

QUESTÕES TÉCNICAS NA ELABORAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Marcus Santos Lourenço¹

RESUMO

O desenvolvimento sustentável tornou-se a principal opção de desenvolvimento socioeconômico da atualidade. A constatação de que o meio ambiente não será capaz de suportar as atuais taxas de crescimento e de consumo da humanidade lançou pesquisadores e outros atores sociais na busca por um modelo de desenvolvimento que possa garantir a qualidade de vida das gerações atuais sem comprometer a capacidade de gerações futuras de sobreviverem e desenvolverem-se. Para alcançar a sustentabilidade de um sistema socioeconômico é necessário que se possa avaliar a evolução do sistema em direção a sustentabilidade. Várias ferramentas foram elaboradas na última década com o objetivo de mensurar a sustentabilidade de sistemas econômicos e sociais. O presente estudo avaliou três das ferramentas mais usadas e reconhecidas no âmbito da sustentabilidade: o Ecological Footprint, o Dashboard of Sustainability, e o Barometer of Sustainability. Estas três ferramentas foram analisadas para que se identificassem os principais elementos formadores destes indicadores e seu embasamento teórico-empírico. O objetivo final do artigo é tornar disponíveis as ferramentas e teoria necessárias para auxiliar na construção de um bom indicador de sustentabilidade socioeconômica.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Indicadores de sustentabilidade, sustentabilidade socioeconômica, meio ambiente, ferramentas de mensuração.

¹ UniFAE - marcuslourenco@fae.edu

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é hoje o termo mais utilizado para definir um novo modelo de desenvolvimento socioeconômico (VAN BELLEN, 2005). O conceito neoclássico de desenvolvimento econômico não contemplava a questão social, nem tão pouco a questão ambiental. O conceito de desenvolvimento sustentável emergiu nos anos 1980 da necessidade de conciliar a ideologia capitalista neoclássica com a crescente constatação dos limites ambientais do planeta, e do aumento da pobreza e da concentração de renda. O desenvolvimento sustentável surge como alternativa viável, que permite manter os objetivos capitalistas de aumento de riqueza e lucros, incorporando as questões sociais e ambientais ao modelo econômico de desenvolvimento (VAN BELLEN, 1995).

Este casamento do puramente econômico com o social e o ambiental ampliou as dimensões do desenvolvimento, e aumentou consideravelmente a sua complexidade. A visão neoclássica interpreta o desenvolvimento econômico através de estoques e fluxos de capitais. No desenvolvimento sustentável esta interpretação é aparentemente mantida, mas o próprio conceito de capital é ampliado para incluir o capital natural, o capital humano, e o capital social (VAN BELLEN, 2005).

O capital natural representa a base de recursos naturais (renováveis e não-renováveis), a biodiversidade, e a capacidade de absorção de dejetos do ecossistema. O capital humano representa o progresso técnico e tecnológico nos meios de produção de riquezas. O capital social representa a coesão social e suas estruturas de reprodução social. Está incluída no capital social a organização política das sociedades e sua capacidade de influenciar decisões e ações políticas.

A mudança de um modelo neoclássico de desenvolvimento para um modelo de desenvolvimento sustentável exige a criação de novas ferramentas de medição que possam aferir as novas dimensões do desenvolvimento socioeconômico. As antigas ferramentas utilizadas para medir o crescimento e desenvolvimento tornaram-se incompletas, ou mesmo obsoletas diante da maior complexidade do novo modelo desenvolvimentista.

A partir dos anos 1990 começam a surgir novas ferramentas destinadas a mensurar as dimensões do desenvolvimento sustentável. Estas ferramentas são geralmente desenvolvidas no meio acadêmico, e visam subsidiar a sociedade e principalmente o Estado na elaboração e implementação de ações públicas para a sustentabilidade. Este estudo visa fazer uma revisão das principais ferramentas desenvolvidas para medir o desenvolvimento sustentável e suas dimensões: a econômica, a social, a ambiental, a cultural, e a espacial. O estudo visa também identificar e destacar os principais elementos que devem ser observados na elaboração de indicadores de sustentabilidade. O problema abordado na pesquisa é o seguinte:

Quais os elementos principais a serem considerados na elaboração de indicadores de sustentabilidade?

Para responder o problema de pesquisa, o estudo utilizou o método de revisão bibliográfica para identificar os principais indicadores de sustentabilidade existentes e analisou

suas elaborações. Em seguida conduziu-se uma análise teórico-metodológica sobre a construção dos indicadores identificados, buscando identificar seus principais elementos e a sua fundamentação teórica. O resultado desta análise foram os elementos formativos destes indicadores e a lógica de construção destas ferramentas. Esta análise é importante e oportuna, porque fornece um maior embasamento na construção de indicadores de sustentabilidade.

O Desenvolvimento Sustentável e a Necessidade de Indicadores

Desde a década de 1960 utiliza-se indicadores sociais para avaliar a qualidade de vida e orientar a ação pública. Indicadores econômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB), a renda-per-capita, e o nível de desemprego, por exemplo, já são utilizados há muito tempo e estão padronizados. A utilização sistemática destes indicadores para avaliar o desempenho econômico e social de uma região demonstra a importância de indicadores para o monitoramento público da economia.

Com a evolução do conceito de desenvolvimento para incluir dimensões previamente não consideradas criou-se a necessidade de adaptar as ferramentas existentes e/ou criar novas ferramentas capazes de avaliar todos os elementos constituintes do desenvolvimento sustentável. Também se fez necessário desenvolver uma fundamentação teórica para embasar a criação destas novas ferramentas.

O desenvolvimento sustentável é um objetivo concreto, que para ser alcançado depende de ações públicas e privadas que possibilitem a sua expansão. Indicadores de sustentabilidade auxiliam os tomadores de decisões a avaliar os resultados práticos das ações públicas para a sustentabilidade. Baseados nos resultados apontados pelos indicadores os atores públicos planejam estratégias que favoreçam a melhora nas condições de vida do cidadão e a sustentabilidade do sistema.

Desde os anos 1990 surgiram vários indicadores de sustentabilidade desenvolvidos para avaliar o progresso social para a sustentabilidade. Estes novos indicadores adicionaram as dimensões ambiental, cultural, e espacial aos tradicionais indicadores econômicos e sociais, aumentando a capacidade dos agentes públicos de aferirem a evolução do desenvolvimento.

A cada dia novos indicadores de sustentabilidade são elaborados e testados por acadêmicos e estudantes das ciências sociais aplicadas. A elaboração e utilização correta destes indicadores dependem do entendimento de como estas ferramentas são construídas. Este estudo ressalta a importância dos indicadores para orientar as políticas públicas de sustentabilidade, mas reconhece a lacuna existente no entendimento da elaboração de indicadores de sustentabilidade. Estes indicadores só serão verdadeiramente úteis se sua construção e aplicação forem eficientes, e se estes instrumentos forem válidos e fidedignos. Um entendimento mais aprofundado da elaboração e aplicação de indicadores de sustentabilidade aumentaria a probabilidade da adoção de política públicas de cunho verdadeiramente sustentável.

Indicadores e sua Construção

Indicadores são medidas compostas de variáveis, ou seja, medições baseadas em mais de um dado. Um índice é construído através do somatório de resultados de atributos individuais. De acordo com Babbie (1989) existem etapas específicas na construção de indicadores. Estas etapas são: seleção dos itens, avaliação de suas relações empíricas, combinação dos itens no indicador, e a validação do indicador. Abaixo segue uma revisão de cada uma destas etapas.

1. Seleção dos itens: Um indicador composto é sempre criado para medir uma variável. O primeiro critério na seleção dos itens é a validade lógica do item. Se quisermos avaliar a degradação ambiental devemos escolher itens que, pelo menos aparentemente, estejam medindo esta variável. Também é importante observar as características específicas das dimensões que se pretende mensurar. Por exemplo, existem vários tipos diferentes de degradação ambiental (poluição do ar, derrubada de vegetação nativa, extinção de espécies). Se o indicador pretende medir aspectos específicos da degradação ambiental deve-se selecionar itens que mensurem estes aspectos específicos. Por outro lado, se a intenção do indicador é medir a degradação ambiental de maneira mais ampla, o indicador pode se utilizar de um índice menos específico que represente a variável degradação ambiental. A natureza dos itens irá determinar a especificidade ou não do indicador.
2. Relações binárias entre itens: Uma vez determinada a validade lógica do item sendo considerado para inclusão no indicador, deve-se fazer uma análise das relações binárias entre os itens para se determinar o tipo e a força da relação empírica os pares de itens têm entre si. Podem-se utilizar tabelas de percentagem, ou coeficientes de correlações, ou ambos para conduzir esta análise. Pares com relações muito fracas dificilmente estarão medindo a mesma dimensão da variável, e devem ser eliminados. Relações demasiadamente fortes indicam que ambos os itens estão medindo a mesma dimensão da mesma maneira. Neste caso um dos itens deve ser eliminado do indicador.
3. Análise multivariada: O objetivo principal da construção de um indicador é desenvolver um método de classificar o sujeito da pesquisa de acordo com alguma variável, como nível de degradação ambiental de uma localidade. Os sujeitos da pesquisa são a localidade e a degradação ambiental como variáveis de interesse. O indicador deverá ser capaz de demonstrar diferentes níveis de degradação ambiental quando usado em diferentes localidades. Para que isto aconteça cada item que constitui o indicador deve contribuir para a avaliação de cada sujeito de pesquisa. Por esta razão dois itens perfeitamente correlacionados não devem fazer parte do mesmo indicador. Se um dos itens já foi incluído a adição do outro não contribuiria em nada para a avaliação dos sujeitos da pesquisa. Recomenda-se a

utilização de tabelas multivariadas complexas para conduzir a análise das relações entre todos os itens do indicador.

4. Pontuação do indicador: Uma vez escolhidos os itens que irão compor o indicador é necessário fazer duas decisões importantes. A primeira decisão irá determinar o intervalo de variação do indicador e o número de casos em cada ponto do índice. Quanto maior o intervalo entre os dois extremos, menor o número de casos em cada extremo. Sendo assim deve-se considerar o nível de graduação exigido pelo estudo para determinar o número de intervalos na escala do indicador. A segunda decisão importante a ser tomada é quanto cada item do indicador vai contribuir para o valor final. Na verdade deve-se decidir se cada item terá o mesmo valor ou se haverá um sistema de pesos para cada item. Utilizam-se sempre valores iguais para cada item, a menos que existam razões fortes para dar pesos diferentes aos itens.

Estes passos simples na construção de indicadores compostos podem ser vistos em mais detalhes em Babbie (1989) e ajudam a orientar e padronizar a elaboração de indicadores sociais. A melhor compreensão das etapas na elaboração de indicadores compostos também auxilia na avaliação e utilização destes indicadores.

A próxima seção deste artigo investigará três dos principais indicadores de sustentabilidade desenvolvidos recentemente. A análise buscou não só descrever estes indicadores, como também identificar seus principais elementos constitutivos e suas principais características.

Desenvolvimento Sustentável: Principais Ferramentas de Avaliação

Existem várias ferramentas desenvolvidas especificamente para avaliar a sustentabilidade do desenvolvimento, mas muito pouco se sabe sobre as características teóricas e práticas destas ferramentas. Com o intuito de aprofundar a discussão sobre o desenvolvimento sustentável três destas ferramentas foram identificadas como sendo as mais relevantes no contexto internacional atual (VAN BELLEN, 2005). Através da técnica Delphi de investigação Van Bellen (2005) identificou o "Ecological Footprint", o "Dashboard of Sustainability", e o "Barometer of Sustainability" como sendo os principais indicadores internacionais de sustentabilidade. A técnica Delphi, utilizada na pesquisa, representa uma consulta a um painel de especialistas em um assunto específico, e busca encontrar um consenso entre estes especialistas participantes.

Uma vez identificados os principais indicadores de sustentabilidade esta pesquisa buscou contextualizar cada indicador, analisar sua fundamentação teórico-empírica, e avaliar sua capacidade de aferir a sustentabilidade do desenvolvimento.

1 O ECOLOGICAL FOOTPRINT (PEGADA ECOLÓGICA)

Contextualização: Este é o indicador de sustentabilidade mais citado pelos especialistas consultados. O Ecological Footprint foi desenvolvido por Wackernagel e Rees (1996) no trabalho "Our Ecological Footprint", que foi um trabalho pioneiro na elaboração de indicadores de sustentabilidade. O interesse pela ferramenta aumentou com a publicação de "Sharing Nature's Interests" de Wackernagel, Chambers e Simmons (2000). Este trabalho marca o início de uma fase de produção intensa de indicadores de sustentabilidade e também do uso de indicadores existentes. A grande quantidade de informações que o método consegue manipular, e suas várias possíveis aplicações justificam o grande interesse sobre esta ferramenta.

Fundamentação Teórico-Empírica: O Ecological Footprint representa o espaço ecológico necessário para sustentar um sistema ou unidade, ou, em outras palavras, a capacidade de carga do sistema. A ferramenta também tem um apelo educativo, contribuindo para a conscientização da sociedade sobre os problemas ambientais.

Brevemente explicado, este método calcula a área necessária para manter uma determinada população ou sistema econômico baseado em:

- a) energia e recursos naturais
- b) a capacidade de absorção de resíduos ou dejetos do sistema.

O cálculo da área necessária para a sustentabilidade se dá da seguinte forma:

1. cálculo da média anual de consumo em termos de utilização de terras;
2. estima-se a área apropriada per capita para a produção dos itens de consumo escolhidos dividindo-se o consumo anual per capital pela produtividade média anual;
3. a área total é obtida multiplicando-se a área média obtida pelo número de habitantes da região;

Para que haja uma padronização dos dados usados, as estimativas geralmente utilizam médias nacionais de consumo e médias mundiais de produtividade da terra. É através do tamanho do Ecological Footprint que se pode vislumbrar os padrões de consumo e produtividade, auxiliando na elaboração de modelos de gestão.

O Indicador e o Desenvolvimento Sustentável: O Ecological Footprint explora a relação entre a sociedade e o meio ambiente. O elo entre o indicador e a sustentabilidade é a capacidade de carga do sistema, ou seja, a utilização estratégica do capital natural. O indicador considera que para alcançar a sustentabilidade, um sistema precisa levar em consideração o tempo e a capacidade de regeneração dos ecossistemas. Uma das principais vantagens do sistema é a sua capacidade de adaptação às condições locais. Alguns críticos consideram este indicador demasiadamente genérico e pouco científico. Outros críticos acusam o modelo de ser estático, dando apenas uma representação do presente, e incapaz de projetar o futuro do sistema.

Apesar das críticas, o Ecological Footprint tornou-se um das principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade de um sistema, utilizada em vários países e sob diversas circunstâncias. Os elaboradores da ferramenta estão continuamente modificando e melhorando este indicador para reduzir suas limitações e as críticas dirigidas a ele.

2 O "DASHBOARD OF SUSTAINABILITY" (PAINEL DE CONTROLE DA SUSTENTABILIDADE)

Contextualização: O Dashboard of Sustainability evoluiu do trabalho em conjunto de dois importantes grupos ligado a sustentabilidade e indicadores no fim dos anos 1990. O Consultative Group on Sustainable Development Indicators, criado em 1996 para promover a cooperação entre instituições e indivíduos que trabalham com indicadores de sustentabilidade. O resultado deste trabalho foi o Compasso f Sustainability, apresentado em 1988. Em 1999 o Consultative group aliou-se ao Bellagio Fórum for Sustainable Development e desta colaboração surgiu o indicador Dashboard of Sustainability.

Fundamentação Teórico-Empírica: Este indicador é constituído de medidas agregadas em três dimensões da sustentabilidade: a econômica, a social, e a ambiental. A representação gráfica do indicador é semelhante a de um painel de controle de um carro, com três mostradores, um para cada dimensão. Calcula-se também a média dos três indicadores para se estabelecer o Índice de Desenvolvimento Sustentável (Sustainable Development Index – SDI). De acordo com seus idealizadores, o Dashboard of Sustainability "são unidades de informação que resumem as características de um sistema ou realçam algum ponto deste sistema." (VAN BELLEN, 2005, p.75). Para a construção do indicador a equipe primeiramente examinou quais os indicadores que poderiam ser usados e selecionou aqueles que tiveram a melhor performance e a maior importância para o modelo. O desempenho dos índices é representado por cores que variam do verde ao vermelho para cada dimensão. O desempenho de cada índice foi medido pelo tamanho de cada um dos índices relativo aos outros índices da dimensão. A agregação dos itens em uma dimensão representa o índice relativo desta dimensão. Todos os índices de cada dimensão possuem valores iguais e os três índices contribuem igualmente para o cálculo do índice geral de sustentabilidade (SDI). O Dashboard of Sustainability pode ser usado tanto para comparar nações como regiões e áreas urbanas.

O Indicador e o Desenvolvimento Sustentável: A grande dificuldade em avaliar a sustentabilidade de um sistema é o desafio de investigar não somente cada dimensão envolvida, mas também como estas dimensões interagem para determinar a sustentabilidade do sistema (HARDI, 2000). Esta interação entre as dimensões econômica, social, e ambiental aumentam a complexidade do sistema, e desafia aqueles que pretendem mensurar a sustentabilidade do desenvolvimento. Os autores do indicador ressaltam que o Dashboard of Sustainability foi desenvolvido para avaliar a sustentabilidade do desenvolvimento levando em consideração as interações entre as dimensões do desenvolvimento sustentável. Até então os indicadores de sustentabilidade levavam em consideração as dimensões do desenvolvimento sustentável separadamente. Neste aspecto o indicador é um avanço com relação aos indicadores existentes.

3 BAROMETER OF SUSTAINABILITY (BARÔMETRO DE SUSTENTABILIDADE)

Contextualização: O Barometer of Sustainability foi desenvolvido para auxiliar agências governamentais e não-governamentais, tomadores de decisões, e indivíduos atuando na área do desenvolvimento sustentável à nível nacional, regional, e/ou urbano (PRESCOTT-ALLEN, 1997). Esta ferramenta foi desenvolvida pelo The World Conservation Unit (IUCN) e o The International Development Research Centre (IDRC) visando principalmente a avaliação da sustentabilidade de um sistema econômico.

Fundamentação Teórico-Empírica: O Barometer of Sustainability é uma ferramenta que permite a combinação de indicadores e chega a seus resultados por meio de índices. Sua principal característica é a capacidade de agregar indicadores, utilizando muitos dados, por vezes contraditórios. Como as medidas dos indicadores nem sempre são representadas nas mesmas unidades de medida, ameaçando a coerência do indicador, os autores utilizaram uma escala de desempenho para combinar os índices de cada dimensão. Uma escala de desempenho avalia a importância de cada índice para o indicador baseado nos outros índices existentes. Indicadores de desempenho bom ou ótimo são selecionados enquanto índices ruins ou péssimos são eliminados do modelo. Desta forma, o Barometer of Sustainability mensura os aspectos mais representativos do sistema através de indicadores do meio ambiente e do bem estar da sociedade.

O Indicador e o Desenvolvimento Sustentável: Para os elaboradores do Barometer of Sustainability, o conceito do desenvolvimento sustentável pode ser entendido através de quatro etapas interligadas:

1. Globalidade: as pessoas fazem parte do ecossistema, e as pessoas e o ecossistema devem ser considerados conjuntamente e ter igual importância no modelo de sustentabilidade.
2. Levantamento de Questões: Devido a falta de conhecimento sobre as relações entre as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, deve-se levantar questões relevantes que possam esclarecer a natureza e a intensidade destas interações.
3. Instituições Reflexivas: O contexto institucional das questões a serem analisadas exige uma abordagem conjunta de todas as pessoas envolvidas na elaboração do indicador.
4. Foco nas Pessoas: Ao elaborar o indicador devem-se levar em consideração que as pessoas são as fontes tanto dos problemas quanto de suas soluções. O indicador deve fornecer informações que possibilitem a motivação e a influência das pessoas.

A principal vantagem deste indicador é sua abordagem holística, que integra o bem estar humano com o meio ambiente. É um meio excelente de apresentação gráfica do desenvolvimento sustentável, além de permitir uma abordagem comparativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os três indicadores de sustentabilidade investigados neste estudo foram o Ecological Footprint, o Dashboard of Sustainability, e o Barometer of Sustainability. Todas as três ferramentas apresentam características gerais semelhantes, como a incorporação de dimensões de sustentabilidade, a agregação de índices para formar um indicador composto, e a capacidade de interpretação de informações diversas. Todos os indicadores buscam mensurar a sustentabilidade de um sistema, baseado em índices de diversas variáveis, que por estarem associadas às dimensões da sustentabilidade, apontam para a sustentabilidade ou não de uma região.

Apesar das similaridades, cada indicador tem um enfoque específico que os distingue. No caso do Ecological Footprint, a ferramenta equaciona a sustentabilidade à capacidade de recuperação do ecossistema, criando os limites da sustentabilidade para uma determinada região. Já o Dashboard of Sustainability utiliza-se de indicadores em três áreas consideradas críticas para a sustentabilidade: a econômica, a social, e a ambiental. Como todas as três dimensões recebem pesos iguais na elaboração do indicador, esta ferramenta descreve a sustentabilidade baseando-se na sustentabilidade destas três dimensões. Finalmente, o Barometer of Sustainability busca auxiliar na tomada de decisões por parte de agentes de desenvolvimento baseado na composição de várias variáveis e fazendo uso de uma escala de desempenho que padroniza as medições de todos.

Os exemplos estudados subsidiam os esforços de criação e aprimoramento de indicadores de sustentabilidade, embasando teórica e empiricamente as decisões necessárias para a criação destas ferramentas. Mais estudos de análise das ferramentas já existentes são necessários para fornecer as bases teóricas e práticas necessárias para a criação de bons indicadores. Considerando-se que o atual sistema de desenvolvimento econômico é considerado insustentável a longo prazo, e também que a implantação de um modelo desenvolvimentista representará uma mudança significativa nos padrões de produção e consumo da humanidade, é imperativo que tenhamos ferramentas eficientes na determinação dos caminhos do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

BABBIE, Earl. **The practice of social research**. 5.ed. Califórnia: Wadsworth, 1989. 501p.

CHAMBERS, N.; SIMMONS, C.; WACKERNAGEL, M. **Sharing nature's interest: ecological footprints as an indicator of sustainability**. Londres: Earth Scan Publications, 2000.

TAYRA, Flávio E RIBEIRO, Helena. Além das questões técnicas e econômicas: uma revisão de valores para o desenvolvimento sustentável. **Pensamento e Realidade**, São Paulo, v.8, n.16, p.20-35, 1995.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 1.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005. 256 p.

VAN BELLEN, Hans Michael. Sustainable development: presenting the main measurement methods. **Ambient and Society**, Campinas, v.7, n.1, p.67-87, jan./jun. 2004.

WACKERNAGEL, M. e REES, W. **Our ecological footprint**. British Columbia, Canadá: New Society Publishers, 1996.