



Fechando a aula passada...

Serviços ecossistêmicos e planejamento
ambiental



Exercício

Serviços ecossistêmicos e planejamento

Serviços ecossistêmicos

Serviços de provisão

São aqueles relacionados com a capacidade dos ecossistemas em prover bens.

- alimentos (frutos, raízes, pescado, caça, mel)
- matéria-prima para a geração de energia (lenha, carvão, resíduos, óleos)
- fibras (madeiras, cordas, têxteis)
- fitofármacos
- recursos genéticos e bioquímicos
- plantas ornamentais
- água

Serviços reguladores

São os benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana.

- purificação do ar
- regulação do clima
- purificação e regulação dos ciclos da água
- controle de enchentes e de erosão
- tratamento de resíduos
- controle de pragas e doenças

Serviços culturais

Estão relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos, espirituais

- inspiração para a cultura, arte e para experiências espirituais
- populações rurais e particularmente as tradicionais, como caiçaras, indígenas, quilombolas e caboclos, têm sua cultura, crenças e modo de vida associados aos serviços culturais de ecossistemas nativos

Serviços de suporte

São os processos naturais necessários para que os outros serviços existam

- ciclagem de nutrientes
- produção primária
- formação de solos
- polinização
- dispersão de sementes

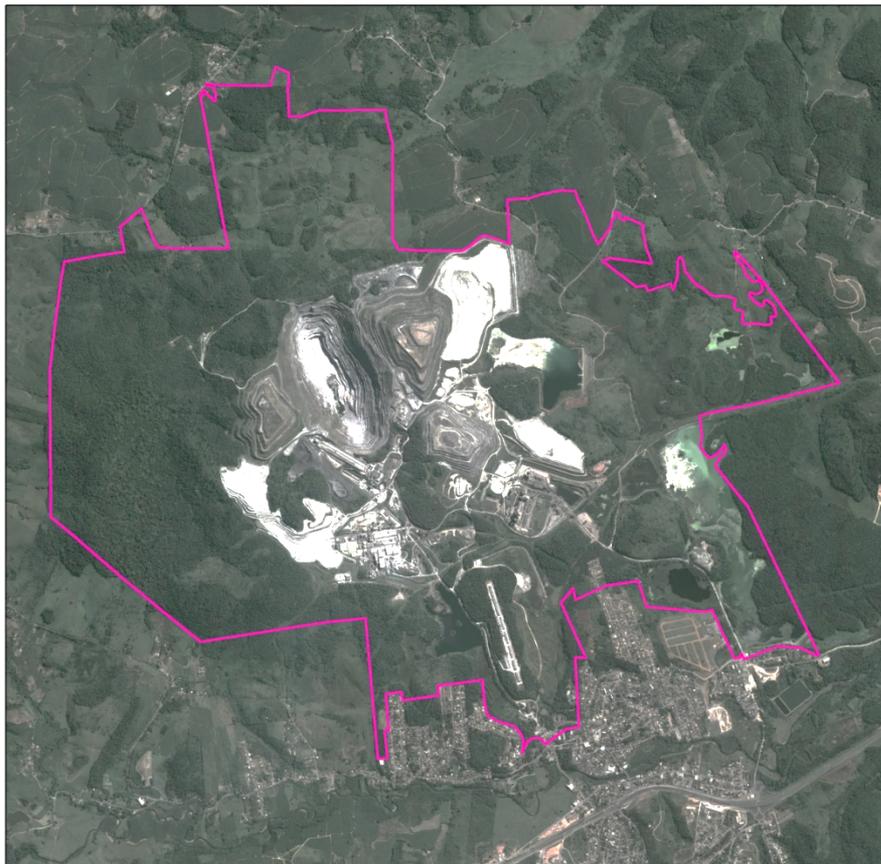
Figure 5: Links between business sectors and ecosystem service values

Key Ecosystem Services	Biodiversity dependent industries (e.g. fishing, agriculture, forestry)		Large 'footprint' industries (e.g. mining, oil and gas, construction)		Manufacturing & processing (e.g. chemicals, ICT, consumer products)		'Green' enterprises (e.g. organic farming, ecotourism)		Financial services (e.g. banking, insurance & other financial intermediaries)	
	DEPEND	IMPACT	DEPEND	IMPACT	DEPEND	IMPACT	DEPEND	IMPACT	DEPEND	IMPACT
Provisioning										
Food	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●
Timber & fibers	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Freshwater	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Genetic / Pharmaceutical resources	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●
Regulating										
Climate & air quality regulation	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Water regulation & purification	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Pollination	●	●	-	○	○	○	●	●	●	●
Natural hazard regulation	●	●	●	○	●	○	●	○	●	●
Cultural										
Recreation & tourism	○	●	-	●	-	○	●	●	●	●
Aesthetic / non-use values	○	●	-	●	-	○	●	●	○	●
Spiritual values	○	●	-	●	-	○	●	●	○	●

● Moderate to Major relevance ○ Minor relevance - Not relevant (typically)

Note: "Supporting services" are not included in this table as they are already captured within provisioning, regulating and cultural services.

Exemplo: recuperação de área degradada por mineração e **serviços ecossistêmicos associados**



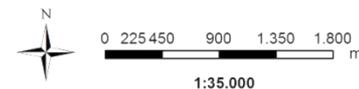
Localização da Área de Estudo



Legenda

 Complexo Minerquímico da Vale Fertilizantes - Unidade Cajati

Fonte dos dados:
- Google Earth Pro (versão 6.0) - imagem de 05.03.2013
- Limite da propriedade disponibilizada pela Vale - Cajati





Planejamento – uso futuro?

Recuperação de área degradada por mineração e oferta de serviços ecossistêmicos

Quais possibilidades há?

Planejamento – uso futuro?

Recuperação de área degradada por mineração e oferta de serviços ecossistêmicos

Possibilidades:

- 1 – Revegetação**
- 2 – Revegetação com espécies exóticas**
- 3 – Revegetação para fins de manejo comunitário**
- 4 – Revegetação com sistemas agroflorestais**
- 5 - Revegetação com técnicas de bioengenharia de solos**

Serviços ecossistêmicos

Serviços de provisão

São aqueles relacionados com a capacidade dos ecossistemas em prover bens.

- alimentos (frutos, raízes)
- matéria-prima para a indústria (madeira, resíduos, óleos)
- fibras (madeiras)
- fitofármacos
- recursos medicinais
- plantas ornamentais
- água

Serviços reguladores

São os benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana. Exemplos: controle dos ciclos da água, controle de enchentes e de erosão, controle de pragas e doenças.

Serviços culturais

Exemplos: inspiração para a cultura, arte e para experiências espirituais. Populações rurais e particularmente as tradicionais, como caçaras, indígenas, quilombolas e caboclos, têm sua cultura, crenças e modo de vida associados aos serviços culturais de ecossistemas nativos.

Serviços de suporte

São os processos naturais necessários para que os outros serviços existam.

- ciclagem de nutrientes
- produção primária
- formação de solos
- polinização
- dispersão de sementes

Lista Simplificada

Para o serviço ecossistêmico

- Definir
 - Enfoque de interesse
 - Problema que motivou o projeto
 - Objetivos a atingir com o projeto
- Identificar o serviço ecossistêmico ofertado para cada contexto.
 - Definição **ampla**
 - Inclui diversas categorias de serviços ecossistêmicos (ex.: planos de conservação de áreas silvestres: Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, Parques)
 - Definição **mais específica**
 - Considera serviços ecossistêmicos específicos, deixando outros de fora da análise (ex.: projetos de sequestro de carbono ou de redução de emissões GEE).

Patterson e Coelho (2009)

Técnica de Recuperação de áreas degradadas	Serviço ambiental identificado
Revegetação	Aumento nos níveis de nutrientes e serapilheira no solo
	Restauração da produtividade; redução da erosão
	Aumento da biodiversidade; aceleração do processo de regeneração
	Favorecimento do processo de sucessão ecológica
	Favorecimento do estabelecimento das mudas no campo;
	Favorecimento na absorção de nutrientes, água e proteção contra patógenos
	Restabelecimento do estoque de carbono no solo; sequestro de carbono; melhoria na qualidade da água
	Favorecimento da recomposição da biodiversidade; atração de fauna dispersora; favorecimento do processo de sucessão ecológica; provisão de madeira para comercialização

Técnica de Recuperação de áreas degradadas	Serviço ambiental identificado
Revegetação	Aumento nos níveis de nutrientes e serapilheira no solo
	Restauração da produtividade; redução da erosão
	Aumento da biodiversidade; aceleração do processo de regeneração
	Favorecimento do processo de sucessão ecológica
	Favorecimento do estabelecimento das mudas no campo;
	Favorecimento na absorção de nutrientes, água e proteção contra patógenos
	Restabelecimento do estoque de carbono no solo; sequestro de carbono; melhoria na qualidade da água
	Favorecimento da recomposição da biodiversidade; atração de fauna dispersora; favorecimento do processo de sucessão ecológica; provisão de madeira para comercialização
Revegetação com espécies comerciais exóticas	Provisão de produtos florestais
	Melhoria das condições do solo;
	Aumento/conservação da biodiversidade
	Proteção dos recursos hídricos;

Sistemas agroflorestais



Técnica de RAD	Serviço ambiental identificado
Revegetação para fins de manejo florestal comunitário	Melhoria na produção de recursos florestais; provisão de produtos madeireiros e não-madeireiros
Revegetação com sistemas agroflorestais (SAFs)	Provisão de produtos agroflorestais
	Sequestro de carbono
	Melhoria de fluxo de nutrientes
	Melhoria da qualidade da água
	Fornecimento de habitat para espécies que toleram certo nível de perturbação; favorecimento da preservação de germoplasma de espécies sensíveis; favorecimento da conectividade entre remanescentes florestais; controle de pragas; polinização e dispersão de sementes; mitigação de inundações; melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; limitação da dispersão de material particulado e de odores no ar;
Bioengenharia de solos	Contenção da erosão de solos
	Favorecimento do desenvolvimento de vegetação ciliar

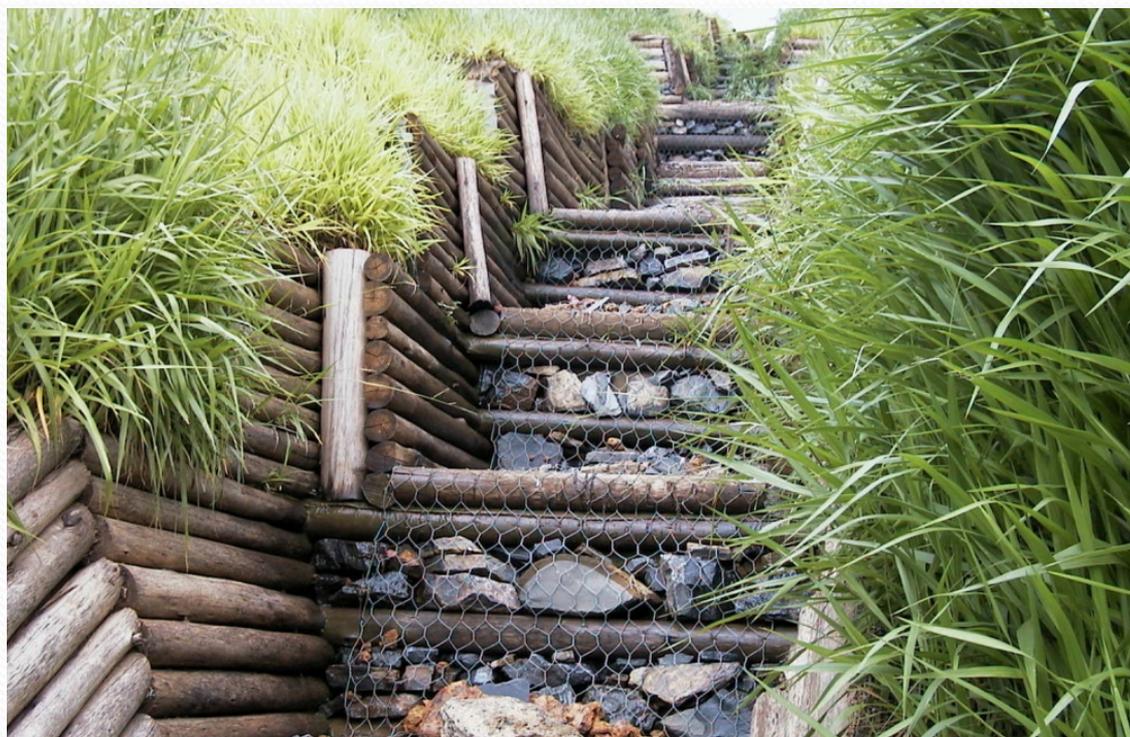
Técnicas de bioengenharia de solos	Caracterização	Aptidão da técnica para atenuar ou incrementar efeitos dos processos naturais (biofísicos)	Serviço ambiental potencial associado
Grade viva conjugada com paliçada de madeira	Troncos de madeiras de eucalipto não-tratado dispostos na horizontal e na vertical do talude formando uma grade preenchida com solo e plantio de mudas da espécie arbustiva amoreira	Redução da erosão e estabilização do solo na área tratada; melhoria do aspecto visual da área degradada; baixa sobrevivência das mudas plantadas e surgimento de diferentes espécies herbáceas e arbustivas; presença de formigas	<p>Serviços de suporte: aumento da diversidade biológica; favorecimento da regeneração natural; formação de habitats.</p> <p>Serviços de regulação: aumento de estoque de carbono; controle de erosão.</p> <p>Serviços culturais: recuperação da beleza cênica</p>



Técnicas de bioengenharia de solos	Caracterização	Aptidão da técnica para atenuar ou incrementar efeitos dos processos naturais (biofísicos)	Serviço ambiental potencial associado
Paliçada de madeira	Troncos de madeira de eucalipto dispostos no talude de forma horizontal e apoiados por tronco de madeira fixada na vertical e por pedras, como proteção de base do talude, e implantação de vegetação herbácea	Redução do processo erosivo nas margens e do aporte de sedimentos ao curso d' água; desenvolvimento da vegetação arbustiva, presença de avifauna	Serviços de suporte: aumento da diversidade biológica; favorecimento da regeneração natural; formação de habitats; melhoria das condições físicas do solo. Serviços de regulação: aumento de estoque de carbono; controle de erosão. Serviços culturais: recuperação da beleza cênica



Técnicas de bioengenharia de solos	Caracterização	Aptidão da técnica para atenuar ou incrementar efeitos dos processos naturais (biofísicos)	Serviço ambiental potencial associado
Calha de madeira e pedras	Sistema de drenagem com toras de madeira de eucalipto e pedra apoiada sobre o colchão drenante; contenção lateral com solo envelopado e toras de eucalipto; plantio de grama em placa – Córrego Tijuco Preto	Estabelecimento da vegetação herbácea, presença de aves, melhoria do aspecto visual da área degradada	Serviços de suporte: aumento da diversidade biológica, formação de habitats; melhoria das condições físicas do solo. Serviços de regulação: aumento de estoque de carbono. Serviços culturais: recuperação da beleza cênica





Técnicas de bioengenharia de solos	Caracterização	Aptidão da técnica para atenuar ou incrementar efeitos dos processos naturais (biofísicos)	Serviço ambiental potencial associado
Canaleta verde	As canaletas são escavadas no solo, compactadas, cobertas com biomantas e implantação de vegetação herbácea	Obra complementar de transição para os canais de concreto para captação e condução de águas pluviais	<u>Serviços de suporte:</u> melhoria das condições físicas do solo; aumento da diversidade biológica, formação de habitats; melhoria das condições físicas do solo. <u>Serviços de regulação:</u> aumento de estoque de carbono; controle de erosão

Serviços ecossistêmicos, visão diferentes....

- Conscientização sobre os múltiplos benefícios gerados à humanidade por ecossistemas saudáveis
 - Não se preocupa em quantificar e valorar os serviços ecossistêmicos
 - Interpretação do conceito é ampla
- Relação entre funções do ecossistema a atividades sociais ou a estimativa do custo de reposição de serviços ecossistêmicos perdidos
 - Se preocupa em quantificar e valorar os serviços ecossistêmicos (ex.: polinização)
- Relacionados à contabilidade e tomada de decisão
 - Se preocupa em valorar aspectos específicos relacionados ao **serviço ecossistêmico** de interesse

Patterson e Coelho (2009)



PHD 3426 – Planejamento Ambiental

Aula 4

Indicadores ambientais
em planejamento ambiental



Como sintetizar dados no planejamento ambiental?

- Indicadores ambientais
- **O que são indicadores ambientais?**

Indicadores ambientais

Indicadores ambientais: parâmetros representativos de processos ambientais ou do estado do meio ambiente

Indicadores ambientais: “parâmetros ou funções derivadas deles, que têm a capacidade de descrever um estado ou uma resposta dos fenômenos que ocorrem em um meio” (Santos, 2004)

Indicadores ambientais

De acordo com OECD (1994), quando um parâmetro é considerado indicador, o que ele representa transcende o que ele exprime (número ou característica).

Por exemplo: um parâmetro de qualidade de água ou ar – diferente significado como indicador de qualidade em diferentes locais.

Indicadores ambientais

Se quase todo parâmetro ambiental pode ser considerado indicador ambiental, o desafio para o planejador ambiental está em:

Definir para o indicador um significado mais amplo (ou agregado) que aquele derivado da própria informação científica que transmite, de modo a refletir de modo objetivo uma preocupação ambiental e conseguir inserir adequadamente no processo de tomada de decisão (MMA, 1996).



Indicadores em planejamento ambiental:

- **Como se dá a decisão pela escolha dos indicadores?**

Indicador em planejamento ambiental:

- Como se dá a decisão pela escolha dos indicadores?
 - ✓ Objetivos do planejamento
 - ✓ Temáticas envolvidas
 - ✓ Disponibilidade de dados

Indicadores em planejamento ambiental:

•O planejador ambiental deve selecionar indicadores que sejam:

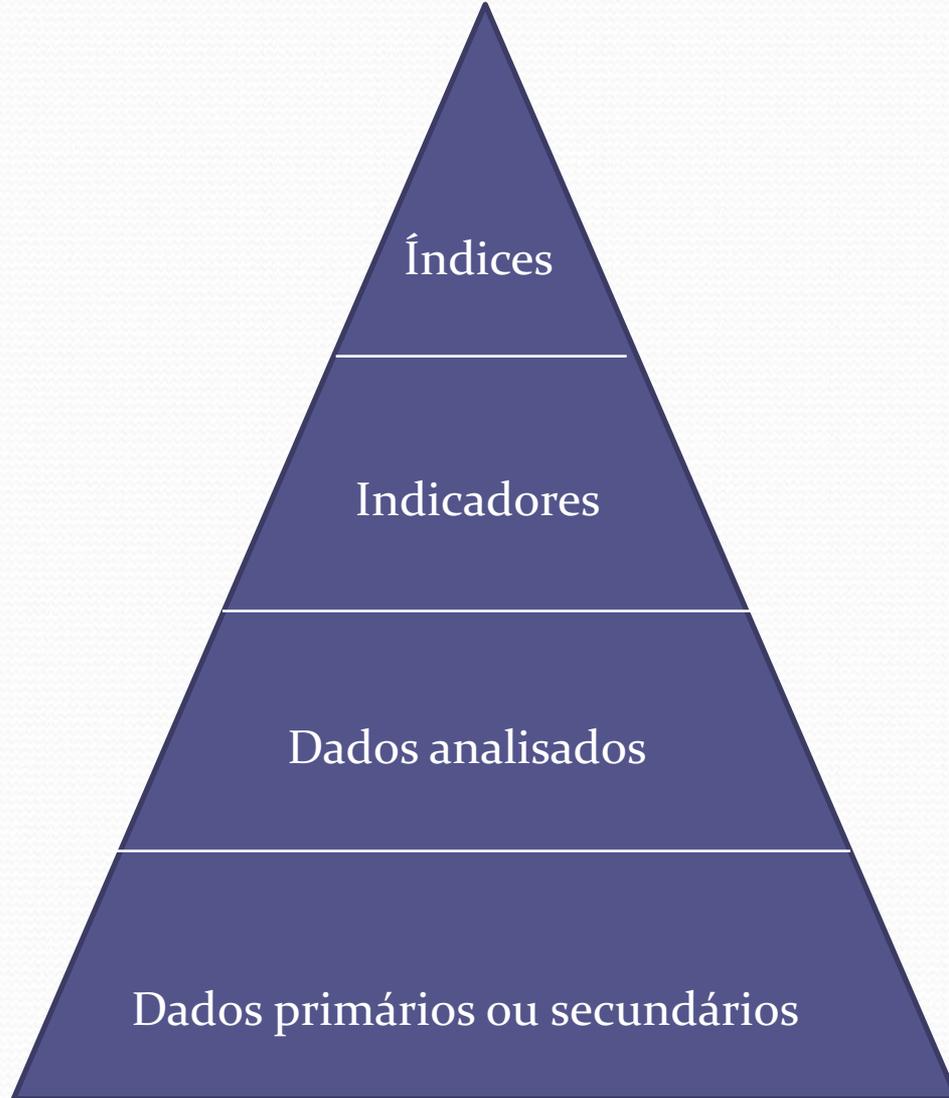
- ✓ objetivos
- ✓ representativos
- ✓ comparáveis
- ✓ de fácil interpretação

Indicadores em planejamento ambiental:

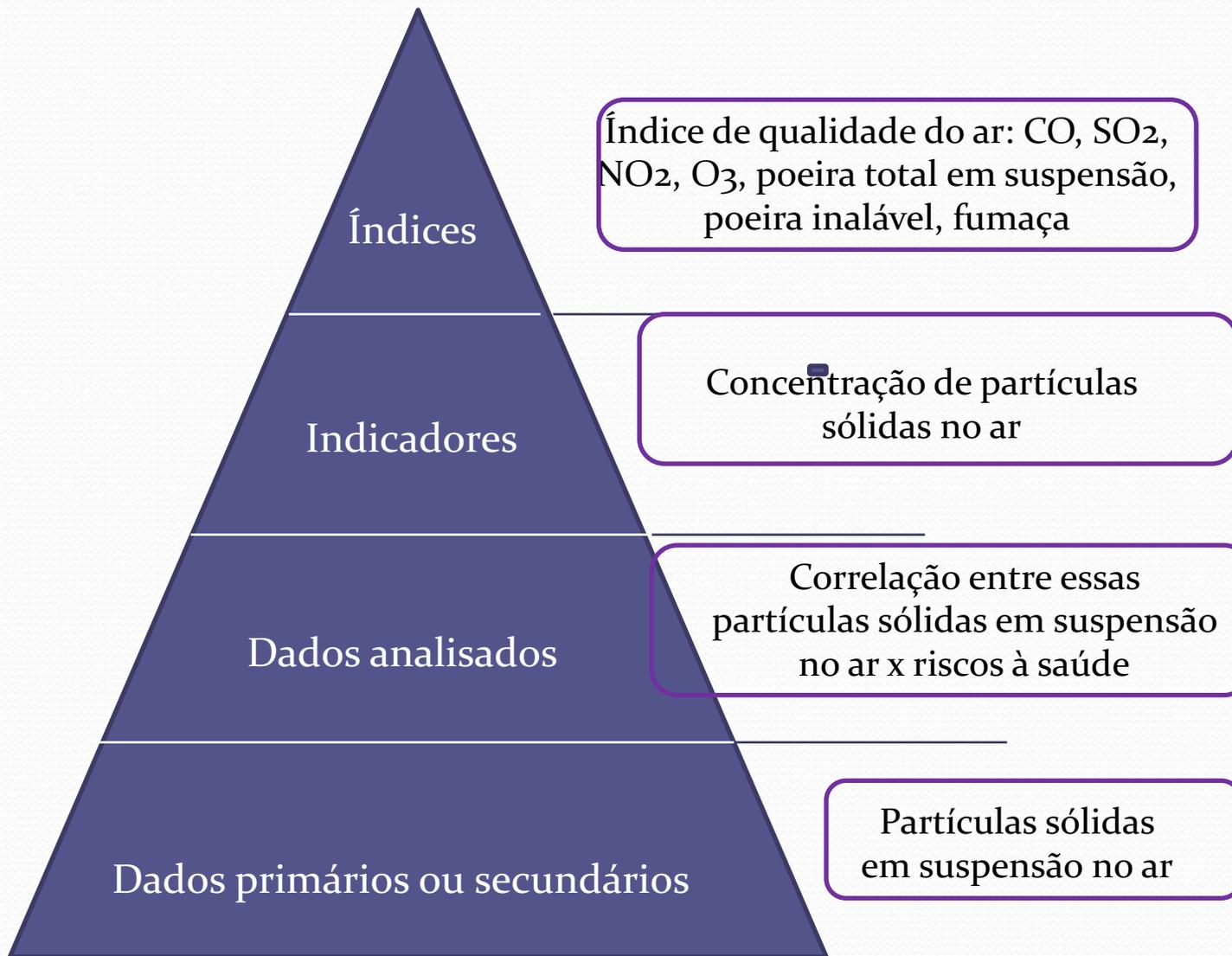
•Críticas comuns à escolha dos indicadores?

- ✓ Qual a lógica usada para seleção?
- ✓ Como foi identificado o dado relevante?
- ✓ Quais os critérios usados para definir esse conjunto de dados?
- ✓ Porque esses dados e não outros?
- ✓ Os dados são úteis para atender os objetivos do planejamento?
- ✓ Quais foram os métodos usados para levantar e sistematizar esses dados?

Indicadores ambientais



Indicadores ambientais



Indicadores ambientais

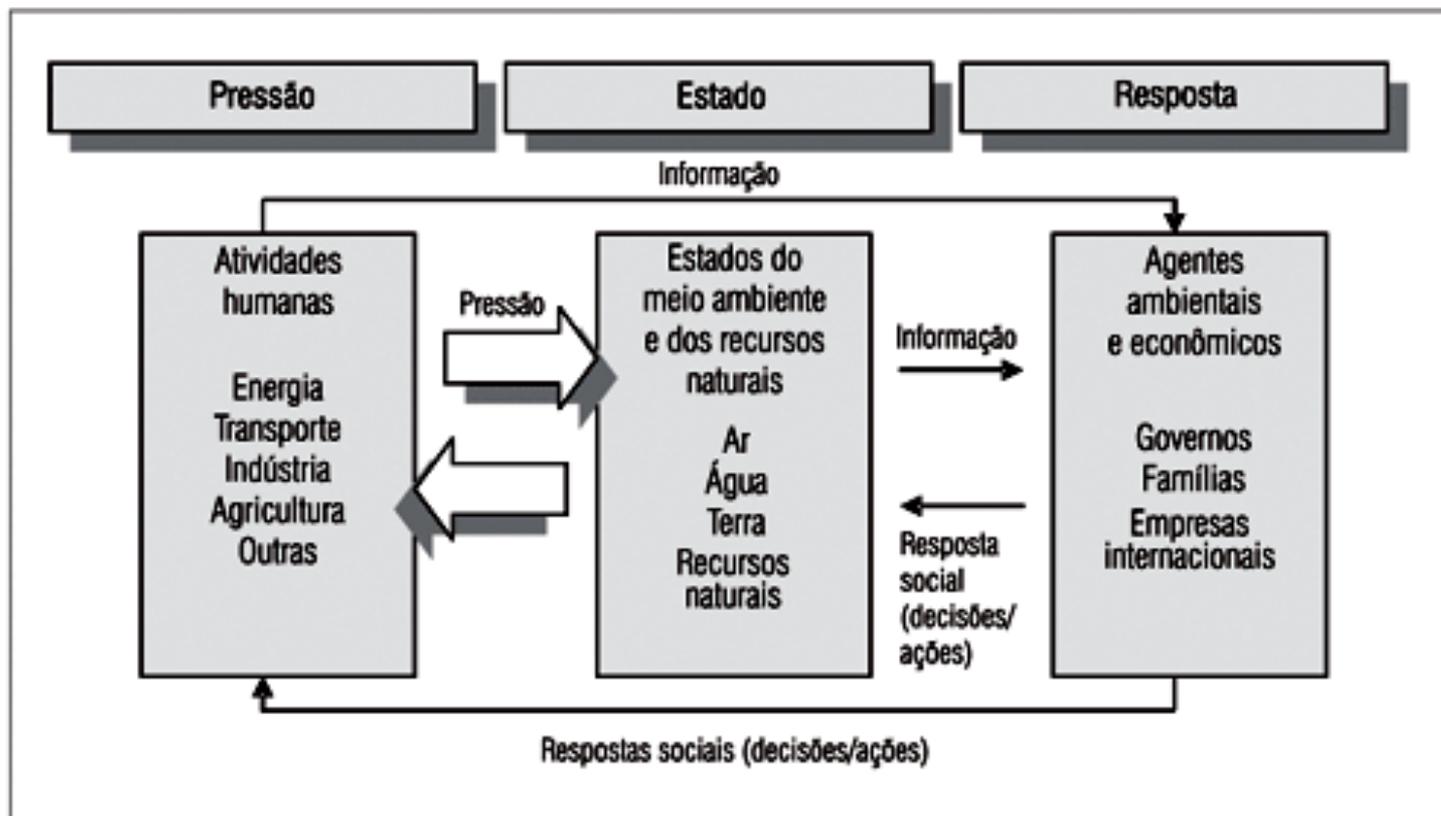
- **Desafio: Como compatibilizar a sobreposição, comparação e cruzamento dos elementos que compõem as temáticas do planejamento em questão?**
- ✓ **Indicador de qualidade deve ter a capacidade de medir, analisar e expressar o fenômeno a que se refere.**



Modelo mais citado em planejamento P-E-R

Modelo mais citado em planejamento P-E-R

Sistema pressão-estado-resposta



Indicadores ambientais

Modelo Pressão-Estado-Resposta (OECD, 1994, 1998): dos mais citados em planejamento

	Pressão	Estado	Resposta
Indicadores ligados a:	Atividades humanas	Estado do ambiente e dos recursos naturais	Agentes econômicos ambientais
Temas vinculados:	Energia, transporte, indústria, agricultura, turismo	ar, água, solo, vegetação, fauna	Administrações, Moradores, empreendimentos

Modelo Pressão-Estado-Resposta (OECD, 1994, 1998)

Pressão	Estado	Resposta
<ul style="list-style-type: none"> - Mecanização da agricultura - Terceirização de mão de obra 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento urbano em área rural, - adensamento populacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios à mecanização - Morosidade na aprovação de política agrária

Indicadores de pressão	Indicadores de estado	Indicadores de resposta
<ul style="list-style-type: none"> - número de desempregados - quantidade de máquinas agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> - Percentual de bairros em periferias - Número de habitações de baixa renda em área de risco - Percentual de enfavelamento e encortiçamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Percentual de subsídios à agricultura - Evolução dos números de dispositivos legais relacionados à reforma agrária

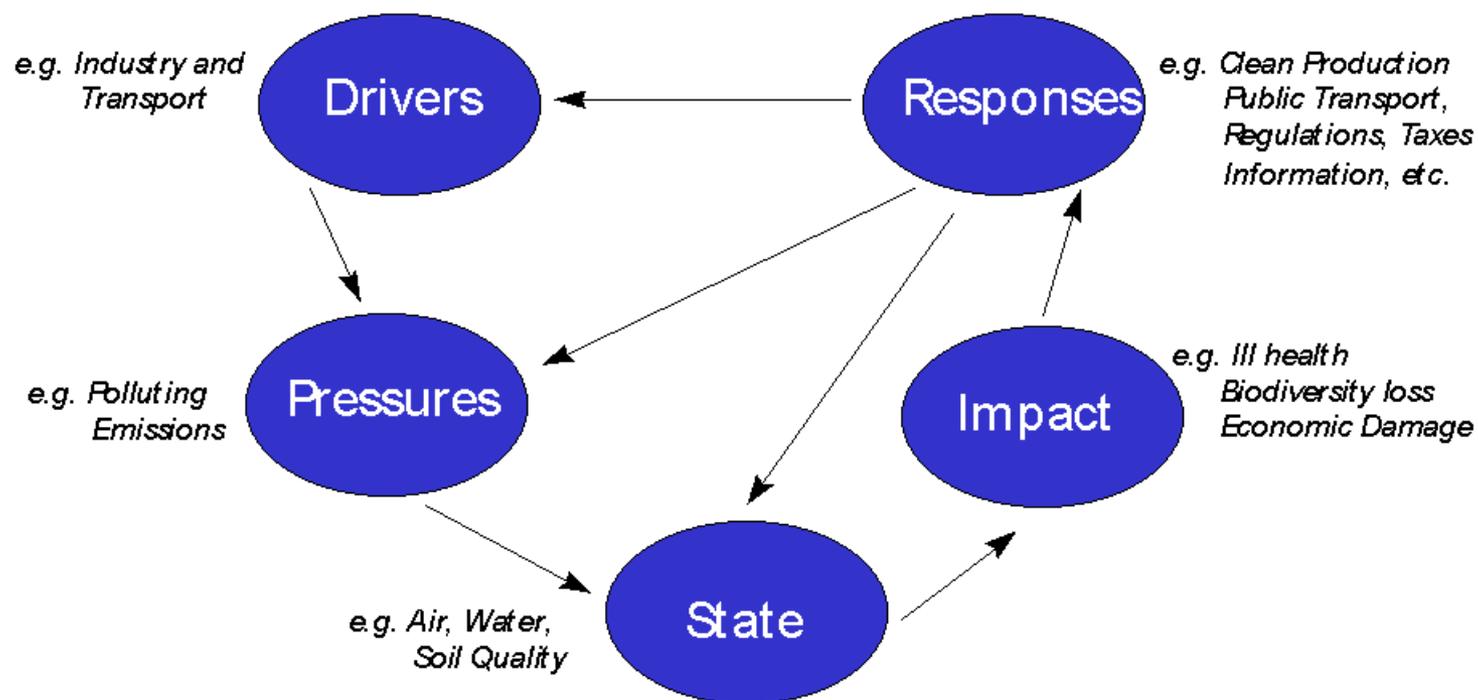


Adaptações ao Modelo P-E-R

Modelos causais: D-P-S-R-I

- Com vistas a descrever problemas ambientais, mediante a formalização das relações entre vários setores das atividades humanas e o meio ambiente como relações de causalidade, a Agência de Meio Ambiente Europeia desenvolveu o modelo DPSIR (Driving Forces, Pressure, State, Impact, Response), considerado uma versão mais sofisticada do modelo de PSR da OECD

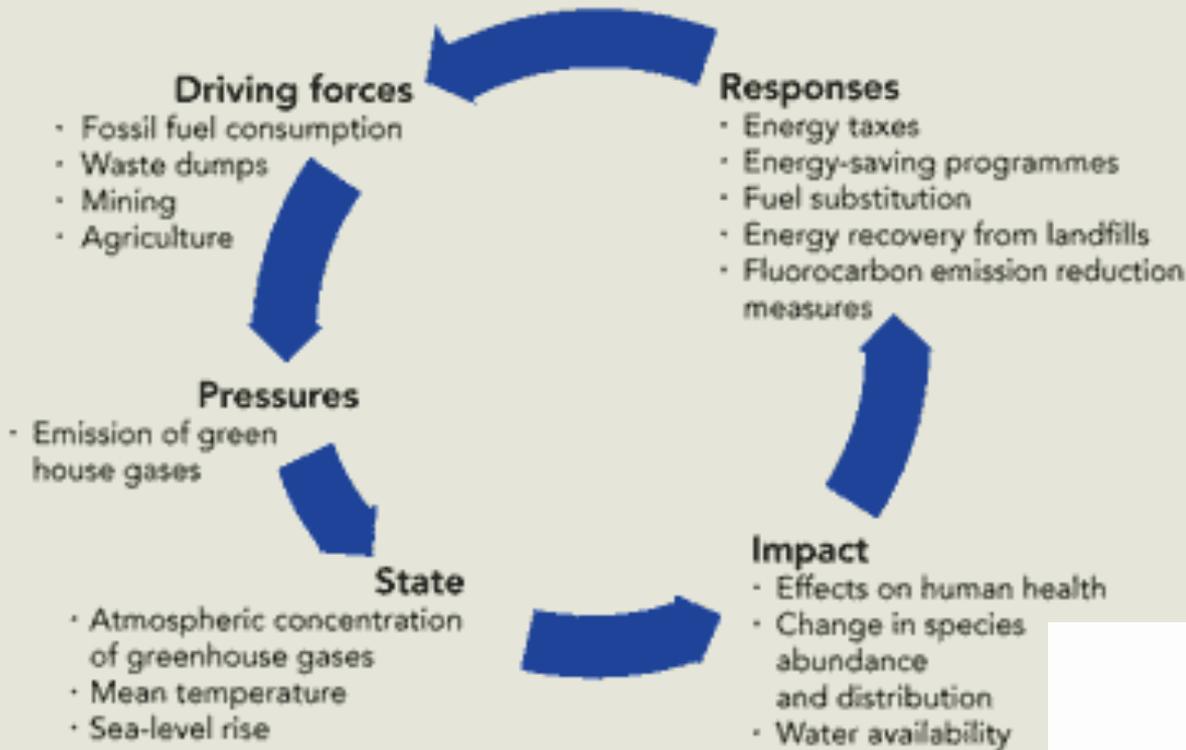
Modelos causais: D-P-S-R-I



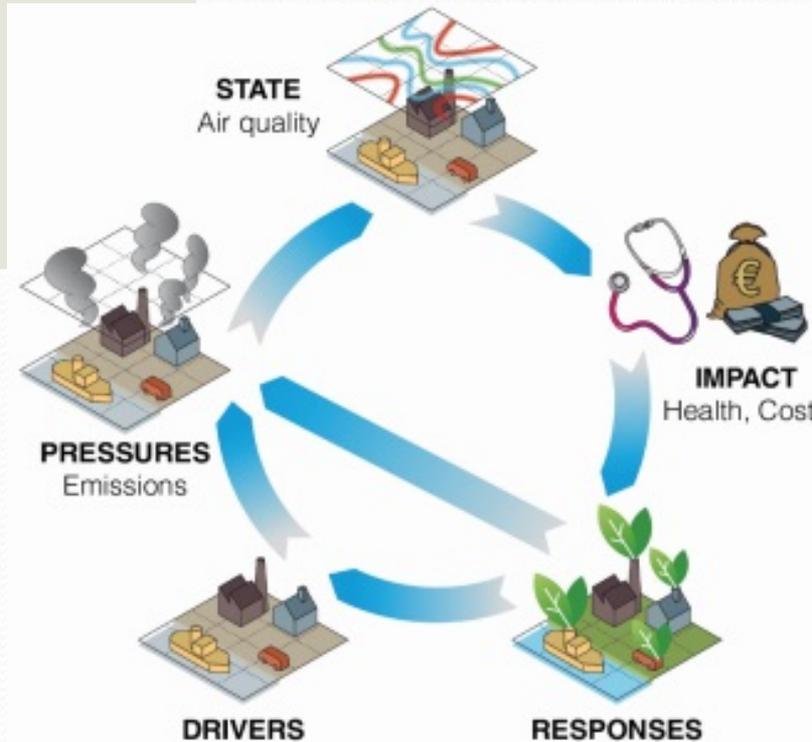


The linked image cannot be displayed. The file may have been moved, renamed, or deleted. Verify that the link points to the correct file and location.

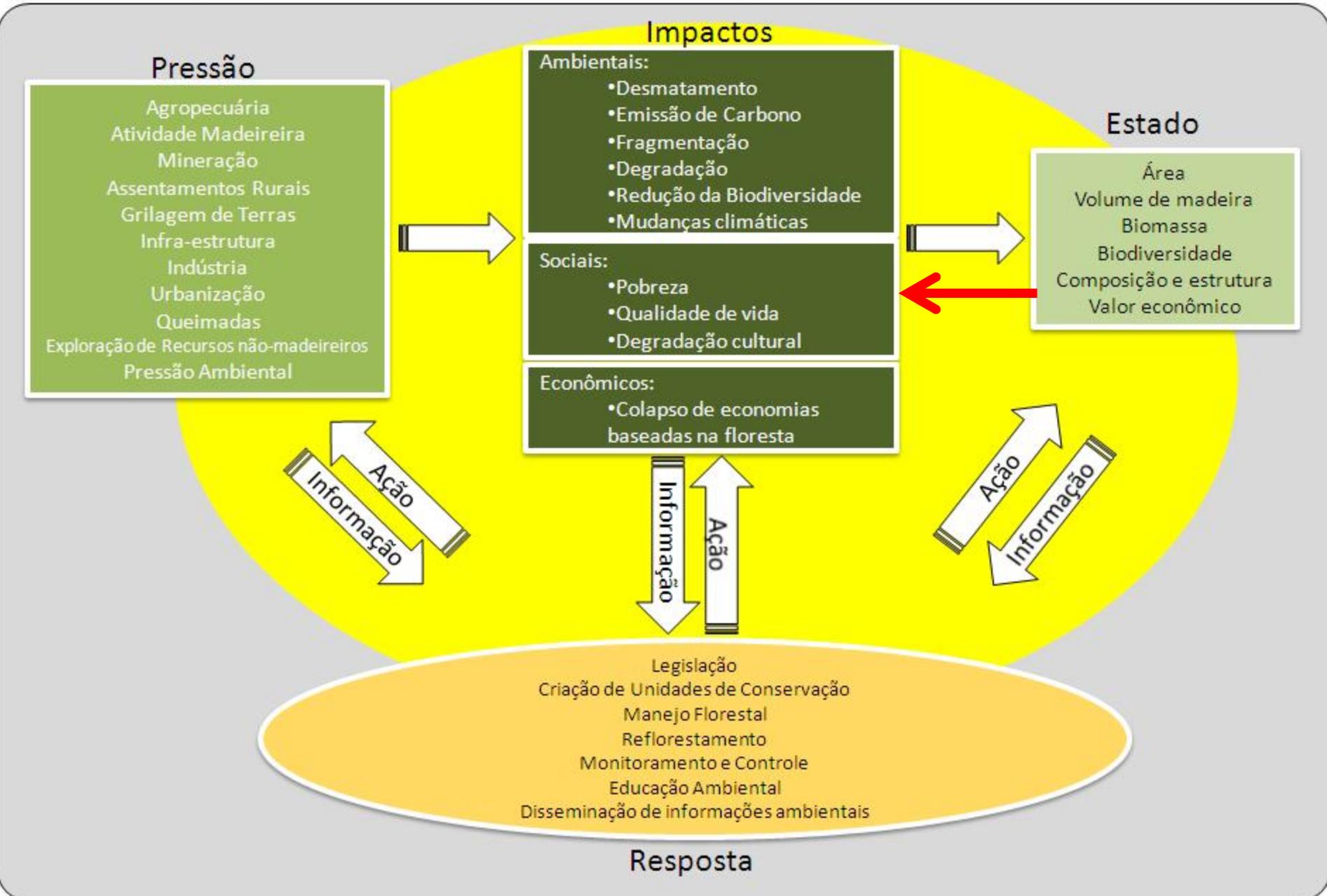
Abordagem cíclica



Source: EEA



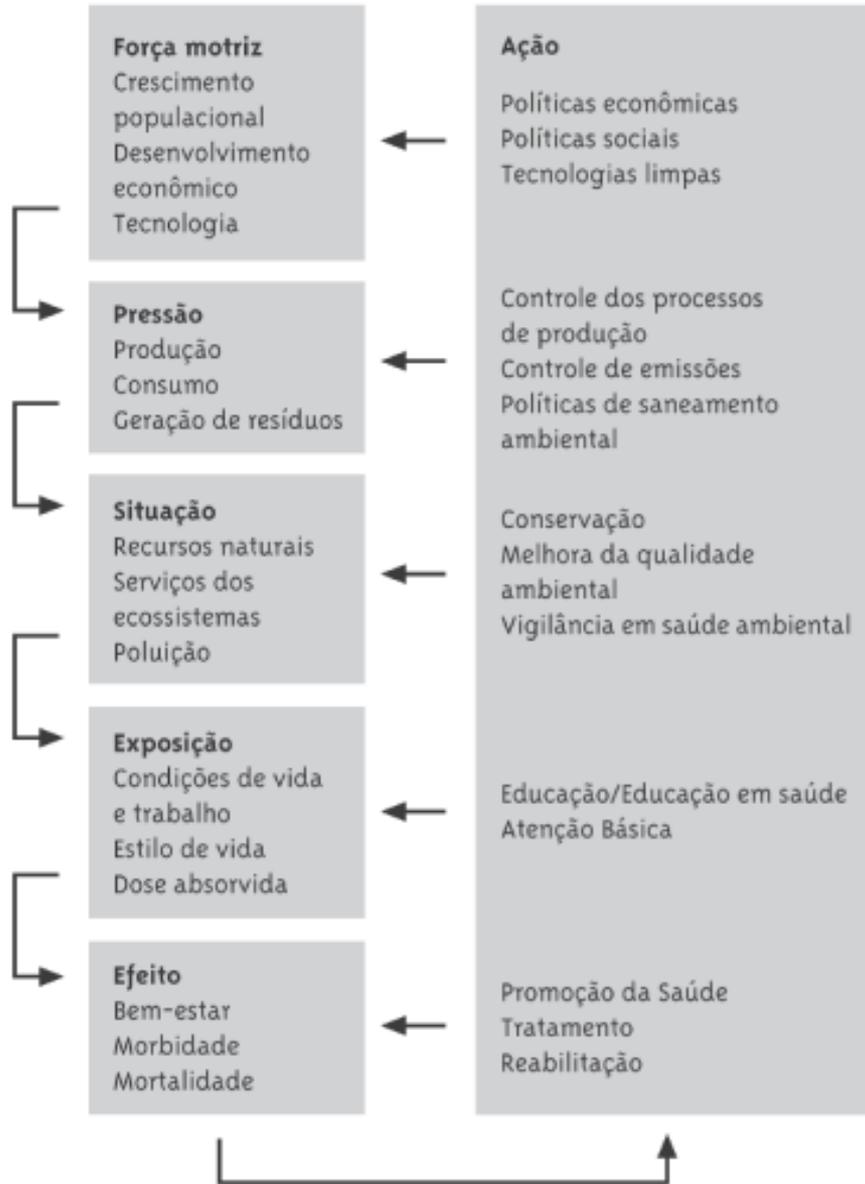
Síntese das pressões e impactos e estado-respostas sobre as florestas brasileiras



Fonte: Serviço florestal brasileiro

Figura 4 - Modelo de organização de indicadores FPSEEA

Resposta



Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde (Sobral e Freitas, 2010 – Ambiente e Saúde)

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

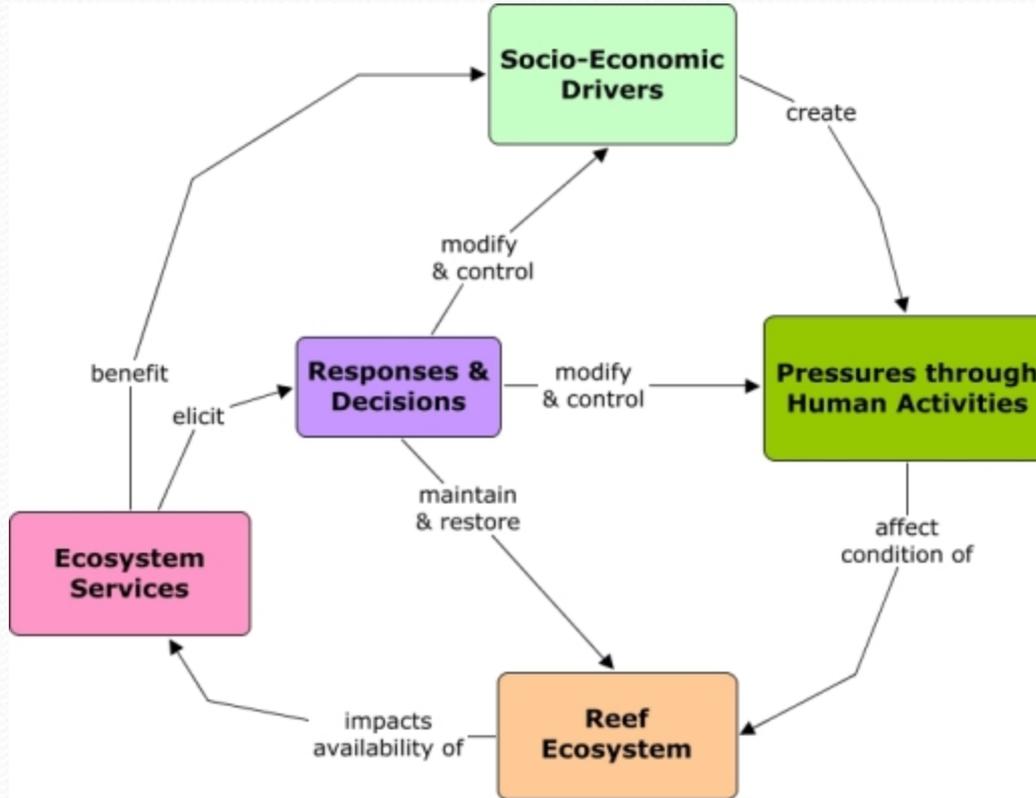
[National Health and Environmental Effects Research Laboratory](#)
email: NHEERLScience@epa.gov

- 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

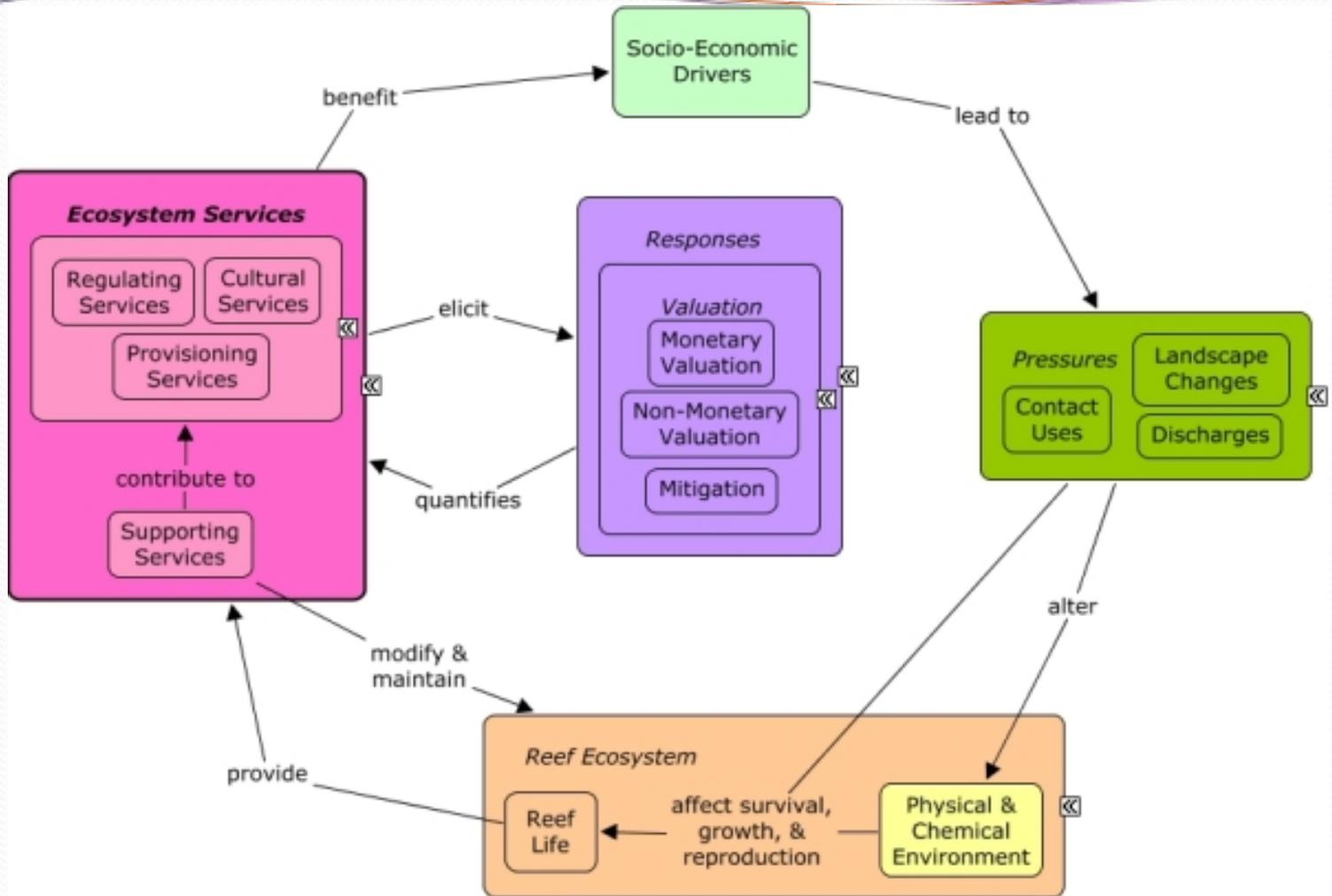
This scientific and management information database utilizes [systems thinking](#) to describe the linkages between decisions, human activities, and provisioning of reef ecosystem goods and services. This database provides:



Concept Map

Concept maps (Cmaps) visually represent relationships between concepts.

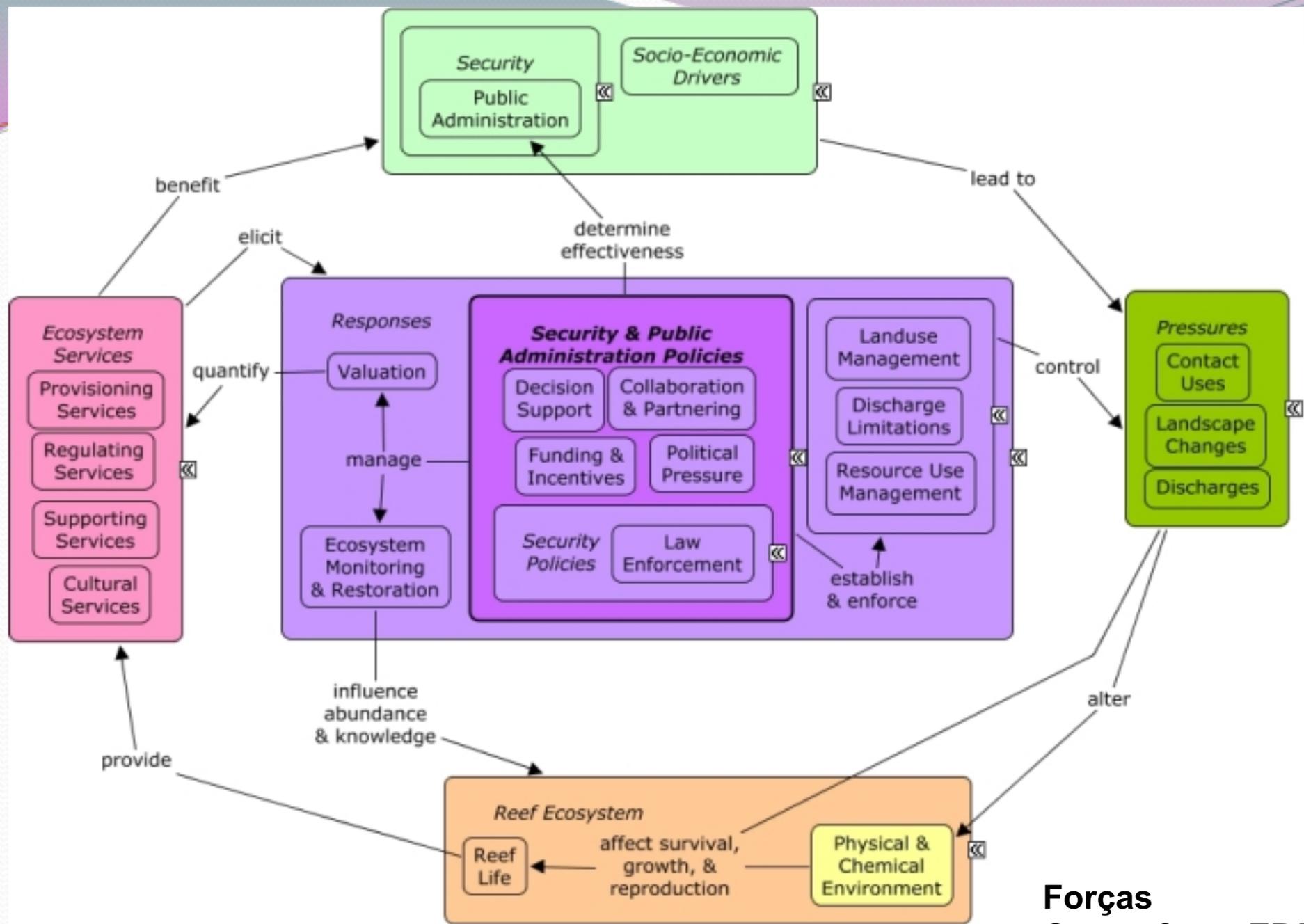
- Identify which [Socio-Economic Drivers](#) create [Pressures](#) on the reef through human activities.
- Understand how [Reef Ecosystem](#) condition may impact [Ecosystem Goods and Services](#) which benefit society.
- Identify potential management or regulatory [Responses](#) to reduce impacts on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



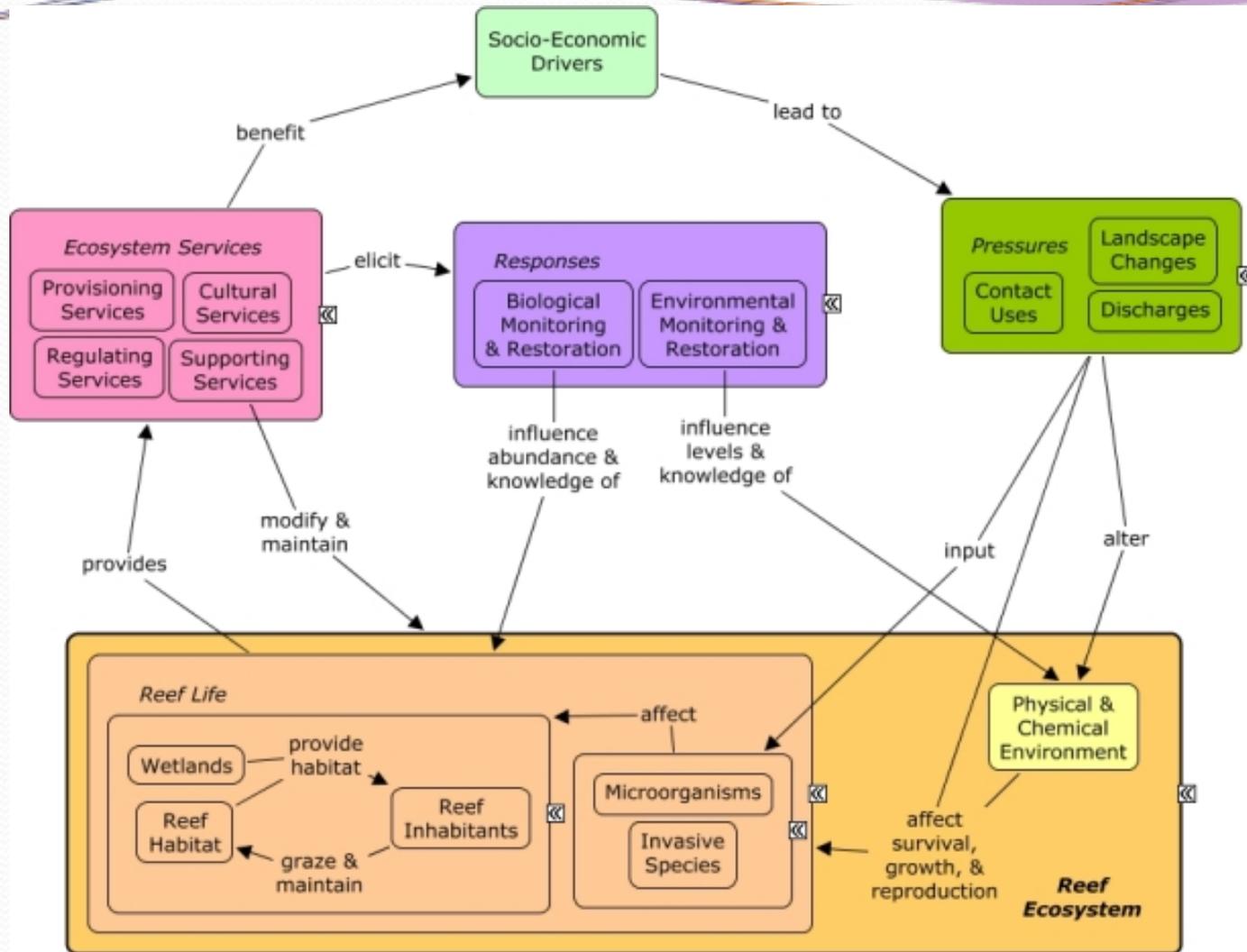
CMap Description: reeflink database

EPA

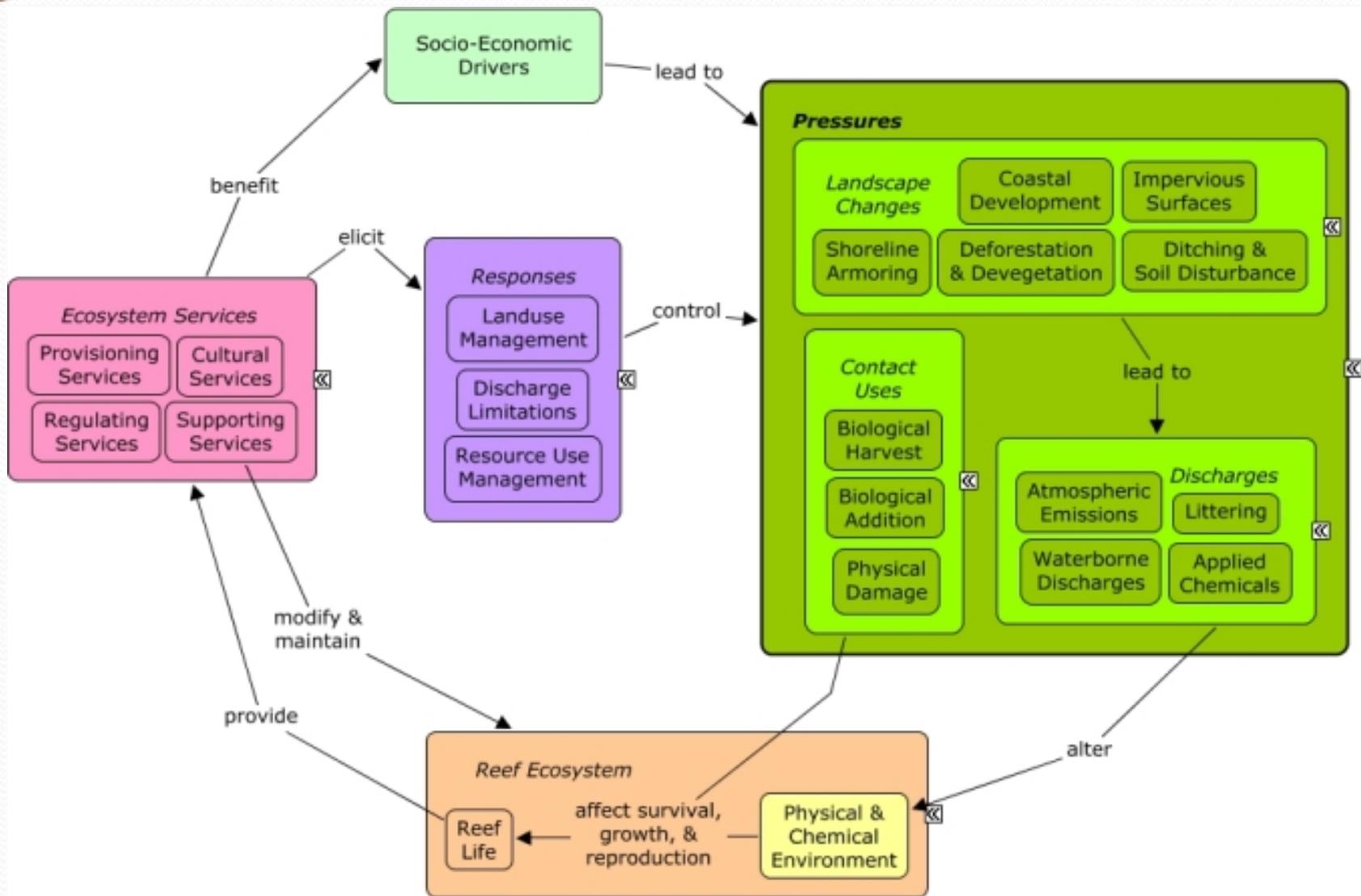
(<http://www.epa.gov/ged/coralreef/models/EcosystemServices.html>)



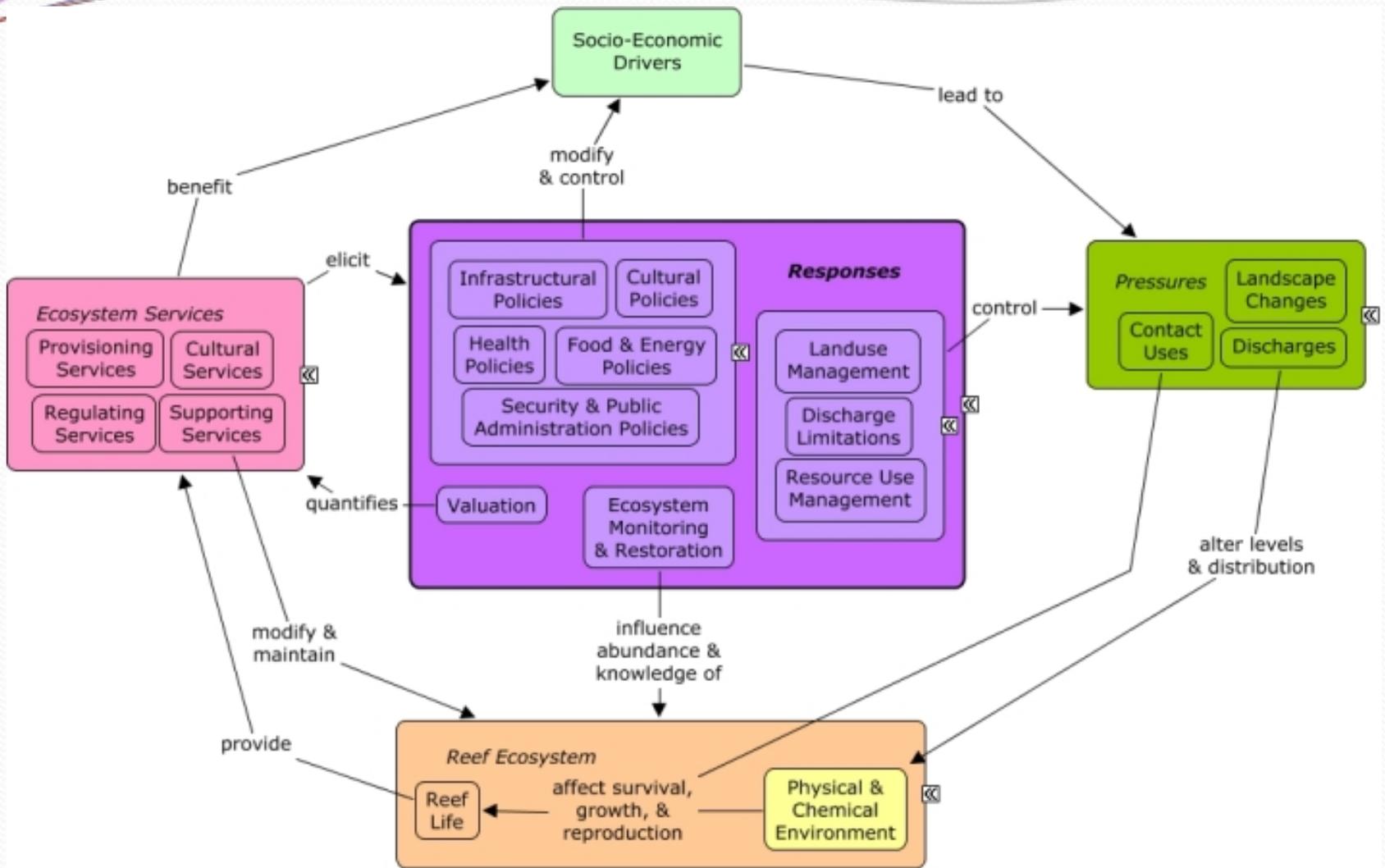
Forças
Cmap: fonte EPA



Estado
Cmap: fonte EPA



Pressões
Cmap: fonte EPA



Resposta
Cmap: fonte EPA