobertura vegetal (vegetação nativa+ reflorestamento+ campo) (%/ano); área reduzida (km^2); taxa de redução por categoria de cobertura vegetal (vegetação nativa, reflorestamento, campo) (%/ano); taxa de redução da cobertura vegetal em Unidades de Conservação e áreas correlatas (%/área/ano); quantidade de indivíduos arbóreos suprimidos de forma autorizada (nº/ano); quantidade de indivíduos arbóreos suprimidos de forma não autorizada (nº/ano); e proporção de árvores imunes a corte (Decreto Estadual 30 443/89) suprimidas (%)
Dinâmica econômica e serviços urbanos	Consumo de água	Consumo médio residencial de água (L/pessoa.dia); consumo médio industrial de água (m^3/unidade monetária produzida na indústria); consumo médio institucional de água (m^3/número de edifícios públicos abastecidos); consumo médio no comércio e serviços (m^3/unidade monetária comercializada); índice de perdas físicas de água (m^3/quilômetro de rede . número de ligações de água); índice de perdas não físicas de água (m^3/número total de ligações de água); quantidade de poços tubulares (nº); vazão máxima média por poço tubular (m^3/s); quantidade de captações superficiais (nº); e vazão máxima média por captação superficial, por tipo de uso (m^3/s)
	Destinação de águas residuárias e pluviais	Proporção de esgoto coletado (%); proporção de esgoto lançado *in natura* em corpos d´água (%); quantidade de ligações clandestinas de esgoto em galerias pluviais (nº) e quantidade de ligações clandestinas de águas pluviais em galerias de esgoto (nº)
	Produção de resíduos sólidos	Quantidade produzida de resíduos sólidos por tipo de fonte (domiciliar; indústria+comércio+serviços; construção e demolição; e serviços de saúde) (kg/hab.ano) e quantidade produzida de resíduos sólidos industriais (kg/indústria)
	Disposição de resíduos sólidos	IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (adimensional); quantidade de bota-foras irregulares (nº); e quantidade de pontos de lançamento irregular de lixo (nº)
	Emissões atmosféricas	Massa de poluentes (CO, HC, NOx, material particulado e SO_2) emitidos (t/ano/hab) e gases de efeito estufa. Massas de CO_2, CH_4, N_2O, No_x, CO e S transformadas em "equivalente de CO_2", expressas em Gg/hab (giga gramas ou 10^9 gramas)
	Distribuição modal de transporte	Proporção de viagens por tipo de deslocamento (%)
	Motorização	Quantidade de veículos automotores por habitante (nº/hab) e extensão máxima diária média de congestionamento de veículos (km/dia)
	Consumo de combustíveis	Toneladas equivalentes de petróleo, por ano, por habitante (tep/hab/ano) e consumo por tipo de combustível (L/hab/ano; m^3/hab/ano; e kg/hab/ano).
	Transmissão de energia elétrica	Extensão de linhas de alta tensão (km) e quantidade de torres de alta tensão (nº)
	Consumo de energia elétrica	Consumo de energia elétrica (Wh/hab/ano) e consumo de energia elétrica por tipo de uso final (Wh/hab/ano/uso final).
	Transmissões de radiodifusão	Concentração de estações transmissoras de radiodifusão (nº /km^2)
	Uso de telefonia móvel	Quantidade de ERBs (nº) e quantidade de aparelhos móveis por habitante (nº/hab)
	Atividades potencialmente poluidoras	Quantidade de indústrias em atividade (nº); proporção de área industrial de minerações ativas (%); proporção de área onerada por processos minerários (%); proporção de área de unidades de produção agrícola (%); quantidade de postos de abastecimento de combustível (nº); quantidade de viagens de cargas perigosas (nº/ano); extensão de dutovias (km); proporção de área ocupada por cemitério (%); quantidade de indústrias desativadas (nº); e proporção de área industrial de minerações paralisadas e desativadas
	Uso de agroquímicos	Proporção, em área, de unidades de produção agrícola ocupada por agricultura não orgânica (%)
	Ocorrências envolvendo a fauna silvestre	Quantidade de indivíduos afetados (nº/ano)

Indicadores ambientais de estado.

Recurso	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Ar	Qualidade do ar	Quantidade de dias em que o padrão de qualidade do ar é ultrapassado para cada parâmetro monitorado (nº/ano); proporção de dias em que o índice de qualidade do ar foi bom, regular, mau, péssimo ou crítico (%/ano); e concentração média mensal e anual em $\mu g/m^3$: de dióxido de enxofre, (SO_2), ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2), fumaça, partículas totais em suspensão (PTS)
	Chuva ácida	pH de amostras de água de chuva
Água	Qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Águas superficiais: qualidade ótima, 79 < IAP ≤ 100; qualidade boa, 51 < IAP ≤ 79; qualidade regular, 36 < IAP ≤ 51; qualidade ruim, 19 < IAP ≤ 36; e qualidade péssima, IAP ≤ 19; e águas subterrâneas: padrões de potabilidade
	Qualidade da água de abastecimento	Padrões de qualidade da água na saída da ETA; e quantidade de dias em que os padrões foram excedidos (nº/ano)
	Escassez de água	Quantidade de anos consecutivos em que cada sistema de abastecimento consegue fornecer uma vazão maior ou igual à vazão de demanda no mês critico (nº/ sistema)
Solo	Áreas de risco de inundação e escorregamento	Quantidade de áreas de risco de inundação (nº); quantidade de habitantes em área de risco de inundação (nº); proporção da área identificada como de risco de inundação (%); proporção da população em área de risco de inundação (%); quantidade de áreas de risco de escorregamento (nº); quantidade de habitantes em área de risco de escorregamento (nº); proporção da área identificada como de risco de escorregamento (%); e proporção da população em área de risco de escorregamento (%)
	Áreas de erosão e assoreamento	Quantidade de áreas com feições erosivas, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº); quantidade de locais com assoreamento, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº); e quantidade total de material de desassoreamento (m^3)
	Áreas contaminadas	Quantidade de locais por categoria (nº de ASC e nº de AC) (nº)
Biodiversidade	Cobertura vegetal	Proporção da área total com cobertura vegetal (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a vegetação nativa (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a reflorestamento (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a campo (%); e índice de vegetação
	Diversidade de espécies	Quantidade total de espécies silvestres (nº); proporção de espécies silvestres nativas (%); proporção de espécies silvestres exóticas (%); e proporção de espécies silvestres exóticas invasoras (nº)
	Unidades de conservação e áreas correlatas	Quantidade por categoria (nº); área por categoria (km^2); proporção por categorias (%); proporção de área ocupada por UC e áreas correlatas (%); proporção da vegetação nativa em UCs e áreas correlatas (%); e proporção de UCs e áreas correlatas com problemas de manejo (%)
Ambiente construído	Acessibilidade a áreas de lazer	Proporção da população que habita a menos de 500 metros de áreas de lazer (%)
	Sismicidade e vibrações	Quantidade de eventos registrados de vibrações com valores superiores ao padrão (nº/ano); quantidade de eventos registrados de sobrepressão com valores superiores ao padrão (nº/ano); e quantidade de sismos naturais com intensidade maior que o Grau II da EMM (nº/ano)
	Poluição sonora	Nível de pressão sonora equivalente ponderado em "A", L_{Aeq} , em dB(A); quantidade de denúncias registradas no Psiu (nº/ano); quantidade de denúncias registradas no Psiu que foram objeto de medição (nº/ano); e quantidade de medidas que excederam os padrões legais (nº/ano)
	Poluição eletromagnética	Quantidade de dias em que os valores dos parâmetros ultrapassam os limites estabelecidos (nº/ano)
	Poluição visual	Quantidade de anúncios irregulares registrados (nº/ano); proporção entre anúncios irregulares e regulares (%); cobertura ao longo do sistema viário com anúncios (m^2/km); proporção do sistema viário com fiação subterrânea (%); e quantidade de edificações pichadas (nº)
	Arborização urbana	Área arborizada e ajardinada (km^2); média do número de indivíduos arbóreos por 100 m^2 de área arborizada e/ou ajardinada e por 100 m do sistema viário (nº/100 m ou nº/100 m^2); proporção de metros arborizados por extensão do sistema viário (%); proporção de espécies nativas e exóticas (%); índice de diversidade e dominância (adimensional); e quantidade de queda de indivíduos arbóreos por ano (nº/ano)
	Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico	Quantidade de bens considerados patrimônio (nº); quantidade de bens tombados, conforme grau de conservação (bom, regular, ruim, em obras) (nº); quantidade de bens em processo de tombamento, conforme grau de conservação (bom, regular, ruim, em obras) (nº); e quantidade de sítios arqueológicos registrados (nº)
	Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos	Quantidade estimada de espécies (nº); quantidade estimada de indivíduos, por espécie, que vivem na área do Município (nº); quantidade de focos registrados, por espécie (nº); e quantidade estimada de cães e gatos soltos por habitante (nº/hab)

Indicadores ambientais de impacto

Âmbito	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Saúde e qualidade de vida	Incidência de enfermidades associadas à poluição do ar	Quantidade de internações por DPOC (asmas, bronquites, enfisemas) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); quantidade de internações por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); e quantidade de procedimentos de inalação por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de enfermidades associadas à poluição do ar	Quantidade de óbitos por DPOC (asmas, bronquites, enfisemas) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por mês (nº/mês); taxa de mortalidade por DPOC (asmas, bronquites, enfisemas) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por ano (nº x1000/hab/ano); quantidade de óbitos por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por mês (nº/mês); e taxa de mortalidade por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por (nº x1000/hab/ano)
	Incidência de enfermidades de veiculação hídrica	Quantidade de internações por Doenças Infecciosas Intestinais por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); e quantidade de casos de Doenças Infecciosas Intestinais em unidade sentinela por semana epidemiológica por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de enfermidades de veiculação hídrica	Quantidade de óbitos por Doenças Infecciosas Intestinais por mês (nº /mês); e taxa de mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais por ano (nº de óbitos x 100 000/hab/ano)
	Incidência de zoonoses	Quantidade de casos novos de leptospirose por mês (nº/mês); incidência de leptospirose por ano (nº de casos novos x 100 000/hab/ano); quantidade de internações por leptospirose por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); quantidade de casos novos de dengue por mês (nº/mês); incidência de dengue por ano (nº de casos novos x 100 000/hab/ano); e quantidade de internações por dengue por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano).
	Óbitos decorrentes de zoonoses	Quantidade de óbitos por zoonoses por mês (nº /mês); e taxa de mortalidade por zoonoses por ano (nº de óbitos x 100 000/hab/ano)
Ecossitemas	Perda de biodiversidade	Quantidade de espécies ameaçadas da fauna (total e por grupo taxonômico) para cada categoria de ameaça (nº); quantidade de espécies àmeaçadas da flora (total e por grupo taxonômico) para cada categoria de ameaça(nº); diferença entre o número total de espécies ameaçadas da flora (para cada categoria de ameaça), no momento atual (t_1) em relação a um momento anterior (t_0) (nº)
		Diferença entre o número total de espécies ameaçadas da fauna (para cada categoria de ameaça), no momento atual (t_1) em relação a um momento anterior (t_0) (nº)
	Alterações microclimáticas	Variação da temperatura (°C), em máximas, médias e mínimas; variação da umidade relativa do ar (%),em máximas, médias e mínimas; e variação da precipitação pluviométrica (mm), em máximas, médias e mínimas
Vulnerabilidades urbanas	Ocorrências de inundações e escorregamento	Quantidade de edificações afetadas por inundações (nº); quantidade de edificações afetadas por escorregamentos (nº); e quantidade de óbitos decorrentes de escorregamentos, por 10 000 habitantes (nº /ano /10 000 hab/ano)
	Áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde	Quantidade de áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde (nº /ano); e quantidade de pessoas em cada área com risco caracterizado à saúde (nº /ano)
	Rebaixamento do nível d'água subterrâneo	Variação média do nível d'água subterrâneo (m/ano)
	Índice de vulnerabilidade juvenil	Valores que variam de 0 a 100 pontos, sendo que zero representa a região com menor vulnerabilidade e 100, a de maior vulnerabilidade
Finanças públicas e privadas	Custos de captação, condução e tratamento de água	Montante gasto, em unidade monetária, na captação, por sistema de abastecimento (R$/captação/sistema de abastecimento); montante gasto, em unidade monetária, na condução, por sistema de abastecimento (R$/condução/sistema de abastecimento); montante gasto, em unidade monetária, no tratamento, por sistema de abastecimento (R$/tratamento/sistema de abastecimento); e valor do metro cúbico, em unidade monetária, de água tratada na saída das ETAs (R$/$m^3$)
	Despesas com saúde pública devido a enfermidades associadas à poluição do ar	Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de enfermidades associadas à poluição do ar (%)
	Despesas com saúde pública devido a enfermidades de veiculação hídrica	Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de enfermidades de veiculação hídrica (%)
	Despesas com saúde pública devido a zoonoses	Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de zoonoses (%)
	Despesas com conservação e restauração de patrimônio histórico, ambiental e arqueológico	Proporção do orçamento executado gasto na recuperação e restauração do patrimônio histórico (%)
		Proporção do orçamento executado gasto na proteção do patrimônio arqueológico (%)
	Desvalorização imobiliária	Taxa de variação de mercado do m^2 de terreno (%/ano)
	Perda de atratividade urbana	Taxa de variação do número de imóveis à venda e a alugar, em relação ao número de transações (vendas e aluguéis) imobiliárias realizadas no ano (%/ano)

Indicadores ambientais de resposta.

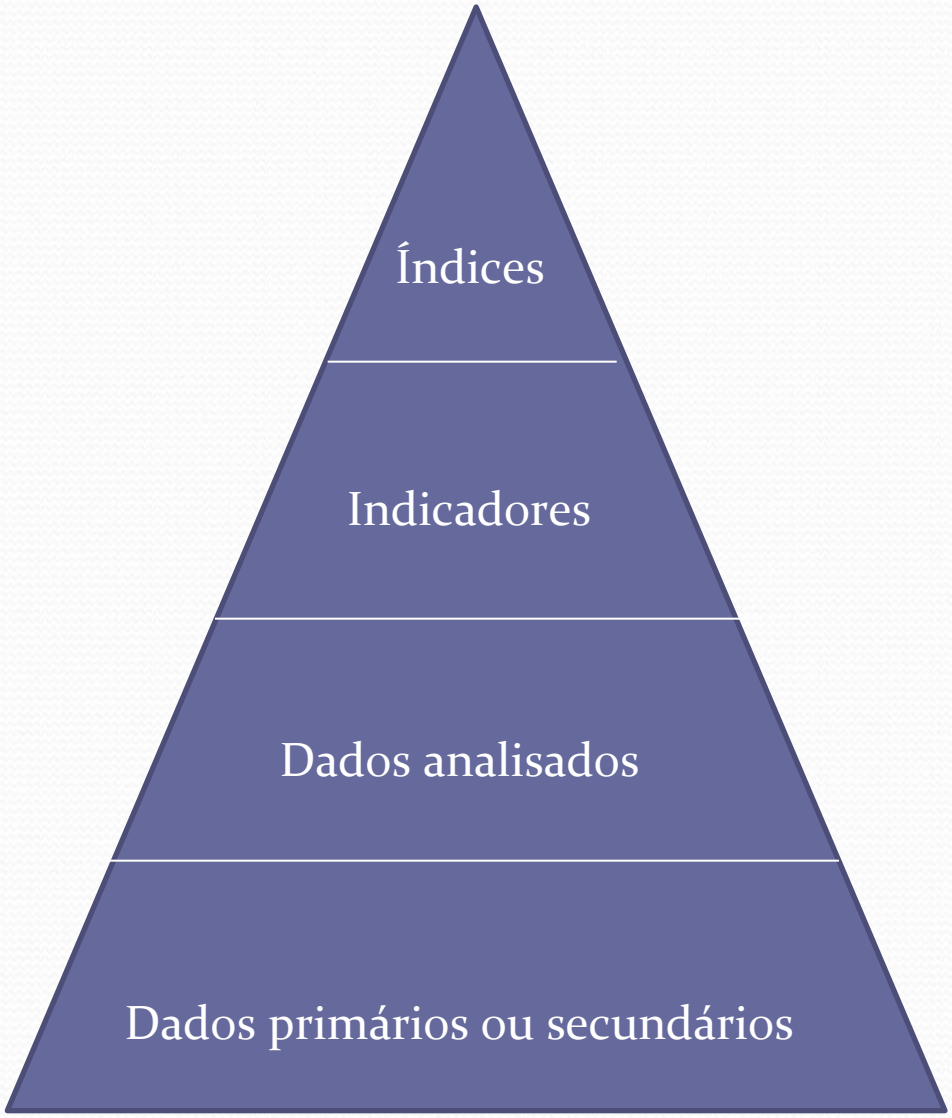
Instrumentos	Indicadores	Grandezas e Unidades
Político-adminstrativos	Plano Diretor Municipal	Proporção de ações/instrumentos de caráter ambiental contidas no Plano Diretor implementadas, segundo diferentes graus (0 a 2) (%)
	Legislação de proteção aos mananciais	Proporção dos requisitos de caráter ambiental contidos na legislação de proteção a mananciais implementadas, segundo diferentes graus (0 a 2) (%)
	Agenda 21 Local	Proporção das ações, previstas no Capítulo 4 da Agenda 21 Local (Qualidade Ambiental) de acordo com o grau de implementação (o a 2) (%)
	Criação e gestão de unidades de conservação	Quantidade de novas UCs por categoria (nº/ano); área de novas UCs por categoria (km^2/ano); e proporção de UCs e áreas correlatas com Plano de Manejo (%)
Econômico-fincnceiros	Tributação ambiental	Tributação de caráter ambiental arrecadada, em relação ao montante da arrecadação municipal anual (%)
	Investimentos em água e esgoto	Proporção do orçamento executado, da Concessionária, investido no abastecimento de água para o Município, por ano (%); e proporção do orçamento executado, da Concessionária, investido em coleta e tratamento de esgoto do Município, por ano (%)
	Investimentos em gestão de resíduos sólidos	Proporção do orçamento executado investido em gestão de resíduos sólidos municipais (%)
	Investimentos em transporte público	Proporção do orçamento executado investido em transporte público, por capacidade (alta, média e baixa) (%)
Socioculturais e educacionais	Educação ambiental	Quantidade de programas em escolas, nos últimos 5 anos (nº); quantidade de projetos/programas de órgãos municipais, estaduais e federais, nos últimos 5 anos (nº); quantidade de ações de ONGs ambientalistas nos últimos 5 anos (nº); quantidade de escolas (técnicas e universidades) com cursos de EA e o número de vagas, alunos matriculados e alunos formados em cada uma (nº); Quantidade de organizações sem fins lucrativos que desenvolvem atividades de educação ambiental (nº); quantidade de profissionais que trabalham com EA e atuam no Município (nº); e quantidade de centros de educação ambiental (nº)
	Organizações Não Governamentais ambientalistas	Quantidade de ONGs, que atuam no Município, cadastradas no Consema e Cades (nº); quantidade de ONGs, que atuam no Município, por 10 000 pessoas (nº); e quantidade de afiliados em ONGs (nº)
Intervenções físicas	Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas	Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de risco de inundação (%); proporção de áreas recuperadas do total de áreas de risco de escorregamento (%); quantidade de obras de controle de inundação (nº); proporção do orçamento executado investido no controle de inundação (%); quantidade de obras de controle de escorregamento (nº); e proporção do orçamento executado investido no controle de escorregamento (%)
	Áreas de erosão e assoreamento recuperadas	Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de erosão e assoreamento (%); quantidade de ações/obras de controle de erosão (nº); proporção do orçamento executado investido no controle de erosão (%); quantidade de ações/obras de controle de assoreamento (nº); extensão de cursos d'água desassoreados (km); e proporção do orçamento executado investido no controle de assoreamento (%)
	Reabilitação de áreas degradadas	Proporção de áreas de mineração reabilitadas (%); proporção de favelas urbanizadas (%); proporção de loteamentos clandestinos regularizados (%); proporção de áreas contaminadas remediadas (%); e quantidade de projetos de revitalização de áreas urbanizadas degradadas (nº)
	Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos	Proporção de recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos municipais coletados (%, em massa); e proporção de rejeitos nas centrais de triagens, (%, em massa)
	Ligações domiciliares	Proporção dos domicílios ligados à rede de abastecimento de água (%); e proporção dos domicílios ligados à rede de esgoto (%)
	Ampliação da cobertura vegetal	Área ampliada (m^2); e quantidade de árvores (mudas) plantadas (nº)
	Reabilitação e soltura de animais silvestres	Proporção de indivíduos reabilitados (para cada grupo taxonômico), por ano (%); e proporção de indivíduos reabilitados e soltos na natureza (para cada grupo taxonômico), por ano (%)
Controle ambiental	Controle de emissões atmosféricas	Quantidade de veículos vistoriados em relação à frota (nº/ano); quantidade total paga pelo contribuinte pelas vistorias (R$); e quantidade de ações de controle de fontes fixas (nº)
	Controle de emissões de fontes de ruído	Proporção do orçamento executado investida em monitoramento das fontes de ruído (%)
	Controle de circulação de cargas perigosas	Quantidade de licenças de circulação de cargas perigosas emitidas (nº); e quantidade de atendimento a emergências (nº)
	Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos	Quantidade de ações, programas, campanhas de combate aplicadas (nº/ano)
	Sanções por infrações a normas ambientais	Quantidade de advertências por condutas ou atividades lesivas (nº/ano); quantidade de prisões arbitradas por condutas ou atividades lesivas (nº/ano); quantidade de multas por condutas ou atividades lesivas (nº/ano); área embargada por motivo (km^2/motivo); quantidade de apreensões de animais (nº /ano; kg/ano); quantidade de apreensões de exemplares da flora (nº/ano; kg/ ano); e quantidade de apreensões de objetos por condutas ou atividades lesivas (nº /ano)

Objetivo estratégico: “.....”			
	Tema	Indicador	Grandezas
Pressão:			
Estado:			
Impacto:			
Resposta:			

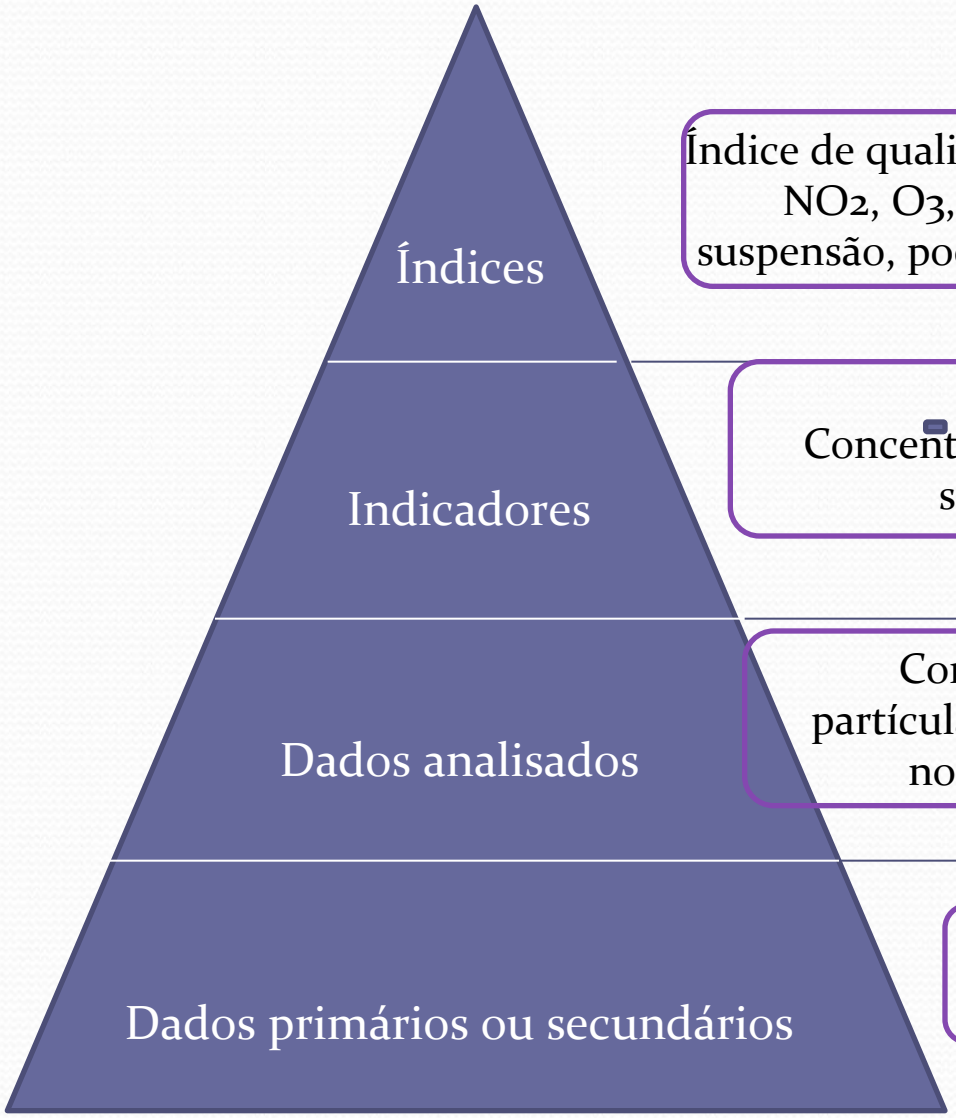
3. Indicadores integrados – index:

- GeoCidades

Indicadores ambientais



Indicadores ambientais



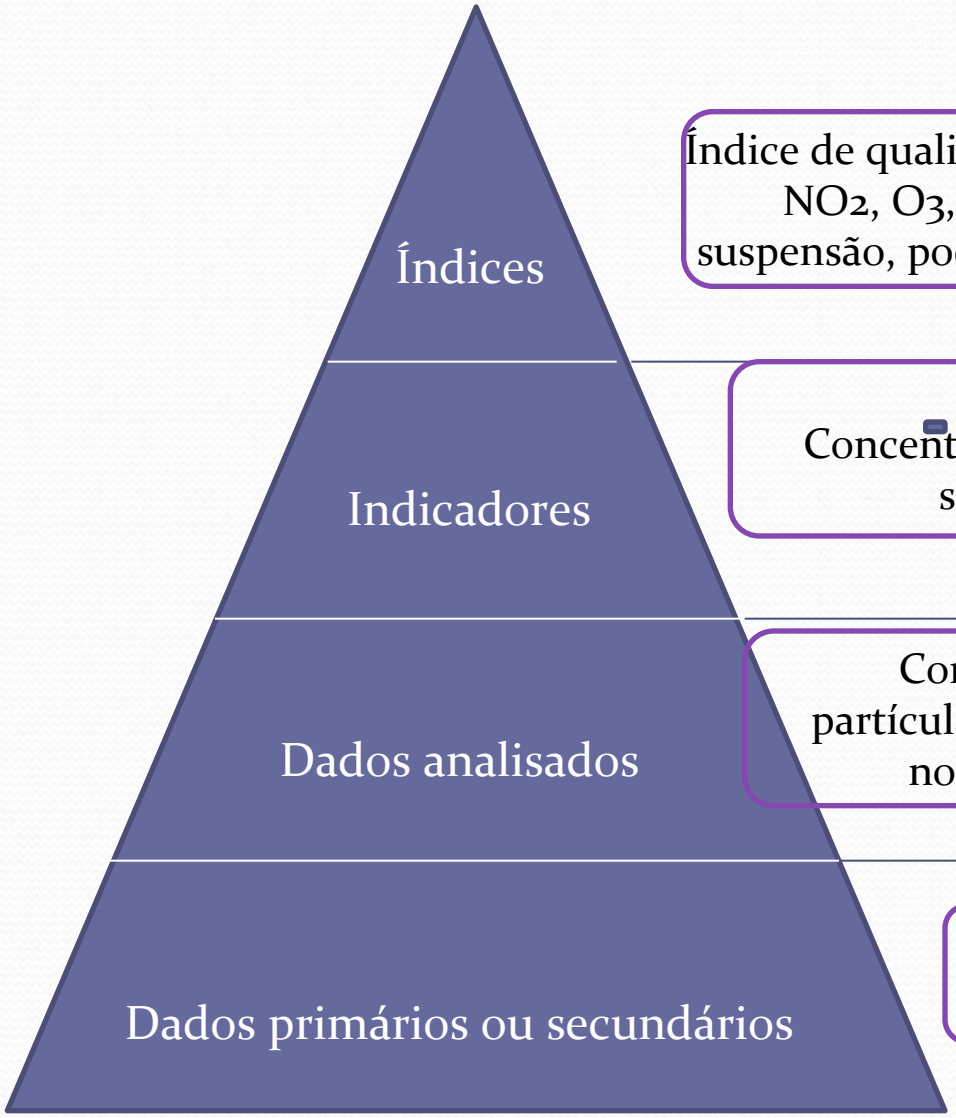
Índice de qualidade do ar: CO, SO_2, NO_2, O_3, poeira total em suspensão, poeira inalável, fumaça

Concentração de partículas sólidas no ar

Correlação entre essas partículas sólidas em suspensão no ar x riscos à saúde

Partículas sólidas em suspensão no ar

Indicadores ambientais



Índice de qualidade do ar: CO, SO_2, NO_2, O_3, poeira total em suspensão, poeira inalável, fumaça

Concentração de partículas sólidas no ar

Correlação entre essas partículas sólidas em suspensão no ar x riscos à saúde

Partículas sólidas em suspensão no ar

Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo (Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente, São Paulo, 2008)

- **Ao tradicional planejamento urbano (plano diretor): incorporar a dimensão ambiental**;
- Obtenção de informações que possam **produzir diagnósticos e orientar o planejamento de políticas públicas**;
- **Dificuldade de identificar indicadores ambientais** (comparados aos clássicos econômicos e sociais);
- Uso de indicadores ambientais em SP (decreto 41.173/02 – revogado).
- SVMA: busca aprimorar o sistema apresentado em 2004 com 83 indicadores, desdobrados em 254 grandezas.
- Construir um **Índice Ambiental ou Indicador Sintético.**

Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo (Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente, São Paulo, 2008)

- 5 indicadores sintéticos que refletem as dimensões ambientais nos 96 distritos de São Paulo (a partir do modelo e da cesta de indicadores PEIR de 2004);
- Não foi possível chegar a **nenhum indicador sintético sobre impacto**
- **Indicadores sintéticos finais:**

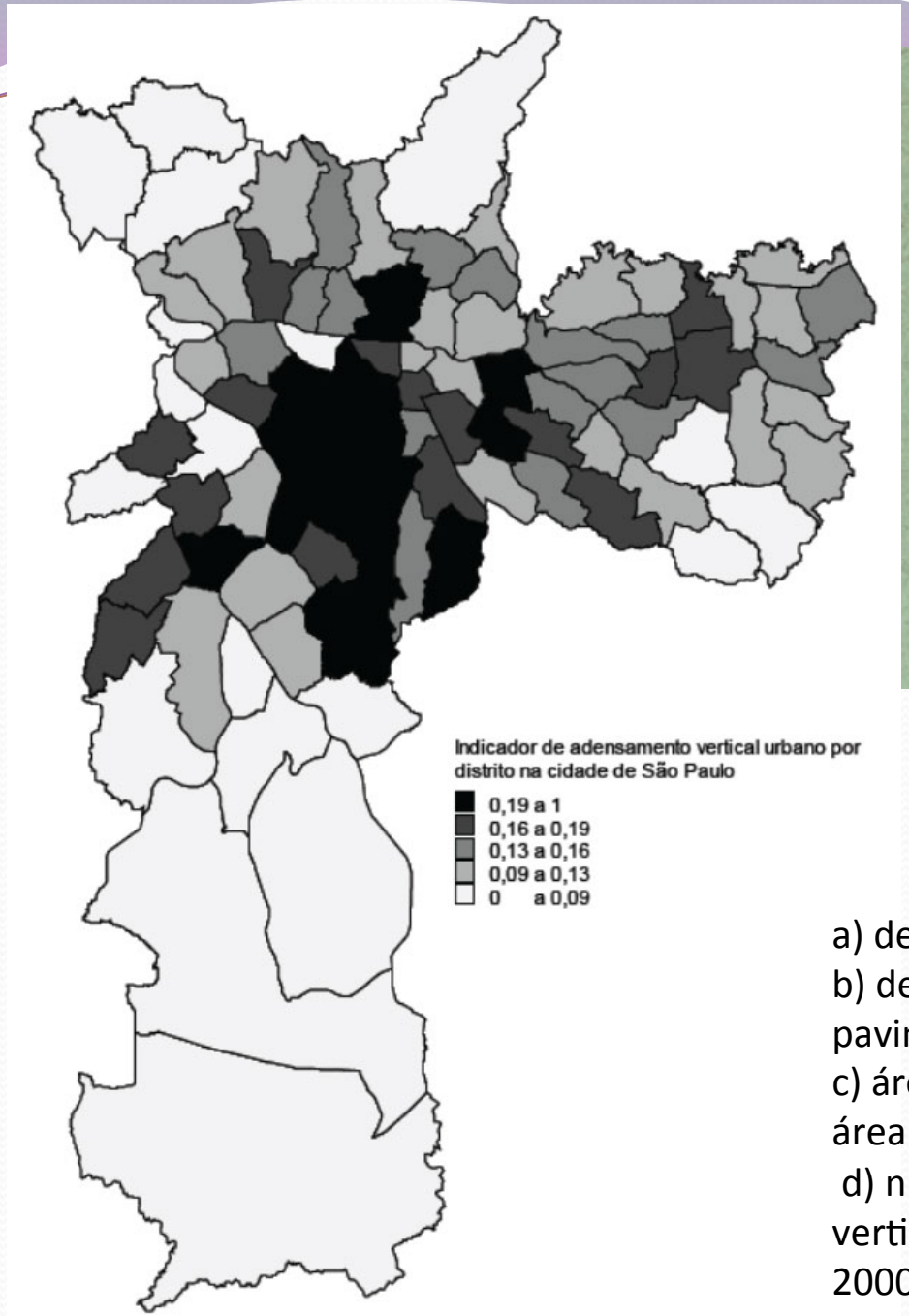
➢ **Pressão 1: Adensamento vertical**

➢ **Pressão 2: Precariedade urbana**

➢ **Estado: Cobertura Vegetal**

➢ **Resposta 1: Controle urbano da Secretaria**

➢ **Resposta 2: Conservação de Biodiversidade**



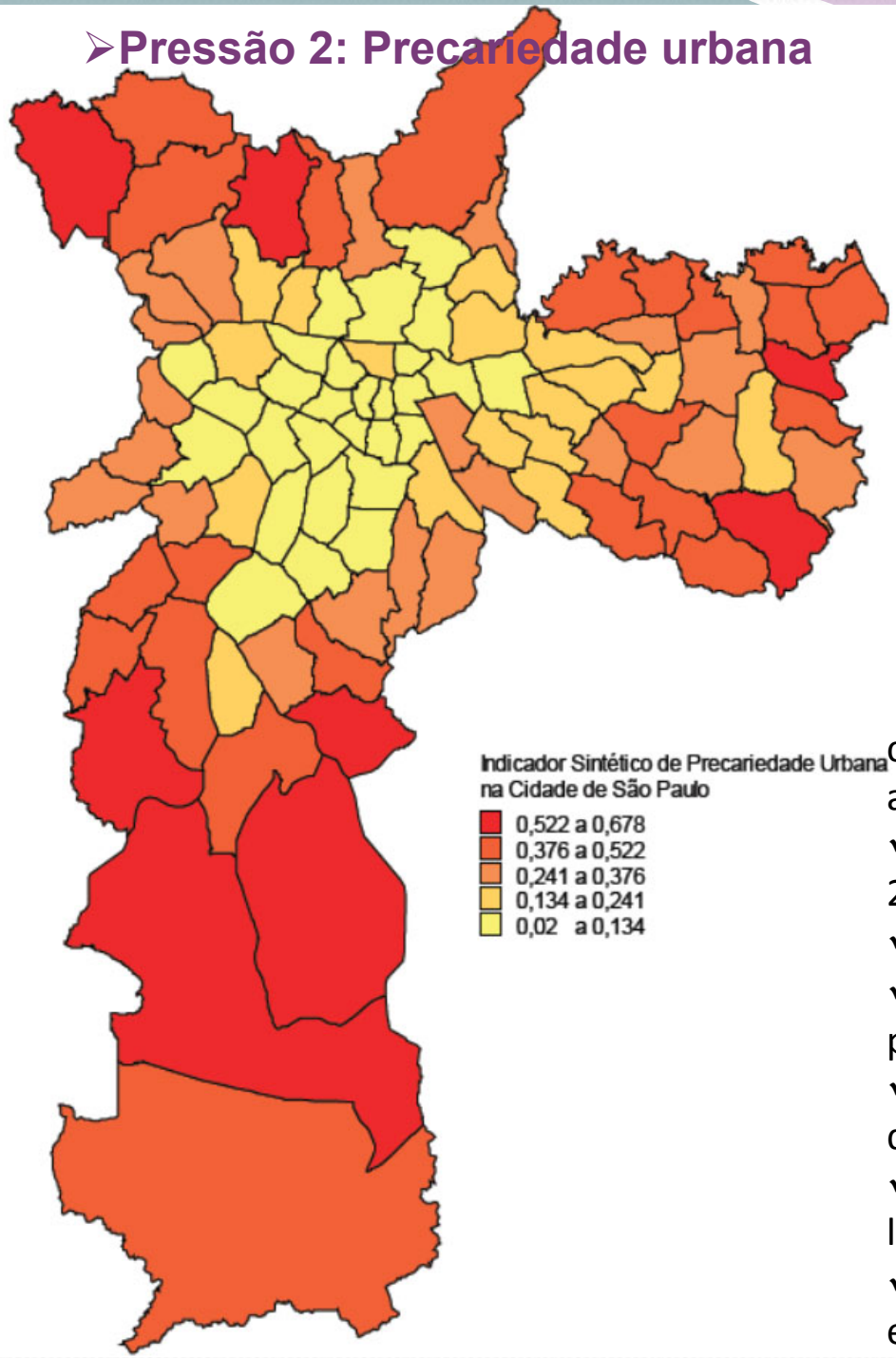
PRESSÃO

P.01- Crescimento e densidade populacional
P.02- Índice de desigualdade de renda (Gini)
P.03- Índice de inclusão/exclusão social
P.04- Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)
P.05- Assentamentos autorizados e não autorizados
P.06- Expansão da área urbanizada
P.07- Verticalização de imóveis
P.08- Redução da cobertura vegetal
P.09- Consumo de água
P.10- Destinação de águas residuárias e pluviais
P.11- Produção de resíduos sólidos
P.12- Disposição de resíduos sólidos
P.13- Emissões atmosféricas
P.14- Distribuição modal de transporte
P.15- Motorização
P.16- Consumo de combustíveis
P.17- Transmissão de energia elétrica
P.18- Consumo de energia elétrica
P.19- Transmissões de radiodifusão
P.20- Uso de telefonia móvel
P.21- Atividades potencialmente poluidoras
P.22- Uso de agroquímicos
P.23- Ocorrências contra a fauna

➢Pressão 1: Adensamento vertical

a) densidade demográfica por distrito IBGE (2000);
b) densidade de edifícios com mais de cinco pavimentos5 por km2 em 2007;
c) área total construída de edifícios verticais pela área urbanizada dos distritos em2006;
d) número de lançamentos imobiliários residenciais verticais do setor privado por distrito, no período de 2000 a 2003.

➢Pressão 2: Precariedade urbana

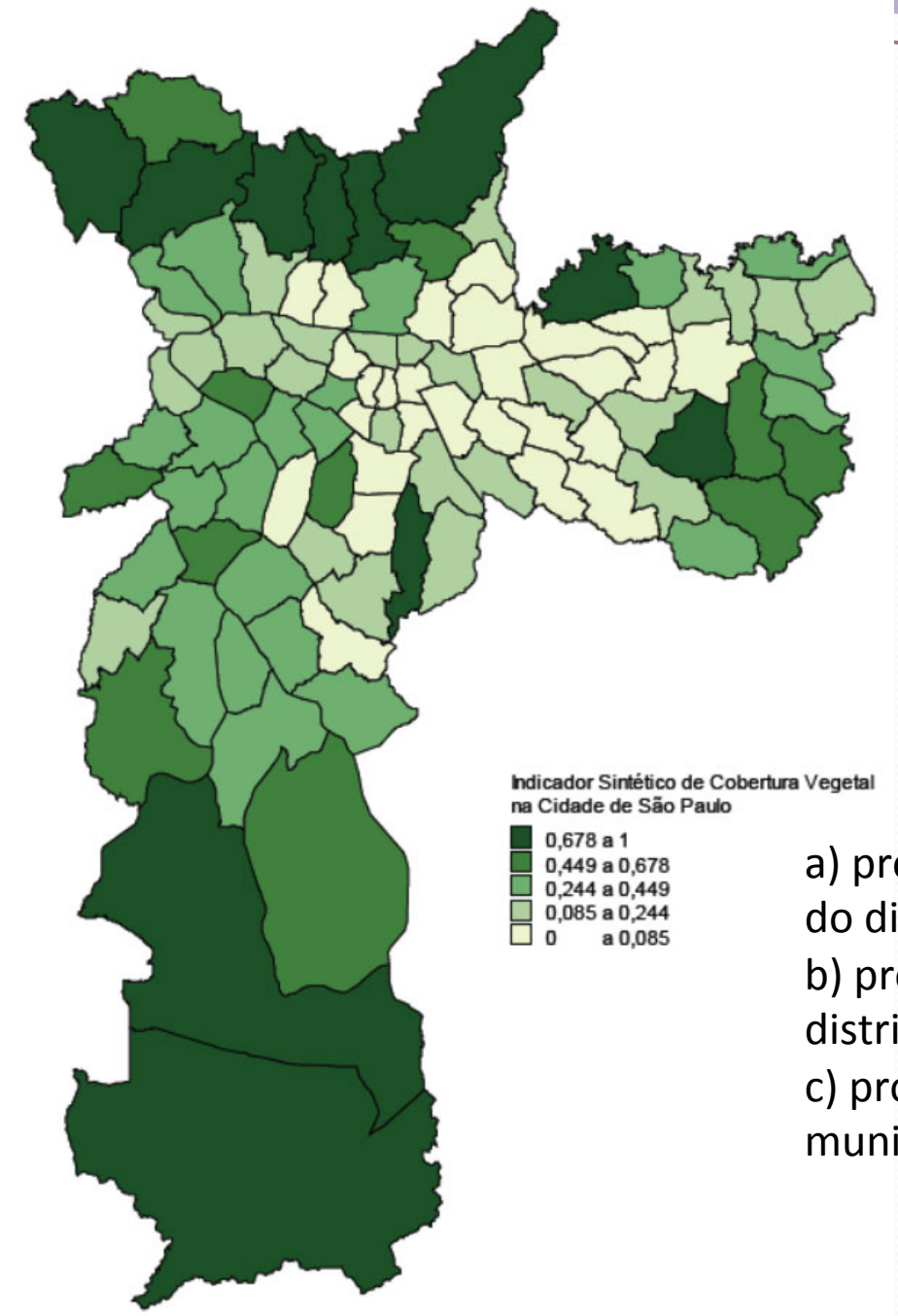


PRESSÃO

P.01- Crescimento e densidade populacional
P.02- Índice de desigualdade de renda (Gini)
P.03- Índice de inclusão/exclusão social
P.04- Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)
P.05- Assentamentos autorizados e não autorizados
P.06- Expansão da área urbanizada
P.07- Verticalização de imóveis
P.08- Redução da cobertura vegetal
P.09- Consumo de água
P.10- Destinação de águas residuárias e pluviais
P.11- Produção de resíduos sólidos
P.12- Disposição de resíduos sólidos
P.13- Emissões atmosféricas
P.14- Distribuição modal de transporte
P.15- Motorização
P.16- Consumo de combustíveis
P.17- Transmissão de energia elétrica
P.18- Consumo de energia elétrica
P.19- Transmissões de radiodifusão
P.20- Uso de telefonia móvel
P.21- Atividades potencialmente poluidoras
P.22- Uso de agroquímicos
P.23- Ocorrências contra a fauna

composto por seis do sistema de indicadores ambientais SVMA & IPT (2004):

- ✓ taxa anual de crescimento no período de 1991 a 2000;
- ✓– IDH por distrito;
- ✓proporção da área urbanizada do distrito ocupada por assentamentos não autorizados;
- ✓proporção da população moradora em favela por distrito;
- ✓proporção da população moradora em loteamentos irregulares por distritos,
- ✓proporção de domicílios não ligados à rede de esgoto por distrito.

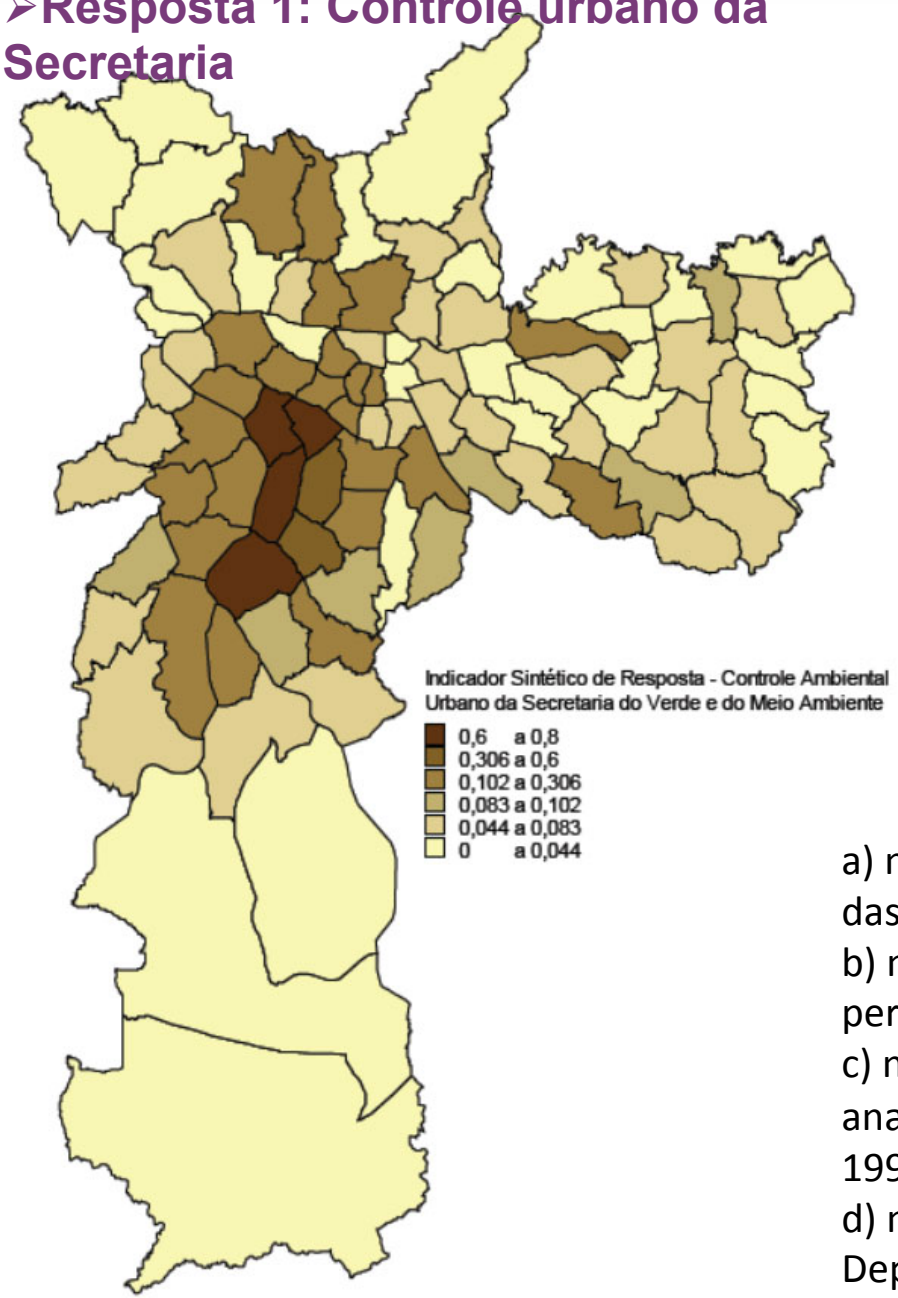


ESTADO

E.01- Qualidade do ar
E.02- Chuva ácida
E.03- Qualidade das águas superficiais e subterrâneas
E.04- Qualidade da água de abastecimento
E.05- Escassez de água
E.06- Áreas de risco de inundação e escorregamento
E.07- Áreas de erosão e assoreamento
E.08- Áreas contaminadas
E.09- Sismicidade e vibrações
E.10- Poluição sonora
E.11- Poluição eletromagnética
E.12- Poluição visual
E.13- Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico
E.14- Cobertura vegetal
E.15- Arborização urbana
E.16- Diversidade de espécies silvestres
E.17- Unidades de conservação e áreas correlatas
E.18- Acessibilidade a áreas de lazer
E.19- Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos

a) proporção de cobertura vegetal na área total do distrito;
b) proporção de vegetação nativa na área total do distrito;
c) proporção de áreas de parques (estaduais e municipais) na área total do distrito

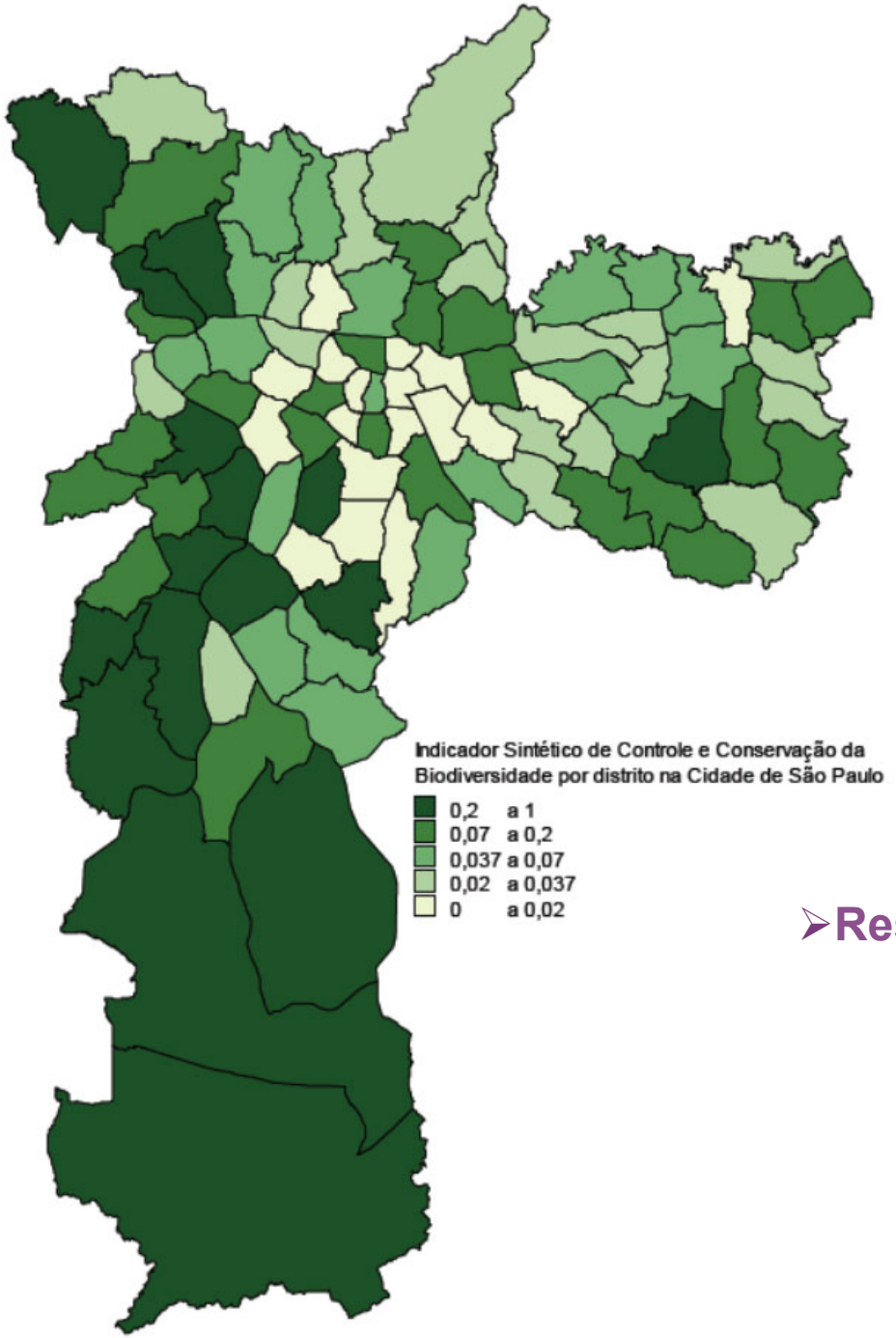
➢Resposta 1: Controle urbano da Secretaria



RESPOSTA

R.01- Plano Diretor Municipal
R.02- Legislação de proteção a mananciais
R.03- Agenda 21 local
R.04- Educação ambiental
R.05- Organizações não-governamentais ambientalistas
R.06- Tributação ambiental
R.07- Controle de emissões atmosféricas
R.08- Controle de emissões de fontes de ruído
R.09- Controle de circulação de cargas perigosas
R.10- Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos
R.11- Ligações domiciliares
R.12- Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas
R.13- Áreas de erosão e assoreamento recuperadas
R.14- Reabilitação de áreas degradadas
R.15- Investimentos em água e esgoto
R.16- Investimentos em gestão de resíduos sólidos
R.17- Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos
R.18- Investimentos em transporte público
R.19- Ampliação de cobertura vegetal
R.20- Criação e gestão de unidades de conservação
R.21- Reabilitação e soltura de animais silvestres
R.22- Sanções por infrações a normas ambientais

a) número de autorizações expedidas para corte e poda das árvores, no período entre 2004 a 2006;
b) número de TACs firmados pela SVMA, no mesmo período;
c) número de estudos ambientais, incluindo EIAs e RIVIs analisados pela SVMA, entre
1998 a 2006;
d) número de denúncias encaminhadas ao Departamento de Controle da Qualidade Ambiental/ DECONT/ SVMA, no período entre 2000 a 2006



RESPOSTA

R.01- Plano Diretor Municipal
R.02- Legislação de proteção a mananciais
R.03- Agenda 21 local
R.04- Educação ambiental
R.05- Organizações não-governamentais ambientalistas
R.06- Tributação ambiental
R.07- Controle de emissões atmosféricas
R.08- Controle de emissões de fontes de ruído
R.09- Controle de circulação de cargas perigosas
R.10- Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos
R.11- Ligações domiciliares
R.12- Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas
R.13- Áreas de erosão e assoreamento recuperadas
R.14- Reabilitação de áreas degradadas
R.15- Investimentos em água e esgoto
R.16- Investimentos em gestão de resíduos sólidos
R.17- Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos
R.18- Investimentos em transporte público
R.19- Ampliação de cobertura vegetal
R.20- Criação e gestão de unidades de conservação
R.21- Reabilitação e soltura de animais silvestres
R.22- Sanções por infrações a normas ambientais

➢Resposta 2: Conservação de Biodiversidade

a) número de registros de fauna por distrito;
b) número de registros de flora por distrito;
c) número de áreas por distrito destinadas a arborização e
d) proporção da área do distrito ocupada por parques municipais em projeto.