

## INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E GOVERNANÇA

João Salvador Furtado<sup>1</sup>

*Indicador*, no contexto das atividades humanas, constitui elemento informativo – via de regra numérico – que expressa o resultado do desempenho em relação a determinadas questões, situações, condições ou práticas. *Índice* corresponde a medida resultante da combinação de diferentes indicadores ou valores, geralmente apurado após operações matemáticas<sup>2</sup>.

*Sustentabilidade* significa a qualidade de manter-se para sempre. *Desenvolvimento* é evolução, expansão, progresso. Dessa maneira, *desenvolvimento sustentável* representa progresso por tempo indeterminado.

A primeira questão a responder é se a expansão continuada das atividades socioeconômicas não compromete o funcionamento dos ecossistemas, sob dois aspectos fundamentais: a taxa de biorreposição dos estoques de recursos providos pelo Planeta Terra e a manutenção da qualidade dos serviços ecológicos, dos quais os humanos dependem para a qualidade de vida.

Critérios, princípios, mecanismos e ferramentas para o Desenvolvimento Sustentável são usados por governos, empresas e pessoas, em diferentes níveis, extensão e intensidade, para definição de política, planejamento e execução de atividades na produção e consumo de bens e serviços.

Neste cenário, a adoção de *arcabouço de indicadores* de sustentabilidade ou de desenvolvimento sustentável é iniciativa essencial para a *governança* ou *governabilidade* – entendida como ato de conduzir, orientar e controlar a maneira como as responsabilidades são atribuídas e cumpridas, as atividades são executadas, os objetivos são perseguidos e as metas métricas globais são atingidas – no âmbito das organizações públicas ou privadas.

Os arcabouços de indicadores – criados por diferentes países, agências multigovernamentais, órgãos de governos nacionais, organizações representativas de empresas, organizações não-governamentais e organismos independentes – utilizam diversificada tipologia, nomenclatura e hierarquização de indicadores.

---

<sup>1</sup> Consultor independente. Parcerias: InterTox Ltda. [www.intertox.com.br](http://www.intertox.com.br) . PROGESA Programa de Gestão Estratégica Socioambiental FIA-Fundação Instituto de Administração [www.fia.com.br/progesa](http://www.fia.com.br/progesa) . TECLIM-UFBA [www.teclim.ufba.br](http://www.teclim.ufba.br) subsite jsfurtado

<sup>2</sup> Algumas vezes indicador e índice são termos usados para o mesmo significado.

Assim, a classificação é formada por agrupamentos com diferente terminologia, as quais incluem, por exemplo, *domínio, dimensão, classe, categoria* e outras subdivisões, até incluir, finalmente, os *indicadores métricos*.

A abordagem a seguir mostra a interpretação pessoal das relações entre a gênese de indicadores e alguns arcabouços que foram criados com a intenção de demonstrar ou de medir o estágio ou a condição de sustentabilidade de países e de organizações produtoras de bens e serviços.

De início, é importante assinalar que vários arcabouços de indicadores de sustentabilidade são bons para revelar as condições dos sistemas ambientais, sociais e econômicos, isoladamente. Mas, não contribuem para a visão integrada – econômica, ambiental e social – presente e futura. Faltam meios e instrumentos para a integração de dados e informações. Além disso, e acima de tudo, a definição de sustentabilidade – para ser usada como linha de base para a construção de indicadores e a organização destes em arcabouços – é, em geral, baseada em declarações inspirativas, metafóricas ou de intenções. A leitura dos conceitos, mais adiante, mostra que a definição de Desenvolvimento Sustentável, da Comissão Brundtland está nesta condição.

A diversidade de modelos, a falta ou insuficiência de integração ou permutação (*trade-off*) dos indicadores econômicos, ambientais e sociais – que são as dimensões essenciais para o Desenvolvimento Sustentável – mostram a dificuldade para a concretização dos esforços e propostas para *governança global ambiental* (enfocada há algum tempo) e *governança global para a sustentabilidade* (ainda na infância das discussões).

Para isso, são abordados conceitos fundamentais, interpretação pessoal e comentários gerais a respeito de modelos selecionados de arcabouços quanto ao uso para retratar a sustentabilidade e governança.

## **1. Conceitos básicos**

### **i. Indicadores**

Textos originários de vários organismos governamentais ou não-governamentais, com interesse no assunto, usam diferentes redações para caracterização dos indicadores que, essencialmente, constituem *unidades ou elementos-chave que possam ser medidos e utilizados para construção de estatísticas*.

Embora diferentes na composição, as definições concordam em que o indicador deve revelar ou permitir anteverem-se tendências cronológicas sobre aspectos importantes acerca de fenômeno, estado ou condição, aspecto ou atividade cujo significado ultrapasse as propriedades associadas às estatísticas.

Assim, o *indicador de sustentabilidade*

- ✓ é uma *unidade de medida*, um *elemento informativo de natureza física, química, biológica, econômica, social e institucional* — representado por um termo ou expressão que possa ser medido, ao longo de determinado tempo,
- ✓ a fim de caracterizar ou expressar os efeitos e tendências e avaliar as inter-relações entre os recursos naturais, saúde humana e a qualidade ambiental (dos ecossistemas),
- ✓ estreitamente alinhado e harmonizado com o entendimento de aspectos econômicos, ambientais e sociais.

## ii. **Economia**

- Gestão detalhada da riqueza ou dos recursos (terra, trabalho e capital).
- Disciplina do conhecimento social que trata da maneira como os recursos são usados para produção de bens e serviços a fim de atenderem aos desejos humanos. Estudo das escolhas e tomada de decisão no mundo com recursos limitados.
- Economia ambiental – ramo da economia neoclássica que considera os impactos e problemas ambientais (poluição e outros malefícios) sob a ótica de mecanismos econômicos como taxas, incentivos e subsídios. Neste modelo, a economia não faz ou não é parte dos sistemas ecológicos, mas, esfera separada e dotada de ferramentas distintas.
- Economia de recursos naturais – economia de recursos naturais tradicionais, extraíveis e leva em conta oferta. Demanda e substituição de recursos escassos, sem considerar os impactos, externalidades e a perda do valor de produção de bens e serviços decorrentes.

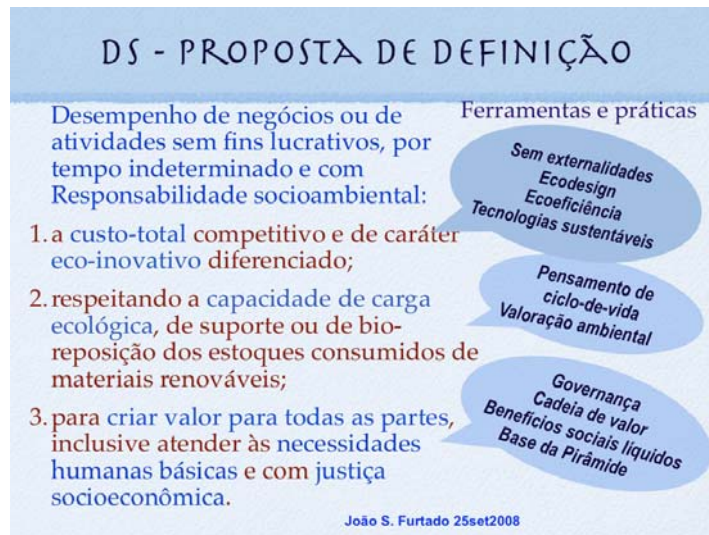
- Economia ecológica – arcabouço interdisciplinar que busca articular economia e ecologia, a partir do entendimento de que há ligação entre saúde dos ecossistemas terrestres e o sistema econômico criado pelos homens e que os fluxos dos componentes econômicos e ecológicos fluem entre si e podem crescer independentemente.
- Economia neoclássica – teoria econômica (chamada por uns de mais moderna) baseada em conjunto de suposições e modelos matemáticos de mercados e amparada na crença de que os mercados são o melhor mecanismo para resolver problemas e de que são mais efetivos se deixados livres da interferência de governos e corporações.

### iii. (Meio) Ambiente

- *Definições legais*
  - Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. *Legislação brasileira – Lei 6938 de 31/08/1981.*
  - Bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. *Legislação. Brasileira – Constituição Federal art. 225.*
- *Definições leigas*
  - *Interpretação de dicionários* - O contexto artificial, cultural e natural, formado por todas as coisas, condições, circunstâncias, influências e relacionamentos que afetam os próprios elementos, especialmente a vida e atividades dos seres vivos, isoladamente ou em comunidades.
  - *Visão de mercado* - Recursos naturais, sítios e monumentos históricos e culturais da comunidade, ocupados e usados em benefício das sociedades humanas.

### iv. Desenvolvimento sustentável

- O desenvolvimento requerido para se obter a satisfação duradoura das necessidades humanas e o crescimento (melhoria) da qualidade de vida [Allen *apud* Bellia, 1996, p.23 <http://br.geocities.com/vpuccini/desenvol.htm> ].
- O desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem a suas próprias necessidades. *Comissão de Brundtland* (1987) <http://worldinbalance.net/agreements/1987-brundtland.php>
- Exploração equilibrada dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras. *Legislação brasileira – Dicionário de Direito Ambiental*, 1998.
- Condição dinâmica na qual a combinação dos subsistemas econômico e ambiental atende às necessidades e demandas da população atual, enquanto mantém e aumenta as fontes de recursos e as capacidades produtivas que são transferidas ao longo das gerações futuras. *Interag. Working Group Sust. Develop. Indicators* <http://www.sdi.gov/lpBin22/lpext.dll/Folder2/Infobase/1?fn=main-j.htm&f=templates&2.0> (Versão adaptada, J.S. Furtado)
- Progresso da qualidade da vida humana, enquanto vivendo dentro da capacidade de sustentação dos ecossistemas. UNEP, WWF, IUCN
- Modelo de desenvolvimento (aquisição de bens com qualidade) que atenda às necessidades básicas – materiais, culturais e espirituais – das sociedades humanas– nas gerações presente e futuras – respeitando-se a capacidade de suporte da terra e a manutenção dos serviços ecológicos. (J.S. Furtado).
- Sustentabilidade organizacional – produção de bens e serviços dentro da capacidade de carga do planeta, com competitividade e responsabilidade socioambiental transparente, para criar valor para o investidor e às demais partes interessadas. (Fig. 1).



**Figura 1** Conceito de Desenvolvimento Sustentável para organização produtora de bens e serviços e ferramentas para aplicação

#### v. Crescimento e desenvolvimento

O foco principal da economia criada pelo homem consiste no acesso a *bens e serviços (utilidades)*, criados pela natureza ou oferecidos pelo sistema industrial. Neste sentido, é necessário estabelecer dois entendimentos básicos: **crescimento econômico** significa o acesso e acumulação de materiais físicos e financeiros, em termos *quantitativos*, ao passo que **desenvolvimento econômico** representa o acesso a bens e condições em bases *qualitativas* medido por índices de eficiência.

A integração das dimensões social e ambiental à econômica faz com que a medição do desenvolvimento deva ser feita com base em *índices de ecoeficiência na gestão dos recursos naturais e na produção de bens e serviços*.

Nestas condições, o conceito de **riqueza real da comunidade** ultrapassa o entendimento de crescimento econômico. Por conseqüência, requer a inclusão das coisas que as pessoas valorizam, tais como: emprego, educação, acesso à informação, saúde, segurança, liberdade, direito de escolha, qualidade social e ambiental, participação, lazer e equidade.

A **riqueza da pessoa** é representada pelo acesso individual aos bens e serviços e a **riqueza da nação** definida pela totalidade dos serviços acessíveis à sua população<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Schmidt-Bleek, F. & col. 1999. *A report by the The Factor 10 Club. Chapter I. Factor 10: making sustainability accountable. Putting resource productivity into praxis*. 67 pp. [www.factor10-institute.org](http://www.factor10-institute.org)

Crescimento e desenvolvimento – no sentido geral – ficam na dependência de *direcionadores* representados por: população, globalização, ambiente, economia, tecnologia e governança. São elementos intimamente relacionados a forças representadas por valores e necessidades, conhecimento e entendimento, estruturas de poder e cultura.

Em conjunto, crescimento e desenvolvimento determinam o destino da humanidade e servem para a busca respostas a questões fundamentais como: onde estamos; para onde estamos indo; onde pretendemos chegar; e como chegaremos lá.

A visão de curto prazo (aqui e agora) faz parte da cultura das pessoas e da maioria das organizações. Expectativas de médio termo (5 a 10 anos) são componentes de práticas de planejamento (nem sempre estratégico) de organizações mais diferenciadas, ao passo que os exercícios mais distantes (20-50 anos) são praticados, entre outros, por acadêmicos de grupos, agências multilaterais e Organizações Não Governamentais – ONGs com interesses globais.

#### **vi. Comunidade e Desenvolvimento Sustentável**

O conceito de **comunidade** fundamenta-se no entendimento de que cada grupo social ou conjunto populacional que habita uma área geográfica específica – determinada pelos respectivos membros – compartilha do mesmo governo; está irmanado por heranças culturais e históricas comuns; define seus valores; cultiva suas relações; estabelece os processos cooperativos e constrói meios e oportunidades para comunicação, aprendizagem, confiança e respeito<sup>4</sup>.

A extensão da área ocupada depende da própria dimensão da comunidade e inclui os aspectos econômicos, ambientais e sócio-culturais. Assim, a *sustentabilidade da comunidade* é proporcionada por: valores, cooperação para fruição de bens comuns, oportunidades para comunicação, aprendizagem, confiança e respeito interpessoal e interinstitucional. A *qualidade* da comunidade é revelada, entre outros indicadores, pelas interações entre o sistema de produção de bens e serviços e as características sócio-culturais e ambientais<sup>5</sup>. Todas as condições sócio-econômicas e ambientais estão interrelacionadas.

---

<sup>4</sup> *Sustainable Community Indicators Training Course. Sustainable Measures. 1998.*  
[www.sustainablemeasures.com/Training/Indicators/Outline.html](http://www.sustainablemeasures.com/Training/Indicators/Outline.html)

<sup>5</sup> *Indicators of sustainability training course.* [www.sustainablemeasures.com/Training/Indicators/Web1.html](http://www.sustainablemeasures.com/Training/Indicators/Web1.html)

Crescimento implica na acumulação de bens, enquanto desenvolvimento significa fruição socioambiental responsável e sustentável. Para verificar as condições de crescimento e desenvolvimento da comunidade é necessário:

- estabelecer entendimento ou percepção comum sobre o significado de Desenvolvimento Sustentável;
- definir alvos ou objetivos pretendidos, em alinhamento com a realidade da comunidade considerada;
- criar indicadores adequados e apropriados para acompanhar o progresso (crescimento e desenvolvimento) em relação aos alvos;
- definir a unidade de medida e o método de medição para cada indicador;
- desenhar o plano de coleta, análise, interpretação, avaliação e comunicação dos indicadores a todas as partes interessadas;
- prever e implementar o mecanismo de realimentação do sistema e reiniciar o processo, de maneira a criar base de dados e eleger os *marcos de referência* ou *benchmarking* para cada alvo ou propósito mais relevantes.

A história biológica de 40.000 anos da espécie humana atual (o *Homo sapiens*)<sup>6</sup> contém muitas lacunas a serem desvendadas. Especialmente os aspectos sociais e econômicos relacionados a evidências deixadas pelos parentes humanos mais próximos, de 2-1,8 milhões de anos atrás, que viviam na África e Ásia (o *Homo erectus*) ou de 200-180 mil, pelos que habitavam a Europa (o *Homo neandertalis*).

Os eventos mais destacados, na evolução humana, foram mudanças de biótipo, de hábitos alimentares, postura, desenvolvimento (qualitativo e quantitativo) do cérebro e comportamento tecnológico e social.

As principais hipóteses da migração, expansão e das alterações humanas aconteceram em estreita correlação com eventos ambientais globais, marcados por glaciações, ondas de calor e desertificações, permitindo detectar habilidades humanas para enfrentamento de adversidades e busca de abrigo em sistemas ecológicos menos agressivos do planeta, onde houvesse maior estoque de recursos vegetais e animais.

Com base no que aconteceu no passado, a visão de futuro, de longa distância, faz sentido para as pessoas interessadas na sobrevivência da espécie humana, quando se pensa

---

<sup>6</sup> Diamond, J. 1999. *Guns, Germs and Steel: The Fates of Human Societies* 457 pp.



nas grandes transformações que aconteceram nos últimos 100.000 anos de história social, econômica e tecnológica do *Homo sapiens*.

Ao longo da trajetória humana, os padrões éticos do “*homem econômico*” e do “*homem tecnológico*” geraram o *modelo econômico clássico* que os colocou no centro do universo, passando a ignorar, deliberadamente ou não, as diferenças entre crescimento e desenvolvimento.

Por conta disso, o modelo equiparou as duas questões para fundir o aumento na produção e consumo de bens e serviços com a acumulação de capital material (físico) construído pelo próprio homem. E assim as coisas foram conduzidas, para ser potencializada, ao máximo, no modelo atual de globalização, com desregulamentação, liberalização e privatização.

Mas, houve preço a ser pago, representado por diferenças, conflitos e outras formas de desigualdades econômicas, sociais e ambientais. Daí a esperança na evolução do *Homo sapiens* para o “*Homo moralis*”, com a prevalência de paradigma para se contraponha ao *modelo econômico antropocêntrico*; em que *desenvolvimento* signifique melhoria das condições em bem-estar, sem o necessário aumento de consumo; e a economia venha a ser conduzida em equilíbrio com a velocidade e produtividade dos estoques naturais – como propõe a *economia de estado estável*.

O modelo idealizado estabelece novo patamar para a sobrevivência da sociedade humana global, por meio do *desenvolvimento sustentável*. Trata-se de paradigma de relações harmônicas, de longíssimo prazo, capaz de proporcionar crescimento e desenvolvimento da comunidade humana, com equidade e, ao mesmo tempo, garantir a sustentação física e biológica dos sistemas ecológicos. Um sistema econômico que sobreviva dos rendimentos e não do estoque original de Capital Natural.

Todavia, e apesar dos progressos tecnológicos, é difícil aceitar que a sustentabilidade econômica das atividades humanas possa acontecer sem os efeitos negativos sobre a sustentabilidade social e ambiental, a menos que os atuais padrões de produção e consumo de bens e serviços sejam modificados. Também é incontestável que, nos últimos 100 anos, a comunidade humana criou diferentes tipos de bens.

- *Capital Natural* – representado por recursos renováveis e não-renováveis, providos pela natureza, a partir dos quais são produzidos materiais e serviços destinados ao abrigo,

alimentação, defesa, educação, lazer e outros aspectos da qualidade de vida, de curto, médio e longo prazo.

- *Capital Humano ou Social* – expresso pelas conexões (amizades, relacionamentos, afinidades, etc.) entre as pessoas e a comunidade, educação, lazer, habilidades e saúde da população.

- *Capital Construído, Físico ou Financeiro* – expresso por bens materiais construídos e acumulados, como edificações, bens manufaturados e os valores físicos acumulados.

A partir dos anos 90, cresceu o interesse na distinção entre crescimento e desenvolvimento e aumentou o questionamento se o *desenvolvimento econômico* pode continuar sendo representado de modo simplificado, pelo aumento do Produto Nacional Bruto (PNB). Ou se PNB – mesmo refletindo as necessidades humanas básicas, não deveria ser substituído por indicadores mais dinâmicos, como:

- Passos Naturais (*The Natural Steps*).
- Contabilização de Capital Natural (*Natural Resource Accounting*) ou PNB Verde.
- Taxa Genuína de Poupança.
- Índice Genuíno de Progresso.
- Tríplice Resultado Final.
- Desenvolvimento socioambiental e econômico sustentável.

As incertezas quanto à efetividade dos indicadores (especialmente os índices) tradicionais para expressar o desenvolvimento têm várias causas:

- intangibilidade de diversas variáveis sociais, culturais e ambientais;
- dificuldades para interpretação integrada de fatores sociais, econômicos e ambientais expressos através de indicadores;
- problemas derivados da realidade atual, com 1 bilhão de habitantes humanos desfrutando benesses e acesso a riquezas jamais imaginadas por outros 5 bilhões que vivem à margem dos benefícios do crescimento econômico e
- *cenários* pessimistas em relação à expectativa do surgimento indicadores da *Era de Consciência Global*.

Analistas com foco no desenvolvimento sustentável reconhecem que os principais *desafios* são determinados pelo crescimento populacional, crescimento econômico,

industrialização, urbanização, desigualdade de renda e pobreza e outros efeitos potencializados por agravantes causadas por comércio internacional, investimentos externos, ajuda estrangeira e privatização<sup>7</sup>.

Para encontrar respostas às inúmeras indagações há vários estudos e avaliações estratégicas de impactos, previsão, avaliação e construção de cenários e a adoção do *Princípio da Precaução*, orientados para o desenvolvimento das comunidades humanas. Mas, estes são temas que ainda estão em sua infância e que dependerão de governança no âmbito das organizações e dos governos.

#### vii. Governança

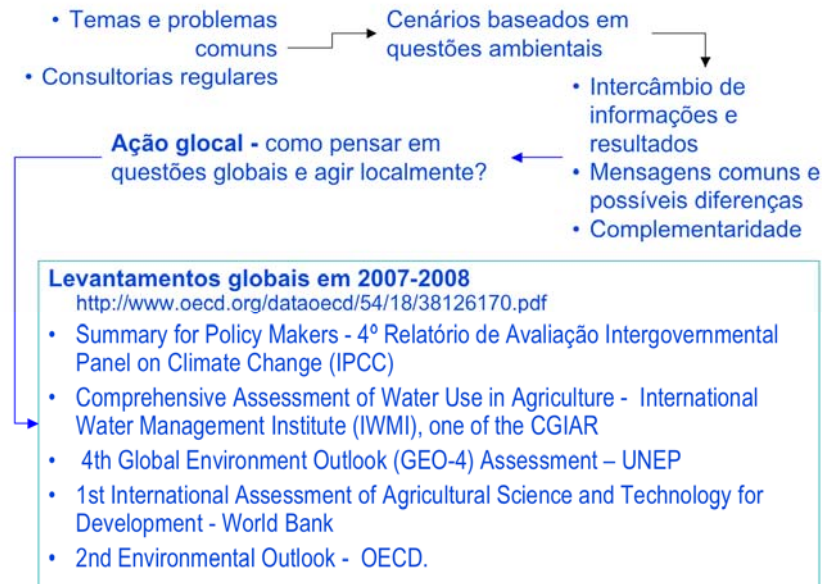
No sentido de *governabilidade*, o termo expressa, fortemente, a gestão e o controle da organização como um todo. No entendimento de *governo*, representa o grupo de pessoas ou a organização encarregada de administrar e cuidar dos interesses dos integrantes do Estado, em que o *Estado* consiste no conjunto de poderes da comunidade ou da sociedade, como um todo.

*Governança para sustentabilidade* constitui sistema flexível e continuamente adaptável de alocação de decisões, controle, informação e distribuição de recursos e recompensas, envolvendo todos os tipos de atores, nos níveis local e global, para uso de elementos normativos no contexto do Desenvolvimento Sustentável.

A governança para a sustentabilidade preocupa-se, eminentemente, com prevenção e gestão de riscos de eventos de âmbito global, os quais são alvos de levantamentos globais realizados por importantes organismos que atuam internacionalmente (Fig. 2).

---

<sup>7</sup> Soubotina, T. 2001. *Beyond economic growth*. 162 pp <http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyond.htm>



**Figura 2** Natureza de temas e questões para a governança global para sustentabilidade

Manifestações focadas na implementação da Agenda 21, principalmente depois da Rio+10 (Joanesburgo), destacam os aspectos essenciais para a ***governança global para a sustentabilidade*** a serem apresentados com indicadores apropriados: responsabilidade (*accountability*), auditoria, transparência e responsabilidade, visão de escala de temporal, material, precaução, abertura, representatividade multi-partes interessadas, política organizacional, gestão flexível em geral, estratégias e táticas, responsabilidade socioambiental e comunicação social.

Grande parte da dificuldade na criação de indicadores para retratar a sustentabilidade global também se aplica aos desafios para a criação de organismo institucional para cuidar da governança global, segundo a visão da Agenda 21<sup>8</sup>. Neste aspecto, são destacadas as seguintes condições ou situações:

1. garantia de amplo e equilibrado compromisso para o Desenvolvimento Sustentável

<sup>8</sup> Dodds, Felix; Gardiner, Rosalie; Hales, David ; Hemmati, Minu and Lawrence, Gary. 2002. *Stakeholder Forum for Our Common Future. Post Johannesburg. The Future of the UN Commission on Sustainable Development*. 16 pp. <http://www.earthsummit2002.org/es/issues/Governance/governance.html>

2. foco em poucas prioridades globais, capazes de beneficiar a maioria, através de considerações no plano internacional (preliminarmente identificadas como água, energia, saúde, produtividade agrícola e segurança alimentar, biodiversidade e gestão de ecossistemas)
3. garantia de maneiras para direcionar questões divergentes porém importantes, menos levadas em consideração por agências multilaterais
4. criação de novos sistemas de governança, incluindo-se relacionamentos e mecanismos de integração
5. garantia de engajamento significativo das partes interessadas (*stakeholders*) em todos os níveis, habilitando o relacionamento mais efetivo entre os governos nacionais e outras partes.

Há inúmeras questões envolvidas na implementação de governança global para a sustentabilidade (Fig. 3), todas inspiradoras ou focos para a geração de indicadores. No modelo apresentado, a concepção do arcabouço começa pelo entendimento de ***governança global e sustentabilidade***, seguida da definição dos ***direcionadores*** que determinam o contexto para compreensão da natureza dos impactos; passa pela eleição dos ***fundamentos*** ou base organizacional necessária para a governança; e culmina com o reconhecimento das ***dificuldades***, essencialmente institucionais, para criação efetiva do modelo de governança.

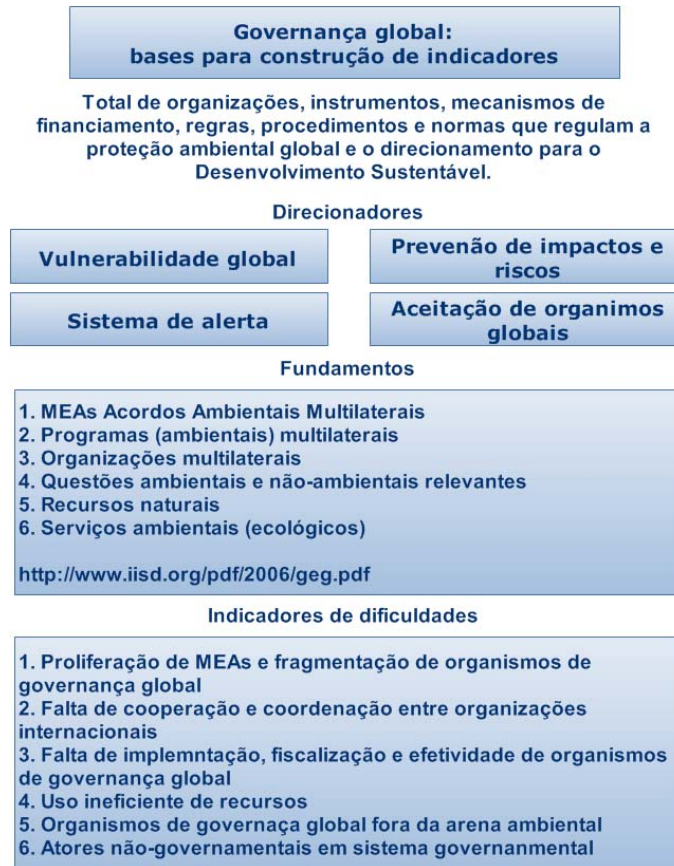


Figura 3 Fundamentos para governança global de sustentabilidade

## 2. Indicadores de sustentabilidade tríplice (econômicos, ambientais e sociais) -

### *Triple Bottom Line*

#### 2.1. Atributos do indicador

Cerca de 500 indicadores de sustentabilidade já foram identificados, a partir de busca e seleção feitas em textos, consultas, levantamentos, questionários, em inúmeros tipos de fontes. A Agência Ambiental da Austrália<sup>9</sup> identificou os principais critérios para seleção de indicadores, distribuídos em cinco grandes categorias.

O indicador precisa ser:

✓ *importante*

- representação de aspecto fundamental ou alto para o ambiente;
- aplicação nacional ou de expressão ambiental regional, mas de significação nacional;

<sup>9</sup> [www.environment.gov.au/soe/indicators](http://www.environment.gov.au/soe/indicators)

- facilitação para envolvimento da comunidade.

✓ *viável*

- monitoração regular e relativamente fácil;
- custo-efetividade;
- provimento de meios para relatos obrigatórios, determinados por acordos internacionais;
- consistência e compatibilidade a outros indicadores no País e a recomendações internacionais.

✓ *crível*

- credibilidade científica;
- quando apropriado e possível, usado em relatos comerciais e gerenciais.

✓ *compreensível*

- facilidade de compreensão;
- relevância para políticas e necessidades de gestão.

✓ *útil*

- robustez na indicação de mudança ambiental;
- indicação prematura de alerta para problemas potenciais;
- monitoração de progresso na implementação de compromissos em políticas ambientais nacionais significativas.

**i. Representação do indicador**

- ✓ Visão fotográfica instantânea de uma situação
- ✓ Documentação de mudanças, ao longo do tempo
- ✓ Percepção prospectiva de progressos, aprimoramentos, ineficiências, impactos ou danos, atuais, possíveis ou potenciais
- ✓ Estabelecimento de prioridades futuras
- ✓ Avaliação da efetividade de medidas para aprimoramento
- ✓ Informação para o público ou para grupo selecionado de agentes (*stakeholders*)

**ii. Pré-requisitos essenciais**

- ✓ Disponibilidade de dados de emissões industriais e de outras fontes importantes, de natureza temporal e espacial

- ✓ Abrangência de aspectos sociais (inclusive institucionais), econômicos e ambientais (inclusive multi-meios: ar-água-solo)

## 2.2. Arcabouço de indicadores

O arranjo do arcabouço pode ser baseado em dois modos de abordagem geral: (a) indicador de domínio ou tema orientado e (b) indicador de aperfeiçoamento ou dano orientado.

Os arcabouços tema-orientados são predominantes e voltados, em geral, para avaliar, por exemplo, o desenvolvimento sustentável. O modelo dano-orientado foi proposto como ferramenta para avaliação do ciclo-de-vida do produto, muitas vezes levando em conta os princípios de sustentabilidade<sup>10</sup>

Independente das dificuldades para generalização, os modelos de arcabouço de indicadores ambientais foram construídos para medir mudanças em condições; identificar problemas; avaliar a efetividade das intervenções e relatar o estado da sustentabilidade ou a condição dos ecossistemas.

Independente do propósito final, a organização do arcabouço de indicadores de sustentabilidade envolve diversos elementos ou etapas, como sugeridas a seguir.

A primeira etapa consiste em definir os elementos ou componentes de *governança* ou de caráter político, institucional, organizacional e estratégico da governança.

A etapa seguinte envolve o reconhecimento das *dimensões da sustentabilidade*, idealmente tríplice (econômica, ambiental e social). Arcabouços sem uma das três dimensões não constituem, de fato, modelo para o desenvolvimento sustentável.

Na terceira fase são definidos os *temas, danos, questões ou problemas* – considerados prioritários para o entendimento da condição de sustentabilidade.

É nesta etapa que aparecem os efeitos do modelo ético, da responsabilidade socioambiental, dos valores, padrões de produção e consumo, relacionamentos e outros aspectos ligados ao *modo de vida* da sociedade-alvo.

A eleição de temas não é feita isoladamente, uma vez que leva em conta os impactos ou danos que possam ser retratados (através dos indicadores) ou que reflitam, por exemplo,

- (i) as condições de sustentabilidade de uma região ou país, ou;

---

<sup>10</sup> [www.pre.nl](http://www.pre.nl)



- (ii) a eco-eficiência das operações de uma determinada organização produtora de bens e serviços ou de um setor sócio-econômico selecionado.

Outra condição importante é que a sistematização dos temas ou danos eleitos atenda aos objetivos e às políticas, com base em compromissos sócioeconômico-ambientais assumidos e explicitados.

Por último são considerados os *indicadores específicos*, mensuráveis de dano ou de impacto, referentes a cada tema, nas respectivas dimensões. A identificação de indicadores apropriados a cada tema ou dano precisa levar em consideração as respectivas unidades de medição e os métodos apropriados para medições.

A lista seguinte serve para exemplificar alguns indicadores específicos:

- total de gases com efeito estufa emitidos, em tonelada-equivalentes de CO<sub>2</sub>;
- número de gigaWatts de energia consumida, para determinada escala de produção;
- óleo combustível usado, em tonelada-equivalentes de petróleo;
- percentual de espécies desaparecidas, em relação às espécies totais, por causa de carga ambiental tóxica em determinada área;
- volume (peso, litros, etc.) de substâncias ácidas transferidas para o ar, decorrente de tratamento de água residuária.

A criação, seleção e uso dos indicadores levam em conta – entre outras questões – as preferências dos distintos agentes interessados (*stakeholders*), localizados dentro e fora das organizações com ou sem interesse econômico, sejam elas públicas ou privadas; estudos apropriados e análise da mídia e literatura científica, levando-se em conta opiniões sobre qualidade, pertinência, objetividade e outros atributos de qualidade do indicador.

De modo geral, cada indicador deve ser submetido ao escrutínio, a fim de se saber se pertence a, por exemplo, uma de três características:

- i. indicador de pressão [políticas, programas ou atividades, geralmente humanas], capaz de exercer um efeito sobre o fenômeno ou atividade (econômica, ambiental, social e institucional);
- ii. indicador de estado, condição ou aspecto, conferindo ou determinando as características do fenômeno ou atividade;

- iii. indicador de resposta, que traduz as conseqüências da pressão sobre o fenômeno ou atividade.

A distinção entre Pressão-Condição-Resultado nem sempre é fácil, pela característica difusa dos limites, ou pelo tipo de uso previsto ou atribuído ao indicador.

A interpretação de conceitos, critérios e procedimentos, na concepção de arcabouços de indicadores para a sustentabilidade, permite estabelecer, esquematicamente, etapas ou passos representativos de relações e componentes (Fig. 4).

A gênese do indicador está ligada, primordialmente, ao **(1) uso dos recursos da terra** e a geração de **(2) impactos** que afetam a **(3) saúde humana e qualidade ambiental**.

Para relacionar os indicadores à sustentabilidade, é necessário agregá-los a categorias. No caso do Desenvolvimento Sustentável, correspondem às **(4) dimensões econômica, ambiental e social**. Do ponto de vista utilitarista, as dimensões representam **(5) Capital construído, Capital natural e Capital social**.

Dimensões, temas-danos ou problemas e natureza do capital ou ativo são fundamentais para revelar o tipo de uso ou a finalidade dos indicadores, de acordo com as dimensões às quais foram relacionados. No caso da sustentabilidade, o pressuposto é de que o uso ou finalidade envolva **(6) integração e interrelacionamento** dos indicadores. Para isso, os indicadores deverão permitir os enfoques multidisciplinar (adição), interdisciplinar (interligação) e transdisciplinar (integração) para a configuração de **(7) sistemas ecológicos, sistemas sociais e sistemas econômicos**.

Esta condição – quando alcançada – reflete a natureza dos arcabouços existentes. Entre os que representam apenas um dos três sistemas; outros que combinam dois dos três e número limitado de arcabouços que abrangem indicadores das dimensões.

A grande verdade, porém, é que os arcabouços existentes não são suficientemente abrangentes, nem completos quanto aos temas-danos ou problemas. Na realidade, estes últimos são escolhidos de acordo com a lógica e o interesse da sociedade do país de origem. Nos arcabouços com identidade de macro-temas – como água, energia, biodiversidade, por exemplo – a nomenclatura dos indicadores varia e os alvos e métricas específicos não são, necessariamente, convergentes.

A principal causa da dissonância (dos arcabouços de indicadores e a revelação da sustentabilidade presente e futura) reside no fato de que as sociedades – especialmente nos

países economicamente avançados e, em particular, das classes dominantes – considerarem, de modo distinto, as escalas temporais, espaciais e materiais<sup>11</sup>.

A principal e grande questão de fundo é a falta de visão por inteiro (holística, como se diz) das relações de causa-e-efeito e de permutação (*trade-off*) envolvendo os temas-danos ou problemas para o melhor entendimento e compreensão da dinâmica dos *sistemas ecológicos, sociais e econômicos*.

Só assim o arcabouço de indicadores de sustentabilidade será efetivo para a **(8) condição presente e visão futura do Planeta Terra** e implementar **(9) política pública para a sociedade humana continuar existindo**<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> É possível que o alongamento da crise econômica mundial, iniciada no final de 2008, possa promover mudanças de conduta, especialmente nas pessoas e organizações empresariais que praticam consumo em maiores escalas.

Todavia, será preciso verificar, no mundo real, se as questões econômicas não suplantarão as ambientais. Não há dúvida, porém, de que os problemas sociais certamente surgirão, no rastro dos impactos econômicos maléficos

<sup>12</sup> Os diálogos nos fóruns mundiais de Davós (econômico) e Belém (social) em 2009 dificilmente irão se interagir. As preocupações dos participantes do primeiro eram para a recuperação de ativos financeiros, enquanto que as dos segundos estavam na busca idealista de um mundo melhor.

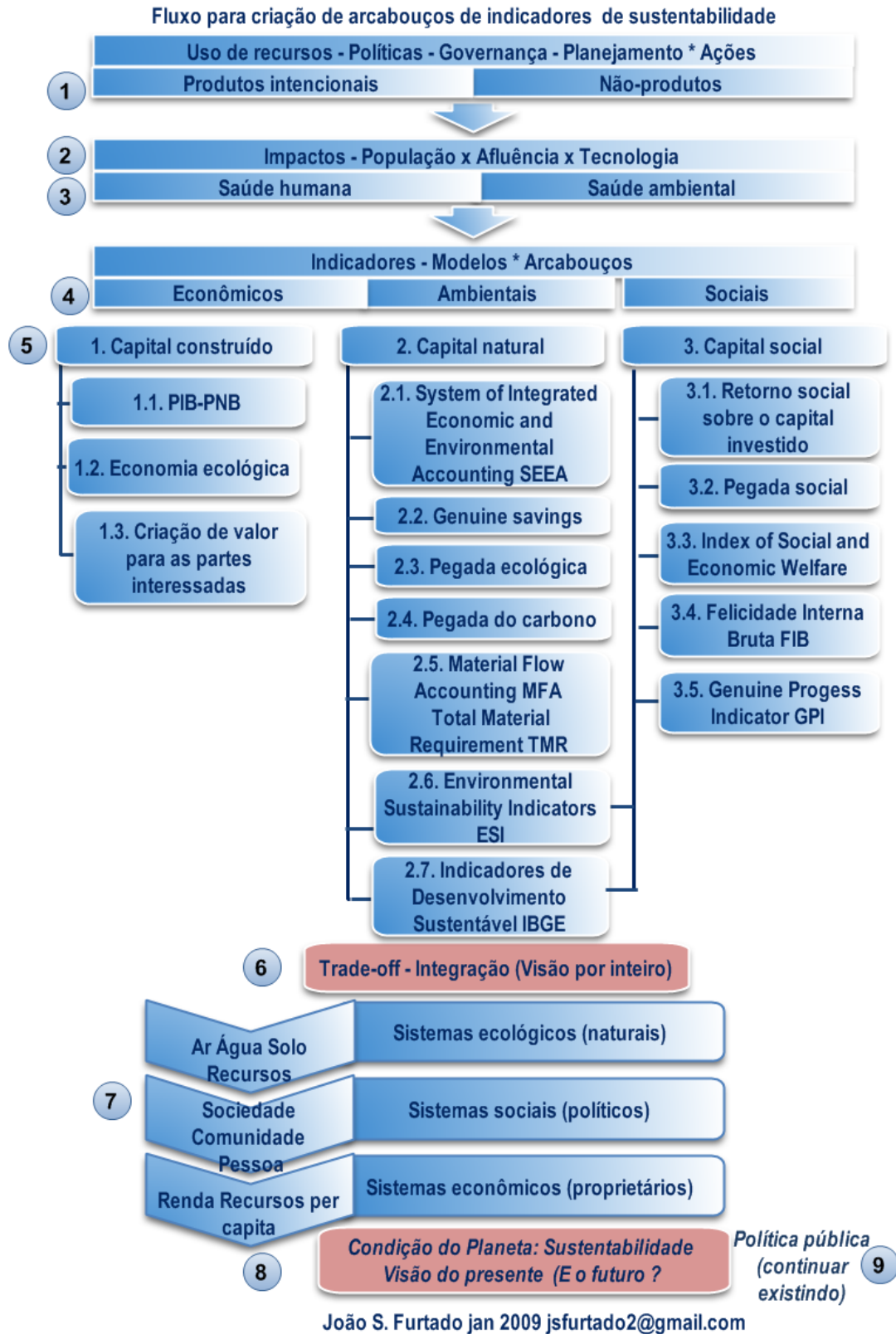


Figura 4 Relações entre indicadores e sustentabilidade

### 2.3. Ética e arcabouço de indicadores de sustentabilidade

A análise feita do fluxo para a criação de arcabouço de indicadores de sustentabilidade (Figura 4) indica que a *produção e consumo de bens e serviços são fruto da ética praticada pelas sociedades humanas, especialmente pelas organizações e instituições* criadas.

A interpretação das relações entre ética e sustentabilidade (Fig. 5) mostra a complexidade dos efeitos do modelo antropocêntrico e os resultados dos valores e fundamentos ecológicos nas relações entre os humanos e a natureza.

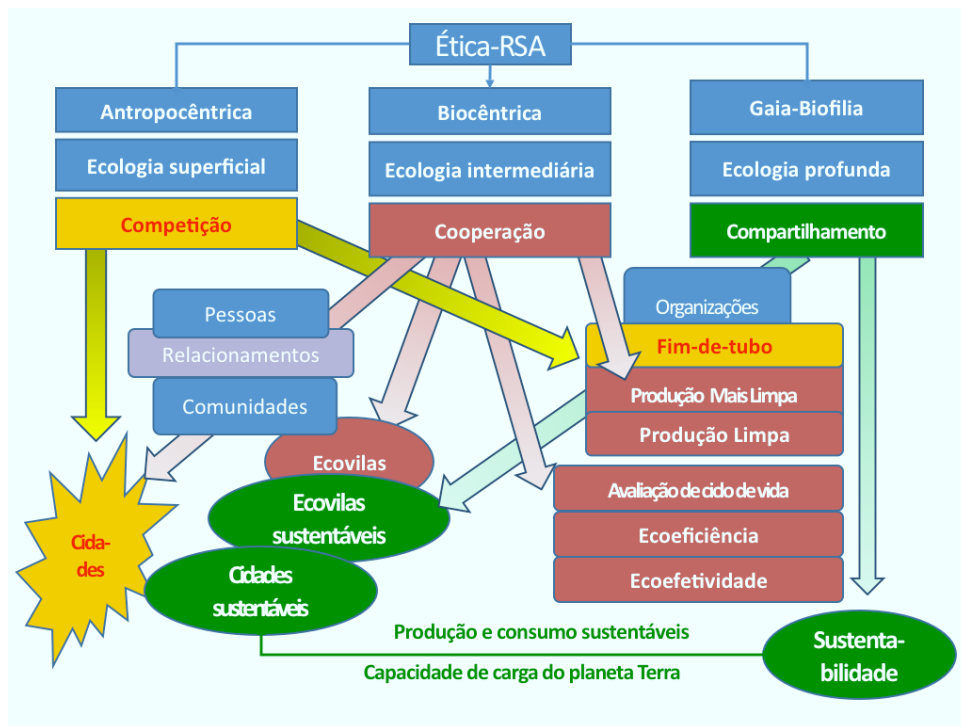


Figura 5 Modelo de ética e conseqüências econômicas socioambientais

A *ética antropocêntrica* gerou o modelo prevalente de produção e consumo, baseado na *competição*, apropriação e privatização dos bens comuns da natureza, inclusive dos serviços ecológicos (controle climático, regeneração do solo, ciclo da água, controle natural de pragas e moléstias, etc.).

As preocupações ambientais, quando existem, baseiam-se em *ecologia superficial*. Os efeitos são perversos, na organização e funcionamento das cidades; no comportamento das comunidades e das empresas. A sociedade, como um todo, adotou a prática fim-de-

tubo<sup>13</sup>, nos processos de fabricação, na comercialização e consumo, nos próprios governos – inclusive os que cuidam do (meio)ambiente, nos lares e demais organizações domiciliares. Quando muito, a reciclagem e a criação de bolsa de resíduos são adotadas, como panacéia. A excelência de conduta, no modelo, é a gestão ambiental, promovida a níveis mercadológicos mais altos, através da certificação pela ISO14001.

A *ética biocêntrica* faz com que os humanos tenham maior preocupação para *cooperação* e com a natureza, pois, se consideram parte desta. A *ética intermediária* melhora, sensivelmente, o comportamento das pessoas e das organizações via de regra focado em ações de conservação e preservação da natureza. O modelo ético estimulou a concepção de ecovilas e inspirou a criação de ferramentas<sup>14</sup> de base econômica e ambiental como Produção Mais Limpa, Produção Limpa (com alguns componentes sociais inexistentes na anterior), Ecoeficiência, Ecoefetividade, Avaliação de ciclo-de-vida (algumas vezes com elementos sociais indiretos) e outras como Análise de fluxo de material e Demanda material total.

No mundo industrial, a promoção de imagem é reforçada por outras normas – nem todas certificáveis – da Série 14000.

A conduta regida pela *ética de Gaia ou de biofilia* adota princípios de *ecologia profunda* uma vez que considera que os humanos evoluíram da e com a natureza. O modelo é o de *compartilhamento* e de integração socioeconômica e ambiental para o Desenvolvimento Sustentável tríplice. Ecovilas e cidades sustentáveis emergiram desse tipo de comportamento e de valores.

A essência do padrão de conduta de Gaia está em respeitar os limites da capacidade de carga ou de suporte da terra (e dos ecossistemas, em particular), para que o fluxo de material nos ciclos de produção e consumo de bens e serviços fique dentro da capacidade de biorregeração dos estoques extraídos na escala de tempo prevista.

As mudanças necessárias para isso são muitas e profundas, havendo aqueles que duvidam se as sociedades humanas – em sua enorme disparidade quanto aos hábitos e poder de consumo – irão fazer renúncias do tipo *estado de guerra* – e se as populações dos

---

<sup>13</sup> Acumulação de resíduos e produção de emissões para descarte e destinação, ou de tratamento para descarte ou incineração.

<sup>14</sup> Descrição em textos de livre acesso em [www.teclim.ufba.br](http://www.teclim.ufba.br), especialmente no subsite jsfurtado.

países pobres reduzirão as taxas de natalidade para diminuir a pressão humana sobre os estoques de recursos naturais.

O fato mais notável é o de que as conseqüências perversas para a sustentabilidade (no entendimento de *continuar existindo para sempre*) são fruto da irracionalidade e de más práticas de produção e consumo, a partir da extração dos recursos da natureza. A isso se soma o enorme desperdício (e decorrente risco de esgotamento ou depleção de recursos). Estragos consideráveis também resultam do depósito de materiais poluentes na natureza e da desorganização no arranjo natural do ambiente físico e biológico, quando os recursos são extraídos da natureza.

A produção de resíduos (que de outra forma deveriam ser considerados, idealmente, *não-produtos*, produtos não-intencionais, subprodutos ou produtos colaterais) é o principal sintoma que retrata a sociedade perdulária e criou o grande abismo, o qual impede ou dificulta a passagem para a sustentabilidade.

O ciclo vicioso *extração-produção-poluição-desperdício* mostrou-se merecedor de esforços para mudança da prática de fim-de-tubo para o modelo denominado *do-berço-à-cova*. Neste, são esperadas melhoria no ingresso (*input*) de materiais e reaproveitamento de emissões, embora restos ainda sejam destinados para descarte e destruição (*cova*).

Isto acontece por que os danos ambientais tendem a ser minimizados ou ignorados por muitos que desconhecem, são incapazes de reconhecer ou que, deliberadamente, negligenciam as relações entre os impactos das atividades de produção e consumo sobre os sistemas biogeofísicos. Nestas condições, é preciso conhecer e medir, através de indicadores, os efeitos das atividades humanas, de um lado e, de outro, a capacidade de resiliência dos ecossistemas naturais, para voltarem às condições originais uma vez removidas as pressões de origem humana.

O esquema das relações entre indicadores e políticas (Fig. 4) para continuar existindo para sempre (sustentabilidade) mostra que os efeitos dos modelos fim-de-tubo e do-berço-à-cova apresentam-se sob a forma de *impactos* para a saúde humana e para a qualidade ambiental. As conseqüências dos danos para os humanos *saltam aos olhos* porque se manifestam através de doenças físicas, biológicas e comportamentais. Afetam inclusive as pessoas diretamente responsáveis pela geração dos elementos tóxicos e perigosos.

Um dos principais problemas, para que pessoas com poder de decisão mudem as práticas fim-de-tubo está no fato de que o significado do *impacto* está banalizado e considerado *inerente ao processo e fruto da lei da termodinâmica*.

É preciso, portanto, que a fórmula de representação do impacto seja vista objetivamente (Fig. 6) para se compreender melhor as relações entre as forças que os humanos usam para mover o mundo e as conseqüências delas.

$$I = P \times A \times T$$

**I = População x Afluência x Tecnologia**  
I = Impacto (Dano Ambiental) mudança de padrão ou de limite  
P = Nr de pessoas  
A = Consumo/Per Capita (C/PC)  
T = R\$ (Berço-a-Cova ou Berço-ao-Berço)/ Unidade de Consumo

Figura 6 Fórmula de cálculo de impacto ambiental

Os defensores de práticas (como as de *Produção Limpa* ou *Mais Limpa*, *Avaliação de Ciclo-de-Vida* e *Ecoeficiência*) se esforçam para chamar a atenção dos *descrentes* para a rota da sustentabilidade. Mas, será preciso desenvolver outras ferramentas uma vez que nenhuma das citadas incorporou elementos sociais suficientes para identificar as necessidades básicas e demandas sociais, especialmente na *base da pirâmide* e de economia solidária<sup>15</sup>.

#### 2.4. Exemplos de arcabouços de indicadores e sustentabilidade

O crescente interesse mundial, para concepção e recomendações de uso de indicadores de sustentabilidade é visto em busca de informações através da Internet<sup>16</sup>. O uso do título “*sustainability indicators*” gerou 9,66 milhões de referências e o de “*indicators for sustainability*” 11,5 milhões. Com o Yahoo, os resultados foram, respectivamente, 18,2 e 17,8 milhões. Para “*indicadores de sustentabilidade*” foram 546.000 (Yahoo) e 264.000 (Google).

Há esforços para integração das dimensões que afetam a sustentabilidade. Há, também, preocupação com uso de temas-dano ou alvos e pesquisa dos critérios adequados para selecionar os indicadores específicos e os métodos para revelar as relações de causa-e-

<sup>15</sup> <http://www.bop-protocol.org/> e [http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/prog\\_default.asp](http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/prog_default.asp)

<sup>16</sup> Busca realizada em 07 de fevereiro de 2009, com o Google.



efeito entre o indicador, as dimensões e temas<sup>17</sup>. É oportuno mencionar o levantamento feito de vários tipos de arcabouços e os esforços para integração e interrelacionamento de indicadores<sup>18</sup>.

A iniciativa da *United Nation Environmental Program* – UNEP, denominada *Towards an International Framework for Integrated Assessment / Sustainability Appraisal* (IA/SA) serve de exemplo. O projeto busca envolver organismos governamentais e privados – com experiência e tradição em arcabouços de indicadores – para integrar e interrelacionar os pilares ambientais, sociais e econômicos para a sustentabilidade. Em essência, visa aprimorar o planejamento e tomada de decisão para iniciativas novas ou propostas, e em todos os níveis, da política ao projeto executivo<sup>19</sup>.

Cada modelo usa diferentes tipos de subdivisões, cada uma com distinto número de indicadores. Os exemplos seguintes servem para ilustrar as diferenças entre alguns arcabouços, escolhidos aleatoriamente.

- *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council*<sup>20</sup>
  - Águas continentais
  - Assentamentos humanos
  - Atmosfera
  - Biodiversidade
  - Estuários e mar
  - Solo (*Land*)
- *Environment Canada*<sup>21</sup>
  - Sistemas ecológicos de suporte à vida* – depleção da camada de ozônio; mudança climática; contaminantes tóxicos no ambiente; mudança da biodiversidade; ecossistemas marinhos
  - Bem-estar e saúde humana* – qualidade do ar urbano; água urbana; qualidade da água doce; espaço verde urbano

---

<sup>17</sup> Niemeijer, David & de Groot, Rudolf S. 2008. *A conceptual framework for selecting environmental indicator sets*. *Ecological Indicators* 8: 14– 5

<sup>18</sup> Hank, Tomas; Moldan, Bedrich e Dahl, Arthur Lyon. 2007. *Sustainability Indicators A Scientific Assessment*. *Island Press*.

<sup>19</sup> <http://www.unep.ch/etb/events/Events2005/pdf/Concept%20Note.pdf>

<sup>20</sup> [www.environment.gov.au/soe/indicators](http://www.environment.gov.au/soe/indicators)

<sup>21</sup> [www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca)

*Sustentabilidade dos recursos naturais* – sustentabilidade de florestas; sustentabilidade de recursos marinhos; recursos agrícolas

*Influência ubíqua* – transporte de passageiros; consumo de energia; crescimento populacional e padrões de estilo de vida; geração de resíduos sólidos e perigosos

- *Organisation for Economic Co-operation and Development*<sup>22</sup> (OECD)

Acidificação

Contaminação tóxica

Degradação do solo (erosão e desertificação)

Depleção da camada de ozônio

Diversidade biológica e paisagem (*landscape*)

Eutroficação

Mudança climática

Qualidade do ambiente urbano

Recursos florestais

Recursos hídricos

Recursos pesqueiros

Resíduos

- *Sustainable Development Indicators, Interagency Working Group*<sup>23</sup>

*Economic Indicators*

*Long-term Endowments and Liabilities*

- *Capital Assets*
- *Labor Productivity*

*Process*

- *Energy Indicators*
- *Materials Use per Dollar of Investment*
- *Investment in R&D as a Percentage of GDP*

*Environmental Indicators*

*Long-term Endowments and Liabilities*

- *Surface Water Quality*

---

<sup>22</sup> [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

<sup>23</sup> [www.sdi.gov](http://www.sdi.gov)

- *Land Use Trends*
- *Contaminants in Biota*
- *Status of Stratospheric Ozone*
- *The U.S. Greenhouse Climate Response Index*

#### *Processes*

- *Ratio of Renewable Water Supply to Withdrawals*
- *Fisheries Utilization*
- *Invasive Alien Species*
- *Soil Erosion Rates*
- *Timber Growth to Removals Balance*
- *Greenhouse Gas Emissions*
- *Total Waste*

#### *Social Indicators*

##### *Long-term Endowments and Liabilities*

- *U.S. Population*
- *Teenage Pregnancy and Children Living in Family with Only One Parent Present*
- *Teacher Training and Application of Qualifications*
- *Access to the Internet*
- *Wealth Distribution*

##### *Processes*

- *Contributing Time and Money to Charities*
- *Educational Attainment by Level*
- *Census Tracts with 40% Poverty*
- *Citizen's Participation*

Os exemplos seguintes foram incluídos no esquema ilustrativo do fluxo para construção de arcabouços (Fig. 4), como fruto de escolha pessoal e por serem mencionados com frequência como exemplos apropriados para o Desenvolvimento Sustentável.

Alguns são arcabouços (*framework*) no sentido próprio da palavra e outros – embora não necessariamente comumente relacionados à sustentabilidade – são, essencialmente,

ferramentas para medição de desempenho ou de elementos relevantes para o desenvolvimento sustentável.

### **O Produto Nacional Bruto PNB – Produto Interno Bruto PIB**

O PIB é a mensuração de todos os bens e serviços ou a riqueza produzida dentro País ou região. O PNB inclui o PIB mais as remessas recebidas e enviadas para fora. A maior parte dos governos usa o PIB, mas, outros – como os EUA e outros europeus – utilizam o PNB, uma vez que recebem considerável ingresso de dinheiro, procedente de várias nações.

Os dois são indicadores econômicos tradicionais, mais usados em todo o mundo, para medição do progresso representado por valores monetários resultantes de todas as transações financeiras no período, geralmente anual. Com base nos números aferidos, o Banco Mundial<sup>24</sup> diz que houve progresso sem precedente na prosperidade e padrão de vida na maior parte do mundo. O PNB mundial aumentou, de US\$1,3 trilhões (em 1960), para US\$29,6 trilhões (em 1997).

As variações entre países são fornecidas por diversas organizações, através da Internet. Em 2008, o PNB mundial era US\$60,1 trilhões, prevendo-se aumentar para US\$87,6 em 2014<sup>25</sup>. Mas, a dupla PNB-PIB é criticada por não retratar desenvolvimento no contexto da sustentabilidade, especialmente quando os dados são comparados aos valores medidos pelo **Indicador Genuíno de Progresso**, discutido mais à frente.

**Retorno sobre o investimento** é indicador de receitas ganhas ou perdidas, realizadas ou não realizadas, com base no investimento de capital financeiro ou volume de dinheiro aplicado. Embora se trata de indicador bastante específico e via de regra utilizado no âmbito da empresa de negócios, é o principal instrumento para leitura do desempenho chamado de *bottom line*, ou seja, a última linha do balanço financeiro da empresa. Há outros indicadores, na linha de raciocínio monetário.

A **criação de valor para todas as partes interessadas** constitui modelo de gestão organizacional que orienta as práticas gerenciais e produtivas para remuneração do capital investido e geração de benefícios financeiros para as demais partes que afetam ou são afetadas pelos negócios ou atividades da organização. Os modelos propostos pelo Sigma

<sup>24</sup> <http://www.worldbank.org/data/archive/wdi99/globallinks.htm>

<sup>25</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_future\\_GDP\\_estimates\\_\(nominal\)](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_future_GDP_estimates_(nominal)) Dados não incluem as consequências da crise econômica mundial iniciada no final de 2008.

são sistema nesta linha<sup>26</sup>, especialmente quando acoplado ao arcabouço (no sentido real do termo) do *Global Reporting Initiative*<sup>27</sup> - GRI.

### ***System of Integrated Economic and Environmental Accounting SEEA***

O arcabouço é mantido pela United Nations Commission on Sustainable Development Working List of Indicators of Sustainable Development<sup>28</sup>. United Nations Statistics Division - Environment Statistics - List of environmental and related socio-economic indicators<sup>29</sup>. A listagem parece ser a mais ampla, entre as encontradas nos arcabouços existentes, e formada por grande número de indicadores supostamente orientados para o desenvolvimento sustentável<sup>30</sup>. O SEEA é fortemente orientado para contabilização, com base em indicadores econômicos e ambientais e mostra grande relacionamento ao sistema de contas públicas nacionais de recursos ambientais. Por isso, tornou-se modelo de arcabouço de interesse de governos de vários países, inclusive o Brasil, sob a gestão do IBGE.

As referências ao PNB-verde são, na prática, limitadas a declaração de desejos, pois, faltam meios para medir o bem-estar das pessoas, bem como os danos às pessoas e ao ambiente, sempre que não forem expressos por gastos ou transações financeiras.

#### **Arcabouço do SEEA**

##### **SOCIAL**

Combate à pobreza

Dinâmica demográfica e sustentabilidade

Promoção da educação, alerta pública e treinamento

Promoção do desenvolvimento de assentamentos humanos sustentáveis

Proteção e promoção da saúde humana

##### **ECONÔMICO**

Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável em países e políticas domésticas relacionadas

---

<sup>26</sup> *The Sigma Guidelines Putting Sustainable Development Into Practice – A Guide For Organisations*. 2003. <http://www.projectsigma.co.uk/>

<sup>27</sup> *The Sigma Guidelines - Toolkit. Sigma guide to the global reporting initiative. Sustainability reporting tool*. 2003. <http://www.projectsigma.co.uk/Toolkit/SIGMAGlobalReporting.pdf>

<sup>28</sup> [www.un.org/esa/sustdev](http://www.un.org/esa/sustdev)

<sup>29</sup> [www.un.org/Depts/unsd/enviro/longlist](http://www.un.org/Depts/unsd/enviro/longlist)

<sup>30</sup> [www.un.org/esa/sustdev/indisd/english](http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/english)

Mudança de padrões de consumo

Recursos e mecanismos financeiros

Transferência de tecnologias ambientalmente adequadas, cooperação e capacitação

#### AMBIENTAL

Abordagem integrada para o planejamento e gestão de recursos terrestres

Combate ao desmatamento

Conservação à biodiversidade biológica

Gestão ambiental adequada da biotecnologia

Gestão ambiental adequada de produtos químicos tóxicos

Gestão ambiental adequada de resíduos perigosos

Gestão ambiental adequada de resíduos sólidos e elementos relacionados a esgotos

Gestão de ecossistemas frágeis: combate à desertificação e seca

Gestão de ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável de montanhas

Gestão segura e ambientalmente adequada de resíduos radiativos

Promoção do desenvolvimento rural e de agricultura sustentável

Proteção da atmosfera

Proteção da qualidade e suprimento de recursos aquáticos dulcícolas

Proteção de oceanos, mares e áreas costeiras

#### INSTITUCIONAL

Arranjos institucionais internacionais

Ciência para o desenvolvimento sustentável

Fortalecimento do papel de grupos principais

Informação para tomada de decisões

Instrumentos legais e mecanismos internacionais

Integração do ambiente e desenvolvimento nas tomadas de decisões

Mecanismos nacionais para cooperação internacional na capacitação em países em desenvolvimento

O modelo é adotado por organizações nacionais, como no caso do Brasil, onde o IBGE publicou os Indicadores de Sustentabilidade em 2002, 2004 e 2008<sup>31</sup>

### **Estrutura do modelo do IBGE**

#### **Dimensão ambiental**

---

<sup>31</sup> <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf>

**Atmosfera**

- 1 Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa
- 2 Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio
- 3 Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas

**Terra**

- 4 Uso de fertilizantes
- 5 Uso de agrotóxicos
- 6 Terras em uso agrossilvipastoril
- 7 Queimadas e incêndios florestais
- 8 Desflorestamento da Amazônia Legal
- 9 Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas
- 10 Desertificação e arenização

**Água doce**

- 11 Qualidade de águas interiores

**Oceanos, mares e áreas costeiras**

- 12 Balneabilidade
- 13 Produção de pescado marítima e continental
- 14 População residente em áreas costeiras

**Biodiversidade**

- 15 Espécies extintas e ameaçadas de extinção
- 16 Áreas protegidas
- 17 Tráfico, criação e comércio de animais silvestres
- 18 Espécies invasoras

**Saneamento**

- 19 Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico
- 20 Destinação final do lixo
- 21 Acesso a sistema de abastecimento de água
- 22 Acesso a esgotamento sanitário
- 23 Tratamento de esgoto

**Dimensão social****População**

- 24 Taxa de crescimento da população

25 Taxa de fecundidade

26 População e terras indígenas

### **Trabalho e rendimento**

27 Índice de Gini da distribuição do rendimento

28 Taxa de desocupação

29 Rendimento familiar per capita

30 Rendimento médio mensal

### **Saúde**

31 Esperança de vida ao nascer

32 Taxa de mortalidade infantil

33 Prevalência de desnutrição total

34 Imunização contra doenças infecciosas infantis

35 Oferta de serviços básicos de saúde

36 Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado

### **Educação**

37 Taxa de escolarização

38 Taxa de alfabetização

39 Escolaridade

### **Habitação**

40 Adequação de moradia

### **Segurança**

41 Coeficiente de mortalidade por homicídios

42 Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte

### **Dimensão econômica**

#### **Quadro econômico**

43 Produto Interno Bruto per capita

44 Taxa de investimento

45 Balança comercial

46 Grau de endividamento

#### **Padrões de produção e consumo**

47 Consumo de energia per capita

48 Intensidade energética

49 Participação de fontes renováveis na oferta de energia



- 50 Consumo mineral per capita
- 51 Vida útil das reservas minerais
- 52 Reciclagem
- 53 Coleta seletiva de lixo
- 54 Rejeitos radioativos: geração e armazenamento

### **Dimensão institucional**

#### **Quadro institucional**

- 55 Ratificação de acordos globais
- 56 Existência de conselhos municipais

#### **Capacidade institucional**

- 57 Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento - P&D
- 58 Gasto público com proteção ao meio ambiente
- 59 Acesso aos serviços de telefonia
- 60 Acesso à Internet

### ***Material Flow Accounting***

A contabilização do fluxo de material envolve a estimativa da entrada de recursos físicos na economia e a saída de produtos e materiais (resíduos e emissões) das atividades de produção e consumo de bens e serviços no país e as exportações a outras nações. O arcabouço representa, portanto, instrumento de análise econômica e ambiental.

O uso do sistema de informações atende às características e às políticas industriais do país. No Reino Unido, por exemplo, o arcabouço é instrumento de política industrial, com fontes selecionadas de informação: os segmentos agrícola, florestal, pesqueiro e mineração. Foi dito, no caso do Reino Unido, que são 20 toneladas de materiais não utilizados para cada tonelada de material para a construção<sup>32</sup>. O arcabouço é composto, no Reino Unido, por três elementos informacionais ou ferramentas (*toolkit*): *Total Material Requirement* (TMR), *Direct Material Input* (DMI) e *Domestic Material Consumption* (DMC).

---

<sup>32</sup> Sheerin, Caroline. *UK Material Flow Accounting*. 9 pp.  
[http://www.statistics.gov.uk/articles/economic\\_trends/ET\\_June02\\_Sheerin.pdf](http://www.statistics.gov.uk/articles/economic_trends/ET_June02_Sheerin.pdf)

*Genuine savings* é um índice criado pelo Banco Mundial<sup>33</sup> para substituir o PNB e representar o valor líquido de mudança no espectro total de ativos importantes para o desenvolvimento: ativos produzidos, recursos naturais, qualidade ambiental, recursos humanos e ativos estrangeiros. O cálculo do índice elimina o valor da depleção dos recursos naturais (manejo insustentável – inadequado - de florestas, água e outros ativos; de danos causados por poluição (inclusive perdas e danos sob a forma de doenças; ameaças nos dispêndios correntes em educação (materiais, remuneração, professores, etc.), como poupança ao invés de consumo, pelo aumento do Capital humano; dedução líquida de empréstimos e de transferências oficiais; e dedução do valor da depleção de recursos.

Trata-se de instrumento de medição econômico-ambiental baseado em indicadores que revelem a poupança líquida no arcabouço de contabilização da depleção de recursos e degradação ambiental, e que incorpora mudanças tecnológicas, recursos humanos, exportação de recursos exauríveis, descoberta de recursos e capital natural crítico<sup>34</sup>.

As alterações nos três tipos de capital (econômico ou manufaturado, natural e humano) são apuradas em termos monetários e adicionadas para definição de índice. O arcabouço é considerado como ferramenta para *sustentabilidade fraca*.

O *Environmental Sustainability Index*<sup>35</sup> é iniciativa do *Yale Center for Environmental Law and Policy* (YCELP) e o *Center for International Earth Science Information Network* (CIESIN) da Columbia University, em colaboração com *World Economic Forum* e o *Joint Research Centre of the European Commission*. O ESI é encontrado no *Socioeconomic data and applications centre*<sup>36</sup> SEDAC.

São 76 variáveis, agrupadas em 21 subtópicos (indicadores), distribuídos em 5 categorias temáticas. Este arcabouço é bastante sofisticado, quanto aos métodos de medição, integração, agrupamentos (formação de *clusters*) cálculo de índices e nota (*score*) para classificar cada país.

Sistemas ambientais

Redução de estresse ambiental

---

<sup>33</sup> Everett, Glyn Everett and Wilks, Alex Wilks. 1999. *The World Bank's Genuine Savings Indicator: a Useful Measure of Sustainability?* 10 pp. <http://www.brettonwoodsproject.org/topic/environment/gensavings.pdf>

<sup>34</sup> Kirk Hamilton, Kirk; Atkinson, Giles e Pearce, David. *Genuine Savings as an Indicator of Sustainability*. [http://www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/gec/gec\\_1997\\_03.pdf](http://www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/gec/gec_1997_03.pdf)

<sup>35</sup> <http://sedac.ciesin.columbia.edu/es/esi/>

<sup>36</sup> <http://sedac.ciesin.columbia.edu/es/>

Redução da vulnerabilidade humana

Capacidade social e institucional

Gestão (*stewardship*) global

**Pegada ecológica** indica a área da superfície da terra bioprodutiva, em Hectare per Capita, necessária para produzir os recursos consumidos por determinada população e para absorver os resíduos, em determinado período de tempo, com o uso das tecnologias prevalentes<sup>37</sup>.

A diversidade de indicadores revela os hábitos de consumo e a infra-estrutura produtiva existente relacionada à agricultura, pastagens, áreas construídas, energia, consumo, transporte e população. Assim, é possível comparar padrões de consumo e biocapacidade entre pessoas, comunidades e nações<sup>38</sup>. As últimas são objeto de análise periódicas pela WWF, na série *Living Planet*<sup>39</sup>.

Originalmente, o tema água não fazia parte, mas há contribuições para o cálculo da **Pegada da água**<sup>40</sup>, definida como o volume total de água doce utilizado para produzir bens e serviços consumidos por um indivíduo, comunidade ou negócio.

O cálculo da **Pegada do carbono** está sendo cada vez mais freqüente, para revelar – em toneladas métricas – o volume de carbono emitido pelas atividades das organizações, das pessoas ou de comunidades calculada. Quando a Pegada do carbono é incluída no cálculo da Pegada ecológica, significa o montante de dióxido de carbono em uma área florestal necessária para sequestrar as emissões do elemento com efeito estufa. Indiretamente, indica a pressão sobre o planeta terra resultante da queima de combustíveis fósseis.

Os indicadores das **Pegadas** são considerados elementos importantes para análise de **sustentabilidade forte**.

**Retorno social sobre o capital investido** (sigla **SROI Social Return Over Investment**) é indicador numérico, de caráter monetário ou intangível, usado para representar os recursos investidos em determinada atividade e os benefícios sociais gerados.

<sup>37</sup> [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/carbon\\_footprint/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/carbon_footprint/)

<sup>38</sup> Dados de 2005, publicados em 2008 estão em v <http://www.footprintnetwork.org/download.php?id=509> A PE do Brasil é de 2,4 ha por habitante.

<sup>39</sup> [http://assets.panda.org/downloads/living\\_planet\\_report\\_2008.pdf](http://assets.panda.org/downloads/living_planet_report_2008.pdf)

<sup>40</sup> [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/carbon\\_footprint/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/carbon_footprint/)

O propósito do RSC sinaliza para comparação de resultados de investimentos em questões sociais, para verificar se determinados alvos foram atingidos, para comparações (*benchmarking*), identificação de fatores de risco, otimização de resultados, efetividade de aplicação de recursos, etc<sup>41</sup>.

O quadro de indicadores é criado de acordo com as metas e objetivos sociais desejados, conforme a política do país, o modelo de medição das condições de vida, desejos, expectativas e necessidades básicas pretendidas. Uma das recomendações para seleção de temas e indicadores específicos é a das Metas do Milênio da ONU<sup>42</sup>.

**Pegada social** consiste índice ou quociente orientado para a sustentabilidade, que expressa as contribuições organizacionais para manter níveis de suficiência do capital social (*antro*). O arcabouço de indicadores para medição e sistema de comunicação (reporte) de revela os impactos das organizações sobre as pessoas e sociedade em áreas de amplo espectro<sup>43</sup>.

### ***Index of Social and Economic Welfare ISEW***

Trata-se de índice calculado para expressar elementos sociais e ambientais relacionados ao bem-estar. Mas, não tem o propósito de definir sustentabilidade. Mudanças em determinado indicador, criando melhor qualidade de vida humana (como lazer, redução de criminalidade, etc.) não significam, necessariamente, aprimoramento ambiental.

O ISEW é calculado pelo ajuste do PNB convencional através da dedução dos custos sociais e ambientais e a adição o valor de atividades produtivas não-mercadoológicas (trabalho doméstico, trabalho voluntários, cuidados com outros grupos sociais, etc.).

***Genuine Progress Indicator***<sup>44</sup> é, na realidade, um *índice* de bem-estar com afinidades ao ISEW e que se propõe a substituir o PIB-PNB. O IGP propõe-se a medir o

---

<sup>41</sup> <http://www.triplepundit.com/pages/the-new-busines.php>

<sup>42</sup> <http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/mdg2007.pdf> e <http://www.undp.org/mdg/>

<sup>43</sup> *The Social Footprint. Introduction of Proof of concept. Center for Sustainable Innovation. March, 2008. Draft 6.1.* 35 pp. <http://www.sustainableinnovation.org/Social-Footprint.pdf>

<sup>44</sup> Talberth, John Talberth; Cobb, Clifford and Slattery, Noah. 2007. *The Genuine Progress Indicator 2006 A Tool for Sustainable Development.* 33 pp. <http://www.rprogress.org/publications/2007/GPI%202006.pdf>  
Dr.

crescimento do país, o aumento da produção, expansão dos serviços e aprimoramento do bem-estar da população do país<sup>45</sup>.

A ONG *redefinição de progresso*<sup>46</sup>, por exemplo, questiona o uso do PNB que expressa as transações monetárias de bens e serviços, para indicar a riqueza dos países e do mundo. Defende, ao contrário, o uso do **Indicador Genuíno de Progresso – IGP** que leva em consideração os reais custos socioambientais da atividade econômica.

O **IGP** considera grandes blocos de custos e outros não computados pelo PNB, como:

- custos pessoais de consumo e os fatores que afetam a qualidade de vida, como desemprego, custos com crimes, desagregação familiar, o valor do serviço doméstico não remunerado e os cuidados infantis; o valor do trabalho voluntário, tempo gasto para se chegar ao trabalho, em prejuízo do lazer e descanso, serviços duráveis ao consumidor, serviços em rodovias e vias públicas e
- custos ambientais envolvendo, por exemplo, a depleção e degradação de recursos naturais (especialmente os não renováveis) usados na produção de bens e serviços; custo para redução de poluição domiciliar, custos ambientais de longo prazo.

**IGP e PNB dão resultados distintos.** Os cálculos referentes ao ano 2000, em US\$Bilhões (valores de 1966) foram: IGP Per capita U\$9,550; PNB Per Capita US\$33,497. Assim, as benesses esperadas e reconhecidas pelo PNB não aconteceram para todas as pessoas, ocasionando ilhas de riquezas.

O IGP considera mais de 20 aspectos econômicos não computados pelo PNB. O significado das *transações* é diferente. Para o PNB os gastos com Guerra aumentam o índice, mas, isso não é considerado *progresso, mas dano* para o *Índice Genuíno*.

### 3. A título de comentário geral

Afinal, quais são os melhores arcabouços e respectivos indicadores para revelar, medir, representar, sinalizar ou caracterizar a sustentabilidade tríplice, econômica, ambiental e social?

---

<sup>45</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Genuine\\_Progress\\_Indicator](http://en.wikipedia.org/wiki/Genuine_Progress_Indicator)

<sup>46</sup> [http://www.rprogress.org/projects/gpi\\_Redefining\\_Progress](http://www.rprogress.org/projects/gpi_Redefining_Progress)

De modo geral, os governos usam o PIB-PNB como se todas as respostas (econômicas, ambientais e sociais) fossem respondidas. O *SEEA* parece ser o mais usado – quando o país de fato cria seu sistema de arcabouço de indicadores de sustentabilidade. O Brasil adota sistema de indicadores na linha do *SEEA*, mas, ainda não dispõe de dados completos, nem autenticados, nem muito menos integrados.

*Material Flow Accounting* é usado por governos diferenciados do ponto de vista econômico e tecnológico. *ISEW*, *IGP*, *Pegada ecológica* (incorporando *Pegada de carbono e Pegada da água*) deveriam ser vistos com mais atenção.

Os modelos apresentados não estão perto da pluralidade e diversidade de arcabouços existentes. Os mencionados foram escolhidos por conta de critério pessoal, embora, incluam vários dos mais citados, internacional, exceto *Pegada social* e *Retorno Social Sobre o Capital Social Investido*, raramente abordados.

Do ponto de vista da sofisticação, o *Environmental Sustainability Index* é o que mais se diferencia, pela maneira de tratar os indicadores e produzir número representativo de estágio ou de condição. Entretanto, não incluem o nível de integração em Sistemas (ecológicos, sociais e econômicos) em o da sustentabilidade.

A raiz do problema está, primordialmente, na contradição entre crescimento e desenvolvimento, na integração das dimensões econômica e socioambiental. O modelo neoliberal de economia não dá condições para reconhecimento do da importância da capacidade de carga do Planeta e a dependência dos humanos ao determinismo ecológico, juntamente com a necessidade de garantir a manutenção dos serviços ecológicos.

Neste sentido, é oportuno destacar a necessidade de revisão do modelo econômico e se retomar as discussões a respeito de **economia de estado estável**<sup>47</sup>.

As ações humanas – sob a denominação genérica de *economia* – causam a destruição e redução dos recursos, em termos locais, regionais e globais; apropriam-se da capacidade produtiva dos ambientes terrestre e aquático e do potencial de energia solar e outras formas de energia incorporada em produtos e serviços oferecidos no mercado; e geram a deposição de resíduos e de outros materiais, cuja eliminação não está garantida pela tecnologia disponível.

---

<sup>47</sup> [http://www.eoearth.org/article/Steady\\_state\\_economy](http://www.eoearth.org/article/Steady_state_economy)

A economia – definida em termos de PNB Produto Nacional Bruto e Per Capita – é considerada muito grande para ser sustentável, em longo prazo e que o avanço no crescimento econômico levará a humanidade ao desastre, mais cedo ou mais tarde<sup>48</sup>. As propostas como NAFTA, ALCA, GATT/OMC e ações similares, com a justificativa de aumentar a oferta de emprego e renda, sem políticas socioambientais, são questionadas quanto ao sucesso.

O mesmo se aplica à economia global competitiva, às tentativas de redução de déficits, balança de pagamentos sob a ótica unilateral do crescimento econômico, mesmo quando os formadores de opinião e dirigentes públicos utilizam o termo *sustentável*.

Para garantir o equilíbrio dos direcionadores econômicos e socioambientais, o caminho inexorável será a *economia de estado estável*, lenta, muitas vezes com interesse zero e acompanhada de crescimento zero. Mas, isto representará o fim do sistema monetário e a necessidade de *repensar* completamente a maneira de organizar a economia e distribuir o poder de compra<sup>49</sup>.

As opiniões contrárias dizem que é preciso crescer para aumentar a riqueza e com a riqueza e tecnologia os problemas serão resolvidos, inclusive a remediação e controle de poluição. E que o crescimento econômico zero é visto com *depressão e estagnação*. Mas, são contestadas<sup>50</sup>.

A grande questão é se será possível conciliar crescimento populacional continuado, expansão de consumo e posse de bens – que constituem sistemas abertos a fluxos de materiais e energia – com a disponibilidade de recursos naturais renováveis da Terra que, em si, é um sistema fechado para recursos, embora aberto para fluxos energéticos de radiação solar.

Daí a pergunta: por quanto tempo os ciclos poderão crescer independentes uns dos outros?

---

<sup>48</sup> NPG Position Statement. *A No-Growth, Steady-State Economy Must Be Our Goal*. Donald Mann, President NPG. 18 pp. <http://www.npg.org/pospapers/nogrowth.html>

<sup>49</sup> Hickerson, R.L. 1995. *Hubbert's prescription for survival, a steady state economy*. <http://www.oilcrisis.com/hubbert/hubecon.htm>

<sup>50</sup> *A catechism of growth fallacies* <http://www.worldpolicy.org/globalrights/eoindex.html> Daly, Herman

Os comentaristas consideram que o crescimento econômico sustentável é “falso teorema”, mesmo que ocorra de maneira lenta e com base em princípios éticos do ponto de vista socioambiental<sup>51</sup>.

Os globalistas monetaristas refutam a *economia de estado estável*. As diferenças nos padrões socioambientais inspiraram a proposta de outras maneiras para avaliar o consumo e produção sustentável de bens e serviços, a partir, por exemplo: da *capacidade de carga* que os sistemas naturais podem suportar; *dos limites do eco-espço*; da *pegada ecológica*; da *ecoeficiência*; da *contabilização de recursos naturais* e da *economia de estado estável*<sup>52</sup>.

As condições socioambientais, de hoje, são precedidas de importantes marcos históricos. O período **2002-2012** será marcado por incertezas sobre as mudanças político-econômicas e, por conseqüência, econômico-ambientais e socioeconômicas, herdadas do comportamento de grupos dominantes, alinhados ao Governo dos EUA sob a Presidência de G. Bush Jr e a ascensão de governantes de extrema direita em vários países da União Européia. As relações entre desenvolvimento sustentável, RSA e comércio internacional, sob a intervenção da Organização Mundial do Comércio – OMC será sempre motivo de debates.

Segundo o Secretário Geral da ONU<sup>53</sup>, 30 anos não foram suficientes para que fossem encontradas soluções para cinco grandes questões globais:

- esgoto e acesso a água potável;
- acesso a energia;
- produtividade agrícola;
- biodiversidade e gestão dos ecossistemas;
- saúde humana.

Os números da pegada ecológica e das diferenças entre o PNB e o IGP devem ser encarados como maior seriedade se forem acrescentadas as conseqüências socioambientais de políticas públicas criadas por governantes de países onde prevalecem conceitos exclusivamente liberais (ou neoliberais) de mercado livre, absolutamente

---

<sup>51</sup> Murcott, S. 1997. *What is sustainability? AAAS Annual Conference, IIASA “Sustainability Indicators Symposium”, Seattle, WA 16/2/97.* [www.sustainableliving.org/appen-e.htm](http://www.sustainableliving.org/appen-e.htm) ; 8 pp;

<sup>52</sup> <http://www.oecd.org/EN/home/0,,EN-home-21-nodirectorate-no-no--21,00.html> OECD Sustainable development

<sup>53</sup> *Speech by UN Secretary-General Kofi Annan, delivered by Mrs. Annan 14 may 2002 at the American Museum of Natural History. In it, the Secretary-General sets out the five key areas where he feels concrete results can and must be obtained at the Johannesburg Summit. (Posted by the UN Department of Public Information)*



desregulamentado, de base predominantemente econômica. Ou de regimes militaristas e outras formas de domínio que impedem a discussão pluralística dos impactos socioambientais de políticas públicas.

A crise socioambiental tem sido usada para a construção de hipóteses visionárias, segundo uns, mas tidas como certezas, por outros – de que a terra é um planeta perigoso para a perpetuação da espécie humana, na maneira como vive-se hoje. A crise ambiental também serve para visões – ficcionistas ou não – de que o homem terá que habitar outros planetas e que passará por transformações no biótipo as quais lhe garantirão a sobrevivência em condições socioambientais distintas das que hoje existem.

#### **4. Criação de indicadores**

A criação de indicadores, para aferir o desempenho integrado, econômico e socioambiental, é o primeiro passo a ser dado por qualquer organização ou agência de governo que se proponha a realizar ações concretas em relação ao desenvolvimento sustentável.

Vários países fornecem informações para a base de dados da Divisão de Estatísticas da ONU<sup>54</sup>, inclusive o Brasil. Os dados do Brasil, até 2001, que apareceram na página da Divisão de Estatística, como em outras páginas acessadas através da Internet, não atendem, satisfatoriamente, a condição de indicador e, portanto, não permitiram que o Brasil figurasse, adequadamente, nas estatísticas internacionais. A partir de 2002 surgiu a publicação dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, repetida em 2004 e 2008<sup>55</sup>.

Segundo comentários do próprio IBGE, os 60 indicadores, em sua maior parte, correspondem aos da edição de 2004. Poucos foram acrescentados e poucos, ainda, não puderam ser atualizados, mas todos foram revistos, incluindo seus textos explicativos.

O que se nota é a dificuldade de integrar os indicadores das dimensões econômica, ambiental e social, o que, a propósito, acontece com todos os esforços feitos, mundialmente.

A presença dos dados sócio-econômico-ambientais do Brasil, no ESI *Environmental Sustainability Index* não tem características de indicadores integrados para a sustentabilidade. A pontuação e classificação do Brasil são – em parte – baseadas em

---

<sup>54</sup> <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/brazil/index.htm>

<sup>55</sup> <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>

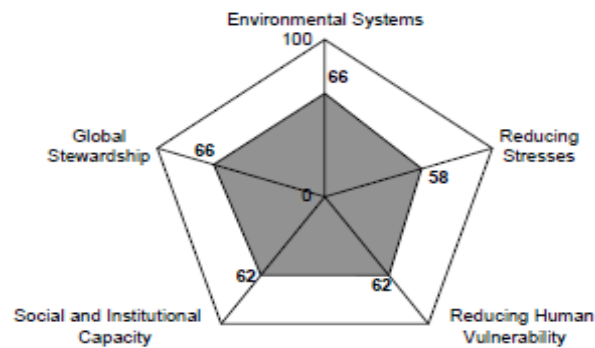
simulação e modelagem, pela inexistência de informações e indicadores temporais e espaciais efetivamente medidos.

O Brasil ocupou a 28ª posição (em 2001), entre 122 nações avaliadas, tendo alcançado Índice de Sustentabilidade Ambiental de 57,4 (em relação ao máximo de 100) e de 52,2 (avaliação por pares especialistas), com base em cinco grandes categorias de indicadores: sistemas ambientais, redução de estresse, redução da vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional e gestão (*stewardship*) global.

Resultados do ESI 2005 que o Brasil ocupou a 11ª posição entre 146 países, com 62,2 pontos para o máximo de 100. Os elementos que determinaram a posição do Brasil estão no gráfico de aranha seguinte para 2005.

## Brazil

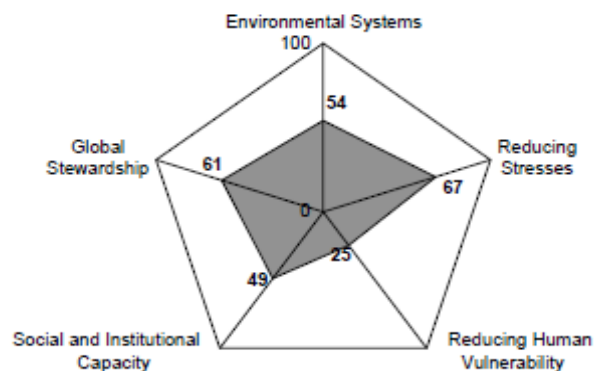
ESI:	62.2
Ranking:	11
GDP/Capita:	\$6,755
Peer group ESI:	52.1
Variable coverage:	70
Missing variables imputed:	3



É interessante ver os dados do Butão, país que tem sido citado pela criação do índice FIB Felicidade Interna Bruta, amplamente admirado na imprensa e agentes socioambientalistas.

## Bhutan

ESI:	53.5
Ranking:	43
GDP/Capita:	\$1,300
Peer group ESI:	46.4
Variable coverage:	45
Missing variables imputed:	21



Nos anos 2006 e 2008 os autores do ESI publicaram resultados do *Environmental Performance Index* – EPI. O Brasil ficou em 35º lugar, entre 145 países, com 82,7 pontos, no máximo de 100. O EPI é orientado para dois macro-objetivos ambientais.

- Redução do estresse ambiental para a saúde humana
- Promoção da vitalidade ambiental e da gestão responsável dos recursos naturais.

### **5. É possível haver governança global?**

Esta é uma questão absolutamente sem respostas no momento, mas que poderá ser tratada com crescente interesse, em eventos contemporâneos<sup>56</sup>, em vista de crises globais como falta de água, dificuldade de acesso a recursos naturais, migrações e outros aspectos que têm sido usados para a construção de cenários, especialmente o do Caos, Barbarização e Fortaleza<sup>57</sup>.

### **6. Exemplos de indicadores**

A listagem de indicadores, incluída ao final, é resultado de levantamento em documentos obtidos através da Internet e produzidos por agências governamentais e não governamentais que representam setores econômicos de países industrialmente desenvolvidos.

Os exemplos estão distribuídos em dois grandes blocos: *indicadores de sustentabilidade* e *indicadores de eco-eficiência*.

Os primeiros foram organizados em três grandes categorias: *econômicos*, *ambientais* e *sociais* (inclusive institucionais). Em cada agrupamento, os termos estão organizados por ordem alfabética. Em vários casos, as distinções poderão ser consideradas pequenas ou mesmo sinônimas.

Os *indicadores de sustentabilidade* são usados para produção de relatórios públicos, com o objetivo de demonstrar as tendências e condições econômicas, sócio-institucionais e ambientais, decorrentes das atividades humanas no uso recursos naturais, com especial destaque para os impactos, danos e transgressões ecológicas.

Os *indicadores de eco-eficiência* compõem uma listagem única, por ordem alfabética e são usados para produção de dois tipos de relatórios: *relatório de gestão ambiental* e *relatório de contabilização ambiental*.

<sup>56</sup> <http://www.eadi.org/index.php?id=912>

<sup>57</sup> <http://www.unep.org/dewa/Africa/publications/AEO-2/content/214.htm> e [http://www.gsg.org/scenario\\_descriptions.html](http://www.gsg.org/scenario_descriptions.html)

O primeiro é destinado a diferentes níveis gerenciais, para planejamento, orçamentação futura, comparações de orçamentos e desempenho, decisões estratégicas e operacionais para negócio sustentável na organização.

O relatório de contabilização é destinado à incorporação de custos ambientais às operações financeiras e orientado para investidores, agências governamentais, gerentes, ONGs, seguradoras, etc. São abordados princípios gerais de contabilidade e planos de contas convencionados internacional e nacionalmente por órgãos representativos, para avaliação de desempenho da organização como um todo, com base no controle de custos e dos dispêndios ambientais, para decisões de negócios.

## 7. Lista de indicadores de sustentabilidade

### (i) Indicadores econômicos

- Agricultura: área arável
- Agricultura: área irrigada
- Agricultura: índice de produtividade
- Agricultura: maquinário
- Agricultura: produtividade
- Agricultura: terras de uso permanente
- Agricultura: valor agregado
- Alimentos básicos: preços
- Ambiente: contabilização
- Biotecnologia: financiamento
- Capital: contabilização de estoques intangíveis
- Capital: estoque
- Capital: investimento como *perc* do PNB
- Casa própria: índices
- Combustíveis: preços
- Commodities: preços
- Comunidade: contabilização do desenvolvimento
- Consumidor: benefícios per capita
- Consumo em geral: preços
- Consumo: dispêndio per capita
- Consumo: distribuição
- Crédito doméstico: setor bancário
- Débito: interno e externo
- Desemprego
- Desemprego: índice
- Dívida nacional
- Dívida nacional: alívio
- Economia: índices
- Emprego: índice
- Empregos dependentes do ambiente
- Energia: consumo
- Energia: consumo per Capita
- Energia: eficiência
- Exportação: concentração
- Florestas: contabilização
- Florestas: investimento por unidade de moeda

- Florestas: pesquisa
- Fornecedores: contabilização
- Habitação: déficit
- Importação
- Impostos: contabilização
- Indústria florestal: crescimento
- Indústria: custos por trabalhador
- Indústria: valor agregado
- Inflação
- Inflação: índices
- Inflação: taxa
- Infra-estrutura: gastos públicos per Capita
- Infra-estrutura: necessidade de reparo
- Investimento per Capita
- Investimentos: contabilização
- Investimentos: internos e externos
- Juros: taxas
- Lucro: contabilização
- Manufatura per capita
- Manufatura: custos do trabalhador
- Manufatura: estrutura
- Manufatura: valor agregado
- Materiais: consumo
- Materiais: consumo pelo PNB
- Materiais: consumo per Capita
- P&D: investimentos
- Pagamento: balança
- País: avaliação de risco
- PNB per Capita e taxa de crescimento
- Poupança per Capita
- Privatização: programas setoriais
- Privatização: modelo
- Produtividade
- Produtividade per Capita
- Produto doméstico
- Produto Nacional Bruto
- Produtos agrícolas selecionados: preços
- Produtos e serviços: contabilização
- Renda: distribuição
- Salários e benefícios: contabilização
- Tecnologia ambiental: exportação
- Tecnologia ambiental: vendas internas
- Tecnologias novas: gastos
- Telefones: linhas per Capita
- Trabalho: contabilização da produtividade
- Trabalho: força e habilitações
- Transporte
- Transporte público: uso
- Transporte: tempo
- Transporte: uso de combustível
- Urbanismo e habitação: planejamento

## **(ii) Indicadores ambientais**

- Acidificação: danos à qualidade do ecossistema
- Agricultura: água extraída
- Agricultura: dispêndios com pesquisa

- Água continental: descargas de pontos de origem
- Água continental: estimativa de estoque de peixes
- Água continental: extensão e condição de pântanos
- Água continental: extração x disponibilidade de água subterrânea
- Água continental: floração de algas
- Água continental: reutilização de água residuária
- Água continental: salinidade de água de superfície
- Água continental: saúde de rios
- Água continental: superação de diretrizes de qualidade para água de superfície
- Água continental: superação de diretrizes de qualidade para água subterrânea
- Água continental: tratamento de água residuária
- Água continental: extração x disponibilidade de água de superfície
- Água costeira: metais pesados
- Água costeira: mortandade de peixes
- Água costeira: pesticidas
- Água de superfície: disponibilidade
- Água de superfície: poluição térmica
- Água de superfície: qualidade
- Água doce: coliformes fecais
- Água doce: consumo doméstico per capita
- Água doce: DBO
- Água doce: densidade da rede hidrográfica
- Água doce: reservas subterrâneas
- Água doce: retirada anual
- Água doce: tratamento de águas residuárias
- Água potável: taxa de consumo e renovação
- Água potável: volume disponível
- Água renovável: relação entre o suprimento e retirada
- Água subterrânea: contaminação
- Água: comprometimento de fontes
- Água: áreas com baixa disponibilidade
- Água: coliformes fecais
- Água: concentração de fósforo
- Água: condutividade elétrica
- Água: constituintes
- Água: consumo de fertilizante por hectare de área arável
- Água: consumo de pesticidas por hectare de terra arável
- Água: consumo per Capita
- Água: cursos sazonais
- Água: descarga total em água limpa
- Água: fluxos
- Água: fontes para uso
- Água: índice de qualidade
- Água: litros ou metros cúbicos utilizados
- Água: metais pesados
- Água: poluentes industriais orgânicos em água fresca
- Água: porcentagem do território do país sob severo estresse de água
- Água: previsão de cursos
- Água: recursos disponíveis
- Água: recursos per capita

- Água: renovação interna per capita
- Água: retiradas anuais
- Água: sólidos suspensos
- Ar: consumo de carvão por área populada
- Ar: emissão de COV por área populada
- Ar: emissão de NOx por área populada
- Ar: emissão de SO2 por área populada
- Ar: qualidade nas regiões metropolitanas
- Ar: veículos por área populada
- Áreas contaminadas: recuperação
- Assentamentos humanos: atitudes e ações comunitárias
- Assentamentos humanos: consumo de combustível por transporte
- Assentamentos humanos: densidade residencial
- Assentamentos humanos: distribuição populacional e número de pessoas por habitação
- Assentamentos humanos: espaço urbano verde
- Assentamentos humanos: fontes de energia
- Assentamentos humanos: geração e destinação de resíduo sólido
- Assentamentos humanos: número de visitantes
- Assentamentos humanos: superação da qualidade de água potável
- Assentamentos humanos: uso de energia
- Assentamentos humanos: uso de transporte público
- Aterros industriais saturados
- Atmosfera: concentração de poluentes em zonas urbanas
- Atmosfera: concentração estratosférica de ozônio
- Atmosfera: emissão de poluentes do ar
- Atmosfera: emissões de gases com efeito estufa
- Atmosfera: emissões de óxidos de enxofre
- Atmosfera: emissões de óxidos de nitrogênio
- Atmosfera: investimentos para redução da poluição do ar
- Atmosfera: precipitação diária e extrema
- Atmosfera: temperaturas médias altas e baixas
- Atmosfera: uso de substâncias depletivas de ozônio
- Bens globais comuns: área florestal certificada, como percentual do total da área florestada
- Bens globais comuns: consumo de CFC (total de vezes per capita)
- Bens globais comuns: déficit de "pegadas, rastro, marcas" (*footprint*) ecológicas. A pegada ou marca ecológica expressa a disponibilidade de natureza ou capacidade bioprodutiva à disposição da humanidade, determinada pelo tamanho das áreas do planeta que são biologicamente produtivas, ou "o consumo de alimento, materiais e energia, em termos de área de terra ou mar biologicamente produtivo, necessária para produzir aqueles recursos e para absorver os resíduos correspondentes" (WWF *The living planet 2000* [www.panda.org](http://www.panda.org)). O suprimento da capacidade ecológica é (a) definido pela terra e mar biologicamente produtivos que existem em determinado ano, (b) dividido pela população no ano e (c) expresso em

- hectares por pessoa.  
[www.rprogress.org/ef/LPR2000](http://www.rprogress.org/ef/LPR2000)
- Bens globais comuns: emissões cumulativas históricas de CO<sub>2</sub>
  - Bens globais comuns: total de emissão de CO<sub>2</sub> per capita
  - Biodiversidade: espécies ameaçadas como percentual do total de espécies nativas
  - Biodiversidade: área protegida como percentual da área total
  - Biodiversidade: áreas de colheita de frutos do mar
  - Biodiversidade: áreas marinhas e estuarinas protegidas
  - Biodiversidade: áreas revegetadas
  - Biodiversidade: áreas terrestres protegidas
  - Biodiversidade: avaliação
  - Biodiversidade: destruição de habitat aquático
  - Biodiversidade: espécies ameaçadas
  - Biodiversidade: espécies costeiras
  - Biodiversidade: espécies introduzidas
  - Biodiversidade: extensão e condição de habitats aquáticos
  - Biodiversidade: extensão e condição de vegetação nativa
  - Biodiversidade: mudanças de mamíferos marinhos
  - Biodiversidade: planos de recuperação
  - Biodiversidade: populações de espécies selecionadas
  - Biodiversidade: porcentagem de mamíferos ameaçados
  - Biodiversidade: porcentagem de aves ameaçadas
  - Biodiversidade: programas de proteção
  - Biodiversidade: regimes de incêndio
  - Biodiversidade: remoção de vegetação nativa
  - Biodiversidade: surtos de espécies
  - Biota: contaminantes
  - Biotecnologia: dispêndios em P&D
  - Biotecnologia: regulamentação ou diretrizes em biossegurança
  - Camada de ozônio: condição
  - Camada de ozônio: danos causados ao homem por depleção na estratosfera
  - Câncer de pele: taxas
  - Capacidade para o debate: liberdade civil e política
  - Carbono: dióxido
  - Carcinógenos: efeitos e danos ao homem e animais
  - Carcinógenos: identificação e quantidades emitidas
  - Chumbo: emissões
  - Chuva ácida
  - Chuva: intensidade
  - Chuva: total
  - Clima: índices extremos
  - Clima: mudança global
  - Clima: redução da emissão de gases
  - Clorofluorcarbono: produção
  - Combustíveis fósseis: danos à qualidade do ecossistema causados pela extração
  - Compromissos internacionais: conformidade a acordos ambientais internacionais
  - Compromissos internacionais: nível de participação em protocolos



- internacionais (Montreal, Kioto, Basileia, etc.)
- Compromissos internacionais: número de afiliações em organizações ambientais intergovernamentais
  - Compromissos internacionais: participação em Fundos ambientais multilaterais
  - Compromissos internacionais: porcentagem de itens atendidos em relatórios ambientais de âmbito internacional
  - Conformidade ambiental: processos civis e penalidades, com identificação da natureza legal - legislação (internacional, nacional, estadual, municipal), convênios, protocolos, convenções ou tratados
  - COV Compostos Orgânicos Voláteis: emissões
  - Desastres naturais
  - Desertificação: taxa
  - Distorção de opções públicas: redução da corrupção
  - Distorção de opções públicas: subsídios para uso de energia ou de materiais
  - Eco-eficiência: eficiência energética (consumo total de energia por unidade do PIB)
  - Eco-eficiência: produção de energia renovável como porcentagem do consumo total de energia
  - Ecologia: apoio a pesquisas
  - Ecossistema: porcentagem de cobertura floresta, para redução de estresse
  - Ecossistema: porcentagem do território da nação sob ultrapassagem da acidificação
  - Ecossistemas frágeis: área afetada por desertificação
  - Ecossistemas frágeis: índice de vegetação (imagem e satélite)
  - Ecossistemas frágeis: índice mensal de precipitação
  - Ecossistemas frágeis: população abaixo da linha de pobreza
  - Ecossistemas naturais: ameaças
  - Ecossistemas terrestre principais: área
  - Efeito estufa: emissão de gases
  - Emissões aéreas: tipo e quantidade (NH<sub>3</sub>, HCl, HF, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, misturas de ácido sulfúrico, compostos orgânicos voláteis - COV, NO<sub>x</sub>, metais, poluentes orgânicos persistentes - POPs)
  - Emissões para a água: tipo e quantidade (óleos/graxas, DBO, DQO, metais pesados, POPs)
  - Emissões: definição, destinação e método de estimação para descarte
  - Emissões: iniciativa própria de reciclagem, distinguindo na planta (*on-site*) ou fora (*off-site*)
  - Emissões: tipo e quantidade (em toneladas equivalentes de CFC-11) de substâncias com potencial depletivo da camada de ozônio (Protocolo de Montreal)
  - Emissões: tipo e quantidade (em toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>) de gases com efeito estufa (Protocolo de Kioto)
  - Emissões: tipo e quantidade retornado ao processo ou transferido para o mercado (definindo: reciclagem, reuso ou remanufatura)
  - Enchentes: cidades expostas
  - Energia renovável: consumo
  - Energia: óleo combustível usado
  - Energia: consumo per Capita

- Energia: consumo por tipo
- Energia: consumo por uso
- Energia: consumo urbano
- Energia: danos à qualidade do ecossistema causados pela geração
- Energia: eletricidade, consumo per capita
- Energia: eletricidade, fontes e quantidades produzidas
- Energia: eletricidade, perdas na distribuição
- Energia: emissões poluentes
- Energia: importação
- Energia: importação por tipo
- Energia: investimentos em infraestrutura
- Energia: madeira consumida
- Energia: óleo combustível, preços
- Energia: produção comercial
- Energia: reserva de petróleo
- Energia: reserva permanente
- Energia: reserva por tipo
- Energia: tipos e quantidades usadas
- Energia: tipos e usos
- Energia: total de eletricidade comprada
- Energia: uso comercial
- Energia: uso de energia renovável e não renovável
- Energia: uso total
- Erosão do solo: taxas de conversão
- Espécies em extinção
- Espécies em extinção: taxas
- Espécies exóticas: introdução
- Eutroficação costeira
- Fertilizantes: uso
- Floração de algas: impactos
- Floresta: área
- Floresta: área de cobertura
- Floresta: área de floresta protegida como percentual da área florestada total
- Floresta: áreas modificadas
- Floresta: áreas poluídas
- Floresta: desflorestamento
- Floresta: depleção
- Floresta: dispêndios em manejo
- Floresta: estoque total
- Floresta: intensidade de uso de madeira
- Floresta: mudança da área florestada
- Floresta: reciclagem da produção
- Floresta: taxa de área florestal gerenciada
- Floresta: taxa de colheita de madeira
- Floresta: taxa de reflorestamento
- Floresta: taxa de remoção
- Gases ácidos (SOX e NOx): emissões
- Gases ácidos (SOX e NOx): redução de emissões
- Impactos ambientais: exigências
- Informação ambiental: disponibilidade de informações para o desenvolvimento sustentável, no nível nacional
- Informação ambiental: estratégias e planos de ação ambiental
- Informação ambiental: número de variáveis faltantes para avaliação do Índice de Sustentabilidade Ambiental
- Lagos ácidos
- Lagos saudáveis
- Lagos: necessidade de remediação

- Madeira: área disponível para produção
- Madeira: consumo para energia
- Madeira: equilíbrio entre crescimento e retirada
- Mar e estuários: colheita total de frutos do mar
- Mar e estuários: despejos costeiros
- Mar e estuários: distúrbio de solos ácidos sulfatados
- Mar e estuários: distúrbios no habitat marinho
- Mar e estuários: estimativa de estoque de peixes
- Mar e estuários: floração de algas
- Mar e estuários: mudanças no uso costeiro
- Mar e estuários: nível do mar
- Mar e estuários: poluentes bioacumulados
- Mar e estuários: temperatura da superfície
- Mar e estuários: tratamento de água residuária
- Materiais naturais: práticas de manejo
- Materiais perigosos gerados
- Materiais perigosos reutilizados
- Materiais perigosos substituídos
- Materiais perigosos usados
- Materiais reciclados por tipos de uso
- Materiais reciclados usados
- Materiais: toneladas usadas
- Material nuclear: uso
- Minerais: danos à qualidade do ecossistema causados pela extração
- Minerais: depleção
- Minerais: reservas
- Minerais: taxa de depleção
- Mudança climática: danos causados ao homem
- Mudança climática: índice de resposta
- Nitrogênio atmosférico: deposição
- NO<sub>2</sub>: concentração urbana
- Oceanos e áreas costeiras: descarga de óleo
- Oceanos e áreas costeiras: índices de algas
- Oceanos e áreas costeiras: população
- Oceanos e áreas costeiras: rendimento pesqueiro sustentável máximo
- Ozônio: concentração estratosférica
- Ozônio: depleção
- Pântanos: área
- Peixe: captura
- Peixe: uso de estoque
- Pesca: utilização
- Pesticidas agrícolas: uso
- Pesticidas: contaminação
- Plantas alienígenas invasoras: espécies de
- Poluição urbana
- Poluição: população exposta
- População: porcentagem de mudança na população projetada entre 2000 e 2050
- População: redução da pressão da população pelo índice de fertilidade
- Produtos de madeira: valor
- Produtos florestais: massa
- Radiação ionizante: danos causados ao homem
- Reciclagem: por tipo de material

- Recreação: atividades fora de casa
- Recursos renováveis: uso
- Região costeira: população
- Região costeira: tendência habitacional
- Regulamentação e gestão: número de diretrizes setoriais de EIA
- Regulamentação e gestão: rigor e consistência da regulamentação ambiental
- Relações internacionais
- Resíduo municipal per Capita
- Resíduos de energia nuclear: quantidade
- Resíduos industrial e municipais
- Resíduos nucleares: estocagem permanente
- Resíduos nucleares: estocagem temporária
- Resíduos nucleares: produção
- Resíduos perigosos: acidentes
- Resíduos perigosos: geração
- Resíduos perigosos: importação/exportação
- Resíduos sólidos e efluentes correlatos: importação e exportação de resíduos
- Resíduos sólidos efluentes correlatos: geração de resíduos perigosos
- Resíduos tóxicos: inventário de liberação
- Resíduos: acumulação
- Resíduos: destinação per Capita
- Resíduos: dispêndio per Capita de coleta
- Resíduos: gestão total
- Resíduos: gestão total
- Resíduos: percentual e total reciclado
- Resíduos: redução por pressão de consumo per capita
- Resíduos: redução por pressão de resíduos radiativos
- Resíduos: total manejado
- Saúde
- Seca: intensidade
- Setor privado: capacidade de resposta - níveis de competitividade ambiental
- Setor privado: capacidade de resposta - n° de participantes de ONGs de responsabilidade corporativa
- Setor privado: capacidade de resposta - número de empresas certificadas pela ISO14001 por milhão de dólares do PIB
- *Smog*
- SO<sub>2</sub>: concentração urbana
- Solo florestal: compactação
- Solo florestal: redução
- Solo: área contaminada por resíduos
- Solo: estrutura
- Solo: gestão local descentralizada dos recursos
- Solo: índice de erosão
- Solo: mudança de condições
- Solo: mudanças de uso
- Solo: nutrientes
- Solo: tipos
- Solo: vazamento de óleo e produtos químicos
- Substâncias tóxicas: substâncias banidas ou severamente restringidas
- Substâncias tóxicas: envenenamento agudo induzido
- Substâncias tóxicas: geração de resíduos radiativos

- Substâncias tóxicas: produção
- Substâncias tóxicas: transporte
- Sustentabilidade humana: porcentagem da população com acesso a suprimento aperfeiçoado de acesso a água
- Sustentabilidade humana: suprimento diário per capita como porcentagem do total exigido
- Sustentabilidade humana: taxa de mortalidade infantil por doenças respiratórias
- Sustentabilidade: dispêndios em desenvolvimento
- Sustentabilidade humana: taxa de morte por infecção intestinal
- Telecomunicações e tecnologia de informação
- Terra: área afetada por acidificação
- Terra: área afetada por atividades humanas, como porcentagem da área total da terra
- Terra: área afetada por salinidade
- Terra: área de levantamento do lençol freático
- Terra: danos à qualidade do ecossistema causados pela ocupação
- Terra: erosão e eventos eólicos
- Terra: mudanças de uso
- Terra: potencial para erosão
- Terra: principais usos (inclusive o urbano)
- Terra: severidade de erosão induzida pelo homem
- Terras agricultáveis: conversão para outros fins
- Terras: áreas com gramíneas e arbustos nativos
- Tóxicos: danos causados por emissões à qualidade do ecossistema
- Tóxicos: danos causados por substâncias inorgânicas
- Tóxicos: danos respiratórios ao homem
- Tóxicos: exposições
- Tóxicos: liberação anual
- Toxinas: doenças
- Toxinas: presença no ar
- Vegetação: índice

### (iii) Indicadores sócio-institucionais

- Abortos números
- Ação global: arranjo organizacional
- Ação global: instrumentos e mecanismos legais
- Ação global: mecanismos de cooperação internacional
- Ação global: ratificação e implementação de acordos, protocolos e convenções internacionais
- Adoção: número
- Adolescentes: gravidez
- Adultos alfabetizados: taxas
- Agricultura: emprego por área total
- Agricultura: salário por trabalhador
- Ajuda internacional: ações
- Alimentação inadequada: número de pessoas

- Alimentação: distribuição e nutrição
- Alimentos: monitoração de contaminantes perigosos
- Ambiente de trabalho: qualidade da gestão
- Ambiente: equidade
- Arte e recreação: participação
- Assentamentos humanos: consumo per capita de combustível para transporte
- Assentamentos humanos: perdas econômicas por desastres naturais
- Assentamentos humanos: taxa de crescimento da população urbana
- Assentamentos informais
- Biblioteca: distância
- Caridade: contribuições
- Ciência e tecnologia: artigos publicados
- Ciência e tecnologia: cientistas e engenheiros engajados em P&D, por 1 milhão de habitantes
- Ciência e tecnologia: cientistas por 1 milhão de habitantes
- Ciência e tecnologia: dispêndios em C&T como percentual do PIB nacional
- Ciência e tecnologia: população acadêmica
- Ciência e tecnologia: transferência de tecnologia ambiental responsável
- Colaboração pública-privada
- Computadores pessoais e de grande porte
- Comunicação: número de fax, telefones, Internet, jornais, revistas, televisão, equipamentos de telecomunicações
- Comunidade: grupos
- Comunidade: participação de grupo
- Comunidade: participação de organização
- Criança: tempo despendido com
- Crianças vivendo com apenas um dos pais
- Crianças: índice de mortalidade
- Crime: taxa
- Crimes de ódio
- Cuidados maternos e infantis
- Defesa nacional: forças armadas
- Defesa nacional: gastos militares
- Desemprego: índice
- Direitos humanos: ações contrárias
- Direitos humanos: evidência de monitoramento sistemático de práticas das organizações
- Direitos humanos: número e causas dos protestos
- Direitos humanos: número e tipos de violações, alegações e respostas das organizações
- Direitos humanos: participação das representações indígenas em assuntos pertinentes aos respectivos povos
- Discriminação: casos
- Discriminação: percentual de mulheres em posições de alta e média posições executivas e gerenciais
- Discriminação: programas para minorias
- Discriminação: litígios por frequência e tipos
- Divórcio: índice
- Educação: pessoas que lêem e escrevem
- Educação: acesso à Internet
- Educação: atendimento por nível

- Educação: crescimento da população em Idade escolar
- Educação: crianças alcançando a 5a. Série
- Educação: diferença escolar entre sexos masculino e feminino
- Educação: ensino de conceitos de sustentabilidade
- Educação: escolas e gestão de recursos naturais
- Educação: expectativa de vida escolar
- Educação: financiamento como cota do PNB
- Educação: índice aluno-professor
- Educação: índices de alcance
- Educação: matrícula (bruta e líquida) por nível
- Educação: nível de treinamento e qualificações de professores
- Educação: número esperado de anos
- Educação: taxa de mudança na escolaridade da população
- Educação: taxas de graduação
- Educação: capacidade de treinamento de professores
- Emprego: pessoal graduado
- Equidade
- Equidade social
- Expectativa de vida
- Expectativa de vida ao nascer
- Família: efetividade
- Família: uniparentalidade
- Fertilidade: taxa
- Fertilidade: taxa total
- Força de trabalho: mulheres
- Fornecedores: condições de trabalho
- Fornecedores: programas sociais em curso
- Fornecedores: incidência de ações de não conformidade
- Fundos Nacionais: percentagem para serviços locais
- Gênero: índice de sexos
- Governabilidade
- Gravidez indesejada
- Habitação: custo e índice de renda
- Habitação: número de financiamentos
- Habitação: número de proprietários
- Habitação: *perc* abaixo do padrão
- Habitação: preço e renda
- Imigrantes ilegais
- Imunização: número de pessoas
- Informação: uso pela comunidade
- Internet: acesso
- Megacidades (> 10 milhões)
- Migração: intermunicipal e internacional
- Migração: taxa líquida
- Moradores de rua
- Mortalidade familiar: índice
- Mortalidade infantil: número por grupo econômico
- Mortalidade infantil: taxa
- Mortalidade materna: taxa
- Nascimentos: atendimento por equipe qualificada
- Nascimentos: índice de mortalidade
- Nascimentos: total
- Opinião e percepção pública

- Participação em decisões: número de linhas telefônicas por 100 habitantes
- Participação em decisões: acesso à informação
- Participação em decisões: grupos importantes em foros de desenvolvimento sustentável
- Participação em decisões: participação de minorias étnicas e povos indígenas em foros de desenvolvimento sustentável
- Participação em decisões: participação e contribuição de ONGs
- Participação em decisões: participação em foros de desenvolvimento sustentável
- Patentes: número, nacionais e estrangeiras
- Pensão: contribuintes
- Pensão: dispêndios públicos
- Pensão: média como parte da renda per capita
- Pobreza absoluta: número de pessoas
- Pobreza: censo
- Pobreza: combate
- Pobreza: concentração
- Pobreza: famílias abaixo da linha
- Pobreza: linha nacional e local
- Pobreza: pessoas abaixo da linha
- Pobreza: redução
- Pobreza: taxa de desemprego
- População
- População rural com acesso à água
- População rural com acesso ao saneamento
- População urbana
- População: ativos por faixa etária
- População: crescimento
- População: crescimento anual da mão de obra
- População: crescimento anual por grupo etário
- População: crescimento total
- População: densidade
- População: distribuição rural, urbana e total
- População: diversidade
- População: estrangeiros
- População: idosos dependentes
- População: índice de crescimento
- População: tendências de migração
- Recreação: gestão de áreas exclusivamente recreacional
- Recreação: serviços
- Recreação: visitação a parques
- Renda per capita da comunidade
- Renda: distribuição
- Renda: mulheres
- Renda: tendências
- Salário: benefícios, saúde e pensão concedidos pelo empregador
- Salário: relação entre o salário mais baixo e o mínimo nacional
- Salários: taxa média para homens e mulheres
- Saneamento: residências ligadas à rede
- Saúde e segurança do trabalhador: casos relatados
- Saúde e segurança do trabalhador: investimento por trabalhador, para prevenção de doenças e injúrias



- Saúde e segurança do trabalhador: injúrias comuns, dias perdidos, índice de faltas
- Saúde: acesso a medicamentos
- Saúde: anemia, tuberculose, má-nutrição, tabagismo
- Saúde: bebês de baixo peso
- Saúde: cobertura equitativa de bens
- Saúde: condição ao nascer
- Saúde: dispêndios com atendimento
- Saúde: dispêndios total e local per capita
- Saúde: disponibilidade de serviços adequados de saneamento
- Saúde: gastos totais com o atendimento
- Saúde: imunização de crianças
- Saúde: média de permanência em hospitais
- Saúde: médicos por 1.000 habitantes
- Saúde: mulheres grávidas com assistência pré-natal
- Saúde: número de leitos hospitalares por 1.000 habitantes
- Saúde: partos com equipes qualificadas
- Saúde: pessoas com acesso a recursos sanitários
- Saúde: riscos de gravidez indesejada
- Saúde: taxa de fertilidade
- Saúde: taxa de mortalidade materna
- Saúde: taxa de pacientes com alta hospitalar
- Saúde: taxa de pacientes hospitalizados
- Saúde: prevalência de AIDS em adultos, crianças, homens e mulheres
- Segurança no trabalho
- Segurança nacional: dispêndios
- Segurança: inclusão dos direitos humanos na avaliação de risco do país
- Segurança: remuneração/reabilitação de vítimas da ação das forças de segurança
- Seguridade: dependentes
- Seguridade: dispêndio
- Serviço caritativo: contribuição em tempo e dinheiro
- Suicídio: índice
- Sustentabilidade: estratégias
- Sustentabilidade: padrões nacionais
- Testes nacionais: pontuação
- Trabalho forçado: incidência e relato por auditorias independentes
- Trabalho: força
- Trabalho: liberdade de associações
- Trabalho: número de crianças empregadas
- Trabalho: número e tipos de ações legais anti-sindicais
- Transporte: consumo per Capita de combustível fóssil
- Transporte: tempo gasto
- Transporte: veículos de duas rodas
- Transporte: veículos motorizados, número por km de estrada e por 1.000 pessoas
- Treinamento e educação no trabalho: aumento do número de anos na escolaridade do trabalhador
- Treinamento e educação no trabalho: capacitação dos empregados para participação em decisões
- Treinamento e educação no trabalho: investimentos em relação ao orçamento operacional anual
- Valores sociais

- Vida urbana: área por pessoa
- Vida urbana: conversão de área
- Vida urbana: decomposição
- Vida urbana: migração
- Vida urbana: parques
- Vida urbana: percentual de habitantes

**(iv) Indicadores de eco-eficiência**

- Acidificação
- Ácido sulfúrico
- Agências ambientais, relacionamento
- Água ácida
- Água de chuva, gestão
- Água, custos de conservação
- Água, prevenção de poluição
- Alagados, proteção
- Aldeído
- Alerta
- Alimentos: alteração de produtividade por eventos ambientais
- Alumínio
- Ambientalistas, apoio a
- Amônia
- Ar ácido
- Ar, prevenção de poluição
- Arsênico
- Assentamentos humanos: deslocamentos por alteração do nível do mar
- Auditoria
- Auditoria
- Auditoria ambiental, capacitação
- Autorizações
- Avaliação do Ciclo de Vida, custos
- Berilo
- Biodiversidade: níveis de impactos por poluição do ar
- Cádmio

- Carbono Orgânico Total
- Carcinogênese, potencial
- Cardiovascular, efeito
- Cargas ambientais e descargas, custos com monitoramento
- Chumbo
- Cianeto
- Clientes, relacionamento
- Clima, prevenção de mudança
- Clorados
- CO2
- Cobalto
- Competitividade: perda por ineficiência no uso de energia
- Comportamento, efeitos
- Compras e suprimentos, gestão
- Comunidade, relacionamento
- Conformidade
- Conformidade futura
- Contabilização ambiental, capacitação
- Contaminação de aquíferos
- Controle de poluição
- Corporação, imagem
- COV Compostos Orgânicos Voláteis
- Cromo
- Cuidados pós-fechamento
- Custos com conformidade futura
- Dano agudo e/ou crônico, riscos
- Danos à natureza
- Danos à propriedade
- Danos relativos a perdas econômicas

- Danos/injúria pessoais
- Declarações
- Decomposição perigosa, riscos
- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
- Demanda química de oxigênio (DQO)
- Demografia: deslocamentos causados por efeitos sobre economia, infra-estrutura e recursos naturais
- Depleção de oxigênio
- Depreciação (final da vida útil; *Salvage value*)
- Descarte de material inventariado
- Descomissionamento
- Desmatamento
- Desorganizadores hormonais
- Despesas legais
- Destinação e descarte, análise
- Destruição da camada de ozônio
- Devolução garantida, obrigação mandatória
- Dioxina
- Ecodesign, custos com operações
- Ecotoxicidade
- Educação ambiental, custos
- Embalagem, custos com reciclagem ou reprocessamento
- Emergência
- Empregados, relacionamento
- Energia, custos com substituição de combustíveis
- Energia, custos de conservação
- Energia, intensidade e eficiência
- Engenharia e compra (*procurement*)
- Equipamento de proteção

- Equipamento de proteção, manutenção
- Equipamentos (capital)
- Estocagem, exigências
- Estruturas
- Estudo de locais (sites)
- Estudos ambientais
- Estudos de sites
- Estudos de viabilidade
- Estudos/modelagem
- Eutroficação
- Fechamento/descomissionamento
- Fenol
- Ferro
- Finança, garantia
- Financiamento de grupos / pesquisadores ambientais
- Fluoreto de hidrogênio
- Fluoretos
- Fogo e explosão, riscos
- Formaldeído
- Fosfatos
- Fosfatos em sistemas aquáticos
- Fósforo
- Furanos
- Garantia financeira
- Gestão ambiental, custos com implementação
- Gestão ambiental, fortalezas do sistema
- Gestão ambiental, protocolos genéricos (ISO 14000, EMAS, etc.)
- Gestão ambiental: acordos voluntários (Atuação Responsável, CERES, etc.)
- Gestão de água de tempestades

- Gestão de resíduos
- Gestão de riscos, capacidade da organização
- Gestão, capacitação de governabilidade na organização
- Hábitat, proteção
- Herbicidas
- Hg
- Hidrocarbonos
- Imagem da corporação
- Impostos futuros, exposição
- Inalação, riscos
- Incompatibilidade
- Ingestão, riscos
- Injúria pessoal, danos
- Inspeções
- Instalação
- Instalações, custos com projetos ambientais
- Investidores, relacionamento
- Íons metálicos (na água)
- Irritação cutânea, riscos
- LER - Lesões por Efeitos Repetitivos
- Licença, custos com autorização
- Manganês
- Manutenção de registros
- Matéria prima, intensidade e eficiência de uso
- Matéria prima: redução de disponibilidade
- Materiais
- Material particulado
- Mercúrio
- Metano

- Modelagem e simulação
- Monitoramento
- Monitoramento/testes
- *Material Safety Data Sheet* - MSDS
- Multas e penalidades
- Multas e penalidades
- Níquel
- Nitrogênio (na água)
- Notificação
- Notificação
- NOx
- Nuvem (*smog*) de poluição
- Odores
- Óleo
- Ossos, efeitos sobre
- Osteoporose
- Óxido de etileno
- Óxidos de enxofre
- Óxidos de nitrogênio
- Ozônio, prevenção de danos
- P&D
- P&D, custos com projetos ambientais responsáveis
- Paisagismo
- Pântanos, danos
- Passivo: dívidas com remediação
- Pb
- PCBs
- Pesquisa & Desenvolvimento
- Pesticidas



- Pesticidas
- Planejamento
- Planos
- Polimerização perigosa, riscos
- POPs
- Preparação do site
- Processo, redução de rendimento
- Produto, custos com reciclagem ou reprocessamento
- Produto, estabilidade
- Produto, exposição às mudanças de valor pelo consumidor
- Produto, risco de passivo
- Produto, riscos
- Produtos recalcitrantes
- Projetos ambientais
- Propriedade, danos
- Proteção ambiental
- Proteção, equipamento
- Qualificação de fornecedores
- Qualificação de fornecedores, custo com
- Querosene
- Reciclagem
- Reciclagem, custos
- Reciclagem, materiais
- Recursos naturais, danos
- Recursos naturais, intensidade e eficiência de uso
- Registro
- Regulamentação
- Regulamentação futura, exposição
- Relacionamento com agentes reguladores

- Relacionamento com clientes
- Relacionamento com comunidades do entorno
- Relacionamento com fornecedores
- Relacionamento com investidores
- Relacionamento com líderes
- Relacionamento com o quadro profissional
- Relacionamento com operários
- Relacionamento com seguradora
- Relações com a comunidade/ transcendência
- Relatoria
- Relatórios
- Remediação
- Remediação fora da planta
- Remediação na planta
- Reprodução, riscos para
- Rescaldo
- Resíduos não-perigosos, depósito fora da planta
- Resíduos não-perigosos, redução
- Resíduos não-perigosos, tratamento
- Resíduos perigosos, descarte
- Resíduos perigosos, estocagem
- Resíduos perigosos, gestão
- Resíduos perigosos, reciclagem
- Resíduos regulamentados
- Resíduos, tratamento na planta
- Resposta a emissões futuras
- Resposta a vazamento
- Rins, doenças
- Rotulagem

- Rotulagem de vasilhames
- Ruído
- Sangue, doenças
- Saúde e segurança
- Seguro
- Seguro ambiental
- Seguro, adequação da cobertura
- Seguro, relacionamento
- Seguro: perdas
- Selênio
- Sensibilização
- Sistema nervoso, doenças
- Sítio (site), estudos
- Sítio (site), proteção
- SO<sub>2</sub>
- Sólidos dissolvidos
- Sólidos em suspensão
- Solo, custos com remediação de contaminantes
- Solo, prevenção de afundamento
- Solo, prevenção de poluição
- STS Sólidos Totais Suspensos
- Substâncias cancerígenas
- Sulfitos
- Suprimento
- Suprimentos, risco na cadeia
- Taxas/impostos
- Temperatura, exposição a extremos
- Testes
- Trabalho

- Transporte, dispersão e deterioração do ar
- Treinamento
- Treinamento, capacidade e intensidade
- Treinamento, custos
- Utilidades
- Vazamento, acidentes
- Vazamento, custos com remediação
- Vazamento, gestão
- Vazamento, resposta
- Ventilação, exigências
- Viabilidade, estudos
- Vibração, prevenção
- Vida aquática, danos
- Vigilância médica
- Vigilância médica
- Zinco