

SERIE DOCUMENTOS  
DEL REPORTE ANUAL 2014  
Recursos Naturales y Desarrollo

## NOTA TÉCNICA N° 2

# Indicadores de desarrollo sustentable: aspectos metodológicos y aplicaciones a los países de América del Sur

José Gustavo Féres



International Development Research Centre  
Centre de recherches pour le développement international



## **INSTITUCIONES MIEMBROS DE RED SUDAMERICANA DE ECONOMÍA APLICADA / RED SUR >**

### **ARGENTINA**

Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES)  
Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT)  
Instituto Torcuato Di Tella (ITDT)  
Universidad de San Andrés (UDES)

### **BRASIL**

Instituto de Economía, Universidade Estadual de Campinas (IE-UNICAMP)  
Instituto de Economía, Universidade Federal de Río de Janeiro (IE-UFRJ)  
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)  
Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX)

### **PARAGUAY**

Centro de Análisis y Difusión de Economía Paraguaya (CADEP)  
Desarrollo, Participación y Ciudadanía (Instituto Desarrollo)

### **URUGUAY**

Centro de Investigaciones Económicas (CINVE)  
Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales,  
Universidad de la República (DECON-FCS, Udelar)  
Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (IECON-CCEE,  
Udelar)

## **TÍTULOS DE LA SERIE RED SUDAMERICANA DE ECONOMÍA APLICADA / RED SUR >**

- El Boom de Inversión Extranjera Directa en el Mercosur
- Coordinación de Políticas Macroeconómicas en el Mercosur
- Sobre el Beneficio de la Integración Plena en el Mercosur
- El desafío de integrarse para crecer: Balance y perspectivas del Mercosur en su primera década
- Hacia una política comercial común del Mercosur
- Fundamentos para la cooperación macroeconómica en el Mercosur
- El desarrollo industrial del Mercosur
- 15 años de Mercosur
- Mercosur: Integración y profundización de los mercados financieros
- La industria automotriz en el Mercosur
- Crecimiento económico, instituciones, política comercial y defensa de la competencia en el Mercosur
- Asimetrías en el Mercosur: ¿Impedimento para el crecimiento?
- Diagnóstico de Crecimiento para el Mercosur: La Dimensión Regional y la Competitividad
- Ganancias Potenciales en el Comercio de Servicios en el Mercosur: Telecomunicaciones y Bancos
- La Industria de Biocombustibles en el Mercosur
- Espacio Fiscal para el Crecimiento en el Mercosur
- La exportación de servicios en América Latina: Los casos de Argentina, Brasil y México
- Los impactos de la crisis internacional en América Latina: ¿Hay margen para el diseño de políticas regionales?
- La inserción de América Latina en las cadenas globales de valor
- El impacto de China en América Latina: Comercio e Inversiones
- Los desafíos de la integración y los bienes públicos regionales: Cooperación macroeconómica y productiva en el Mercosur
- Enrique V. Iglesias. Intuición y ética en la construcción de futuro
- Los recursos naturales como palanca del desarrollo en América del Sur: ¿ficción o realidad?
- Los recursos naturales en la era de China: ¿una oportunidad para América Latina?
- ¿Emprendimientos en América del Sur?: La clave es el (eco) sistema
- Uruguay + 25. Documentos de Investigación
- Reporte Anual y Resumen Ejecutivo "Recursos Naturales y Desarrollo" > Edición 2014

La Red Sudamericana de Economía Aplicada/Red Sur es una red de investigación formada por universidades públicas y privadas, y centros de producción de conocimiento de la región. Sus proyectos son regionales e involucran permanentemente a investigadores/as de varios países de América del Sur.

La misión de la Red es contribuir al análisis y el debate socioeconómico regional identificando respuestas a los desafíos del desarrollo. Promueve, coordina y desarrolla estudios conjuntos desde una perspectiva independiente y rigurosa sobre la base de metodologías comunes desde una visión regional. Integra las dinámicas globales y analiza las lecciones aprendidas de otras experiencias y regiones, para atender las prioridades para el crecimiento inclusivo y sustentable en América del Sur.

Desde sus inicios, la Red ha tenido el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC de Canadá).



Edificio Mercosur,  
Luis Piera 1992, 3<sup>er</sup> piso  
11200, Montevideo – Uruguay  
Tel: (+598) 2410 1494  
[www.redsudamericana.org](http://www.redsudamericana.org)  
[coordinacion@redmercosur.org](mailto:coordinacion@redmercosur.org)

Esta Nota Técnica forma parte de los documentos base del Reporte Anual de Recursos Naturales y Desarrollo 2014 de la Red Sudamericana de Economía Aplicada/Red Sur.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo revisar los principales indicadores de desarrollo sostenible y analizar el comportamiento de los mismos en los países de América del Sur. Se divide en cuatro partes. Luego de la Introducción, el Capítulo 1 presenta una revisión crítica de los principales indicadores de sustentabilidad, identificando los aspectos positivos y las limitaciones de cada uno. El debate pretende destacar la dificultad de definir un indicador que consiga representar todas las dimensiones del desarrollo sostenible, así como evidenciar los resultados contradictorios o comparar los diferentes indicadores. El segundo capítulo analiza la trayectoria de los indicadores en los países de América del Sur. Por último, la conclusión resume los principales puntos de la discusión y formula recomendaciones sobre los indicadores a ser construidos en el ámbito de la eventual implementación de un sistema de monitoreo del desarrollo sostenible en los países del Mercosur. El contenido está en portugués.

La realización de este trabajo fue posible gracias al apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, Canadá), en el marco del proyecto “Pequeñas y medianas empresas, creación de empleo y sostenibilidad: Maximizando las oportunidades del auge de los commodities en América del Sur”. Además, contó con el apoyo de Pérez-Guerrero Trust Fund for South-South Cooperation, Group of 77, Naciones Unidas, en el marco del proyecto “Integración regional e infraestructura para el desarrollo en América Latina.

NOTA TÉCNICA N° 2

# Indicadores de desarrollo sustentable: aspectos metodológicos y aplicaciones a los países de América del Sur

José Gustavo Féres



# 1 - INTRODUÇÃO

Em setembro de 2000, líderes de 189 países reuniram-se na chamada Cúpula do Milênio, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). A cúpula deu origem à Declaração do Milênio, que definiu as diretrizes da agenda de desenvolvimento da ONU até o ano de 2015. A eliminação da extrema pobreza e da fome do planeta foram identificadas como os desafios prioritários da agenda. Para enfrentá-los, foram estabelecidos os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Estes objetivos desdobravam-se em ações específicas de combate à fome e à pobreza, associadas à implementação de políticas de saúde, saneamento, educação, habitação, promoção da igualdade de gênero e meio ambiente.

Em setembro de 2011, a ONU criou um painel de especialistas que ficou responsável pela formulação da agenda de desenvolvimento para o período pós-2015<sup>1</sup>. A equipe realizou uma revisão crítica dos ODM, identificando seus avanços e limitações. As análises reconhecem que os ODM contemplam aspectos sociais, econômicos e ambientais. No entanto, estas três dimensões não recebem o mesmo peso e são abordadas de forma não integrada. Grande parte dos objetivos foca na dimensão social do desenvolvimento<sup>2</sup>, negligenciando suas relações com fatores econômicos e ambientais. Por exemplo, o combate à fome está estreitamente associado à questão da segurança alimentar, que por sua vez requer a utilização de práticas agrícolas sustentáveis e gestão racional de recursos hídricos. No entanto, as discussões sobre este objetivo no âmbito dos ODM não abordam de forma integrada o combate à fome e a conservação dos recursos naturais.

Além do tratamento não integrado, a questão ambiental é abordada de forma limitada. O objetivo 7, que trata especificamente do meio ambiente, não faz referência à gestão de recursos naturais, dentre outras omissões. Ademais, as metas associadas à garantia da sustentabilidade ambiental carecem de objetividade e não estão fundamentadas em avaliações científicas das restrições ambientais.

A agenda de desenvolvimento pós-2015, que sucederá os objetivos de desenvolvimento do milênio, terá como desafio integrar as múltiplas dimensões do desenvolvimento sustentável. No entanto, a realização deste pressupõe uma condição básica: a construção de indicadores de sustentabilidade. Como desenvolver métricas que abranjam as múltiplas dimensões do desenvolvimento

1. UN System Task Force Team on the Post-2015 UN Development Agenda.

2. Os objetivos 2-6, e em grande parte o objetivo 1, referem-se à dimensão social do desenvolvimento. Desta forma, podemos considerar que o aspecto social é o foco de seis dentre os oito objetivos do milênio.

sustentável e tenham foco prático, contribuindo assim para o aprimoramento da tomada de decisão por parte de formuladores de políticas públicas?

Indicadores de sustentabilidade desempenham múltiplas funções. Ao definirem métricas para a mensuração do desempenho de um país ou região, estes indicadores podem servir como instrumentos de monitoramento de metas de desenvolvimento sustentável e assim contribuir para o aprimoramento da tomada de decisão por parte de formuladores de políticas públicas. Apesar do consenso em torno do papel crucial dos indicadores socioambientais, não tem havido sequer aquele mínimo de convergência que seria necessário para que houvesse a legitimação de algum (ou alguns) dos numerosos indicadores propostos.

Este relatório tem por objetivo fazer uma revisão dos principais indicadores de desenvolvimento sustentável e analisar o comportamento dos mesmos nos países da América do Sul. Ele está dividido em quatro partes. Após esta introdução, o Capítulo 1 apresenta uma revisão crítica dos principais indicadores de sustentabilidade, identificando os aspectos positivos e as limitações de cada um. A discussão busca enfatizar a dificuldade de se definir um indicador que consiga representar todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, bem como evidenciar os resultados contraditórios ao se comparar os diferentes indicadores. O segundo capítulo analisa a trajetória dos indicadores nos países da América do Sul. Por fim, a conclusão resume os principais pontos da discussão e apresenta recomendações quanto aos indicadores a serem construídos/acompanhados no âmbito da eventual implementação de um sistema de monitoramento de desenvolvimento sustentável nos países do Mercosul.

## 2 - INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O DIFÍCIL CONSENSO

Indicadores de sustentabilidade desempenham múltiplas funções. Ao definirem métricas para a mensuração do desempenho de um país ou região, estes indicadores podem servir como instrumentos de monitoramento de metas de desenvolvimento sustentável e assim contribuir para o aprimoramento da tomada de decisão por parte de formuladores de políticas públicas. Eles auxiliam ainda na incorporação de conhecimentos de base científica ao planejamento e execução de políticas, bem como permitem avaliar o desempenho de um país ao longo do tempo ou fazer comparações internacionais. O reconhecimento da importância dos indicadores ambientais tem sido reiterado nas diversas conferências multilaterais sobre meio ambiente e desenvolvimento. Em particular, o Capítulo 40 da Agenda 21 conclama os países, bem como órgãos multilaterais e organizações não governamentais, a desenvolverem e implementarem indicadores de sustentabilidade que possam dar respaldo à formulação de políticas públicas.

Como observa Veiga (2009), apesar do consenso em torno do papel crucial dos indicadores socioambientais, não tem havido sequer aquele mínimo de convergência que seria necessário para que houvesse a legitimação de algum (ou alguns) dos numerosos indicadores propostos. Mais de quinze anos após a divulgação dos “Princípios de Bellagio” para a elaboração de indicadores de desenvolvimento sustentável (IISD, 2000), é praticamente impossível vislumbrar alguma forma de mensurar o desenvolvimento sustentável que tenha ampla aceitação e respeite os critérios norteadores de Bellagio (ver Box 1). As controvérsias em torno dos diferentes indicadores envolvem diversas discussões de natureza conceitual e operacional, tais como as dificuldades metodológicas para se definir a unidade de mensuração (unidades monetárias x unidades físicas) e o grau de substituição entre os diferentes tipos de capital.

Este capítulo tem por objetivo fazer uma revisão crítica dos principais indicadores de sustentabilidade disponíveis. Ele está dividido em três partes. A primeira parte discute os chamados sistemas de indicadores. A segunda parte trata dos indicadores sintéticos que se propõem a medir o desenvolvimento ambiental em termos monetários. Por fim, a última parte trata dos indicadores físicos de desenvolvimento sustentável.

## Box 1: Critérios para a construção de indicadores de sustentabilidade – os princípios de Bellagio

Em 1996, um grupo de especialistas internacional reuniu-se no Centro de Estudos da Fundação Rockefeller, em Bellagio (Itália), para avaliar o estado da arte dos indicadores de sustentabilidade. As discussões deste encontro resultaram em uma lista de dez critérios gerais para a elaboração de indicadores, que ficaram conhecidos como os “princípios de Bellagio”.

Os “princípios de Bellagio” podem ser resumidos da seguinte maneira:

**Princípio 1** (consistência conceitual): indicadores de sustentabilidade devem estar fundamentados numa clara definição do conceito de sustentabilidade e nos objetivos que definem esta perspectiva;

**Princípio 2** (visão holística): indicadores ambientais devem considerar o estado e evolução do sistema como um todo e dos seus subsistemas social, ecológico e econômico. Os indicadores devem ainda considerar as consequências positivas e negativas das ações antrópicas sobre o sistema e seus componentes, refletindo custos e benefícios tanto em termos monetários como não-monetários;

**Princípio 3** (equidade): as avaliações devem considerar questões de equidade em termos da atual e das futuras gerações;

**Princípio 4** (abrangência): as avaliações devem ter uma abrangência adequada em termos geográficos e temporais. Neste sentido, os indicadores devem adotar horizontes que contemplem as necessidades das gerações presente e futuras, bem como sejam capazes de captar impactos globais e locais;

**Princípio 5** (foco prático): as avaliações devem se basear em um conjunto explícito de categorias que liguem perspectivas e metas a indicadores;

**Princípio 6** (transparência): os indicadores devem basear-se em metodologias e dados claros e acessíveis, bem como explicitar as hipóteses adotadas e potenciais fontes de incerteza;

**Princípio 7** (comunicação eficiente): os indicadores devem ser desenvolvidos de modo a corresponder aos anseios de usuários e da sociedade, bem como ter a clareza suficiente para que sejam capazes de mobilizar a opinião pública e os formuladores de política pública.

**Princípio 8** (representatividade): de modo a garantir sua legitimidade, o indicador deve ser representativo dos diversos grupos sociais. Sua formulação deve contar ainda com a participação de tomadores de decisão, de modo a reforçar sua capacidade de influenciar as políticas públicas.

**Princípio 9** (acompanhamento permanente): os indicadores devem ser constantemente atualizados, de modo a possibilitar o acompanhamento de tendências e o ajuste do indicador frente às mudanças nos subsistemas social, ecológico e humano.

**Princípio 10** (capacidade institucional): a elaboração/atualização/documentação dos indicadores deve contar com os recursos financeiros, humanos e tecnológicos necessários.

Dadas as dificuldades conceituais e operacionais envolvidas na incorporação da dimensão ambiental aos indicadores de desenvolvimento, o cumprimento dos princípios de Bellagio ainda representa um desafio para a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável. A falta de consenso acerca de um indicador representativo pode ser entendida como o reflexo das limitações dos diferentes indicadores propostos em atenderem os critérios acima enumerados.

## 2.1 Sistemas de indicadores

Os sistemas de indicadores se propõem a definir um conjunto de indicadores que sejam capazes de mensurar as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável sem, no entanto, agregá-los em um índice sintético. O esforço em nível internacional para a construção e desenvolvimento de sistemas de indicadores foi liderado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas. Este movimento, iniciado em 1992, pôs em marcha um programa de trabalho composto por diversos estudos e atividades de intercâmbio de informações para concretizar as disposições do capítulo 40 da Agenda 21, que trata da importância e necessidade da construção de indicadores de desenvolvimento sustentável. Em 1996, a CDS publicou o documento *Indicators of Sustainable Resources: framework and methodologies*, também chamado de “Livro Azul”. Este documento produziu um conjunto inicial de 134 indicadores.

Entre 1996 e 1999, 22 países voluntariamente se dispuseram a fazer parte de um programa piloto de implementação do sistema de indicadores proposto pela CDS. As experiências piloto mostraram as dificuldades de se integrar este amplo conjunto de indicadores às estratégias de desenvolvimento nacional. A segunda edição do “Livro Azul”, publicada em 2002, tenta avançar no desafio de buscar maior aderência dos indicadores aos processos de formulação de políticas públicas. Neste sentido, os indicadores passam a ser agrupados de acordo com temas e subtemas de relevância para a definição de políticas públicas, e o número de indicadores é reduzido para 58. Por fim, a terceira e mais recente revisão do “Livro Azul”, publicada em 2007, busca integrar o sistema de indicadores aos objetivos de desenvolvimento do milênio. O conjunto de indicadores sofre nova redução, passando a um total de 50<sup>3</sup>.

O sistema de indicadores proposto pela CDS se organiza em torno de 14 temas (Tabela 1). Estes temas são decompostos em sub-temas, aos quais os 50 indicadores estão associados. A estrutura completa do sistema encontra-se no Apêndice 1.

Tabela 1: agrupamento temático do sistema de indicadores proposto pela CDS

Temas		
Pobreza	Desastres naturais	Desempenho econômico
Governança	Atmosfera	Integração econômica
Saúde	Terra	global
Educação	Oceanos e áreas costeiras	Padrões de consumo e
Demografia	Recursos hídricos	produção
	Biodiversidade	

Fonte: ONU (2007).

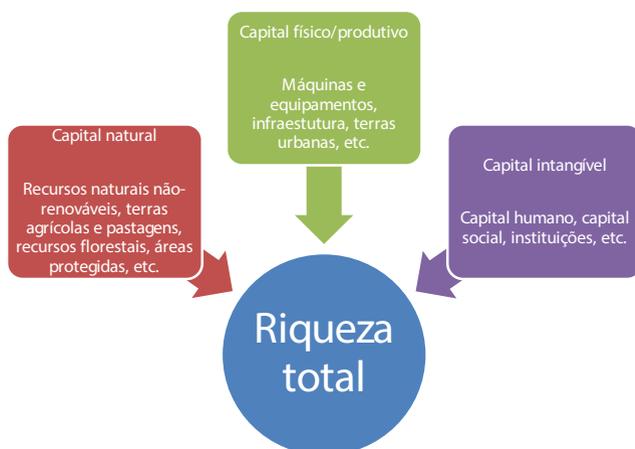
3. Além do núcleo de 50 indicadores, a CDS definiu ainda um conjunto de 46 indicadores auxiliares.

A principal limitação dos sistemas de indicadores diz respeito à dificuldade dos mesmos em propiciarem uma visão sintética do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. Estes sistemas geralmente são compostos por um grande número de variáveis que, apesar de cobrirem diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, não possuem um nível de agregação que permita identificar a trajetória de sustentabilidade do país. Ao tratar indicadores de forma isolada, estes sistemas ferem o princípio de Bellagio da comunicação eficiente, diluindo sua capacidade de influência sobre a opinião pública e na formulação de políticas. Apesar de seu reduzido poder de influência sobre a governança socioambiental, os sistemas de indicadores possuem um importante papel uma vez que se constituem em fontes de informações a partir das quais indicadores de desenvolvimento sustentável sintéticos podem ser construídos.

## 2.2 Indicadores monetários

Os indicadores de desenvolvimento sustentável baseados em um conceito expandido de capital vêm ganhando crescente atenção no debate público. De maneira geral, estes indicadores tentam calcular o estoque de riqueza nacional como uma função da soma e da interação entre diferentes formas de capital. Além do capital físico/produzido tradicionalmente adotado nos sistemas de contas nacionais, são contabilizados ainda o capital natural e o capital intangível (Figura 1). O processo de agregação para a construção destes indicadores requer que as diferentes formas de capital consideradas sejam expressas em termos comuns, geralmente em unidades monetárias.

Figura 1: Conceito expandido de riqueza



Fonte: Banco Mundial.

O indicador monetário de maior popularidade é a poupança genuína, proposto pelo Banco Mundial (2005). O conceito de poupança genuína (ou poupança líquida ajustada) procura incorporar a variação do estoque de recursos naturais e a degradação ambiental no arcabouço das contas nacionais. Ampliar o conceito de poupança para se incluir a exploração dos recursos naturais é uma extensão natural do conceito de poupança. De fato, a redução do estoque de recursos naturais pode ser interpretada como uma perda de ativos. Caso este desinvestimento em capital natural não esteja sendo compensado pelo investimento em outras formas de capital, o país estaria em uma trajetória não sustentável. Desta forma, o indicador de poupança genuína tenta apontar a taxa com que a riqueza nacional, incluindo os recursos humanos e naturais, é criada ou destruída.

A poupança genuína basicamente procura indicar se a riqueza “aparente” decorrente do acúmulo de capital físico (medido como componente do PIB) está sendo neutralizada pela degradação de outras formas de capital. Seu cálculo tem como ponto de partida o sistema de contas nacionais convencionais. Em linhas gerais, subtrai-se da poupança interna bruta a depreciação do capital fixo e dos recursos naturais, enquanto adiciona-se o investimento em educação. Os gastos com educação são uma proxy para o aumento do capital humano.

A fórmula adotada pelo Banco Mundial para o cálculo da poupança genuína é expressa por

$$GS = S + EDU - DE - DM - DF - DCO_2 - DMP$$

onde

GS = poupança genuína

S = poupança líquida

EDU = gastos com educação (proxy para capital humano)

RE = depleção dos recursos energéticos (petróleo, gás natural e carvão)

RM = depleção de recursos minerais

RF = depleção de recursos florestais

DCO<sub>2</sub> = danos associados às emissões de CO<sub>2</sub>

DMP = danos associados à poluição do ar por materiais particulados

O pressuposto teórico da poupança genuína é de que a sustentabilidade requer a manutenção constante do estoque de riqueza ampliado. A partir deste pressuposto, a interpretação do indicador é simples e intuitiva. Um valor negativo para a poupança genuína significa que a perda de capital natural não está sendo compensada por investimentos em capital humano ou aumento da base de capital físico. Desta forma, a economia estaria em uma trajetória não sustentável. Já um

indicador com sinal positivo indica que a riqueza total não está sendo reduzida: eventuais perdas de estoque de recursos naturais são repostas por investimento em capital humano e/ou capital físico.

O cálculo da poupança genuína do Equador para o período 1970-1994 é um dos exemplos mais conhecidos da aplicação deste indicador (Kellenberg, 1996). A poupança interna bruta equatoriana durante o período analisado esteve a maior parte do tempo acima de 20% do PIB, alcançando picos de 30%. No entanto, uma vez descontada a redução do estoque de recursos naturais decorrentes da atividade petrolífera, a poupança genuína mostrou-se próxima de zero e mesmo negativa em alguns anos. Os resultados negativos em termos de poupança genuína, associados à redução da base de recursos naturais, podem ser interpretados como sinal de oportunidades perdidas em termos de desenvolvimento sustentável. De fato, a trajetória equatoriana mostra-se insustentável uma vez que as receitas decorrentes da exploração de recursos naturais não foram reinvestidas no aumento do capital humano ou físico. Kellenberg (1996) apresenta o baixo nível de investimento em educação como a questão prioritária, ao afirmar que se o capital natural fosse convertido em capital humano, a poupança genuína do país não seria tão baixa.

O exemplo equatoriano destaca duas vantagens dos indicadores monetários de desenvolvimento sustentável. Em primeiro lugar, sua estrutura contábil permite uma fácil assimilação por parte de agentes públicos ligados às áreas de finanças e planejamento. Além disso, suas implicações em termos de recomendações de políticas públicas são claras e objetivas. Não obstante sua aderência ao princípio de Bellagio da “comunicação eficiente”, o que contribui para sua proeminência no debate público, os indicadores monetários não estão isentos de críticas. Em primeiro lugar, devem-se destacar as dificuldades em se imputar valores monetários a bens e serviços ambientais. Apesar dos avanços metodológicos no campo da valoração ambiental, a forma adequada de se calcular o valor econômico dos recursos naturais ainda permanece uma questão controversa. Além das dificuldades de ordem metodológica, devem ser também citadas as limitações empíricas decorrentes da indisponibilidade de dados.

De fato, a contabilidade de recursos naturais que possuem valor de mercado, tais como petróleo e recursos minerais, parece bem consistente e já foram incorporadas ao cálculo da poupança genuína. Por outro lado, devido a dificuldades de valoração, o indicador não considera em seus cálculos as funções ecossistêmicas desempenhadas pelos recursos naturais, tais como o sequestro de carbono, a proteção dos mananciais e a manutenção da biodiversidade. O indicador ignora ainda o valor de opção e o valor de existência de recursos

naturais. Tais omissões tendem a subestimar o valor do capital natural, de certa forma punindo os países ricos em recursos naturais.

Uma segunda crítica comum aos indicadores monetários é que sua metodologia baseia-se na idéia de substituição perfeita entre capital físico, humano e ambiental. Existem claros exemplos de substituição possível entre máquinas e mão-de-obra, energias renováveis e não-renováveis e de alguns produtos sintéticos por recursos naturais. Estas possibilidades de substituição devem aumentar ao longo do tempo. No entanto, deve ser reconhecido que estas possibilidades de substituição, apesar de passíveis de expansão, devem encontrar certos limites. O acúmulo de capital físico e humano pode encontrar limites ecológicos, tais como disponibilidade mínima de determinados recursos naturais ou níveis críticos de poluição atmosférica. Estes limites ecológicos podem ter um impacto gradual, ou mesmo brusco, uma vez alcançados determinados níveis críticos, gerando altos custos para reverter a cadeia de impactos negativos e causando até mesmo danos irreversíveis. Ao ignorar os limites de substituição entre as diferentes formas de capital, em especial a possibilidade de existência de determinados limites ecológicos, os indicadores monetários podem ainda estar violando o princípio de Bellagio que diz respeito á equidade em termos da atual e das futuras gerações. Afinal, a própria definição de sustentabilidade envolve em legar a gerações futuras os recursos e meios para garantir seu desenvolvimento.

Além das questões de equidade intergeracional, devem ainda ser ressaltadas as críticas ao índice de poupança genuína e outros indicadores monetários em relação às suas dificuldades de integrar o conceito de equidade entre países.

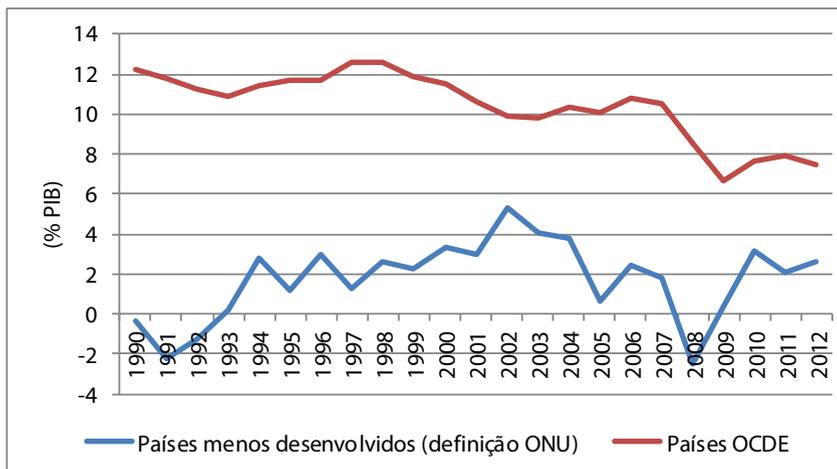
Como observado por Qu (1999), o índice de poupança genuína mantém o conceito de PIB como sua medida de referência, e esta centralidade acaba por gerar uma dominância do PIB no indicador. Como o cálculo da poupança genuína começa pelo valor do PIB para então realizar ajustes em termos de capitais humano e natural, este índice tende a manter o aumento PIB como a principal meta e ponto de referência em termos de crescimento/progresso. Com isto, países desenvolvidos com grandes estoques de capital físico e alto PIB tendem a ter resultados satisfatórios em termos de poupança genuína. No relatório *"Expanding the Measure of Wealth"* (World Bank, 1997), países membros da OCDE de alta renda aparecem consistentemente com altos índices de poupança genuína, enquanto países do Oriente Médio e do Norte da África aparecem com avaliações negativas.

Além do alto estoque de capital físico, países desenvolvidos também investem mais em educação, reforçando ainda mais seus índices de poupança genuína. Como resultado, os países desenvolvidos com altos estoques de capital físico e

humano apresentam taxas positivas de poupança genuína, enquanto países ricos em recursos naturais de baixa renda apresentam taxas negativas ou próximas de zero. Isto acaba por desviar a atenção da pressão ambiental exercida pelos padrões de consumo dos países desenvolvidos, responsáveis por grande parte do consumo dos recursos naturais mundiais. Em outras palavras, o método de cálculo da poupança genuína (e outros indicadores monetários) pode acabar validando o padrão de consumo dos países desenvolvidos.

A Figura 2 ilustra esta questão, ao apresentar a trajetória da poupança genuína dos países membros da OCDE e do conjunto de países menos desenvolvidos (segundo a definição adotada pela ONU) para o período 1990-2012.

Figura 2: poupança genuína 1990 – 2012



Fonte: Banco Mundial. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/topic/environment>>. Elaboração dos autores.

## 2.3 Indicadores físicos

Os indicadores físicos procuram oferecer uma medida sintética da sustentabilidade sem mensurá-la em termos monetários. Há uma vasta gama de indicadores físicos propostos, no entanto poucos foram endossados por organizações internacionais de prestígio que lhes garantam visibilidade. Avaliaremos neste texto os índices físicos de sustentabilidade que adquiriram maior projeção internacional: (i) a pegada ecológica (“Ecological Footprint”), (ii) o Índice Planeta Vivo - IPV (“Living Planet Index”), (iii) o Índice de Desempenho Ambiental – IDA

("Environmental Performance Index" e (iv) o Índice de Sustentabilidade Ambiental - ISA ("Sustainability Environmental Index"). Enquanto os dois primeiros foram adotados e são reportados regularmente pelo WWF ("World Wildlife Fund"), os dois últimos são divulgados pelo WEF ("World Economic Forum").

A pegada ecológica, proposta desenvolvida originalmente por Mathis Wackernagel e William Rees (1996), procura expressar a pressão exercida pela humanidade sobre a natureza em termos biofísicos. Ela quantifica a área produtiva requerida para a provisão dos recursos naturais necessários para atender os padrões de consumo atuais, dados os recursos tecnológicos atualmente disponíveis. A pegada ecológica é expressa em termos de hectare per capita.

A Tabela 2 mostra a pegada ecológica de alguns países. Nota-se que, como este indicador é baseado em padrões de consumo, países desenvolvidos possuem uma pegada ecológica bem mais elevada que os países em desenvolvimento. Segundo dados de 2008, seriam necessários aproximadamente 7,2 hectares para atender o padrão de consumo médio de um norte-americano, número aproximadamente duas vezes e meio superior à pegada ecológica brasileira.

Tabela 2: Pegada Ecológica de Países Selecionados

País	USA	Canadá	Austrália	Brasil	China	Índia	Bangladesh
Pegada ecológica (ha per capita)	7,19	6,43	6,68	2,93	2,13	0,87	0,66

Fonte: Global Footprint Network, dados de 2008.

Uma vez obtida a pegada ecológica, esta é comparada com a capacidade biológica em atender os padrões vigentes de consumo com serviços ecossistêmicos e absorção de seu lixo. A capacidade biológica é também expressa em termos de hectares per capita. A Tabela 3 apresenta a evolução da pegada ecológica e da biocapacidade do planeta no período de 1961 a 2008. Observa-se que, até o início dos anos 1970, a pegada ecológica estava abaixo da biocapacidade. A partir de então, a pegada ecológica passa a estar acima da biocapacidade. Segundo dados disponíveis para 2008, em nível global a pegada ecológica da humanidade estava 52% acima da capacidade biológica do planeta. Em outras palavras, levaria-se aproximadamente um ano e meio para o planeta regenerar a utilização de recursos naturais para atender os padrões de consumo relativos a um único ano. A manutenção da pegada ecológica acima da capacidade biológica do planeta se daria às custas da perda de capital natural, tornando portanto os padrões atuais de consumo e geração de rejeitos insustentáveis.

Tabela 3: Pegada ecológica global e biocapacidade no período 1961 – 2008

	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
População (bilhão)	3,1	3,3	3,7	4,1	4,4	4,9	5,3	5,7	6,1	6,5	6,7
Pegada ecológica total (ha/habitante)	2,4	2,5	2,8	2,7	2,8	2,6	2,7	2,5	2,5	2,6	2,7
Biocapacidade total (ha/habitante)	3,2	3,0	2,8	2,5	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8
Razão pegada ecológica/biocapacidade	0,74	0,85	1,00	1,08	1,16	1,14	1,25	1,27	1,30	1,45	1,52

Fonte: Global Footprint Network (2010).

Já a comparação da pegada ecológica em nível nacional com sua respectiva biocapacidade é geralmente utilizada para se avaliar a sustentabilidade em escala regional. Caso a pegada ecológica esteja acima da biocapacidade, diz-se que o país encontra-se em déficit ecológico. Caso a pegada esteja abaixo da biocapacidade, os padrões de consumo são considerados ecologicamente sustentáveis e o país encontra-se em situação de superávit ecológico.

Entre as vantagens da pegada ecológica, destaca-se o fato deste indicador ser de fácil interpretação e um meio de comunicação eficiente e intuitivo para se avaliar a sustentabilidade de padrões de consumo em níveis globais ou regionais. Já a principal limitação do indicador diz respeito às dificuldades metodológicas e operacionais envolvidas em seu cálculo, conforme apontado por Veiga (2010).

Por exemplo, a biocapacidade de uma área cultivada é aferida pelo rendimento observado, quando deveria ser aferida pelo rendimento que permitiria manter constante a fertilidade desse solo no futuro, isto é, seu rendimento “sustentável”.

O mesmo ocorre com a avaliação da biocapacidade das pastagens. Assim, em âmbito nacional, o déficit ecológico dessas terras sempre será equivalente ao déficit comercial do setor. E em nível mundial nunca haverá déficit ou superávit ecológico relativo à agropecuária. Esse foi um dos principais argumentos de Bergh & Verbruggen (1999) para afirmar ser inerente à pegada um viés contrário ao comércio internacional. A inversa biocapacidade de países com altas ou baixas

densidades populacionais - como a Holanda e a Finlândia - os leva a trocas comerciais que não podem ser entendidas como indicadores de insustentabilidade.

Em função destas críticas, versões mais recentes da metodologia de cálculo da pegada enfatizam que o superávit ecológico de uma nação não pode ser entendido como critério de sustentabilidade. Mais do que isso, autores da metodologia passaram a insistir que a pegada de cada país seja comparada à biocapacidade global em vez da nacional (Moran *et al.*, 2008). E isso obriga, então, que a pegada ecológica seja entendida como um indicador da contribuição dada à insustentabilidade global, em vez de um indicador de sustentabilidade deste ou daquele país, região ou localidade.

Há dificuldades associadas ainda à mensuração dos padrões de consumo das populações, uma vez que estes apresentam variabilidade regional e muitos países não possuem estatísticas disponíveis para se calcular suas pegadas. Como resultado destes problemas, muitas vezes os cálculos da pegada ecológica são realizados imputando-se valores aproximados ou de países específicos, que dado o alto grau de heterogeneidade espacial podem não ser representativos em escala global.

O Índice Planeta Vivo (IPV) é uma tentativa de se quantificar o estado da biodiversidade global através da variação do tamanho da população de diferentes espécies. O indicador acompanha a evolução nos ecossistemas terrestre, marinho e de águas doces. Em sua versão mais recente, o indicador abrange um total de 2.688 espécies de vertebrados. A tabela 4 apresenta a variação percentual do IPV para o período 1970-2008. O declínio da população das espécies monitoradas foi de 28%, sendo esta redução particularmente crítica para as espécies de água doce.

Tabela 4: Variação do Índice Planeta Vivo no período 1970-2008

Ecossistema	Número de espécies pesquisadas	Variação no período 1970-2008 (%)
Global	2.688	-28 IC: (-38,-18)
Terrestre	1432	-25 IC: (-34,-13)
Água doce	737	-37 IC: (-49,-21)
Marinho	675	-22 IC: (-44,6)

Nota: IC – intervalo de confiança ao nível de 95%

Fonte: WWF, Living Planet Report 2012.

Apesar de útil para avaliar o estado da biodiversidade, o indicador possui foco específico na questão ambiental. Ao não dar atenção a questões sociais e econômicas, o indicador perde o caráter multidimensional associado ao desenvolvimento sustentável, sendo pouco útil para avaliações de sustentabilidade em um sentido mais amplo.

O Índice de Desempenho Ambiental mede a efetividade dos esforços de proteção ambiental de um país. Ele avalia a evolução de dois objetivos fundamentais das políticas de proteção ambiental: (i) reduzir os riscos à saúde humana associados a fatores ambientais e (ii) preservação dos ecossistemas. Os dois objetivos principais desdobram-se em nove temas prioritários de política ambiental. A estes temas estão associados 20 indicadores em escala nacional. Cada um destes indicadores corresponde a uma meta de longo prazo relacionado à saúde humana ou vitalidade dos ecossistemas. O hiato entre o estado atual do indicador e sua respectiva meta é usado então na construção do IDA. A utilização do IDA ganhou popularidade ao apresentar um conjunto de indicadores quantitativos que podem servir de referência para objetivos de políticas, permitindo avaliar a evolução das medidas de política ao longo do tempo ou a comparação com outros países.

Figura 3: Estrutura do índice de sustentabilidade ambiental



Fonte: 2005 Environmental Sustainability Index.

Tabela 5: Estrutura do indicador de desempenho ambiental (IDA)

	<b>Objetivos</b>	<b>Temas</b>	<b>Indicadores</b>
IDA	Redução de riscos à saúde humana	Impactos na saúde	Mortalidade infantil
		Qualidade do ar	Qualidade do ar nos domicílios
			Exposição média a material particulado (MP <sub>2,5</sub> )
			Excesso de material particulado (MP <sub>2,5</sub> )
		Saneamento básico	Acesso à água potável
			Acesso a esgotamento sanitário
		Conservação de ecossistemas	Recursos hídricos
	Agricultura		Subsídios agrícolas
			Regulação de agrotóxicos
	Florestas		Variações de cobertura florestal
	Recursos pesqueiros		Estoque de peixes
			Estoque de traineiras
	Biodiversidade e habitat		Proteção de habitat críticos
			Proteção de áreas marinhas
			Proteção do bioma global
			Proteção de biomas naturais
	Clima e energia		Tendência da intensidade de carbono
			Mudanças na tendência de intensidade de carbono
		Tendência das emissões de CO <sub>2</sub> por kWh	

Por fim, o índice de sustentabilidade ambiental (ISA) envolve cinco componentes: sistemas ambientais, estresses, vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional, e responsabilidade global. Estes cinco componentes desdobram-se em 21 indicadores construídos a partir de 76 variáveis. O índice foi publicado no período de 1999 a 2005.

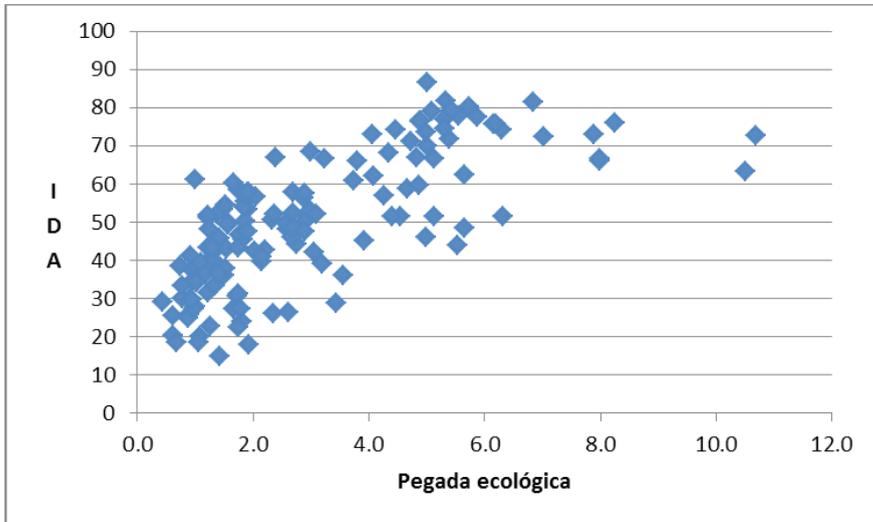
Uma importante limitação deste índice é que ele usa os “inputs”, tais como a quantidade de recursos financeiros aplicados em questões ambientais e a capacidade institucional, como medida de desempenho ambiental. Não há preocupação em acompanhar os “outputs”, tais como os indicadores de qualidade do ar, da água, etc. Em outras palavras, o ISA pode ser interpretado como uma medida focada no esforço das ações ligadas à proteção do meio ambiente, e não em seus resultados.

Como observado por Veiga (2009), comparando os índices divulgados pela WEF e WWF, observa-se que os índices divulgados pela WEF tendem a ser mais favoráveis aos países mais ricos e desenvolvidos, enquanto ocorre o oposto com os do WWF. Considerando-se os 57 países com IDH superior a 0,800 em 2003 (classificados como de “alto desenvolvimento”), apenas nove foram reprovados pelo ISA, enquanto o IDA reprovou apenas um. Isto ocorre uma vez que tanto o ISA quanto o IDA utilizam como medida de desempenho socioambiental os “inputs” de determinado país. Desta forma, países ricos que possuem mais recursos financeiros e institucionais para alocar à gestão ambiental possuem maiores níveis nestes indicadores.

Por outro lado, desta mesma lista apenas dez países apresentaram um balanço ecológico positivo, ou seja, tinham biocapacidade superior às suas pegadas ecológicas. A pegada ecológica negativa dos demais 47 países sugere que a grande maioria dos países com alto IDH estaria em trajetórias de desenvolvimento insustentáveis. Este resultado tem a ver com a avaliação de sustentabilidade da pegada ecológica ser baseada no padrão de consumo dos países, geralmente bastante superior nos países desenvolvidos.

A Figura 4 destaca a correlação positiva entre o IDA e a pegada ecológica: países com maior pegada ecológica estão associados a um maior índice de desenvolvimento ambiental. Dado que os dois índices supostamente devem medir a sustentabilidade, é de certa forma surpreendente que um alto IDA esteja relacionado com um maior padrão de consumo de recursos naturais. Um padrão de consumo alto certamente não é sustentável no longo prazo. Por outro lado, países com uma pegada ecológica pequena não são necessariamente sustentáveis. Se esta baixa pegada ecológica decorre de um baixo nível de desenvolvimento econômico e de altos índices de pobreza, esta situação não é desejável em termos de bem-estar social.

Figura 4: diagrama de dispersão IDA X pegada ecológica



De fato, tanto os indicadores do WEF quanto do WWF apresentam algumas avaliações difíceis de serem justificadas. Por exemplo, de acordo com o ISA, a Finlândia é o país de alto IDH que apresenta a mais robusta sustentabilidade ambiental. Por outro lado, a Finlândia é o segundo país em termos de pegada ecológica (7,6 ha) só perdendo para os Estados Unidos (12,0 ha). Apesar de sua capacidade biológica alta (12 ha) resultar em um balanço biológico positivo, em termos globais é difícil justificar um país com pegada ecológica bem acima da biocapacidade média global (1,8 ha) ser sustentável sob o ponto de vista global.

Por outro lado, o WWF usa como critérios para avaliar o desempenho de um país como sustentável duas características: (i) um alto IDH (maior que 0,800) e (ii) pegada ecológica abaixo da biocapacidade média global (WWF, 2006). Segundo estes critérios, o único país que seria sustentável é Cuba. Seu alto nível de educação e saúde, apesar do baixo nível de renda, se traduzem em um IDH alto. E sua pequena pegada ecológica (1,5 ha), decorrente de seu baixo padrão de consumo, é inferior à biocapacidade média do planeta (1,8 ha). No entanto, mesmo com a pegada ecológica baixa o país apresenta um balanço ecológico negativo, uma vez que sua capacidade biológica é extremamente baixa (0,9 ha). É difícil justificar Cuba como um exemplo de desenvolvimento sustentável dado seu baixo nível de renda e balanço ecológico negativo.

São estas contradições observadas entre os diferentes índices de sustentabilidade que corrompem a possibilidade de que algum deles venha a ter a aceitação e legitimidade comparáveis ao IDH.

Apêndice 1: estrutura do sistema de indicadores proposto pela CDS

<b>Tema: renda</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Pobreza/renda	Proporção da população abaixo da linha de pobreza nacional	Proporção da população vivendo com menos de 1 USD ao dia
Desigualdade	Razão entre o quinto quintil e o primeiro quintil da distribuição de renda	
Esgotamento sanitário	Proporção da população com condições adequadas de disposição de esgoto	
Água	Proporção da população com acesso a fonte de abastecimento de água adequada	
Acesso à eletricidade	Percentual de domicílios sem energia elétrica	Percentual da população que usa combustíveis sólidos para a cocção de alimentos
Condições de habitação	Proporção da população urbana vivendo em favelas	

<b>Tema: governança</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Corrupção	Proporção da população que afirmou já ter pagado propinas	
Crime	Homicídios por 100.000 habitantes	

<b>Tema: saúde</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Mortalidade	Taxa de mortalidade de pessoas menores de 5 anos	
	Esperança de vida ao nascer	Esperança de vida saudável ao nascer
Prestação de serviços de saúde	Percentual da população com acesso a serviços de saúde básicos	Proporção de mulheres com acesso ao uso de contraceptivos
	Vacinação infantil	
Desnutrição	Percentual de crianças desnutridas	
Riscos à saúde	Taxa de morbidade das principais doenças	Percentual de fumantes
		Taxa de suicídios

<b>Tema: educação</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Nível educacional	Percentual de matrículas no último ano do curso primário	
	Taxa de matrículas na educação primária	
	Percentual de adultos com nível secundário completo	
Alfabetismo	Taxa de alfabetismo na população adulta	

<b>Tema: demografia</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
População	Crescimento populacional	Taxa de fertilidade
	Razão de dependência	
Turismo		Razão entre população local e turistas nas principais regiões turísticas

<b>Tema: desastres naturais</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Vulnerabilidade	Percentual da população vivendo em áreas de risco	
Resiliência		Perdas humanas e econômicas decorrentes de desastres naturais

<b>Tema: atmosfera</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Mudanças climáticas	Emissões de CO <sub>2</sub>	Emissões de gases de efeito estufa
Destruição da camada de ozônio	Consumo de substâncias nocivas à camada de ozônio	
Qualidade do ar	Concentração de poluentes em áreas urbanas	

<b>Tema: terra</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Uso da terra		Mudança do uso da terra
		Terras degradadas
Desertificação		Área sujeita à desertificação
Agricultura	Terras agricultáveis e terras de lavoura permanente	Eficiência no uso de fertilizantes
		Uso de pesticidas
		Área total ocupada por agricultura orgânica
Florestas	Cobertura florestal	Proporção de florestas com sinais de degradação
		Área com manejo florestal sustentável

<b>Tema: oceanos e áreas costeiras</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Área costeira	Percentual da população vivendo em áreas costeiras	Qualidade da água das praias
Pesca	Proporção do estoque de peixes acima do limite biológico de segurança	
Ecosistemas marinhos	Proporção de áreas marinhas protegidas	Área de corais marinhos

<b>Tema: recursos hídricos</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Quantidade de água	Proporção de utilização de recursos hídricos	
	Intensidade do uso de água por tipo de atividade	
Qualidade da água	Índice de coliformes fecais	Demanda bioquímica de oxigênio
		Tratamento de efluentes

<b>Tema: biodiversidade</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Ecossistema	Proporção de áreas protegidas	Efetividade da gestão de áreas protegidas
		Área de ecossistemas prioritários
		Fragmentação de habitats
Espécies	Variação na quantidade de espécies em extinção	Abundancia de espécies prioritárias
		Abundancia de espécies invasoras

<b>Tema: desenvolvimento econômico</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Desempenho macroeconômico	PIB per capita	Poupança bruta
	Investimentos (% PIB)	Poupança genuína (% PIB)
		Taxa de inflação
Finanças públicas	Dívida (% PIB)	
Emprego	Percentual da população empregada	Emprego precário
	Produtividade do trabalho e custo do trabalho	
	Percentual de mulheres nos empregos do setor não agrícola	
Tecnologia da informação	Usuários de internet por cada 100 habitantes	Número de linhas de telefone fixo por cada 100 habitantes
		Número de linhas de telefone móvel por cada 100 habitantes
Pesquisa e desenvolvimento		Investimento em P&D (% PIB)
Turismo	Participação do turismo no PIB	

<b>Tema: integração econômica global</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Comércio	Deficit da balança comercial (% PIB)	Percentual de importações provenientes de países em desenvolvimento
		Tarifa média imposta a países em desenvolvimento
Finanças externas	Assistência oficial ao desenvolvimento (dada ou recebida, % PIB)	Investimento direto externo (realizado ou recebido, % PIB)
		Transferência de recursos para o exterior

<b>Tema: padrões de consumo e produção</b>		
<i>Subtema</i>	<i>Indicador básico</i>	<i>Indicador auxiliar</i>
Consumo de matérias-primas	Intensidade de matérias-primas na economia	Consumo doméstico de matérias-primas
Uso de energia	Consumo total de energia, agregado e por setor de atividade	Participação de energias renováveis na matriz energética
	Intensidade do uso de energia, agregado e por setor de atividade	
Geração e manejo de resíduos	Geração de resíduos de risco	Geração de resíduos
	Tratamento e disposição de resíduos	Gestão de lixo radioativo
Transporte	Participação dos modais no transporte de passageiros	Participação dos modais no transporte de carga
		Intensidade de uso de energia no setor transporte

## 3 - TRAJETÓRIA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL

Este capítulo apresenta a trajetória dos indicadores discutidos no capítulo anterior para países da América do Sul. A análise detalhada da trajetória individualizada de cada país foge ao escopo deste estudo. Busca-se aqui ora destacar tendências comuns aos diferentes países, ora enfatizar países com desempenhos particularmente desejáveis ou indesejáveis em termos de sustentabilidade. São apresentados os seguintes indicadores: poupança genuína, pegada ecológica, IDA e ISA. Em nosso conhecimento, o Índice Planeta Vivo não é divulgado em escala nacional, sendo excluído portanto desta análise.

### 3.1 Poupança genuína

A métrica tradicionalmente utilizada para se aferir a evolução do estoque de riqueza de determinado país é a poupança bruta. Este indicador é calculado de maneira residual, subtraindo-se o consumo final (público e privado) da renda. Já a poupança líquida, calculada como a poupança bruta menos a depreciação dos ativos, é um primeiro passo na definição de um indicador de sustentabilidade. A poupança líquida possibilita observar o quanto se está acumulando (ou desacumulando, em caso de números negativos) de estoque de riqueza líquida. Por fim, a poupança genuína relaciona-se a um conceito mais abrangente de riqueza, ao incorporar o capital humano e o capital natural em seus cálculos. A poupança genuína tenta apontar a taxa com que a riqueza nacional, incluindo os recursos humanos e naturais, é criada ou destruída. Ao ampliar o conceito de riqueza, a poupança genuína constitui-se em um indicador mais adequado de sustentabilidade.

A Figura 3 apresenta a trajetória dos três conceitos de poupança no período 1990–2012 para Argentina, Brasil, Chile, Paraguai, Uruguai e Venezuela. Pode-se observar que, com exceção de Brasil e Uruguai, a trajetória da poupança genuína apresenta diferenças significativas em relação à poupança líquida. Esta discrepância é mais notável no caso venezuelano, onde são registradas altas taxas de exploração dos recursos petrolíferos. Como a perda das reservas de petróleo não é compensada por um aumento do investimento em educação, a poupança genuína encontra-se significativamente abaixo da poupança líquida. Já no caso chileno, em 2006 a poupança genuína torna-se negativa, enquanto a poupança líquida ainda permanece em terreno positivo. De fato, observa-se

no Chile uma aceleração da exploração dos estoques de recursos minerais a partir de 2005. O sinal negativo da poupança genuína sugere que as rendas decorrentes da exploração mineral não estão sendo reaplicadas na formação de capital humano ou capital físico. Esta inversão de sinais ao se comparar a poupança líquida com a poupança genuína, observada no caso chileno, ilustra a importância de se expandir o conceito de riqueza para uma avaliação mais precisa sobre a sustentabilidade da trajetória de desenvolvimento dos países. Por fim, vale ainda observar a deterioração da poupança genuína na Argentina ao longo do tempo. A persistência dos negativos pode levar a perdas de bem-estar significativas.

Para além do papel das políticas monetária e fiscal no aumento da taxa de poupança, o conceito de poupança genuína levanta questões relacionadas à formulação de políticas de gestão de recursos naturais e meio ambiente para a geração de riqueza. Uma trajetória ótima de extração de recursos naturais levaria a um aumento da poupança genuína. Logo, surge a questão: em que medida instrumentos de política de gestão de recursos naturais (regimes de royalty, direitos de propriedade) podem levar a um aumento da poupança genuína? Da mesma forma, a redução do nível de poluição ao nível socialmente ótimo também aumenta a poupança genuína. Neste contexto, qual seria o papel das políticas de controle de poluição no aumento poupança genuína? Políticas ambientais e de recursos naturais bem desenhadas podem maximizar a poupança genuína, dado o regime macroeconômico em vigor.

Deve ser ressaltado ainda que pensar-se em desenvolvimento sustentável a partir do conceito de poupança genuína é inerentemente um problema de gestão de portfólio. Os tomadores de decisão devem levar em conta os três diferentes tipos de ativo econômico -capital físico, capital humano e capital natural-, bem como o passivo expresso pelo estoque de poluição. A questão da escolha ótima do “mix” dos diferentes ativos na composição da riqueza dependerá do retorno marginal do investimento. Desta forma, no processo de maximização da poupança genuína, deve-se olhar para o retorno sobre o investimento em infraestrutura (capital físico), em educação (capital humano), em gestão de recursos naturais (capital natural), bem como na redução de passivos ambientais via investimentos em controle de poluição. A relação entre desenvolvimento sustentável e poupança genuína abre assim espaço para uma ampla gama de intervenções de política para o aumento da sustentabilidade.

Figura 5: trajetória da poupança no período 1990 – 2013

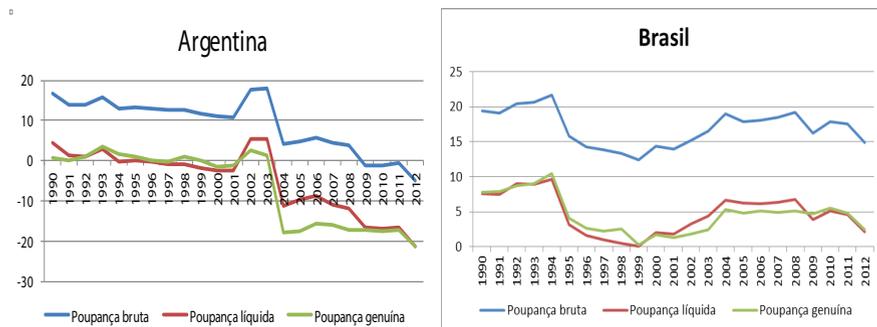
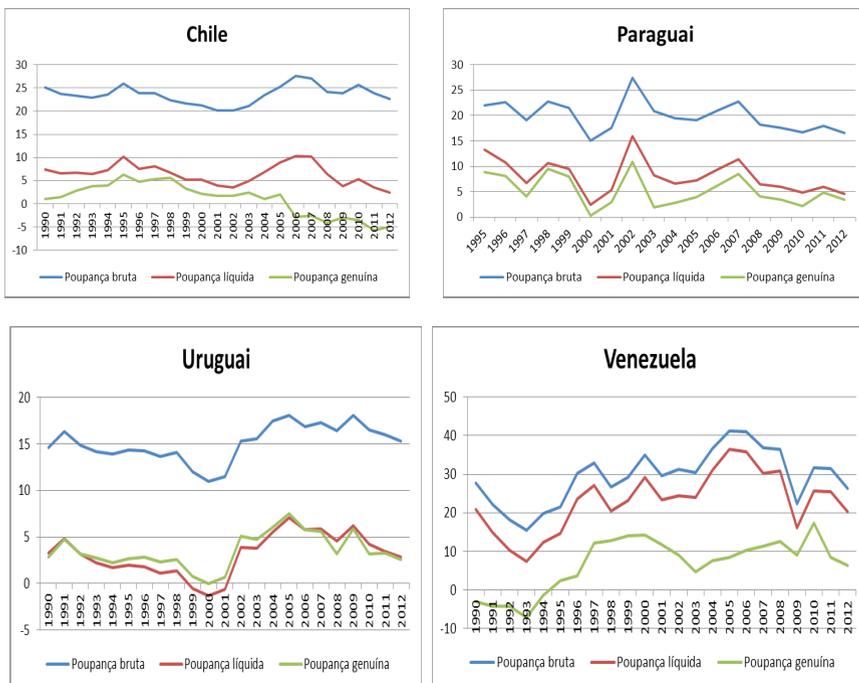


Figura 5: trajetória da poupança no período 1990 – 2013 (cont.)



## 3.2 Pegada Ecológica

A pegada ecológica do consumo médio de um latino-americano no ano de 2007 foi de 2,6 ha., ligeiramente abaixo da pegada do consumo global. O Uruguai possui a maior pegada ecológica da região. Ao se comparar a pegada ecológica com sua respectiva biocapacidade, observa-se que a América Latina encontra-se em superavit ecológico. O superavit ecológico é verificado também na maioria dos países da América do Sul. Estes números sugerem que os padrões de consumo latino-americano são sustentáveis em nível regional (Tabela 6).

No entanto, como mencionado no capítulo anterior, diversos autores defendem que a pegada ecológica seja entendida como um indicador da contribuição dada à insustentabilidade global. Deste modo, a comparação das pegadas ecológicas dos países/regiões deve ser feita com a biocapacidade global. Através desta comparação, podemos observar que a pegada ecológica da maioria dos países da América do Sul encontra-se acima da biocapacidade global. Um segundo sinal de advertência quanto à sustentabilidade dos padrões de consumo da região diz respeito à evolução histórica da pegada ecológica e da biocapacidade per capita. Ainda que muitos países da América do Sul não tenham registrado aumento da pegada ecológica por habitante no período 1961-2007, o impacto do forte crescimento populacional sobre a biocapacidade per capita foi significativo, com fortes reduções sendo observadas (Tabela 7).

Tabela 6: pegada ecológica e biocapacidade para o ano de 2007

País/região	Pegada ecológica (ha/habitante)	Biocapacidade (ha/habitante)
Mundo	2,70	1,78
América Latina e Caribe	2,58	5,47
Argentina	2,60	7,50
Brasil	2,91	8,98
Chile	3,24	3,83
Colômbia	1,87	3,98
Paraguai	3,19	11,24
Peru	1,54	3,86
Uruguai	5,13	9,91
Venezuela	2,89	2,81

Fonte: Global Footprint Network (2010)

Tabela 7: pegada ecológica e biocapacidade – variação percentual no período 1961-2007

País/região	População total	Pegada ecológica per capita	Biocapacidade per capita
Mundo	117%	14%	-52%
América Latina e Caribe	152%	-3%	-60%
Argentina	88%	-49%	-43%
Brasil	154%	5%	-59%
Chile	112%	46%	-50%
Colômbia	169%	-21%	-63%
Paraguai	213%	-23%	-74%
Peru	179%	-42%	-63%
Uruguai	30%	-24%	-20%
Venezuela	251%	24%	-68%

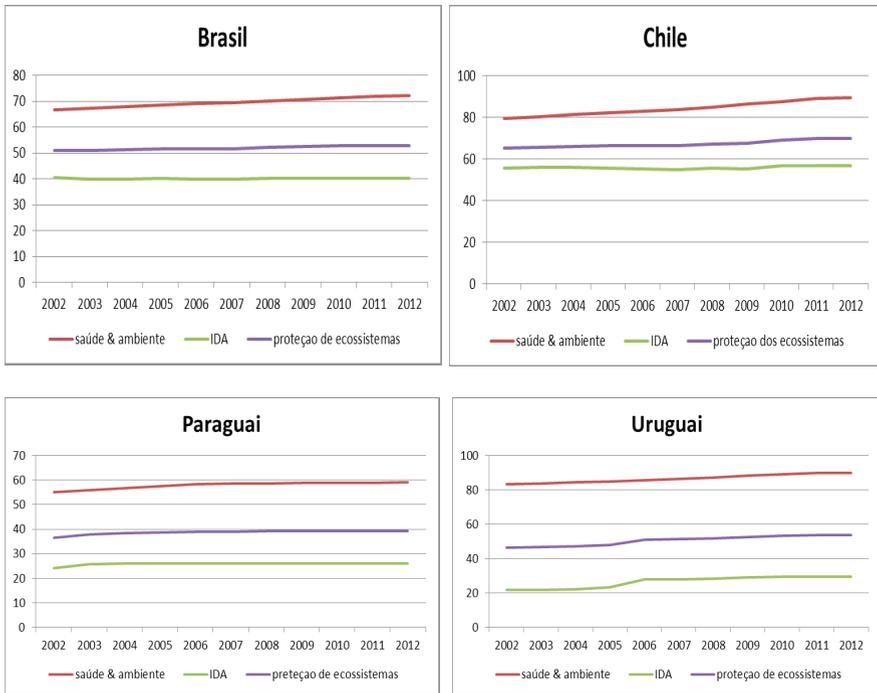
Fonte: Global Footprint Network (2010).

### 3.3 IDA e ISA

A Figura 6 apresenta a trajetória do IDA e de seus dois componentes para Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai no período 2002-2012. De maneira geral, pode-se falar que os países tiveram avanço no indicador ao longo do tempo, principalmente impulsionado pelo avanço do componente saúde e ambiente. Esta melhora do componente reflete os investimentos na redução da vulnerabilidade da saúde a riscos ambientais, tais como uma melhora na cobertura dos serviços de saneamento básico. Já o componente proteção dos ecossistemas ficou praticamente estagnado ao longo destes 10 anos.

Vale destacar ainda os resultados contraditórios que surgem na comparação do IDA com a pegada ecológica. Os dois países com maior pegada ecológica –Uruguai e Chile– são também os que possuem os maiores índices de desempenho ambiental. Esta associação positiva entre consumo de recursos naturais e o IDA é difícil de ser justificada, colocando em xeque a representatividade de estas duas medidas, tomadas isoladamente, servirem de métrica para avaliar o desenvolvimento sustentável.

Figura 7: trajetória do índice de desempenho ambiental e seus componentes no período 2002-2012



Fonte: Yale Center for Environmental Law & Policy.

Tabela 8: índice de desempenho ambiental para países de América do Sul

País	Posição no ranking mundial em 2012	IDA em 2012	Varição percentual entre 2002-2012
Chile	29	69,93	7,44%
Venezuela	57	57,8	1,12%
Uruguai	70	53,61	15,61%
Brasil	77	52,97	3,72%
Colômbia	85	50,77	4,9%
Argentina	93	49,55	6,42%
Peru	110	45,05	11,57%
Paraguai	133	39,25	7,45%

Fonte: Yale Center for Environmental Law & Policy.

Por fim, o índice de sustentabilidade ambiental teve vida curta, tendo sido publicado apenas entre os anos 1999 e 2005. Como o ISA passou por significativas mudanças metodológicas nas suas diferentes edições, não é possível compará-lo através do tempo. A Tabela 9 mostra o índice de sustentabilidade ambiental para o ano de 2005. Mais uma vez deve ser ressaltada a discrepância com a pegada ecológica: o Uruguai é o país com maior ISA e também a maior pegada ecológica da região. Vale ainda observar as significativas diferenças na posição ocupada pelos países nos rankings do ISA e do IDA: enquanto o Chile ocupa a melhor posição no ranking IDA entre os países sul-americanos, ele ocupa a pior posição no ranking ISA.

Tabela 9: índice de sustentabilidade ambiental para países de América do Sul

País	ISA em 2005	Posição no ranking mundial em 2005
Argentina	62,7	9
Bolívia	59,5	20
Brasil	62,2	11
Chile	53,6	42
Paraguai	59,7	17
Uruguai	71,8	3

Fonte: 2005 Environmental Sustainability Index.

## 4 - CONCLUSÃO

Apesar do consenso em torno do papel crucial dos indicadores de sustentabilidade para respaldar a formulação de políticas públicas, é praticamente impossível vislumbrar alguma forma de mensurar o desenvolvimento sustentável que tenha ampla aceitação dentre os indicadores atuais. A definição de um indicador de fácil entendimento e ampla aceitação é de suma importância para se avançar nos debates sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que sucederão os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) na agenda de desenvolvimento da ONU pós-2015. É válido lembrar o papel fundamental do índice de desenvolvimento humano (IDH) para o entendimento das prioridades sociais, que certamente contribuiu para a definição dos ODM e das Metas do Milênio.

Em vista desta falta de consenso sobre um único e legítimo indicador de desenvolvimento sustentável, recomenda-se que a avaliação da trajetória de sustentabilidade dos países seja baseada no acompanhamento dos indicadores de maior aceitação. A saber: poupança genuína, pegada ecológica e índice de desempenho ambiental. Como vimos, todos apresentam limitações em incorporar a multidimensionalidade do desenvolvimento sustentável. No entanto, em virtude de suas complementaridades, o estabelecimento de metas associadas a estes diferentes indicadores certamente direcionarão os países a uma trajetória de sustentabilidade.

Um segundo aspecto importante diz respeito à construção dos sistemas de indicadores. Estes possuem um importante papel uma vez que se constituem em fontes de informações a partir das quais indicadores de desenvolvimento sustentável sintéticos podem ser construídos. Além disso, eles são de extrema relevância para o acompanhamento da sustentabilidade em suas dimensões específicas, permitindo por exemplo que seja feita a avaliação do progresso em termos de controle da poluição, a evolução dos estoques de recursos naturais, a qualidade das instituições, dentre outras dimensões específicas de interesse. É importante ainda ressaltar que a construção de um amplo sistema de indicadores é condição fundamental para se incorporar a dimensão ambiental ao Sistema de Contas Nacionais, como preconiza o Sistema de Contas Econômicas Ambientais proposto pela Organização das Nações Unidas.

Muitos países da América do Sul ainda não possuem as informações necessárias para a construção das estatísticas do Sistema. Neste sentido, recomenda-se que estes países adotem como referencial a construção dos indicadores propostos no "Livro Azul", publicado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS)



das Nações Unidas. Os países de região devem ainda se esforçar para ir além dos indicadores propostos no “Livro Azul”, incluindo temas particularmente sensíveis no contexto da sustentabilidade em nível local. O caso brasileiro é uma ilustração de boa prática neste sentido: além de produzir os indicadores originalmente sugeridos pela CDS, o país introduziu indicadores específicos para a questão de saneamento básico e equidade em seu sistema. Tais práticas são estimuladas pela própria CDS, e constituem-se em um instrumento fundamental para se definir as estratégias de desenvolvimento sustentável em nível nacional.

## BIBLIOGRAFIA

**IBGE (2002).** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Brasil 2002*. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. (Estudos & Pesquisas – Informação Geográfica, n. 2).

**IBGE (2004)** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2004 Brasil*. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

**IBGE (2008)** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2008 Brasil*. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

**IBGE (2010)** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2010*. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

**IISD (2000)** International Institute for Sustainable Development, *Bellagio Principles*, Winnipeg, IISDnet, 2000, disponível em <http://iisd1.iisd.ca/measure/bellagio1.htm>.

**Kellenberg, I. (1996).** Accounting for Natural Resources in Ecuador. Washington, D.C.: The World Bank.

**ONU, Organização das Nações Unidas (2007).** Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodology. Nova Iorque: ONU.

**Qu, W. (1999).** *Comments on Bank´s Total Wealth Algorithm*. Mimeo (communication with Bretton Woods Project).

**Veiga, J. E. (2009).** Indicadores Ambientais: Evolução e Perspectivas. *Revista de Economia Política*, vol.29(4), pp. 421-435.

**Veiga, J. E. (2010).** Indicadores de Sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v.24, n.68, p.39-52.

**Wackernagel, M. e W. Rees (1996).** Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island, BC, Canada.

**World Bank (1997).** *Expanding the Measure of Wealth*. Washington D.C.: The World Bank.

**WWF (2006).** World Wildlife Fund – *Living Planet Report 2006*. WWF International, ZSL – Zoologic Society of London/Global, Global Footprint Network Publicado pelo WWF – World Wild Fund for the Nature (antes World Wildlife Fund), Gland, Suíça.

