



BEM-ESTAR FUNDAMENTAL E ECONÔMICO: UMA ANÁLISE CRÍTICA DO PIB E DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Maria Daniele de Jesus Teixeira¹

Lucas Vitor de Carvalho Sousa²

Alexandre Magno de Melo Faria³

RESUMO

O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais registros da contabilidade social de um país e mede o fluxo da produção de bens e serviços em determinado período, além de ser utilizado como referência na mensuração do crescimento econômico. No entanto, vem recebendo algumas críticas quanto a sua utilização e ausência de variáveis relacionadas ao meio ambiente. Desta forma, através da análise descritiva analítica, este ensaio avalia a capacidade dos indicadores agregados sugeridos na recente literatura internacional de suprir as lacunas evidenciadas nas críticas ao PIB, descrevendo suas metodologias e destacando suas potencialidades e limitações para a mensuração do bem-estar fundamental e econômico. Recomenda-se, ao final, cautela na utilização de indicadores agregados e quando possível analisá-los em conjunto, de acordo com o objetivo ou meta, conhecendo profundamente as informações que utiliza, assim como as fontes de dados e incertezas para reduzir o viés, e induzir políticas e decisões bem estruturadas.

Palavras-chave: PIB; indicadores agregados; bem-estar.

¹ Doutoranda em Ciências Econômicas pela Universidade de Brasília, departamento de economia. Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: mdani2827@gmail.com

² Doutorando do curso de Economia da Universidade de Brasília, departamento de economia. Atuação: Desenvolvimento Econômico e Políticas Públicas, Economia Ambiental. E-mail: lucasvitor.cs@gmail.com

³ Doutor em Desenvolvimento Socioambiental (NAEA/UFPA), Pós-doutor em Gestão e Economia (UBI/Portugal). Professor Adjunto IV da Faculdade de Economia Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: dr.melofaria@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais números da contabilidade social nacional é o Produto Interno Bruto (PIB), este é muito utilizado, tendo em vista que consiste em uma medida monetária dos fluxos de bens e serviços produzidos anualmente. No entanto, o PIB encontra dificuldades para retratar adequadamente certos aspectos (como a mão-de-obra doméstica e os gastos defensivos) e não possui uma correspondência direta com o nível de bem-estar, assim como variáveis ambientais.

A economia não oferece suporte para o PIB como medida de bem-estar social. Muito pelo contrário, a teoria de crescimento ótimo propõe modelos que usam explicitamente uma noção teórica (geralmente intertemporal) do bem-estar social, que não é idêntico ao PIB. Mais praticamente, uma correlação positiva entre o crescimento do PIB em determinados períodos ou regiões com progresso percebido não deve ser confundido com a ideia de que o PIB (crescimento) é uma boa medida de bem-estar social (progresso) em geral (VAN DEN BERG, 2009; p.118).

Considerando as limitações do PIB, e para atingir o estado de *quasi-equilibrium* dos sistemas naturais, é preciso incluir os fundos de serviços da natureza na análise de sustentabilidade. Além disso, os sistemas naturais devem ser monitorados com o auxílio de indicadores de sustentabilidade que considerem explicitamente os impactos humanos desestabilizadores sobre esses sistemas (MUELLER, 2008).

Diante dos acordos e das políticas para mudanças climáticas, mundial e nacional, das demandas por medidas de progresso que vão através das medidas tradicionais da renda e do bem-estar; devido à mudança nas ênfases da teoria econômica considerando a importância dos sistemas ecológicos para o funcionamento do sistema econômico é imprescindível pesquisar, analisar e elaborar indicadores que considerem também a variável ambiental para assim obter um panorama real dos estoques e fluxos que impactam no bem-estar fundamental e econômico, assim como na sustentabilidade.

A renda, assim como o bem-estar e a sustentabilidade podem ser interpretados de diferentes formas; para Fisher (1906), Lindahl (1932) e Hicks (1939), a renda é considerada como um nível de despesas que pode ser continuada para o futuro, e outros a conceituam como uma medida de bem-estar que emerge da economia do bem-estar e equilíbrio geral das décadas de 1950 e 1960 (HEAL; KRISTRÖM, 2005). Assim como as maneiras de pensar sobre o bem-estar podem ser conflitantes. Para mensurar o “bem-estar fundamental”, deve-se levar em

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

consideração alguns indicadores que reflitam o bem-estar da sociedade como: expectativa de vida saudável, disponibilidade de água de qualidade, emissão de poluentes entre outros. Quanto ao “bem-estar econômico”, indicadores derivados do meio econômico e das atividades de mercado como: produção per capita, capital humano per capita, reservas de recursos energéticos, entre outros (UNECE; OECD; EUROSTAT, 2008).

Este debate sobre a renda e o bem-estar, assim como a discussão sobre o desenvolvimento sustentável, levou à reflexão sobre as medidas macroeconômicas e suas relações com os princípios da sustentabilidade, que sob a ótica dos princípios econômicos incluem: o desenvolvimento econômico, o bem estar social e a conservação do capital natural. Diante da crescente preocupação em particular, com a sustentabilidade das ações econômicas, é primordial que os formadores de política disponham de indicadores que comuniquem de forma clara e efetiva informações concisas sobre tendências globais em sustentabilidade (VITALIS, 2001).

De forma a incorporar dimensões acerca do bem-estar fundamental e da sustentabilidade ambiental, formas alternativas ao PIB foram propostas. Por conseguinte, este trabalho discorre sobre as principais experiências desenvolvidas ao redor do mundo quanto aos indicadores de sustentabilidade. Destacam-se nesta discussão o Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável; o Índice de benefício líquido sustentável; a Pegada Ecológica; o Índice de Sustentabilidade Ambiental, a Poupança Genuína, o Índice de Desenvolvimento Humano, a Matriz Territorial da Sustentabilidade e o Índice de Felicidade Interna Bruta.

Este estudo analisa o PIB diante de suas concepções, destacando suas limitações, assim como alguns indicadores disponíveis na literatura internacional os quais objetivam uma maior inter-relação com a questão do bem-estar econômico e fundamental e sustentabilidade. Enfatiza-se suas potencialidades e limitações, e verifica-se a capacidade de tais indicadores se converterem efetivamente em marcos estruturados ao cumprirem o papel de municiar, induzir e fomentar políticas e decisões bem estruturadas e fundamentadas.

O debate sobre o PIB e indicadores agregados não é novo, mas ao mesmo tempo não foi esgotado simplesmente porque não foi resolvido. A contribuição deste artigo reside na análise da capacidade dos indicadores descritos na literatura internacional para mensuração do bem-estar fundamental e econômico de suprir as lacunas evidenciadas nas críticas ao PIB, descrevendo suas metodologias e

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

destacando suas potencialidades e limitações para a estimação do nível do desenvolvimento sustentável.

2 RENDA NACIONAL, PIB E MEIO AMBIENTE, CONCEITOS, PROFICUIDADE E CRÍTICAS

Esta seção faz uma introdução quanto a contabilidade social nacional, relevância das contas nacionais, conceitos, utilização e mensuração do PIB, assim como algumas críticas quanto a sua utilização. Antes de adentrar a relação com o meio ambiente e as críticas remetidas ao PIB, é útil pensar em contabilidade nacional, em termos de como se pode resumir sistematicamente as atividades econômicas da nação. Em um sistema de contabilidade nacional, os agregados econômicos mais importantes são montados e organizados em várias contas diferentes. Isto abre a possibilidade de uma variedade de análises úteis. Segundo Heal e Kriström (2005, p.1155), as contas nacionais têm sido tradicionalmente utilizadas:

- i. Para descrever a atividade econômica em um país durante um determinado período de tempo.
- ii. Para retratar como a renda e as suas mudanças afetam o consumo e outras atividades econômicas.
- iii. Para fazer análises estruturais possíveis da economia.
- iv. Para viabilizar orçamentos nacionais e várias previsões necessárias para a política econômica.

Na economia, o indicador mais comumente usado para medir o crescimento econômico é o PIB. Este constitui uma medida estatística e contábil do total de bens e serviços finais produzidos pelos agentes econômicos residentes em uma dada economia, em determinado tempo (geralmente um ano), independentemente do seu destino: vendas, consumo ou estoque. Constitui-se, portanto, no somatório dos valores adicionados, correspondendo ao saldo entre os valores brutos da produção e os consumos intermediários de todos os setores econômicos.

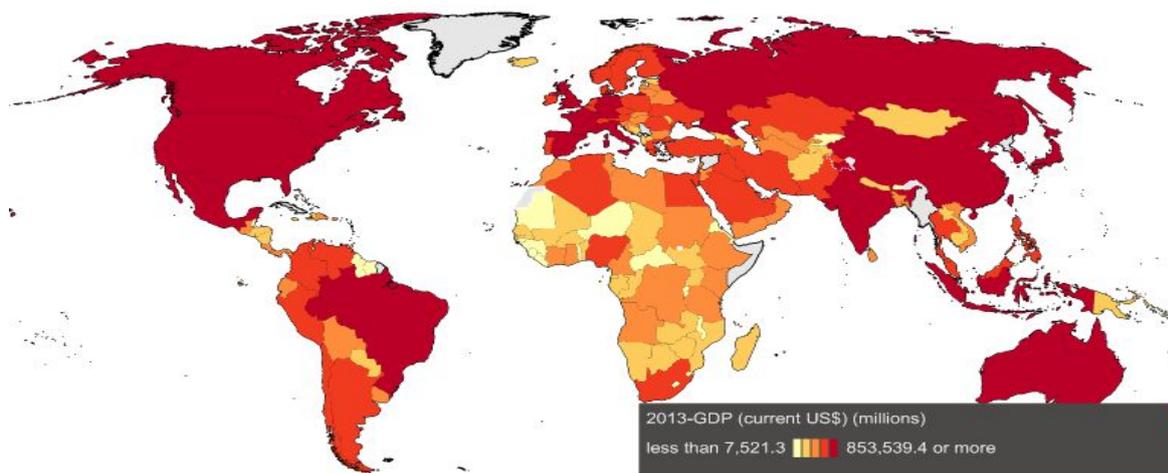
De acordo com a interpretação de muitos economistas e políticos, o PIB pode ser considerado como uma medida de bem-estar quando os preços, determinados pela demanda dos consumidores, representam o valor social dos bens (condições de concorrência perfeita). De acordo com esse princípio, um aumento do PIB *per capita* representa um aumento de bem-estar, possibilitando ainda comparações

entre países a partir das diferenças no produto nacional *per capita* (DERNBURG; McDOUGALL, 1971).

Contudo, o PIB *per capita* não fornece indicações da concentração da renda, da garantia de direitos políticos, acesso a cultura, de igualdade de gênero, de oportunidades de inserção e interação social, da qualidade do ensino, da garantia de uma longevidade saudável e da oferta de infraestrutura social de atendimento público (VEIGA, 2005). A crítica reside no quadro social encontrado em nações como Brasil, África do Sul, México, Argentina e outras quanto ao claro desacoplamento do PIB *per capita* em forte ascensão por períodos relativamente longos e das condições de vida da população, que permaneceram excluídas de acesso aos processos considerados como gerados de bem-estar social.

A Figura 01 evidencia os países com maiores PIBs no mundo, em 2013. Os países como Estados Unidos (US\$16 trilhões), China (US\$9 trilhões), Japão (US\$4,9 trilhões), Alemanha (US \$3,7 trilhões) e França (US \$2,8 trilhões) lideram a lista dos países com maior PIB, no entanto, quanto a outros índices, como Pegada Ecológica, não estão no topo da lista como mais sustentáveis, como pode ser visto na seção 4.

Figura 01 – Mapa do PIB por país em 2013. (milhões US\$ corrente).



Fonte: World Bank (2015).

2.1 RENDA, BEM-ESTAR E MEIO AMBIENTE

Dentro do contexto do trabalho teórico sobre a renda e o bem-estar, segundo Heal e Kriström (2005) há duas visões distintas, embora estejam intimamente ligadas: uma incide sobre a renda como o consumo sustentável, e a outra sobre a R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

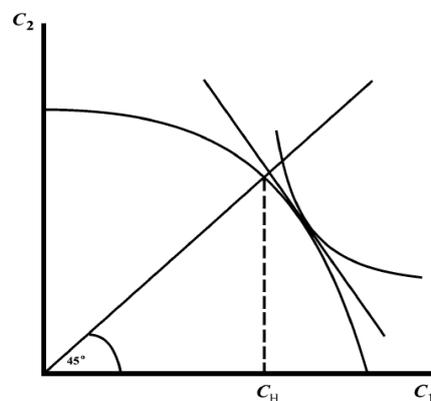
renda como medida de bem-estar. A primeira, sobre o conceito de renda como o consumo sustentável, está mais associada com a literatura ambiental, e também a mais velha das duas interpretações.

Segundo Heal e Kriström (2005), a renda sustentável é apenas uma das muitas maneiras de pensar sobre a renda. Como se observa, pode ser o caso de que se desejasse consumir menos do que o consumo máximo sustentável de hoje, a fim de aproveitar os frutos de nossas economias em períodos futuros.

Na literatura atual sobre o desenvolvimento sustentável, o conceito de renda Hicksiana desempenha um papel dominante, embora, renda Fisher-Lindahl-Hicks (FLH) seja um nome mais apropriado. Hicks (1939) afirma que a renda deve ser definida como a quantidade máxima de dinheiro que um indivíduo pode passar uma semana, e ainda espera ser capaz de gastar a mesma quantidade, em termos reais, em cada semana que se segue.

Desta forma, renda é a despesa que se mantiver constante renderia o mesmo valor presente como reais recebimentos futuros de uma pessoa. Este conceito tem a vantagem de ser explicitamente dinâmico.

Figura 02 – Renda Fisher-Lindahl-Hicks



Fonte: Heal e Kriström (2005).

Na Figura 02, considera-se um mundo de dois períodos (presente e futuro) com C_1 e C_2 sendo os níveis de consumo nos dois períodos. A sociedade tem uma fronteira de transformação entre estes dois períodos representados pela curva côncava na Figura 02. O conceito de renda FLH pode ser interpretado como o nível de consumo máximo no período 1 (um) que é consistente com o mesmo nível no período dois, ou seja, o máximo que pode consumir em um mês representa o

máximo que poderia consumir no mês seguinte. A renda FLH no primeiro período é C_H e representa o cruzamento da fronteira com a linha $C_1 = C_2$ (presente e futuro).

Surgem muitas questões a respeito de como construir a renda nacional que em grande parte deve depender do que quer medir e sobre como queremos usar essa medida. Adicionalmente, a medida correta depende das preferências da sociedade (se são utilitárias ou não). Portanto, a medida do bem-estar da sociedade deve refletir a extensão para ser *forward-looking*. Isso quer dizer que sociedades com diferentes preferências poderiam valorar as mesmas trocas físicas diferentemente (HEAL; KRISTRÖM, 2005).

Para atingir o estado de *quasi-equilibrium* dos sistemas naturais, é preciso incluir os fundos de serviços da natureza na análise de sustentabilidade. Além disso, os sistemas naturais devem ser monitorados com o auxílio de indicadores de sustentabilidade que considerem explicitamente os impactos humanos desestabilizadores sobre esses sistemas (MUELLER, 2008).

Para permitir um tratamento mais realista de substituíbilidade e sustentabilidade, Georgescu Roegen (1971) cita o processo produtivo e censura a economia neoclássica por não levantar "o mesmo tipo de questões epistemológicas sobre a função de produção como aqueles que têm continuamente atormentado os estudantes do comportamento do consumidor" (Georgescu-Roegen, 1969, p.498). Assim como Joan Robinson havia castigado a abordagem neoclássica para incutir na geração após geração de economistas, hábitos desleixados de pensamento (Robinson, 1953, p.81). Note-se que essa crítica surgiu numa altura, em que a teoria de produção foi considerada completa e perfeita em sua estrutura analítica.

Na última década (2000-2010), o Banco Mundial, as Nações Unidas e outras organizações internacionais têm dedicado maior atenção ao estudo do Sistema das Contas Verdes, tanto assim que desenvolveram um Sistema de Contas Ambientais e Econômicas (SEEA) que é um complemento estendido do Sistema das Contas Nacionais (SNA). Quando Heal e Kriström (2005) questionam o que impulsionou tal atenção, surgem duas linhas: (i) há demandas por medidas de progresso que vão através das medidas tradicionais da renda e do bem-estar; e (ii) houve uma mudança nas ênfases da teoria econômica recebida considerando a importância dos sistemas ecológicos para o funcionamento do sistema econômico. Portanto, uma questão muito importante é: *O que queremos medir?* Dado que o interesse está sobre as contas verdes, as possibilidades sugerem usá-las para clarear a questão

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

se as trocas atuais no consumo e produção provocam ou não incrementos sobre nosso nível de bem-estar.

2.2 ALGUMAS CRÍTICAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO PIB

No final dos anos sessenta, surgiu uma corrente de pensamento questionando a validade do uso do PIB como medidor do bem-estar econômico. As críticas levantavam vários temas conceituais, a seguir são descritas algumas críticas levantadas sobre a questão do PIB com relação ao que as recentes publicações têm analisado.

Segundo van den Bergh (2009), há três principais papéis que o PIB pode desempenhar: a primeira enfatiza o papel da informação PIB como um insumo para modelos (macro) econômicos ou análise. Um segundo é que o crescimento do PIB é apenas um dos múltiplos objetivos de política macroeconômica, incluindo os preços também estáveis, baixo nível de desemprego, distribuição de renda aceitável, etc. Em terceiro lugar, o padrão internacional existente para as contas nacionais e do PIB apoia a uniformidade dos dados sobre o PIB. Muitos observadores consideram isto como uma característica forte do indicador do PIB, uma vez que contribui para uma comparação econômica clara de países. Deve-se compreender, no entanto, que a comparabilidade internacional é necessária, mas uma condição insuficiente para a utilidade de qualquer indicador (VAN DEN BERGH, 2009).

No entanto, o PIB encontra grandes dificuldades para retratar adequadamente certos aspectos (como a mão-de-obra doméstica e os gastos defensivos¹) e não possui uma correspondência direta com o nível de bem-estar. Apesar disso, é um dos principais instrumentos para a análise e desenvolvimento de políticas. Sua utilidade permanece porque é prontamente entendido pelo público em geral, é amparado em uma metodologia sólida e provê uma boa indicação do estado da economia em termos de economia global, além de conseguir ilustrar, com clareza, o movimento tendencial da economia no decorrer do tempo (TAYRA; RIBEIRO, 2006).

O texto de Van den Bergh (2009) relata de maneira bem crítica a questão da utilização do PIB, levanta alguns questionamentos, como: se o atual uso de informações do PIB nas políticas públicas deve continuar, ou se um indicador adaptado ou totalmente diferente deve substituí-lo, ou se o PIB deve mesmo assim

¹ Gastos relativos à proteção ecológica, proteção e restauração ambiental, ou com relação à prevenção de indivíduos contra resultados da poluição e contaminação de ambientes.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

ser ignorado como um indicador de bem-estar ou progresso (embora não necessariamente como uma variável do modelo).

Uma das críticas levantadas é que a renda relativa e vários fatores independentes de renda também influenciam o bem-estar individual ou de felicidade. Por isso, é improvável que a agregação dos rendimentos absolutos individuais em um PIB forneceria um indicador robusto do bem-estar social a nível nacional (VAN DEN BERGH, 2009).

Outra crítica levantada por van den Bergh (2009) é sobre a subcategoria de efeitos *unpriced*, que diz respeito à utilização dos recursos naturais e do meio ambiente. Trata-se de efeitos externos negativos, bem como os bens e serviços prestados pela natureza. A presença de externalidades significa que o conjunto atual de preços de mercado reflete insuficientemente o total dos custos privados e externos, o que faz destes preços não confiáveis e, portanto, uma base incorreta para cálculo de um indicador de bem-estar social.

Outra questão é não incluir os custos da poluição do ar, a água, ou áreas naturais, mas incluir quando a poluição está sendo retirada. Além disso, a depreciação do capital associado com a mudança ambiental (unidades populacionais de peixes, florestas e biodiversidade) e o esgotamento das fontes de recursos (minérios de energia fóssil e de metal) estão faltando no cálculo do PIB. Como resultado, o PIB sugere que somos mais ricos do que realmente somos (VAN DEN BERGH, 2009).

Os críticos do PIB reconhecem alguns dos principais papéis deste indicador. Talvez o argumento mais persistente em favor do PIB é que este se correlaciona positivamente com uma série de indicadores que tentam capturar elementos de bem-estar ou qualidade de vida, tais como a expectativa de vida ao nascer, mortalidade infantil, taxa de alfabetização de adultos, e os índices de política e liberdades civis (VAN DEN BERGH, 2009).

3 BEM-ESTAR ECONÔMICO E BEM-ESTAR FUNDAMENTAL

Em 2009, um grupo de trabalho composto por representantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), da Comissão Econômica da Organização das Nações Unidas (UNECE) e do Gabinete de

Estatística da União Europeia (Eurostat) produziu um relatório² sobre a mensuração do desenvolvimento sustentável. O trabalho indica as variáveis que devem ser consideradas na construção de um índice de sustentabilidade.

O conjunto de variáveis divide-se em dois domínios. O primeiro, denominado “bem-estar fundamental”, que contém indicadores que refletem medidas de estoque e fluxo em áreas essenciais para o bem-estar da sociedade. O segundo domínio, denominado “bem-estar econômico”, traz variáveis de bem-estar derivadas do meio econômico e das atividades de mercado. O Quadro 01 sintetiza os principais indicadores apontados.

Quadro 01 – Diferenças de Bem-estar fundamental e bem-estar econômico

	Indicador de estoque	Indicador de fluxo
Bem-estar fundamental	Expectativa de vida saudável	Mudanças nas taxas de mortalidade
	Percentual da população com educação acima do nível médio	Inscrições no ensino médio
	Desvios de temperatura em relação ao padrão	Emissão de gases causadores do efeito-estufa
	Concentração de partículas na atmosfera	Emissão de poluentes
	Disponibilidade de água de qualidade	Carga de nutrientes na água
	Fragmentação dos habitats naturais	Conversão de habitats naturais para outros usos
Bem-estar econômico	Produção per capita	Investimento líquido aplicado na produção
	Capital humano per capita	Investimento líquido aplicado no capital humano
	Recursos naturais per capita	Esgotamento dos recursos naturais per capita
	Reservas de recursos energéticos	Esgotamento de recursos energéticos
	Reservas de recursos minerais	Esgotamento de recursos minerais
	Reservas de recursos florestais	Esgotamento de recursos florestais
	Reservas de recursos marinhos	Esgotamento de recursos marinhos

Fonte: Adaptado de UNECE; OECD; Eurostat (2008).

Ao analisar o Quadro 01 nota-se diferentes formas para mensurar o bem-estar fundamental e econômico, com variáveis de fluxo e estoque diversas. Deve-se atentar também que alguns dos indicadores descritos são de difícil quantificação, o

² *Measuring Sustainable Development (2009) - Report of the Joint UNECE/OECD/Eurostat Working Group on Statistics for Sustainable Development.*

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

que dificulta sua mensuração, e por conseguinte, a elaboração de indicadores que contenham todos os aspectos relacionados.

No relatório (*Measuring Sustainable Development*, 2009) foi realizada uma análise entre vários países³ para identificar pontos em comum, tanto em termos de temas de indicadores - ou questões gerais relacionadas com o desenvolvimento sustentável - e em termos de indicadores específicos. Com base em conjuntos de indicadores de vinte e dois países, onze grandes temas de indicador surgiram. Os temas são apresentados no Quadro 02, juntamente com o número de conjuntos de indicadores nacionais e internacionais em que cada um deles é encontrado. Note que apenas os temas que aparecem nos dez ou mais indicadores conjuntos são mostrados. Mais doze temas eram evidentes, embora não tão comumente usados.

Quadro 02 – Os temas mais comuns de indicadores de desenvolvimento sustentável nos conjuntos de políticas

Ranqu e	Temas	Número de conjuntos de indicadores
1.	Gerenciamento de recursos naturais	24
2.	Mudança climática e energia	21
3.	Consumo sustentável e produção	20
4.	Saúde pública	19
5.	Inclusão Social	19
6.	Educação	19
7.	Desenvolvimento socioeconômico	18
8.	Transporte	16
9.	Boa governança	16
10.	Dimensão global do desenvolvimento sustentável	16
11.	Pesquisa e desenvolvimento e inovação	15

Fonte: Adaptado de *Measuring Sustainable Development* (2009).

O relatório cita iniciativas de alguns países quanto aos indicadores de desenvolvimento sustentável; a Suíça é um país cuja abordagem do capital foi explicitamente adotada em uma estratégia nacional de desenvolvimento sustentável. A Noruega é outro exemplo. Ela adotou a abordagem do capital em sua Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável e do conjunto associado de indicadores. A Noruega também difere da maioria dos países, sendo que o Ministério das Finanças norueguês coordena o trabalho do governo para o desenvolvimento

³ Austrália, Áustria, Canadá, República Checa, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Islândia, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido, União Européia, Estados Unidos.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

sustentável, enquanto Estatísticas da Noruega coordena a elaboração dos indicadores de desenvolvimento sustentável.

4 INDICADORES AGREGADOS E A MENSURAÇÃO DO BEM-ESTAR

Diante dos desdobramentos do relatório Brundtland e da institucionalização do conceito de desenvolvimento sustentável, iniciou-se um movimento, deflagrado a partir de 1992, que pôs em marcha um programa de trabalho composto por diversos estudos e intercâmbios de informação, para concretizar as disposições dos capítulos 8 e 40 da Agenda 21, que tratam da relação entre meio ambiente, desenvolvimento sustentável e informações para a tomada de decisões.

Dentre os vários indicadores agregados encontrados nas bibliografias, os considerados mais influentes são: a “Poupança Genuína” medida pelo Banco Mundial, a “Pegada Ecológica” e o “Índice de Sustentabilidade Ambiental”. Estes três índices estão disponíveis para um grande número de países. Cita-se também neste o Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável (ISEW: Daly; Cobb, 1989). Indicadores derivados como: o Indicador de Progresso Genuíno (GPI), o Índice de benefício líquido sustentável (SnBi) (LAWN; SANDERS, 1999), o Índice de Felicidade Interna Bruta (FIB ou GDH *gross domestic hapiness*), o Índice de desenvolvimento humano também serão relacionados (ver Quadro 3).

As mensagens derivadas dos índices compostos são ambíguas. O ranque global dos países tem algum sentido, mas considera-se frequentemente para apresentar uma visão excessivamente otimista de países desenvolvidos. Por exemplo, o índice mostra uma lacuna muito estreita entre os Estados Unidos e a França, apesar das fortes diferenças em termos de suas emissões de CO₂. De fato, este tipo de índice informa essencialmente sobre um mix de qualidade ambiental atual, de pressão sobre os recursos e da intensidade da política ambiental, mas não sobre se um país está, na verdade, em um caminho sustentável (STIGLITZ et. al. 2010).

Quadro 03 – Conjunto de indicadores agregados para mensurar sustentabilidade, bem-estar social e econômico.

Tipo de Indicador	Nome
Índices Compostos	Índice de Bem-Estar Econômico (<i>Index of Economic Well-Being, IEW</i>)
	Índice de Sustentabilidade Ambiental (<i>Environmental Sustainability Index, ESI</i>)
	Índice de Performance Ambiental (<i>Environmental Performance Index, EPI</i>)
	Índice de Desenvolvimento Humano
	Índice de Felicidade Nacional Bruta – FIB (<i>Gross National Happiness, GNH</i>)
PIBs ajustados	Índice de Bem-Estar Sustentável Econômico (<i>Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW</i>)
	Indicador de Progresso Genuíno (<i>Genuine Progress Indicator, GPI</i>).
	Índice de Benefício Líquido Sustentável (<i>Sustainable Net Benefit Index, SnBi</i>)
	Medida de Bem-Estar Econômico Sustentável (<i>Sustainable Measure of Economic Welfare, SMEW</i>)
	Sistema de Contas Econômico e Ambiental (<i>System of Environmental Economic Accounting, SEEA</i>) PIB Sustentável ou “Verde” (<i>Net Domestic Product environmentally-adjusted, “ea-NDP”</i>)
Indicadores com foco em consumo excessivo ou sub-investimento	<i>Poupança Genuína ou Investimento Genuíno (Adjusted net savings, ANS)</i>
	<i>Pegada Ecológica (Ecological Footprint, EF)</i>

Fonte: Elaboração própria, baseado em: Stiglitz et. al. (2010); Pillariseti e van den BERGH (2010).

Os indicadores que utilizam o PIB ajustado deduzem algumas avaliações relativas às despesas de água, poluição atmosférica e sonora do consumo e também tentam explicar a perda de zonas úmidas, terras agrícolas e florestas primárias, e por outro o esgotamento dos recursos naturais, e por danos causados pela emissão de CO₂ e destruição da camada de ozônio. O esgotamento dos recursos naturais é valorizado através da mensuração do investimento necessário para gerar um fluxo equivalente e perpétuo de substitutos renováveis (STIGLITZ et. al. 2010).

Quanto aos indicadores com foco em consumo excessivo ou sub-investimento, Stiglitz et al. (2010) afirmam que abordam a questão da sustentabilidade em termos de consumo excessivo, falta de investimento ou uma pressão excessiva sobre os recursos. Embora esses indicadores tendem a ser apresentados em termos de fluxo, eles são construídos sobre a suposição de que algumas ações que são relevantes para a sustentabilidade correspondem aos fluxos

medidos, ou seja, ações que estão sendo transmitidas às gerações futuras e determinam os seus conjuntos de oportunidade. Tal como acontece com o PIB e outros agregados, tentando executar esta tarefa com um único número requer a escolha de uma métrica e um procedimento de agregação explícita para estas unidades populacionais e suas variações.

Os indicadores por analisarem questões diferentes sob diversos aspectos podem apresentar cenários semelhantes ou contraditórios. Segundo Pillarisetti e van den Bergh (2010) a EF oferece uma perspectiva mais pessimista, o ESI intermediária, e a GS o mais otimista. Utilizando os três índices em conjunto, apenas 29 países na economia mundial seriam considerados sustentáveis.

4.1 ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECONÔMICO SUSTENTÁVEL (ISEW)

O Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável (*Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW*) foi concebido por Daly e Cobb (1989) primeiramente para analisar a evolução da economia dos EUA. Com dados dos EUA, para o período de 1950 a 1986, Daly e Cobb (1989) chegaram à conclusão de que o crescimento anual do PIB per capita foi de 1,9% ao passo que para o ISEW, foi de apenas 0,53%. Estes autores desenvolveram este índice baseado no *Measure of Economic Welfare* (MEW). O ISEW tem sido computado em vários países, como Áustria, Alemanha, Holanda, Suécia, Reino Unido e EUA.

O ISEW tem como ponto de partida o consumo pessoal. Inicialmente, o consumo pessoal é corrigido para efeitos de distribuição de renda. Uma vez que o consumo pessoal é modificado pelos efeitos distributivos, se somam alguns serviços que não passam pelo mercado (como o trabalho doméstico que não é remunerado) e outros que passam pelo mercado como o valor dos serviços que provem de consumos duráveis e a proporção de gastos do governo com saúde e educação, considerados não defensivos e que visam o aumento do bem-estar. Posteriormente, são retirados os gastos do governo em saúde e educação, tidos como defensivos, os custos sociais e ambientais (como acidentes de automóvel e contaminação do ar e solo) e a perda de capital natural (terras agrícolas, esgotamento de recursos não-renováveis e renováveis e os danos ambientais de longo prazo).

Uma característica distintiva do ISEW é que inclui questões de distribuição, embora este e outros ajustes não sejam colocados dentro de um modelo formal. Para Heal e Kristrom (2005) o ISEW é mais um índice de sinal-preservação de

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

mudança de bem-estar subjacente, e muito menos um índice consistente de desenvolvimento sustentável.

A forma como são calculados muitos dos componentes do ISEW é bastante polêmica e tem sido abertamente exposta por seus próprios autores. O cálculo implica monetizar uma série de custos ambientais (água, ar, ruído...), assim como o esgotamento de capital natural (renováveis e não-renováveis), e os danos ambientais de longo prazo. Estes cálculos enfrentam os usuais problemas técnicos de valoração dos bens e serviços ambientais que não passam por mercados convencionais.

O Índice de benefício líquido sustentável (SnBI) é muito semelhante ao ISEW e GPI. Onde o SNBI difere é na explicação da racionalidade para um índice alternativo e a preservação dos itens usados no seu cálculo. O total da conta de custos não cancelados é subtraída da conta benefícios não cancelados para obter o SnBi. Esta abordagem tem a vantagem de apresentar os resultados de uma forma consistente com o conceito de renda e capital de Fisher (1906). Também permite comparar os custos e benefícios de uma macroeconomia em crescimento.

Em todos os países para os quais tanto ISEW e GPI estão disponíveis, seus valores são muito semelhantes e, em algum ponto no tempo começam a divergir do PIB. Isso levou alguns autores a apresentar uma chamada hipótese "limiar", segundo a qual o PIB e o movimento bem-estar na mesma direção até certo ponto, para além do qual a continuação do crescimento do PIB não permite qualquer nova melhoria de bem-estar. Em outras palavras, de acordo com tais indicadores, a sustentabilidade já está muito atrás e já entramos em fase de declínio (STIGLITZ *et al.* 2010).

4.2 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL (ESI)

O índice de sustentabilidade ambiental (Environmental Sustainability Index, ESI) é calculado a partir de um conjunto de 21 indicadores ambientais, macroeconômicos e sociais. Segundo Pillarissetti e van den Bergh (2010) a uniformidade entre os pesos para todos os indicadores, permite sua substituição de componentes sociais e ambientais faz dele mais um índice social que ambiental. Os autores comentam também que os indicadores selecionados possuem fraca base teórica.

Siche *et al.* (2007) comentam que quando proposto, este índice rapidamente originou importantes discussões e controvérsias em escala acadêmica e política nos países do mundo inteiro, principalmente, porque alguns países como Estados Unidos e Dinamarca, que possuem uma comprovada participação na poluição do planeta, aparecem com valores muito bons. Por outro lado, através dos índices fornecidos pela pegada ecológica e pelos indicadores de desempenho energético, os EUA e a Dinamarca possuem um desempenho considerado ruim.

Gomes *et al.* (2000) *in* Siche *et al.* (2007) citam como vantagens o método: (i) sua capacidade de indicar níveis de sustentabilidade; (ii) capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/científico, (iii) fornecer informações de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental. O mesmo autor comenta como limitações deste índice: (i) a dificuldade de definição de expressões matemáticas que melhor traduzem os parâmetros selecionados, (ii) a perda de informação nos processos de junção dos dados, (iii) a complexidade nos cálculos para chegar ao índice final.

4.3 PIB "SUSTENTÁVEL OU VERDE"

Outro indicador que também inicia a partir do PIB, mas se concentra totalmente nas externalidades ambientais e esgotamento dos recursos naturais é o indicador de PIB "sustentável" ou "verde". "Renda sustentável" denota um nível de fluxo que se origina em uma base econômica e ambiental reproduzível. O recálculo de um PIB com externalidades "internalizadas" não é simples, uma vez que implica em um conjunto completamente diferente de preços na economia (VAN DEN BERGH, 2009).

Para construção de um Produto Nacional Verde, Heal e Kriström (2005) considera três questões que parecem estratégias, particularmente no contexto de implementar procedimentos de contas verdes:

- i. Valorações de serviços ecológicos: A dificuldade na aplicação das contas verdes é a valoração dos bens e serviços sem preço. Em alguns países como Noruega, as contas ambientais são construídas em termos puramente físicos. Mesmo com as melhoras existentes nos métodos de valoração, o nível de agregação passa por problemas de medidas únicas. Para as quais há um número de aproximações úteis disponíveis e que tem sido desenvolvida principalmente no contexto da Contabilidade da Renda Nacional.

- ii. Valoração do estoque: A questão importante a considerar é o esgotamento dos recursos naturais. Há um número de propostas diferentes sobre como os índices de depreciação deveriam ser calculados para os recursos naturais. A literatura de valoração a respeito é ampla, tendo como preços de mercado, valor presente, rendas líquidas, rendas Ricardianas, valoração contingente, métodos hedônicos, etc. (EL SERAFY, 1989).
- iii. Poluição transfronteiriça: É importante considerar que nos modelos que relacionam comércio internacional a poluição transfronteiriça e o caso de comércio em ativos. Muitos dos problemas ambientais são transfronteiriços como o aquecimento global, chuva ácida e muitos outros que não respeitam os limites nacionais. Quando os autores tentam levar em consideração essas questões na contabilidade, é claro que há mais de uma forma para definir um índice de bem-estar consistente.

Existem alguns trabalhos sobre a contabilidade verde, um deles é o trabalho feito por Nordhaus e Tobin (1972) onde tentam encontrar uma "Medida do Bem-estar Econômico". Para isso, ajustam o GNP em três formas: 1) reclassificam certos itens dos custos, 2) imputam aos serviços de capital do consumidor lazer e trabalho da família 3) corrigem pelos desprazeres da urbanização.

Outros dos trabalhos a considerar mediante os seus resultados foi o desenvolvimento da contabilidade verde na Noruega no início dos anos 1970. Eles levaram em consideração um conjunto de contas de recursos em termos físicos, abordando questões que consideraram o uso futuro da hidrelétrica, a administração do petróleo descoberto recentemente e as fontes de gás natural. A principal vantagem de usar a contabilidade de recursos em termos físicos é que evitam a complexidade de transformar o uso dos recursos em termos monetários.

O Sistema (Integrado) das Nações Unidas da Contabilidade Meio Ambiental e Econômica (SEEA pelas siglas em inglês) publicado em 1993 seguiu um grande processo de discussões e refinamentos. Esse sistema está muito conectado ao Sistema de Contas Nacionais (SNA). El Serafy (1996, p.87) denota que "O objetivo tem sido refletir a degradação do meio ambiente no SNA a extensão que o marco SNA permitirá". Portanto, o SEEA é um sistema satélite que é construído sobre os princípios do SNA, integrando tabelas de uso/valor agregado, balanços para o meio ambiente, ativos econômicos e tabelas para consumo final, intermediário e acumulação de capital. A estrutura da matriz da SEEA é como segue:

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

- i. Estoques de abertura;
- ii. Tabelas de uso/valor agregado (GDP, NDP, EDP⁴);
- iii. Tabelas de oferta (bens e serviços, importação de resíduos);
- iv. Reavaliação e outras trocas;
- v. Estoques finais.

4.4 POUPANÇA GENUÍNA (GS)

A poupança genuína (*genuine savings*, GS) tem como princípio a manutenção ou aumento da riqueza, definida como a soma do capital econômico, humano e natural (DASGUPTA; MALER, 2000; HAMILTON; CLEMENS, 1999). Recentemente, o indicador de Poupança Genuína (GS) foi adotado como um indicador central pelo Banco Mundial, sob o nome de "poupanças líquidas ajustadas" (*adjusted net savings*) (VAN DEN BERGH, 2009).

O World Bank Research Team (WBRT) define a poupança genuína como: $S_t - \delta K_t$, que é a poupança bruta da sociedade menos a depreciação da base produtiva global, a qual está formada pelo capital manufaturado (K_m), capital natural (K_n), capital humano (K_h) e capital social ou institucional (K_s). Desde que $\Delta K_n < 0$, outros componentes de K_t têm que se expandir para compensar esta redução (MUELLER, 2008).

Segundo Hamilton (2001), se as taxas de poupança são baixas ou negativas, a sustentabilidade do caminho de desenvolvimento é marginal ou duvidosa, sob a política vigente. Taxas de poupança crescentes requerem o portfólio habitual de políticas macroeconômicas, mas também podem incluir os recursos humanos e ministérios de saúde (para o capital humano), a ciência e ministério de tecnologia (construindo conhecimento e tecnologia), o ministério do meio ambiente (para assegurar taxas eficientes de extração de recursos naturais e níveis eficientes de danos de poluição).

Para chegar ao indicador de poupança genuína, é preciso valorar monetariamente a utilização de parte do estoque de capital natural (minerais, petróleo, gás e madeira, mas, por dificuldades de valoração, não inclui ativos como água, pesca e solo) e também o dano por contaminação ambiental (TAYRA; RIBEIRO, 2006).

⁴ *Gross Domestic Product, National Domestic Product and Environmentally Adjusted Domestic Product*

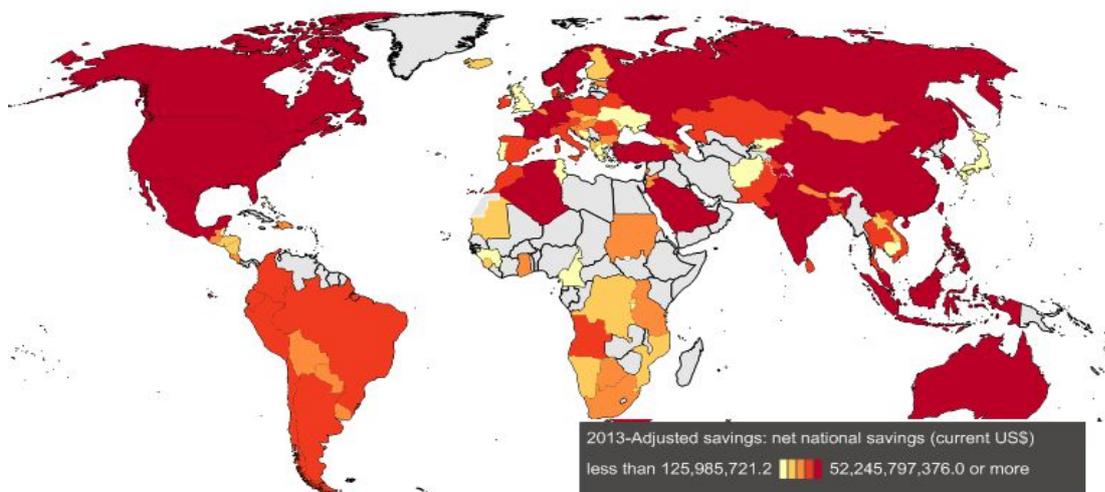
R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

Este indicador recebe algumas críticas, Common e Perrings (1992) criticam o modelo de valor presente de Solow/Hartwick pela falta da inclusão das propriedades biofísicas do sistema global, descritas por Holling (1986) no qual a economia está incorporada, portanto eles rejeitam os indicadores de sustentabilidade monetários unidimensionais do tipo de poupança genuína. Para os autores, a sustentabilidade é basicamente um problema econômico, mas eles centram a interdependência, trazida pelo conjunto de restrições baseado nas propriedades biofísicas, entre os sistemas naturais e a economia com uma abordagem de sistemas. Outra crítica é que a poupança genuína trata os acontecimentos de um país como se estes não impactassem no resto do mundo; as emissões de gases do efeito estufa e os efeitos climáticos deveriam fazer parte dos indicadores físicos da sustentabilidade.

No entanto, na análise de Arrow *et al.* (2004), a mensagem principal é que embora os limites e riscos de catástrofe sejam conhecidos, a economia ecológica ainda não tem produzido ferramentas satisfatórias para lidar com eles, logo as metodologias do tipo de poupança genuína devem continuar a ser utilizadas (MUELLER, 2008).

Conforme a Figura 03, os índices da poupança genuína mostram que os países mais desenvolvidos estão em um caminho sustentável, enquanto muitos países emergentes ou em desenvolvimento não estão. Segundo Stiglitz *et al.* (2010), ao analisar esta medida, nota-se que os países exportadores de recursos mais naturais estão em um caminho não-sustentável.

Figura 03 – Poupança genuína por país em 2013 (US\$)



Fonte: Word Bank (2015).

Arrow et. al. (2010) sugerem que os Estados Unidos, China e Índia estão cumprindo alguns critérios de sustentabilidade. O Brasil também atende ao requisito, embora com uma margem estreita. O esgotamento dos recursos naturais da Venezuela ultrapassa o seu investimento em capital humano e reprodutível. Nos Estados Unidos, China e Índia, por outro lado, o investimento em capital humano (principalmente nos Estados Unidos e na Índia) e no capital reprodutível (principalmente na China) superam significativamente os efeitos negativos do esgotamento dos recursos naturais e de preços mais elevados do petróleo.

4.5 PEGADA ECOLÓGICA (EF)

A Pegada Ecológica (*Ecological Footprint, EF*) é descrita como uma ferramenta que transforma o consumo de matéria-prima e a assimilação de dejetos, de um sistema econômico ou população humana, em área correspondente de terra ou água produtiva. Para qualquer grupo de circunstâncias específicas, como população, matéria-prima, tecnologia existente e utilizada, é razoável estimar uma área equivalente de água e/ou terra. Por definição, a Pegada Ecológica corresponde a área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema, e, portanto caracteriza-se como um método de cálculo de capacidade de carga do sistema total (WACKERNAGEL; REES, 1996; CHAMBERS *et al.*, 2000 *apud* VAN BELLEN, 2003).

Segundo Stiglitz et. al. (2010) a EF mede quanto da capacidade de regeneração da biosfera é usada por atividades humanas (consumo). É feito através do cálculo da quantidade de área de terra e água biologicamente produtiva necessária para suportar uma dada população no seu nível atual de consumo. A pegada de um país (lado da procura) é a área total necessária para produzir os alimentos, fibras e madeiras que absorvem, destinarr os resíduos que gera, e proporcionar espaço para sua infraestrutura (áreas construídas). Do lado da oferta, a biocapacidade é a capacidade produtiva da biosfera e sua capacidade de fornecer um fluxo de recursos e serviços biológicos úteis para a humanidade.

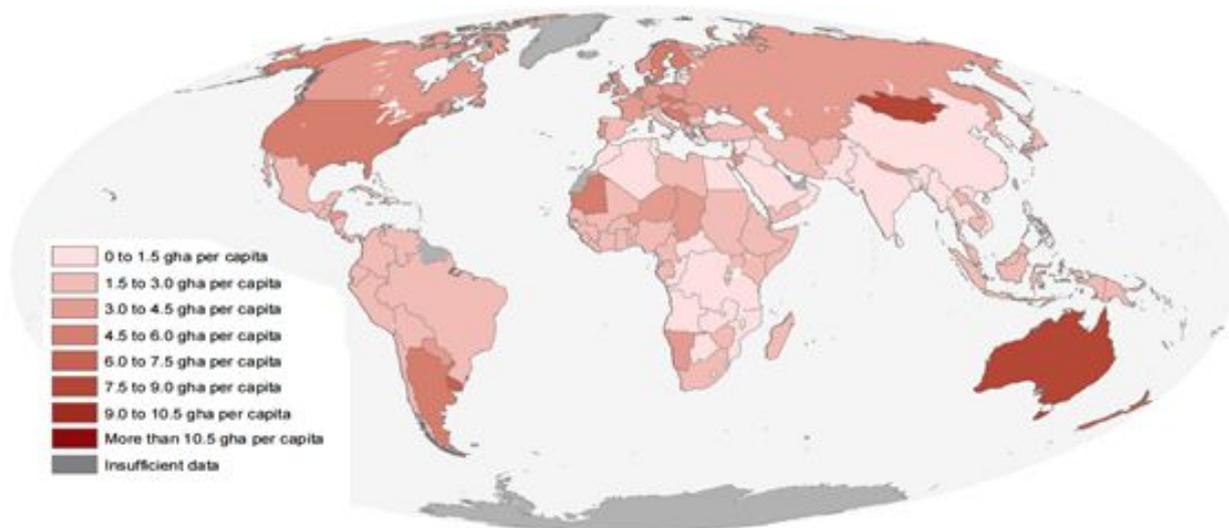
A Pegada Ecológica é uma medida dada em hectares globais (ou seja, hectares de 'espaço biologicamente produtivo com produtividade média mundial'), que "mede quanta terra e área de água uma população humana necessita para produzir os recursos que consome e para absorver seus resíduos sob a tecnologia predominante" (WACKERNAGEL; REES 1996).

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

Gomes *et al.* (2000) *apud* Siche *et al* (2007) destaca como vantagens da Pegada Ecológica: (i) a capacidade de avaliar níveis de sustentabilidade, (ii) a capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/científico, (iii) a identificação das variáveis-chave do sistema; (iv) facilidade de transmitir a informação; (v) bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental; e (iv) oferece informações sobre tendências quanto a disponibilidade dos recursos naturais.

Os resultados são bem conhecidos e impressionantes: segundo Stiglitz *et. al.* (2010) desde meados da década de 1980, a pegada da humanidade tem sido maior do que a capacidade de suporte do planeta, e em 2003 a pegada da humanidade excedeu a biocapacidade da Terra em cerca de 25%. Enquanto 1,8 hectares globais por pessoa estão disponíveis em todo mundo, os europeus utilizam 4,9 hectares globais por pessoa e norte-americanos usam o dobro desse montante, ou seja, muito mais do que a biocapacidade real dessas duas zonas geográficas (ilustração na Figura 4).

Figura 04 – Pegada Ecológica do consumo por país – 2007.



Fonte: Global Footprint Network (2010).

4.6 ÍNDICE DE FELICIDADE NACIONAL BRUTA (GNH)

O Índice de Felicidade Nacional Bruta (FIB, em inglês *Gross National Happiness, GNH*) foi criado pelo 4º Rei do Butão que declarou como uma medida mais importante que o PIB e que a partir deste momento em diante, a política do país é orientada ao desenvolvimento nacional da Felicidade Interna Bruta, em seu

país. Tal decisão baseou-se no Código Legal do Butão, de 1729, que estabelece que: “*se o governo não pode criar felicidade para seu povo, não há um propósito para o governo existir*”⁵, no entanto, o índice apresentado neste, data de uma publicação de 2010.

O FIB é uma medida multidimensional, que leva em consideração amostras periódicas representativas por distritos, gênero, idade, residência urbana, renda. Segundo o conceito de FIB, a felicidade é uma medida multidimensional, diferente da usada pela civilização ocidental, que considera importante a vida harmoniosa com o meio ambiente e a busca coletiva. O aumento do FIB pode ser promovido pelo governo por meio da adoção de políticas públicas que aumente o número de pessoas felizes, de forma a atender as demandas e condições de insuficiência daquelas pessoas classificadas como não felizes.

O FIB mede a qualidade de um país de forma mais holística que o PIB, e acredita que o desenvolvimento benéfico da sociedade humana ocorre quando o desenvolvimento material e espiritual ocorre lado a lado para complementar e reforçar cada indivíduo. É fundamental esclarecer que a FIB no Butão é distinta da literatura ocidental sobre felicidade (ou alegria) de duas maneiras: (i) não foca apenas o bem-estar subjetivo e, (ii) internaliza explicitamente a responsabilidade dos indivíduos em consideração as motivações.

O cálculo do FIB agrega em nove dimensões (bem-estar psicológicos, uso de tempo, viabilidade comunitária, diversidade cultural, resiliência ecológica, padrão de vida, saúde, educação, boa governança), 33 indicadores com 124 variáveis. Os indicadores têm pesos diferentes no cálculo do FIB.

Para seleção dos indicadores foram aplicados os seguintes critérios: (a) todos os indicadores devem refletir os valores normativos da FIB que foram articuladas em documentos oficiais, o que também reflete os valores normativos que são incorporados na cultura e tradições do Butão; (b) possuem propriedades estatísticas e robustez; (c) são capazes de refletir com precisão como a felicidade está aumentando ou evoluindo em diferentes regiões ao longo do tempo e entre os diferentes grupos; (d) são relevantes para a ação pública, ou seja, são capazes de explicar se políticas governamentais influenciam o FIB; e (e) são passíveis de compreensão pelos cidadãos comuns.

⁵ Este tópico foi elaborado a partir do estudo detalhado que apresenta nos princípios, a metodologia e os resultados do cálculo do FIB, no Butão, realizado por Ura et al (2012).

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

Percebe-se que o cálculo do FIB é fortemente influenciado pelos aspectos culturais e religiosos do Butão, o que dificulta sua aplicabilidade em outros países, sobretudo de cultura ocidental. Como exemplo da especificidade do FIB à cultura do Butão, destaca-se, o processo de escolha dos indicadores do domínio cultural. Ura *et al* (2012) comentam que, a cultura não é apenas vista como um recurso para estabelecer a identidade, mas também para amortecer o Butão de alguns dos impactos negativos da modernização, enriquecendo o Butão espiritualmente. A diversidade da cultura se manifesta em formas de linguagem, artes e ofícios tradicionais, festivais, eventos, cerimônias, teatro, música, vestido e etiqueta e mais importante os valores espirituais que as pessoas compartilham. Os quatro indicadores usados para isto foram: a linguagem, habilidades artesanais, a participação cultural e o DriglamNamzha (o Caminho da Harmonia – uma forma particular de etiqueta, ou seja, como se comportar em sociedade).

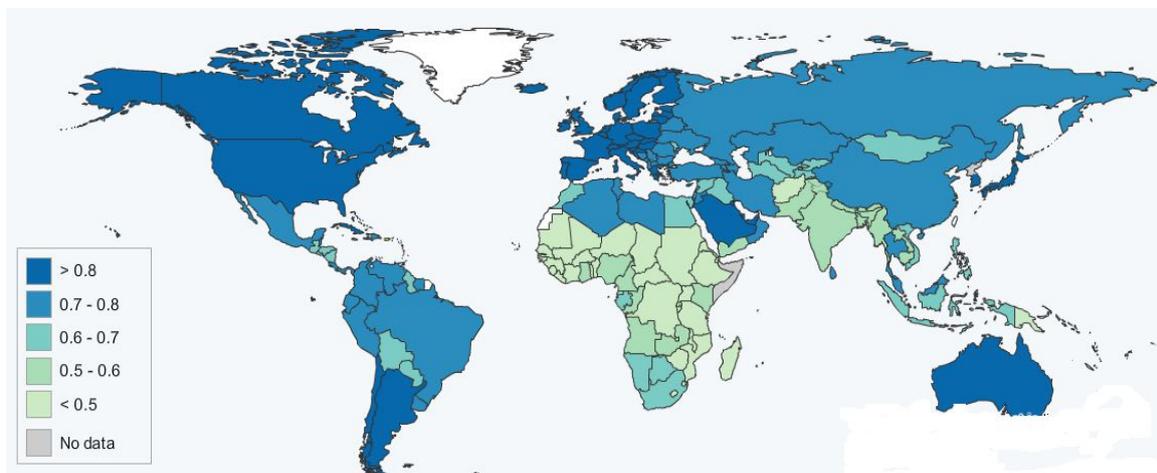
Um aspecto importante do FIB é sua capacidade de ser desdobrado por grupo social, idade, sexo ou algumas profissões. Analisando o FIB como uma opção de índice agregado de sustentabilidade ambiental, percebe-se que o mesmo é bastante frágil. Os indicadores relativos ao meio ambiente partem da percepção do ser humano sobre os impactos que alterações no ambiente podem ter em suas vidas e do impacto da vida selvagem sobre as plantações. Os indicadores deste domínio tem uma visão antropocêntrica tais como: responsabilidade ambiental (indicador que tenta medir os sentimentos de responsabilidade pessoal para com o ambiente), vida selvagem (danos às culturas agrícolas causados pela vida selvagem) e utilização urbana (impactos da urbanização - impactos positivos no bem-estar humano, como a melhoria na energia, saúde, infraestrutura e negativos como o congestionamento, espaços verdes inadequados e ambiente poluído). Os indicadores são medidos por informações qualitativas de percepções humanas, sem nenhum dado coletado em campo sobre diversidade biológica e resiliência dos ecossistemas.

4.7 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

Consiste em um índice de bem estar social composto que combina indicadores que são considerados para capturar aspectos relevantes do bem-estar humano. Ao contrário de alguns dos índices descritos, este não gera um valor monetário. O exemplo mais conhecido deste tipo é o Índice de Desenvolvimento

Humano (IDH) das Nações Unidas, que agrega uma série de indicadores: PIB per capita (em PPC), a expectativa de vida ao nascer, taxa de alfabetização de adultos.

Figura 05 – Índice de Desenvolvimento Humano por país, 2013.



Fonte: Relatório de Desenvolvimento Humano (2014).

A incorporação do PIB per capita reflete, através de um log de transformação e um limite máximo de renda, uma utilidade marginal decrescente da renda. Uma deficiência da abordagem do IDH é que os componentes selecionados e o procedimento de agregação são um tanto arbitrários e não contém a sustentabilidade ambiental (VAN DEN BERGH, 2009).

De acordo com os dados da Figura 05, os países que lideram o ranking do IDH são: Noruega (0,94); Austrália (0,93); Suíça (0,91); Holanda (0,91); Estados Unidos (0,91) e Alemanha (0,91). Se assemelha um pouco com a Figura 01 que mostra o PIB, no entanto, nota-se que em alguns países com PIB razoavelmente elevado, o IDH não se encontra entre os melhores, como é o caso do Brasil (0,74). Desta forma, dependendo dos indicadores que são mensurados, pode-se obter ranques diversificados. Para Veiga (2005), o IDH é frágil para medir o processo de desenvolvimento, principalmente se for preciso visualizar a questão da sustentabilidade de um território. Veiga (2005) também menciona que o IDH não consegue representar as dimensões necessárias ao desenvolvimento abordadas por Sen e Mendes (2000), que indicam que somente há desenvolvimento (bem-estar social) quando os benefícios do crescimento servem à ampliação das capacidades humanas, ou seja, o que as pessoas podem ser ou fazer em sua vida, em especial quanto a uma (1) vida longa e saudável, (2) instrução, (3) acesso a recursos

mínimos de uma vida digna, (4) participação na vida da comunidade e (5) liberdade para fazer escolhas conscientes.

4.8 MATRIZ TERRITORIAL DA SUSTENTABILIDADE

Este sistema foi proposto por Guimarães (1998) em documento publicado pela CEPAL/ILPES, e busca aliar os conceitos de desenvolvimento territorial e de desenvolvimento sustentável. Considera que as decisões de política pública são implementadas em dado território onde de fato ocorre o desenvolvimento local, com efeitos sobre as pessoas que nele habitam. Outro aspecto trazido pelo autor com a ideia de desenvolvimento sustentável é que a trajetória do desenvolvimento não pode ser medida somente por índices econômicos que dão conta do crescimento econômico, e silenciam sobre a qualidade de vida da população e outras dimensões presentes num processo de desenvolvimento, enquanto o conceito de desenvolvimento sustentável traz a necessidade de incorporar novas dimensões ao processo, como a ecológica, ambiental, social, cultural, política e ética.

Para Guimarães (1998), a sustentabilidade de dado território sofre a influência de cinco dimensões que se inter-relacionam e que se expressam pela equação POETA, onde P significa população em suas diferentes especificidades (tamanho, composição, densidade, dinâmica demográfica); O - organização social (padrões de produção, estratificação social, padrão de resolução de conflitos); E – entorno (ambiente físico e construído, processos ambientais, recursos naturais); T – tecnologia (inovação, progresso técnico, uso de energia); e A – aspirações sociais (padrão de consumo, valores, cultura).

Para avaliação do desenvolvimento regional e seu progresso, Guimarães (1998, p. 41) propõe indicadores em nove áreas: 1) existência de recursos naturais, 2) existência de atores sociais organizados, 3) existência de instituições locais para o desenvolvimento do território, 4) tipos de procedimentos para o desenvolvimento regional, 5) mudanças de cultura, 6) fortalecimento da cultura de confiança entre os atores, 7) capacidade de negociação dos atores locais, 8) acumulação de capital endógeno, 9) acumulação endógena de conhecimento e progresso técnico.

Na perspectiva do desenvolvimento sustentável, são propostas mais oito áreas: 10) perfil da população e dinâmica demográfica, 11) estratificação social e padrões de produção, 12) processos ambientais naturais e ambiente construído, 13) uso e substituição de recursos naturais não renováveis por renováveis, 14)

conservação e recuperação de recursos naturais, 15) disponibilidade e uso de energia, 16) padrões de consumo, distribuição e acesso a serviços públicos, e 17) participação social, identidade cultural, relações de gênero e padrões de resolução de conflitos. De modo a superar a separação entre desenvolvimento regional e desenvolvimento sustentável, Guimarães (1998) integra as 17 áreas e constrói uma Matriz Territorial de Sustentabilidade, composta por cinco tipos de capitais, a saber: natural, construído, humano, social e institucional.

A riqueza da Matriz está em agregar diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, distanciando-se da visão eminentemente econômica; na utilização de variáveis e estatísticas existentes, o que diminui os custos com levantamento primário de dados; na possibilidade de participação da comunidade na construção da Matriz, com o objetivo das pessoas se apropriarem do processo de desenvolvimento; e na flexibilidade de buscar variáveis que reflitam as especificidades de cada realidade territorial. A complexidade da Matriz reside no uso de inúmeras variáveis que devem ser desmembradas de forma a caracterizar sua singularidade; e no agrupamento de uma multiplicidade de dados cuja interpretação dependerá das correlações que forem estabelecidas pelos tomadores de decisão e na comunicação de múltiplos indicadores ao público em geral (GUIMARÃES, 2009).

Após analisar de forma separada os indicadores, segue um quadro resumo sobre as características e limitações de cada indicador.

Quadro 04 - Resumo dos índices de sustentabilidade ambiental

Índice	Proposto por	Considerações	Críticas
Poupança genuína (<i>Genuine Savings</i> – GS)	The World Bank (1997)	Baseado na ideia de “sustentabilidade fraca”. Combina indicadores ambientais, macroeconômicos e sociais.	Se baseia na perfeita substituição de todos os tipos de capital (sustentabilidade fraca). Assim, poderia implicar em uma “perda irreversível de capital natural crítico”. Tanto GS quanto ESI apresentam um viés para economias avançadas.
Pegada ecológica (<i>Ecological Footprint</i> – EF)	WWF (2006)	Baseado na ideia de “sustentabilidade forte”. Analisa se países estão vivendo de acordo com sua capacidade biológica. Propõe uma medida de área de terra e água são necessárias para uma população produzir o que consome e absorver os resíduos dessa produção, dada a tecnologia. É um indicador basicamente	Pressupostos usados resultam em um caso hipotético e não concreto do uso do solo (caso de “falsa concretividade”), visto que calcula área do solo por um sistema que considera concreto, mas acaba por transformar situações insustentáveis em sustentáveis. O componente “energia sustentável” é arbitrário e inviável e não leva em conta aquecimento solar e ventos.

Índice	Proposto por	Considerações	Críticas
		ecológico.	
Índice de sustentabilidade ambiental (<i>Environmental Sustainability Index – ESI</i>)	Yale Centre for Environmental Law and Policy (2005)	Conjunto de 21 indicadores, cada um com o mesmo peso no índice. Combina indicadores ambientais, macroeconômicos e sociais.	Atribuir pesos iguais a todos os indicadores. A escolha dos componentes é arbitrária, falta uma base teórica. A possibilidade de perfeita substituição de componentes sociais e ambientais faz dele mais um índice social que ambiental.
Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável (<i>Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW</i>)	Daly e Cobb (1989)	Conhecido atualmente como Índice de Progresso Genuíno tem sido computado em vários países, como Áustria, Alemanha, Holanda, Suécia, Reino Unido e EUA. Pode ser definido como um índice de sinal de preservação e de mudança de bem-estar subjacente. Incorpora dimensões antes não medidas como serviços fora do mercado, gastos defensivos e não defensivos.	O cálculo implica monetizar uma série de custos ambientais (água, ar, ruído...), assim como o esgotamento de capital natural (renováveis e não-renováveis), e os danos ambientais de longo prazo. Estes cálculos enfrentam os usuais problemas técnicos de valoração dos bens e serviços ambientais que não passam por mercados convencionais.
PIB Verde ou Sistema Integrado da Contabilidade Meio Ambiental e Econômica.	Nações Unidas (1993)	O Sistema (Integrado) das Nações Unidas da Contabilidade Meio Ambiental e Econômica (SEEA) é um sistema satélite que é construído sobre os princípios do Sistema de Contas Nacionais, integrando tabelas de uso/valor agregado, balanços para o meio ambiente, ativos econômicos e tabelas para consumo final, intermediário e acumulação de capital.	O recálculo de um PIB com externalidades "internalizadas" não é simples, uma vez que implica em um conjunto completamente diferente de preços na economia.
Índice de Desenvolvimento Humano	Organização das Nações Unidas (ONU)	Avança sobre a forma de medir o crescimento, agregando variáveis sociais. Referencia mundial de fácil comunicação	Os componentes selecionados e o procedimento de agregação são um tanto arbitrários e não contém a sustentabilidade ambiental
Índice de Felicidade Nacional Bruta ou <i>Gross National Happiness index</i>	Governo do Butão (2010)	O cálculo do FIB agrega em nove dimensões (bem-estar psicológicos, uso de tempo, viabilidade comunitária, diversidade cultural, resiliência ecológica, padrão de vida, saúde, educação, boa governança), 33 indicadores com 124 variáveis. Os indicadores têm pesos diferentes no cálculo do FIB.	O FIB como uma opção de índice agregado de sustentabilidade ambiental é bastante frágil. Percebe-se que o cálculo do FIB é fortemente influenciado pelos aspectos culturais e religiosos do Butão, o que dificulta sua aplicabilidade em outros países, e conseqüentemente, comparações.
Matriz Territorial de Sustentabilidade	Guimarães (1998)	Permite a participação da sociedade. Alia desenvolvimento territorial e	Comparabilidade entre localidades diferentes.

Índice	Proposto por	Considerações	Críticas
		desenvolvimento sustentável.	

Fonte: Elaboração própria com base nas referências (2015).

5 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO USO DE ÍNDICES AGREGADOS

A definição de um indicador para medir a sustentabilidade é algo extremamente complexo, em torno do que não existe consenso. É importante também ter em mente que não adianta estabelecer uma fórmula ideal se não houver dados disponíveis para quantificá-la. Um importante argumento quanto a arbitrariedade e precariedade do uso de índices como: Pegada Ecológica, Índice de Sustentabilidade e Poupança Genuína é o resultado do estudo de Pillarisetti e van den Bergh (2010). Os autores produziram “ranques” de países sustentáveis utilizando essas três metodologias, que resultaram em diferentes agrupamentos, ou seja, os índices não são capazes de convergir para uma mesma medida de sustentabilidade, e concluem que essas divergências decorrem da diferente composição de variáveis dos índices, diferenças quanto aos cálculos, e nos pesos dados para as diferentes variáveis medidas.

Segundo Guimarães e Feichas (2009), lograr o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade capazes de promover mudanças de comportamento e subsidiar processos de decisão individuais e coletivos em busca do desenvolvimento sustentável passa pela agregação numa mesma medida de múltiplas dimensões. É importante que indicadores de sustentabilidade sejam incorporados ao cotidiano e ao planejamento das pessoas, gestores e organizações como o são os indicadores econômicos.

Quanto às questões sobre a sustentabilidade do consumo da humanidade não podem ser conclusivamente respondidas utilizando alguns índices como GS, EF e ESI. Estes refletem problemas metodológicos e de medição, e utilizar cada um deles para classificar as nações sustentáveis ou discutir sobre o consumo da humanidade, pode produzir resultados viesados. Apesar das limitações e falta de acordo entre os vários índices, podem ser úteis para verificar quais as nações são classificadas em níveis baixos de acordo com todos os índices (PILLARISSETTI; VAN DEN BERGH, 2010).

Sobre as contas verdes, Heal e Kriström (2005) concluem que deve se firmar sobre dois pilares: objetivos claramente definidos e uma base teórica sólida. Além

disso, enfatiza as diferentes aproximações para ter uma medida do bem-estar dinâmico. Esclarece também que a mensuração do bem-estar da sociedade reflete a extensão para um *forward-looking*. O que significa que sociedades com diferentes preferências poderiam valorar as mesmas trocas físicas de forma diferentemente. Quanto ao Produto Nacional Líquido (NNP) há um número de debilidades, especificamente quanto à suposição requerida para justificar uma interpretação como renda, o bem-estar sustentável. No entanto, a interpretação padrão do NNP como análise de custo-benefício é mais robusta, ainda quando deve ter cuidado com o tratamento das mudanças dos preços. Também parece ser robusta a conclusão sobre as mudanças nos valores do estoque, estas são estatisticamente suficientes para mudanças no bem-estar.

Stiglitz *et al.* (2010) argumentam que os esforços em calcular o PIB verde e a “poupança líquida ajustada” têm objetivos relevantes, mas o aparato analítico para fazê-lo é complexo, uma vez que inclui modelos de projeção em larga escala de racionalidade entre o meio ambiente e a economia, projetando alterações na escassez relativa de ativos correspondentes e seu impacto na relação de preços e o tratamento adequado quando há potenciais incertezas ou irreversibilidades.

As críticas realizadas pelo conjunto de autores citados neste ensaio demonstram as limitações, por buscarem traduzir em um único número as diversas facetas do desenvolvimento sustentável (econômico, institucional, social e ambiental). Os modelos de desenvolvimento econômico dos países causam diversos efeitos sobre os ecossistemas, os estoques de recursos naturais, e qualidade ambiental nas áreas urbanas e rurais. A complexidade destes efeitos limita sua mensuração por meio de um índice único, sobretudo quando buscam incorporar também as questões de desenvolvimento econômico e de bem estar social, que são as outras facetas do conceito de desenvolvimento sustentável.

A dimensão institucional refere-se à capacidade e ao esforço despendido para as mudanças necessárias à implementação do desenvolvimento sustentável, mensurada, por exemplo, pela existência de conselhos municipais e gasto público com proteção do meio ambiente. A dimensão institucional é a que mais requer desenvolvimento no sentido de encontrar outros indicadores para sua avaliação e necessária também para organizar o sistema e promover as demais dimensões.

A análise da sustentabilidade ambiental dos países deve conter indicadores capazes de abranger, as seguintes dimensões: (a) a manutenção do estoque de R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

capital natural exaurível e renovável, (b) a resiliência dos recursos naturais; e (c) a qualidade ambiental. Somente o uso de conjunto de indicadores ambientais nestas diferentes dimensões é capaz de fornecer informações quanto ao estágio de conservação ou degradação ambiental dada as atividades econômicas e políticas de conservação ambiental, e medir os efeitos do modelo de desenvolvimento sobre os recursos naturais. Além disso, há indicadores que devem ser resolvidos coletivamente pelos países e não individualmente, como GEE, camada de ozônio, nitrogenização e fosforização de aquíferos, contaminantes globais como lixo nuclear, etc.

Segundo relatório de Stiglitz *et al.* (2010), há a necessidade de mensuração de três componentes do desenvolvimento sustentável de forma distinta, porém complementar. Dentre as recomendações para as medidas de desenvolvimento econômico destacam-se: (i) a mensuração de renda e consumo, em conjunto com a riqueza (estoque de capital financeiro) e sua distribuição na sociedade; e (ii) a quantificação dos trabalhos e atividades econômicas produtivas não mercantis (por exemplo, os trabalhos de colaboração dentro da família ou de um grupo social).

Quanto às recomendações para as medidas de bem estar social, destacam-se: (i) a incorporação de medidas qualitativas quanto a percepção dos cidadãos e sua qualidade de vida, em diversos aspectos, tais como: educação, saúde, voz política, liberdade e segurança pública; (ii) a medição das oportunidades de melhoria de bem estar e sua distribuição na sociedade, de forma a subsidiar a construção de políticas públicas; (iii) o uso de um conjunto de índices sínteses, que permita avaliar diferentes dimensões de qualidade de vida dos cidadãos.

Neste sentido, é interessante citar as estratégias intergeracionais para solução de problemas sociais, segundo Goldani (2004) a concepção de partilha de bem-estar leva a um entendimento mais amplo de política social. Uma política que integra as formas de bem-estar propiciadas em nível da família e do mercado com aqueles serviços oferecidos pelo Estado. Um passo necessário nessa direção seria ampliar a discussão sobre o modelo de proteção social ou do futuro do *welfare state*, para além dos argumentos econômicos e dos gastos públicos. O “conflito entre gerações”, segundo Esping-Andersen *et al.* (2002) deve ser entendido no contexto mais amplo do debate internacional sobre a necessidade de se repensar o Estado de Bem-Estar e as alternativas de sistemas de proteção social nos países em desenvolvimento.

Segundo Mueller (2008), a estratégia de sustentabilidade implicaria a proteção da resiliência dos sistemas dos quais a humanidade depende, com a sua realização controlada com a ajuda de indicadores de sustentabilidade pertinentes, construído com base em uma metodologia que considera explicitamente os impactos humanos desestabilizadores sobre os sistemas naturais.

Para Pearce e Atkinson (1998), na medida em que a comunidade científica pode oferecer evidência em relação ao que constituem ativos naturais críticos, os indicadores-chave para uma economia constituem importantes ferramentas na estimação de estoques de ativos naturais críticos em declínio e taxas de poupança genuínas persistentemente negativas, desta forma, seria uma indicação de insustentabilidade. Consideram também que os indicadores evoluíram desde o relatório de Brundtland (1991).

Dentre as recomendações para as medidas de sustentabilidade ambiental citadas acima, destacam-se o uso de um painel de indicadores físicos capazes de informar variações de estoque e fluxo do capital natural, variáveis da situação institucional, aspectos sobre o bem-estar social e o estágio de conservação dos recursos naturais, capazes de "alertar" para situações que representam um alto risco de insustentabilidade. Do ponto de vista metodológico, Stiglitz *et al.* (2010) destacam a necessidade de aprimoramento do sistema de coleta de dados, por meio do uso de metodologias censitárias e amostrais de forma complementar, e que sejam capazes de gerar informações qualitativas e sua respectiva distribuição na sociedade.

A crítica de Veiga (2005) sobre a miríade de métodos de avaliação do bem-estar social e do processo de desenvolvimento nações envolve a percepção e aceitação da elevada complexidade e interdependência das variáveis e da multidimensionalidade da evolução social. O emprego de qualquer indicador será polêmico, pois poderá ponderar mais uma dimensão que outras julgadas importantes. Porém, todos os métodos podem ter algum interesse para que os gestores, caso estes busquem olhar com cuidado cada variável componente e que sejam atribuídas ações focalizadas nas maiores discrepâncias. Então, o método de medição poderá ter servido para promover o desenvolvimento e o bem-estar coletivo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os esforços empreendidos por diversos grupos de pesquisa e as limitações presentes em todos os índices discutidos neste ensaio, conclui-se que a incorporação dos princípios do desenvolvimento sustentável (desenvolvimento econômico e institucional, bem-estar social e conservação do meio ambiente) em um índice síntese não foi estabelecida de forma consensual e com sólido referencial teórico.

Como evidenciado, por meio do referencial e das figuras apresentadas, alguns indicadores possuem alguma semelhança com o PIB, como é o caso da Poupança Genuína, que classifica os Estados Unidos como sustentável, assim como o IDH o mostra como desenvolvido quanto às questões sociais. No entanto, outros indicadores mostram pouca ou nenhuma semelhança, como é o caso da Pegada Ecológica que evidencia que os Estados Unidos assim como os europeus utilizam valores de hectares globais superiores à biocapacidade real de suas zonas geográficas. No caso do Brasil, o qual possui um PIB elevado, o valor de sua pegada ecológica é considerado baixo, quanto ao IDH (0,7) pode ser considerado médio alto, quanto à poupança genuína atende alguns requisitos, porém não possui os valores mais elevados.

Especificamente sobre o PIB, pode-se dizer que é um dos principais instrumentos para a análise e desenvolvimento de políticas. Sua utilidade permanece, apesar de suas limitações, porque é prontamente entendido pelo público em geral, é amparado em uma metodologia sólida e provê uma boa indicação do estado da economia local em termos de economia global. Além de ilustrar o movimento tendencial da economia no decorrer do tempo, no entanto, quando utilizado, suas limitações devem ser consideradas.

As recomendações para utilização dos índices incluem uma série de variáveis e aspectos que devem ser considerados em sua utilização, sendo primordial a questão do que se pretende medir e quais objetivos com essa estimativa: um alerta, uma comunicação, políticas ambientais, políticas sociais, estudos, pesquisas, etc. Outra questão é ter profundo conhecimento da metodologia utilizada, da base de dados disponível e as limitações de cada método.

Os índices sínteses e indicadores agregados desenvolvidos na literatura mundial devem ser utilizados com cautela, devem abranger um conjunto de indicadores, de natureza: econômica, institucional, de bem estar social, ambiental, R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 4 - 40, abr./set. 2017.

etc. Na vertente da sustentabilidade ambiental, os indicadores devem ser capazes de refletir tanto o *status* do estoque e fluxo de capital natural, bem como a condição de conservação dos recursos naturais. Esses indicadores devem incorporar em sua metodologia o modelo de desenvolvimento adotado. Desta forma, em certos aspectos podem ser usados para fins de comunicação com a sociedade e para estimativa de níveis ou escalas comparativas de sustentabilidade com objetivos semelhantes, mas não devem ser usados para classificação definitiva quanto ao nível de desenvolvimento sustentável dos países.

Deve-se ter precaução porque as limitações dos métodos de mensuração do bem-estar social, econômico e sustentabilidade sinalizam que o desenvolvimento sustentável em sua totalidade é incomensurável, ou seja, mesmo diante dos esforços na elaboração do conjunto de indicadores e índices para mensurar a sustentabilidade, a complexidade das relações físicas, ambientais, institucionais, sociais e econômicas ainda não é mensurada de forma conclusiva. Desta forma, recomenda-se cautela ao utilizá-los, quando possível, analisá-los em conjunto, de acordo com o objetivo ou meta, conhecendo profundamente as informações que utilizam, a metodologia, assim como as fontes de dados e incertezas para reduzir o viés, e induzir políticas e decisões bem estruturadas.

FUNDAMENTAL AND ECONOMIC WELL-BEING: A CRITICAL ANALYSIS OF GDP AND SUSTAINABILITY INDICATORS

ABSTRACT

GDP is a major social accounting records of a country and measures the flow of production of goods and services in a given period, in addition to being used as a reference in measuring economic growth. However, it has received some criticism regarding its use and the absence of variables related to the environment. In this way, through the analytical descriptive analysis, this paper evaluates the ability of aggregate indicators suggested in recent international literature address the shortcomings highlighted in the criticism of the GDP, describing its methods and highlighting their potential and limitations for measuring the fundamental and economic well-being. It is recommended at the end, caution in the use of aggregate indicators and where possible analyze them together, according to the objective or goal, deeply knowing the information it uses, as well as the data sources and uncertainties to reduce bias, and induce well-structured policies and decisions.

Keywords: GDP; sustainability indicators; well-being.

REFERÊNCIAS

- ARROW, K., DASGUPTA, P., GOULDER, L., DALY, G., ERLICH, P., HEAL, G., LEVIN, S., MÄLLER, K., SCHNEIDER, S., STARRET D. e WALKER, B., "Are we consuming too much?" *Journal of Economic Perspectives*, 18(3): 147-72. 2004.
- ARROW, K. J. DASGUPTA, P. GOULDER, L. H. MUMFORD, K. J. OLESON, K. *Sustainability and the measurement of wealth*. National Institute of Economic and Social Research, NIESR Discussion Paper No. 369, London. 2010.
- BRUNDTLAND, G. H. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e desenvolvimento, *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.
- COMMON, M. PERRINGS, C. "Toward an ecological economics of sustainability". *Ecological Economics*, 6: 7-34. 1992.
- DALY, H. E.; COBB, J. *For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future*. Boston, MA: Beacon Press. 1989.
- DALCOMUNI, S.M. *Inter-relações fundamentais para o desenvolvimento sustentável* in: Nanotecnologia, sociedade e meio ambiente; Paulo Roberto Martins (org.). São Paulo: Xamã, 2006.
- DASGUPTA, P., and Mäller, K. "Wealth as a criterion for sustainable development. *Stockholm*", Beijer International Institute of Ecological Economics. 2001.
- DERNBURG, T.; McDOUGALL, M. M. *Macroeconomia*. Ed. Mestre Jou. 457p; 1971.
- EL SERAFY, S. "Natural resource accounting". In: van den Bergh, J.C.J.M. (Ed.), *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Edward Elgar, Cheltenham, UK. 1999.
- ESPING-ANDERSEN, G. *et al.* Why we need a new welfare state. Oxford University Press, 2002.
- FISHER, I. *The Nature of Capital and Income*. MacMillan, New York, 1906.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. "Process in farming versus process in manufacturing: a problem of balanced development". IN: U. Papi e e. Nunn (edit.), *Economic Problems of Agriculture in Industrial Societies*. London, Macmillan; 1969. p. 497-533.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. "The Entropy Law and the Economic Process". Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 1971.
- Global Footprint Network. *The Ecological Footprint Atlas 2010*. Oakland: Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.pdf> Acesso em 26 mai. 2015.
- GOLDANI, Ana Maria. Relações intergeracionais e reconstrução do estado de bem-estar. Por que se deve repensar essa relação para o Brasil. In: *Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60* (2004): 211-250. Disponível em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/PopPobreza/goldaniAnaMariaCapitulo7.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2015.

GUIMARÃES, José R. S.; JANNUZZI, Paulo de M. *Indicadores sintéticos no processo de formulação e avaliação de políticas públicas: limites e legitimidades*. XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, Caxambú- MG – Brasil, de 20- 24 de Setembro de 2004.

GUIMARÃES, R. P. *Aterrizando una Cometa: indicadores territoriales de sustentabilidad*. Santiago do Chile: CEPAL/ILPES, 1998. (Serie Investigación, Documento 18/98, LC/IP/G.120).

GUIMARÃES, Roberto P.; FEIXHAS, Susana A. Q. *Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade*. *Ambiente & Sociedade* 12 n.2 (2009): 307-323. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n2/a07v12n2.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2015.

HAMILTON, K. *Measuring sustainable development, genuine savings*. [S.l.]: OECD, 2001. Paper prepared for OECD Round Table on Sustainable Development, 31 May 2001. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/21/12/2430203.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2004.

HEAL, Geoffrey; KRISTOM, Bengt. *National income and the environment*. Chapter 22 of *Handbook of Environmental Economics, Volume 3, Edited by K. G. Mäler and J.R. Vicent*. Elsevier B.V. 2005, Pages 1148-1176. 2005.

HICKS, J.R. *Value and Capital*, second ed. Oxford University Press, Oxford, UK, 1939.

HICKS, J.R. "The unification of macroeconomics". *Economic Journal* 100, 528–538. 1990.

HOTELLING, H. "A general mathematical theory of depreciation". *Journal of the American Statistical Association* 20, 340–353.1925.

HOLLING, C. S. "The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change". In: W.C. Clark and R.E. Munn (eds.), *Sustainable Development of the Biosphere*, Cambridge: Cambridge University Press. 1986.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Brasil 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>> Acesso em maio de 2014.

LAWN, P.; SANDERS, R. *Has Australia surpassed its optimal macroeconomic scale: Finding out with the aid of 'benefit' and 'cost' accounts and a sustainable net benefit index*. *Ecological Economics*, 28, 213–229. 1999.

LAWN, Philip. *An assessment of alternative measures of sustainable economic welfare*. In *Sustainable Development Indicators in Ecological Economis*, 139-167, 2006.

LINDAHL, E. "The concept of income". In: Bagge, G. (Ed.), *Essays in Honour of Gustav Cassel*. Allen & Unwin, London, 1932.

MUELLER, Charles. *Sustainable development: conceptualizations and measurement*. *Revista de Economia Política*, v. 28, n. 2, p. 207-225, 2008.

NORDHAUS, William. D., TOBIN, James. "Is growth obsolete?" In: *Economic Growth*. National Bureau of Economic Research, New York. Also in: *Income and Wealth*, vol. 38. National Bureau of Economic Research, New York, 1972.

PAIVA, G. B. *Mecanismo de desenvolvimento limpo, tratamento de esgoto e desenvolvimento sustentável: um estudo econômico*. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas: Vitória, 2008.

PEARCE, David; ATKINSON Giles. The concept of sustainable development: an evaluation of its usefulness ten years after Brundtland. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University College London and University of East Anglia. 1998. Disponível em: < http://cserge.ac.uk/sites/default/files/pa_1998_02.pdf> Acesso em: 13 nov. 2015.

PILLARISSETTI, J. R., van den BERGH, J. C. J. M. *Sustainable nations: what do aggregate indexes tell us?* Environ Dev Sustain.12:49–62, 2010.

Relatório de Desenvolvimento Humano, Sustentando o Progresso Humano: Redução da Vulnerabilidade e Construção da Resiliência. PNUD, 2014. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>> Acesso em out. 2015.

ROBINSON, Joan. The production function and the theory of capital. *Review of Economic Studies*, 21, (2): 81-106.1953.

SEN, Amartya Kumar; MENDES, Ricardo Doninelli. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. *Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países*. Ambient. soc., Campinas, v. 10, n. 2, Dec. 2007.

STIGLITZ, J. E.; SEN, A.; FITOUSSI, J. P. *Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress*. Paris: Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. 2010. 291p. Disponível em: <<http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm>>. Acesso em fev. 2014.

TAYRA, Flávio; RIBEIRO, Helena. *Modelos de indicadores de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências*. Revista Saúde soc. vol.15 no.1 São Paulo Jan./Apr. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902006000100009>> Acesso em maio de 2014.

URA, Karma; ALKIRE, Sabina; and TSHOKI, Zangmo. *GNH and GNH Index*. The Centre for Bhutan Studies, 2012, 65 p.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP. *Human Development Reports*. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/data>> Acesso em: 05 maio 2015.

UNECE/OECD/Eurostat. “*Report on measuring sustainable development: statistics for sustainable development, commonalities between current practice and theory*”, Working Paper ECE/ CES/2008/29. 114p. 2008. Disponível em: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/publications/Measuring_sustainable_development.pdf> Acesso em: maio 2014.

VAN BELLEN, H. M. *Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação*. Ambient. soc., Campinas, v. 7, n. 1, June 2004.

van den BERGH, Jeroen C. J. M. *The GDP Paradox*. Journal of Economic Psychology 30: 117–135. 2009.

VEIGA, José Eli. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Editora Garamond, 2005.

VITALIS, V. *Measuring what?: roundtable on sustainable development*. Paris: OECD, 2001. Disponível em: <<http://www.oecd.org/oecd/pages/document/displaywithoutnav/0,3376,FR-document-notheme-1-no-no-8909-0,00.html>>. Acesso em: 30 jun. 2004.

Wackernagel, M. and Rees, W. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*, New society publishers, The New Catalyst Bioregional Series, Gabriola Island, BC. 1995.

WORLD BANK, “*Ensuring Environmental Sustainability - Measuring Progress Toward the 7th Millennium Development Goal*”. Washington, DC, The World Bank. 2005.

WORLD BANK. World Development Indicators. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>> . Acesso em 05 maio. 2015.