



Revista de Gestão Ambiental e  
Sustentabilidade

E-ISSN: 2316-9834

journalgeas@gmail.com

Universidade Nove de Julho  
Brasil

Fabiane Rodrigues, Katia; Rippel, Ricardo  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO**  
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 4, núm. 3, septiembre-diciembre,  
2015, pp. 73-88  
Universidade Nove de Julho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471647052006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO

Recebido: 28/09/2015

Aprovado: 24/11/2015

<sup>1</sup>Katia Fabiane Rodrigues

<sup>2</sup>Ricardo Rippel

### RESUMO

As discussões sobre o desenvolvimento econômico, as correntes teóricas ambientalistas e as conferências internacionais da Organização da Nações Unidas – ONU aprofundaram o conceito de desenvolvimento sustentável. Com base nesses elementos, o desenvolvimento sustentável é multidimensional, pois incorpora diversas sustentabilidades como a econômica, social, ambiental e político-institucional. Além disso, ressalta-se que com advento da Agenda 21, os debates sobre o desenvolvimento sustentável revelaram a necessidade de produzir informações relacionadas ao estado do desenvolvimento. Portanto, este estudo procurou apontar através de uma pesquisa exploratória a importância da mensuração do desenvolvimento sustentável, mediante apresentação das principais técnicas utilizadas. Entre elas, aponta-se, os marcos ordenadores de indicadores e as metodologias de construção de índices. Como corolário, observou-se que para além das diferenças relacionadas as distintas características de cada método, todas são relevantes na tomada de decisão e isso é fundamental para realização de ações, tanto por parte de instituições privadas quanto públicas, no fomento à sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável, Indicadores, Índices.

---

<sup>1</sup> Doutora pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Brasil  
Professora pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Brasil  
E-mail: [kafrodrigues@yahoo.com.br](mailto:kafrodrigues@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Doutor pela Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, Brasil  
Professor pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Brasil  
E-mail: [ricardorippel@yahoo.com](mailto:ricardorippel@yahoo.com)



## SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND MEASUREMENT TECHNIQUES

### ABSTRACT

Discussions on economic development, environmental theoretical currents and the United Nations (UN) international conferences have deepened the concept of sustainable development. Based on these elements, sustainable development is multidimensional as it incorporates several sustainabilities, such as economic, social, environmental and political-institutional. In addition, it is noteworthy that, with the advent of Agenda 21, the discussions on sustainable development also revealed the need to produce information concerning the state of development. Therefore, this study sought to prove, by way of

exploratory research, the importance of measuring the sustainable development by presenting the main techniques used. Among them, there are indicators' landmarks organisers and methodologies for building of indexes. As a corollary, it was observed that, apart from differences related to the distinct characteristics of each method, all are relevant in decision making, and this is essential to carry out actions, both by private and public institutions, in order to boost sustainability.

**Key-words:** Sustainable development, Indicators, Indexes.

## DESARROLLO Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN SOSTENIBLE

### RESUMEN

Las discusiones sobre el desarrollo económico, las corrientes teóricas ambientales y las conferencias internacionales de las Naciones Unidas - ONU, profundizó el concepto de desarrollo sostenible. Sobre la base de estos elementos, el desarrollo sostenible es multidimensional ya que incorpora varios sostenibilidades, como económico, social, ambiental y político-institucional. Además, cabe destacar que, con el advenimiento de la Agenda 21, los debates sobre el desarrollo sostenible también revelaron la necesidad de producir información relativa al estado de desarrollo. Por lo tanto, este estudio trata de demostrar a través de una investigación exploratoria, la importancia de medir

el desarrollo sostenible mediante la presentación de las principales técnicas utilizadas. Entre ellos, apuntando hacia arriba, los agentes de puntos de referencia de indicadores y metodologías para la construcción de índices. Como corolario, se observó que, aparte de las diferencias relacionadas con las distintas características de cada método, todos son relevantes en la toma de decisiones y esto es esencial para llevar a cabo las acciones, tanto por instituciones privadas, el público, el fomento de la sostenibilidad.

**Palabras-clave:** Desarrollo sustentable, Indicadores, Índices



## 1. INTRODUÇÃO

Na década de 1950, a economia mundial crescia expressivamente, sobretudo nos países industrializados. Entre 1950 e 1970, a produção mundial de manufaturados quadruplicou, enquanto o comércio mundial desse ramo produtivo aumentou dez vezes. Além do setor de manufaturados, a produção agrícola também se destacou na América do Norte, Europa Ocidental e Leste Asiático, visto que, entre 1950 e 1980, a produção de grãos por hectare mais que duplicou, em virtude do aumento da produtividade (HOBBSAWN, 1997).

Ao mesmo tempo em que o período revelava um cenário de prosperidade econômica mundial, as disparidades entre as economias industrializadas/desenvolvidas e as economias não industrializadas/subdesenvolvidas se intensificavam. As diferenças entre os níveis de desenvolvimento entre os países reforçaram a discussão do desenvolvimento, tanto que Sachs (2009) afirma que, nesse período, o desenvolvimento e os direitos humanos tornaram-se preeminentes.

À vista disso, o surgimento da teoria do desenvolvimento econômico sob o aporte de diversos autores apresentou as primeiras impressões sobre o desenvolvimento, caracterizando-o como um processo que depende da expansão da produção, mas que também é social e político. Com base nesse suporte teórico é que Oliveira (2002) define o desenvolvimento como um cenário, no qual o crescimento econômico possa melhorar as necessidades básicas do ser humano, tais como: alimentação, saúde, educação, transporte, moradia e lazer.

Todavia, a dinâmica das atividades produtivas da sociedade do pós-guerra apresentou um modelo de produção e consumo insustentáveis, levando assim ao surgimento das discussões ambientais. Segundo Barbieri (2000), o período pós-guerra herdou inúmeros efeitos negativos para o meio ambiente em virtude do surto de crescimento acelerado em países que estavam no centro do conflito e em países periféricos. Assim, os efeitos negativos como a poluição dos rios, a chuva ácida provocada pela emissão de gases e a depredação da camada de ozônio não passaram despercebidos.

Com efeito, as discussões ambientais desse período foram representadas pelas correntes da economia do meio ambiente e a economia ecológica. Retratadas sob óticas diferentes, a economia ecológica abandona o positivismo do pensamento neoclássico presente na economia do meio ambiente e foca a relação de dependência do sistema econômico, ou seja, o sistema econômico como parte do grande ecossistema. Para visão

ecológica, o sistema econômico absorve energia limpa do ecossistema na produção e devolve ao meio ambiente energia de baixa qualidade. Diante desse fenômeno de trocas de energia, a economia ecológica foca a importância da preservação dos recursos naturais, já que estes são importantes para a estrutura produtiva, tanto quanto o capital e o trabalho.

Em 1980, a questão ambiental estava no centro das discussões internacionais, pois nesse período surgiu o termo Ecodesenvolvimento que veio à tona na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em 1972 ou Conferência de Estocolmo. Segundo Sachs (2009), esta conferência discutiu pela primeira vez em âmbito mundial as questões do desenvolvimento e meio ambiente. Assim, observam-se na sequência, uma série de conferências internacionais e junto a elas, a formulação de relatórios em torno do desenvolvimento sustentável. Estes encontros construíram os alicerces para compreensão da relação entre desenvolvimento e meio ambiente, em outras palavras a ocorrência das conferências contribuíram com a própria evolução do conceito e a importância de medir o desenvolvimento sustentável.

Diante disso, este estudo pretende apontar mediante uma análise exploratória a importância da mensuração do desenvolvimento sustentável. Para tanto, fez-se um esboço das principais técnicas utilizadas, como os marcos ordenadores de indicadores e as metodologias de construção de índices, visando assim levantar as principais características, bem como as vantagens e desvantagens de cada método. Em linhas gerais, a utilização de indicadores e índices são fundamentais, uma vez que a aplicação destes, possibilita o estabelecimento de prioridades, a formulação de políticas locais, a compreensão e correção de fatores que pressionam o meio ambiente e as condições socioeconômicas e por fim, o acompanhamento de políticas públicas entre outros fatores.

## 2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL UM CONCEITO EM EVOLUÇÃO

### 2.1 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A teoria do desenvolvimento econômico surgiu após a Segunda Guerra Mundial e conforme as demais teorias das ciências econômicas é produto de seu tempo, bem como das condições econômicas, sociais e ideológicas da época. O surgimento desse campo da economia, ocorreu em virtude de diversos acontecimentos, entre os quais é possível citar, o fim do pensamento liberal, as fortes



flutuações econômicas do século XIX e a expressiva concentração de renda. Tais condições revelavam um cenário no qual poucos países industrializados gozavam do posto de países desenvolvidos, exacerbando as disparidades entre países industrializados desenvolvidos e países com industrialização tardia, os denominados subdesenvolvidos. Por fim, a depressão de 1930 trouxe à tona a preocupação com as elevadas taxas de desemprego, esse fato aliado ao advento da teoria keynesiana intensificou a participação do Estado na coordenação do sistema econômico (AGARWALA e SINGH, 2010; SOUZA, 1999; FURTADO, 1986).

Estes acontecimentos revelaram a necessidade de compreender a diferença entre o *quantitativo* e o *qualitativo* em uma economia, ou seja, o crescimento e o desenvolvimento econômico. Nesse contexto, ressaltam-se duas correntes teóricas que avaliaram estes conceitos, a primeira corrente, trata o crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento. As teorias dessa corrente possuem raízes nos modelos de crescimento econômico da escola neoclássica, percebidas nas ideias de Solow, além deste, citam-se os modelos de inspiração keynesiana, notados nas teorias de Harrod, Domar e Kaldor. Para os autores dessa corrente, quando a renda resultante da atividade produtiva é distribuída entre os detentores dos fatores de produção, gera imediatamente mudanças no padrão de vida da população, de outra forma é possível conceituar que, o desenvolvimento econômico é resultado da distribuição de renda entre os donos dos fatores de produção (SOUZA, 1999). Portanto, essa corrente afirma que o conceito de desenvolvimento compreende a ideia de crescimento.

A segunda corrente é representada por Lewis, Hirschman, Myrdal e Nurkse, os quais se afastaram de suas tradições ortodoxas e abordaram modelos mais próximos à realidade dos países subdesenvolvidos. Assim, esta corrente considera o crescimento econômico como uma variação no produto, já o desenvolvimento acarreta em transformações qualitativas na sociedade, de modo a evidenciar melhorias no modo de vida de determinada população (SOUZA, 1999).

Importante notar que, além desses elementos, com o tempo, outros passaram a configurar a diferença entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos. A partir de 1990, as condições do subdesenvolvimento ou desenvolvimento mudaram com a introdução do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, divulgado mediante a publicação dos relatórios de Desenvolvimento Humano da PNUD. O IDH, bem como seus componentes, renda, longevidade e educação passaram a configurar os fatores que

definem as características essenciais para o desenvolvimento.

Assim, Anand e Sen (1994) afirmam que existe uma distância enorme entre o nível de renda de um indivíduo e o seu bem-estar, de modo que somente a renda não pode representar, por exemplo, se uma pessoa está ou não saudável, isto porque as condições metabólicas variam entre as pessoas e as atividades produtivas que realizam, bem como as condições climáticas em que vivem. O que os autores buscam evidenciar é que dada estas condições um nível de renda maior será necessário para manter um padrão de vida adequado. De outra forma, avaliar o desenvolvimento de uma população somente pelo seu nível de renda não reflete as reais condições e necessidades dos indivíduos.

Corroborando essa posição, Oliveira (2002) chama a atenção para o fato de que o real desenvolvimento econômico passa pela compreensão de que elevadas taxas de crescimento não são o suficiente, é preciso pensar como as pessoas são afetadas pela expansão do crescimento econômico, ou seja, os incrementos no produto e na renda estão promovendo o bem-estar social? Diante dessa concepção, o desenvolvimento passa a incorporar as questões de qualidade social e qualidade ambiental. Desse modo, o autor afirma que “Pensar em desenvolvimento é antes de qualquer coisa, pensar em distribuição de renda, saúde, educação e meio ambiente” (OLIVEIRA, 2002, p. 42).

Nesse contexto, Sen (2000) vai além e afirma a importância da expansão da liberdade como finalidade prioritária e meio para o desenvolvimento. O desenvolvimento acontece quando se removem diversos tipos de restrições, que impedem as escolhas das pessoas. Como define o PNUD “*Human development a process of enlarging people's choices*” (PNUD, 1990, p. 10).

Portanto, determinadas liberdades são o caminho para a promoção de outras liberdades. Os direitos políticos e o bom funcionamento da democracia auxiliam na prevenção da fome e de outros gargalos econômicos. A liberdade política e a liberdade cívica são cruciais e não somente como justificativa para o bom desempenho econômico, mas também à construção individual de determinada população (SEN, 2000).

Corroborando, Haddad (2009) aponta a importância do desenvolvimento social. Assim, o desenvolvimento, para representar o bem-estar de todos, tem uma concepção mais ampla, a qual consiste em considerar o bem-estar físico, moral e espiritual, e não apenas a satisfação em consumir um bem ou serviço. Desse modo, o desenvolvimento reflete em melhorias no processo de inclusão social, emprego, melhores salários, vida longa e saudável a todos os indivíduos,



conhecimento técnico e cultural, acesso aos recursos necessários a uma condição de vida descente.

## 2.2 DOS LIMITES DO CRESCIMENTO ECONÔMICO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AS CORRENTES AMBIENTALISTAS

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu de um intenso e dinâmico processo de reavaliação crítica da relação existente entre a economia, a sociedade e o meio ambiente. As principais discussões que norteiam esse conceito, surgiram a partir da década de 1960, quando a consciência ecológica começou a despertar em algumas vertentes teóricas da economia.

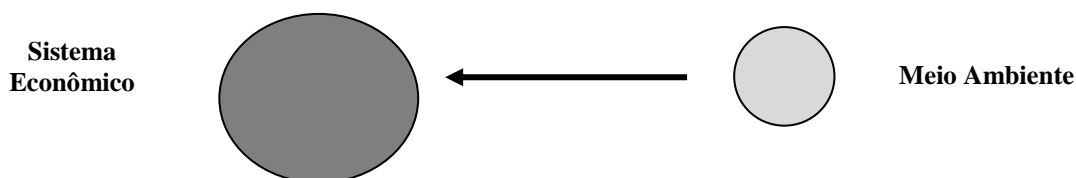
À vista disso, ressalta-se que a crise energética de 1970 levantou uma série de preocupações com a preservação dos recursos naturais de uso comum, as demais opções de fonte de energia e a pobreza mundial. A partir desse momento, surgiram críticas ao atual modelo de desenvolvimento econômico, isto porque, conforme aponta Diegues (1992), até a década de 1960 os custos ambientais decorrentes do emprego intensivo dos recursos naturais eram tidos como necessários à obtenção do desenvolvimento, ou seja, os recursos naturais eram vistos como ilimitados.

Nesse ínterim, ressalta-se que no campo da economia são visíveis duas correntes de interpretação, a *Economia do Meio Ambiente* de raiz neoclássica e a *Economia Ecológica*. Mediante suas distintas visões frente à análise da *Teoria da Firma* estas vertentes formularam axiomas para compreender e explicar a relação entre crescimento econômico e meio ambiente, ou seja, procuravam de modo geral responder à questão: qual é a importância dos recursos naturais na estrutura produtiva?

A terceira corrente é representada pelo Ecodesenvolvimento/Desenvolvimento Sustentável, esta corrente não busca somente compreender os limites do crescimento econômico, mas deixa explícita a responsabilidade do sistema econômico em proporcionar uma sociedade mais sustentável, pautada em valores humanos e ambientais.

A economia do meio ambiente, fundamentada com bases neoclássicas, pode ser representada pelos autores: *Joseph Stiglitz, Nicholas Stern, David Pearce e R. Kerry Turner*. Segundo Cavalcanti (2010), o principal propósito dessa corrente teórica é determinar os preços corretos para a ótima alocação dos recursos, ou seja, a minimização dos custos e a maximização dos benefícios. Nesse contexto teórico, o meio ambiente é entendido como uma parte do sistema econômico, conforme a figura 1 apresenta.

Figura 1 - Meio ambiente como um subsistema do sistema econômico



Fonte: adaptado de Cavalcanti (2010)

A segunda corrente de interpretação é representada pela economia ecológica. Nessa concepção, o sistema econômico é compreendido como um subsistema que impõe restrições no processo de expansão. Assim, essa corrente aborda que o capital e os recursos naturais são complementares e não substitutos (ROMEIRO, 2003). Os precursores dessa corrente e, que, portanto, trouxeram a questão ecológica para o estudo da economia, são: *Kenneth Boulding (1966)* e *Nicolas Georgescu-Roegen (1971)*, dentre outros.

Para os autores pioneiros da economia ecológica, como é caso de Georgescu-Roegen, o estudo da economia deve ser compreendido junto com a análise biofísica. Os estudos de Georgescu-Roegen ocorreram independentemente, mas em conjunto às ideias de outros autores pioneiros como: *Boulding (1966), Odum (1971), Ayres e Kneese (1969) e Hannon (1973; 1975)*. Todavia, a contribuição de Georgescu-Roegen (1971) se destaca das demais, quando incorpora as leis da termodinâmica à análise econômica convencional, ou seja, apontou a importância econômica das leis



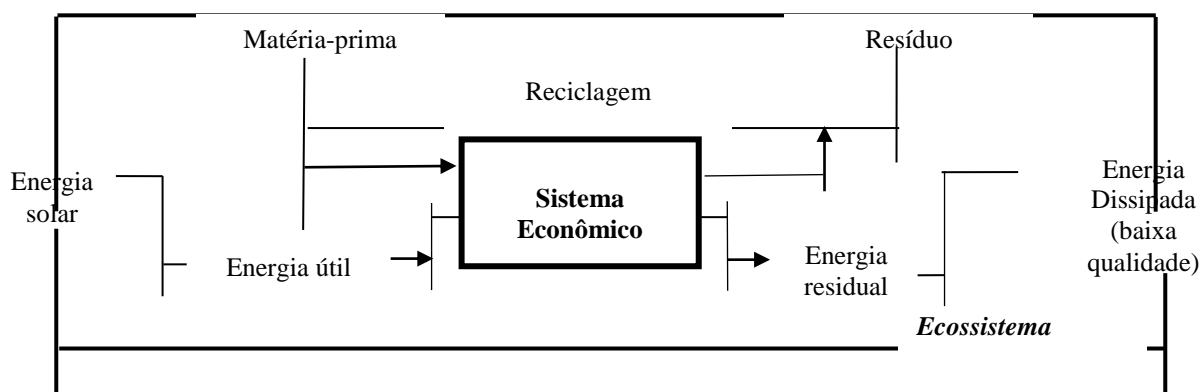


de conservação de massa e energia e da lei de entropia.

A essência dessas leis consiste na ideia de que, em um sistema isolado, a quantidade de energia não se altera (primeira lei – a energia do universo é constante), de outra forma, em um sistema isolado, a energia continuamente disponível se degrada a um ponto máximo, ao passo que esse processo é irreversível (segundo a lei – a entropia do universo tende a um máximo). Portanto, um sistema isolado não realiza trocas de matéria e energia com o meio, nesses termos, o único sistema isolado é o universo inteiro (GEORGESCU-ROEGEN, 1971).

Dessa forma, Georgescu-Roegen (1971) revelou em sua teoria que o sistema econômico está em constante movimento, no qual o processo de transformação *input* e *output* são mantidos por um fluxo de energia e matéria de baixa entropia que são extraídos do meio ambiente, conforme os materiais e a energia são transformados no processo de produção, calor e matéria de alta entropia são liberados no meio ambiente. Diante desse cenário, a figura 2 representa a visão dos autores da economia ecológica, em que o sistema econômico é um subsistema aberto dentro do ecossistema.

Figura 2 - Sistema econômico como um sistema aberto dentro do ecossistema



Fonte: adaptado de ALIER (1998)

De modo geral, o conceito de sustentabilidade para esta corrente está estruturado com base nas funções ecológicas que, de certa forma, preocupam-se com as duas funções básicas do meio ambiente, que são: a capacidade do meio ambiente em manter o sistema econômico (garantir a produção) e a capacidade do meio ambiente de absorver os resíduos da produção (FERNANDEZ, 2011).

Mediante estas visões, o conceito de sustentabilidade está limitado ao econômico e o ecológico, todavia o conceito evoluiu e passou a incorporar outros fatores essenciais para geração de bem-estar. Um passo importante para esta evolução foi o surgimento do conceito de Ecodesenvolvimento, que consiste em um método de desenvolvimento em que, cada região busca compreender e solucionar seus problemas conforme suas particularidades econômicas, sociais, ecológicas e culturais, atendendo às necessidades presentes e futuras.

O ecodesenvolvimento, então, surgiu do confronto entre as ideias da economia ecológica e a

economia do meio ambiente, visto que, nas palavras de Sachs, o ecodesenvolvimento representa, “uma alternativa média entre o economicismo arrogante e o fundamentalismo ecológico. O crescimento econômico ainda se fazia necessário. Mas ele deveria ser socialmente receptivo, com métodos favoráveis ao meio ambiente” (SACHS, 2009, p. 52).

Com o tempo, o conceito foi amplamente discutido e reformulado durante as conferências mundiais sobre o meio ambiente, ao passo que a partir de 1980 passou a ser denominado de *desenvolvimento sustentável*.

Nesse contexto, ressalta-se que a série de conferências internacionais realizadas pela ONU produziram relatórios relevantes em torno do desenvolvimento sustentável. Entre os principais, salienta-se a construção da Agenda 21 na Conferência do Rio de Janeiro em 1992. Este documento apresentou as multidimensões do desenvolvimento sustentável e a importância de produzir estatísticas de desenvolvimento.



Para Barbieri (2000), o conceito de desenvolvimento sustentável passou por diversas transformações. A primeira transformação caracterizou-se pela percepção da degradação ambiental. A segunda transformação demonstrou que a problemática ambiental é compreendida como um fenômeno geral e sem limites territoriais dos Estados Nacionais. A terceira transformação apresentou a degradação como um problema planetário que prejudica a todos, e está atrelada ao tipo de desenvolvimento praticado.

Por fim, o conceito de desenvolvimento sustentável é como Sachs (2004) aponta multidimensional e complexo. Considerando a evolução do conceito nos últimos 50 anos, o desenvolvimento sustentável pode ser caracterizado como: econômico, social, político, cultural e institucional. Dessa forma, afirma-se que o desenvolvimento sustentável é social e ético, mas condicionado aos fatores ambientais, institucionais e a viabilidade econômica

### 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como objetivo realizar um estudo exploratório sobre a relevância da mensuração do desenvolvimento sustentável. A mensuração do desenvolvimento sustentável é fundamental no processo de tomada de decisão, dessa forma se torna relevante compreender os pontos fortes e fracos de cada ferramenta.

Para tanto, realizou-se um levantamento das principais ferramentas de análise do desenvolvimento sustentável citadas e utilizadas no meio acadêmico. As ferramentas descritas são: o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, o Modelo Pressão-Estado-Resposta, a Pegada Ecológica, o Barômetro da Sustentabilidade e o Pannel de Sustentabilidade.

Como referência para a elaboração desta etapa do trabalho consultaram-se os autores: Van Bellen (2002 e 2004), Benetti (2006), Braga (2004), bem como o trabalho da OCDE (1998).

### 4. TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os estudos direcionados à discussão do desenvolvimento sustentável enfrentam dificuldades frequentes ao lidar com a carência de informações que possam mensurar a sustentabilidade de determinada região. Para Braga, Freitas, Duarte e Carepa-souza (2004), a relação entre meio ambiente e o processo de desenvolvimento é caracterizado pela incerteza. Desse modo, o autor defende a formulação de trabalhos empíricos que tenham como objetivo a construção de indicadores que possam fundamentar novos estudos e ações políticas.

A falta de informações sistematizadas e a relevância e subjetividade da discussão sobre a sustentabilidade revelam a importância da criação de indicadores que possam expressar a realidade a ser estudada.

A análise desse cenário salienta a constante necessidade da criação de ferramentas que auxiliem na compreensão do desenvolvimento sustentável, visto que a criação de indicadores de sustentabilidade tem como meta a compreensão de um fenômeno que não seja prontamente detectável. Sobre isto, Hammond, Adriaanse, Rodenburg, Bryant e Woodward (1995) afirmam que a palavra indicador deriva do latim *indicare*, que consiste em apontar, estimar e descobrir, assim, os indicadores têm como propriedade levantar informações sobre determinado assunto.

Para Holling (1978), o indicador é uma medida que reflete no comportamento de um sistema no que se refere a seus atributos amplamente observáveis. Já na opinião de Gallopín (1996), os indicadores podem ser compreendidos como variáveis, ao passo que toda variável ou indicador possui características próprias, sendo que a principal característica é sua relevância para a formulação de novas políticas ou aperfeiçoamento das políticas vigentes. Portanto, o indicador tem que ser representativo para os tomadores de decisão, bem como para o público. Assim, os indicadores são:

Apenas uma ferramenta de avaliação entre outras; para captar todo o seu sentido, devem ser interpretados de maneira científica e política. Devem, com a devida frequência, serem completados com outras informações qualitativas e científicas, sobretudo para explicar os fatores que se encontram na origem de uma modificação do valor de um indicador que serve de base a uma avaliação (OECD, 2002, p. 204).

Ainda segundo a OECD (2002), a relevância dos indicadores depende das particularidades de cada país, de modo que esses devem ser interpretados conforme as condições ecológicas, geográficas, sociais, econômicas e institucionais de cada país. Por fim, a terminologia adotada pela OECD revela dois fatores primordiais dos indicadores: i) reduzem o número de parâmetros a serem averiguados; e ii) tornam determinado fenômeno mais simples de serem avaliados por seus usuários.

Considerando este cenário, ressalta-se que ao trabalhar com a construção de indicadores, revelam-se também outros termos como: dados e índices. Sendo assim, Segnestam (2002) define tais termos como:

- i. Os dados são à base dos indicadores e índices. Assim os indicadores e índices





- estão condicionados à disponibilidade de dados;
- ii. Os indicadores são as primeiras análises realizadas de um fenômeno, assim é possível avaliar as primeiras mudanças na sociedade. Além disso, eles fornecem informações sobre a tendência e o atual estágio do desenvolvimento sustentável e, com isso, é possível formular políticas públicas. Por fim, os indicadores representam um conjunto de dados que facilitam a comunicação entre diferentes grupos na sociedade;
  - iii. Os índices consistem na combinação de vários indicadores que são utilizados de forma agregada.

Segundo Nardo, Saiana, Saltelli, Tarantola, Hoffman, Giovannini (2005), quando a realidade é complexa como o desenvolvimento sustentável e comporta várias dimensões, torna-se fundamental algum tipo de simplificação. A simplificação é importante, pois como revela a figura 5, o índice é destinado não somente a pesquisadores, mas também ao público e o governo. E é justamente para esses dois últimos agentes da sociedade que a simplificação torna-se relevante. De outra forma, os pesquisadores preferem trabalhar com dados desagregados, pois a simplificação da realidade pode levar a conclusões demasiadamente simplistas e, por conseguinte, a formulação de políticas inadequadas.

Entrementes, Simon (2003), citado por Carvalho e Barcellos (2009), defende a importância da construção de índices, afirmando que os indicadores parciais apresentam uma visão parcial da realidade, menosprezando o caráter multidimensional entre as dimensões do desenvolvimento sustentável e podendo resultar em políticas públicas parciais.

Após o advento do conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a importância de mensurá-lo. Apontar o quanto do desenvolvimento sustentável levou à formulação de uma série de estatísticas com o propósito de indicar em números os aspectos do desenvolvimento sustentável e, com isso, auxiliar na formulação de políticas públicas.

As primeiras iniciativas direcionadas à relevância da construção de indicadores de desenvolvimento sustentável partiram das discussões iniciadas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento sediada no Rio de Janeiro em 1992 a *Eco-92*, desta conferência originou-se a *Agenda 21*. Segundo o IPARDES/Agenda 21 (2001) a *Agenda 21* representa o consenso determinado pela comunidade internacional sobre o meio ambiente e seus reflexos socioeconômicos e culturais. Assim,

este documento oferece um conjunto de diretrizes reunidas em 40 capítulos, que focam medidas para a implementação de planos, programas e projetos vinculados a melhoria da qualidade de vida global, bem como os grandes dilemas da preservação dos recursos para o desenvolvimento sustentável.

A relevância da formulação de indicadores para o desenvolvimento sustentável é abordada, no último capítulo da agenda. Denominado “*Informação para a tomada de decisão*” o capítulo 40 aponta que “A necessidade de informação surge em todos os níveis, desde o de tomada de decisões superiores, nos planos nacional e internacional, ao comunitário e individual” (IPARDES/AGENDA 21, 2001, p. 257).

À vista disso, a presente seção aponta as principais abordagens de mensuração, formuladas por instituições que diante de seu suporte técnico e financeiro atestam a qualidade das informações divulgadas bem como o grau de utilização dessas ferramentas em pesquisas.

#### a) *Índice de Desenvolvimento Humano – IDH*

O Índice de Desenvolvimento Humano é retratado nessa seção pela sua importância mundial, sua aplicabilidade, seu pioneirismo e como um elemento da sustentabilidade. Em 1990, o Programa das Nações Unidas – PNUD, mediante a publicação dos relatórios de Desenvolvimento Humano, lançou o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH - *Human Development Index – HDI*. O IDH foi elaborado pelo economista Mahbud ul Haq, com a contribuição do Amartya Sen (PNUD 1990).

No cenário de discussões entre o crescimento e desenvolvimento econômico, o IDH surgiu como uma medida que realmente representasse mudanças na qualidade de vida da população além do PIB, ou seja, além de uma medida puramente quantitativa. Assim, o IDH veio confirmar que somente o crescimento econômico não representa o desenvolvimento das nações, que estas precisam de níveis adequados de saúde, educação, cultura dentre outros elementos que possam mensurar o bem-estar social.

Considerando o conceito de desenvolvimento humano proposto e com o objetivo de propor uma nova medida de desenvolvimento para os países além do PIB, o IDH comporta três elementos, que foram definidos em sua primeira versão como (1) a expectativa de vida ao nascer; (2) a proporção de alfabetização entre a população adulta; e (3) o logaritmo do produto nacional (ANAND e SEN, 1994).

Desde sua publicação o IDH passou por diversas críticas, em sua maioria direcionadas à metodologia do índice. Os principais apontamentos negativos enfatizam o fato de que, o índice não incorpora as distintas dimensões geográficas, os componentes são ponderados por valores iguais, ao passo que estes valores foram determinados



arbitrariamente, além dessas, outras críticas focavam que, a renda deveria ter um peso maior na composição do índice, uma vez que, uma renda maior proporcionaria um nível de educação melhor (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009; BUENO, 2007).

Entretanto, ressalta-se que o IDH apresentou contribuições importantes na discussão do desenvolvimento, pois incorporou outros elementos como, a saúde, a educação, a pobreza e as desigualdades regionais.

Além desses elementos, Miquel (1997) reforça afirmando que o IDH facilitou a análise e a formulação de políticas públicas e chamou atenção para deficiência na disponibilidade de informações.

*b) Modelo Pressão-Estado-Resposta*

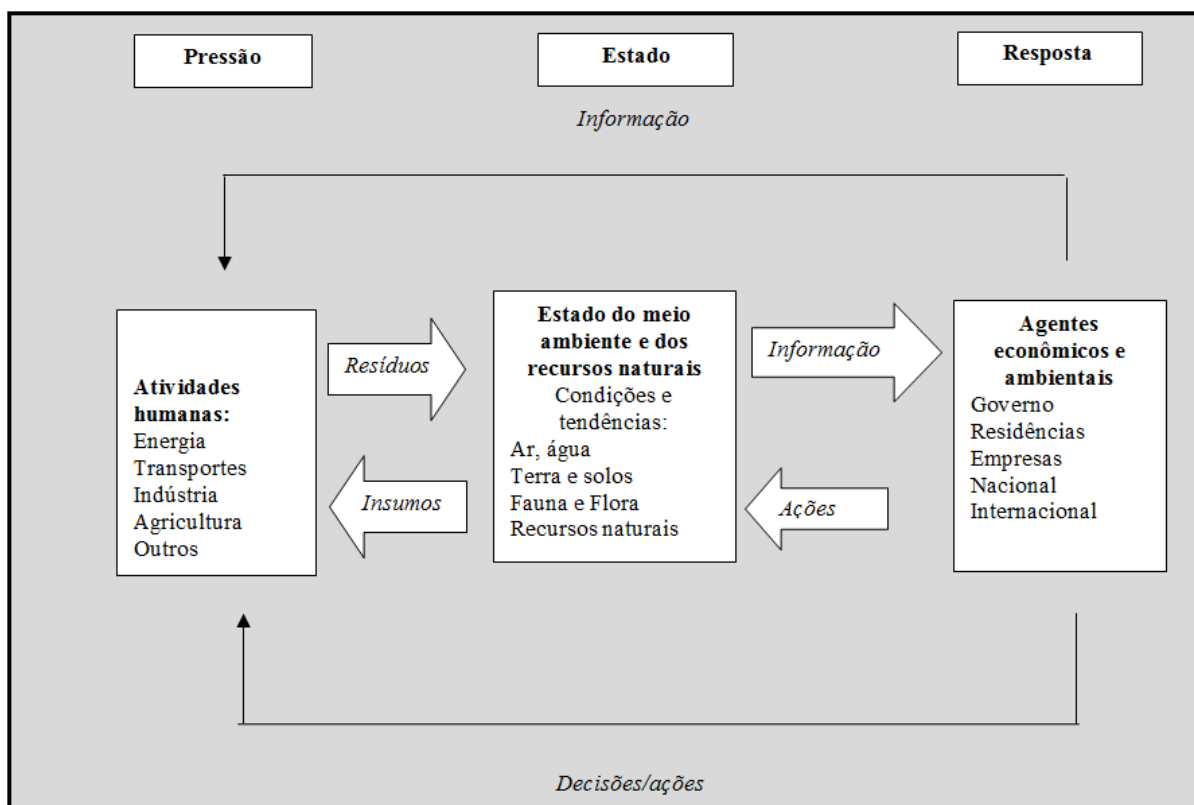
Considerando as críticas à construção de índices em virtude das limitações decorrentes do processo de agregação das informações, Carvalho e Barcellos (2009) salientam que alguns pesquisadores preferem utilizar um conjunto de indicadores, pois ao contrário dos índices que revelam informações sintéticas de um fenômeno, os indicadores possuem informações mais expressivas.

Todavia, o processo de construção de indicadores levanta a seguinte questão – *Quais*

*indicadores escolher?* Para responder a esta questão é que os marcos ordenadores são cruciais nas pesquisas que visam selecionar um conjunto de indicadores. Um marco ordenador direciona e organiza a coleta de informações tendo como base uma visão teórica. Diante dessa concepção, o modelo Pressão-Estado-Resposta – PER (Pressure-State-Response – PSR) caracteriza-se como um marco ordenador no levantamento de indicadores, sendo o mais utilizado em estudos que abordam a temática de desenvolvimento sustentável (CARVALHO e BARCELLOS, 2009).

O modelo Pressão-Estado-Resposta – PER (Pressure-State-Response – PSR) caracteriza-se como um marco ordenador no levantamento de indicadores, sendo o mais utilizado em estudos que abordam a temática de desenvolvimento sustentável (CARVALHO e BARCELLOS, 2009). Nesse contexto, o modelo PER é o marco ordenador das publicações desenvolvidas pela OCDE desde 1993. Segundo Bellen (2002), os trabalhos publicados pela OCDE comportam uma das maiores fontes de indicadores ambientais para o grupo de países membros.

Figura 3 – Modelo Pressão-Estado-Resposta



Fonte: OECD (1998).



Conforme síntese da figura 3, o sistema tem como base três indicadores, os que compõem a pressão ambiental (P), provocada pelas ações humanas, os que representam o estado do meio ambiente (E) e os que demonstram a resposta (R), ou seja, a reação da sociedade frente às ações antrópicas (BELLEN, 2002).

Diante da concepção puramente ecológica, o modelo PER foi reformulado surgindo um segundo modelo denominado Força-Motriz-Estado-Resposta – FER (Driving-Force-State-Response – DSR). Diante dessa adaptação, o modelo passou a incorporar aspectos econômicos, sociais e institucionais, podendo representar melhor os objetivos da Agenda 21.

### c) Pegada Ecológica

A Pegada Ecológica (*Ecological footprint method*) é um método contábil que foi desenvolvido em 1993, pela equipe de Mathis Wackernagel e William Rees, da *University of British Columbia*. O cálculo da Pegada é coordenado pela *Global Footprint Network – GFN* (WORLD WIDE LIFE FUND FOR NATURE BRASIL - WWF-BRASIL, 2012).

Esta ferramenta consiste no espaço ecológico necessário para manter determinado sistema funcionando. Trata-se, portanto, de uma contabilização do montante de matéria e de energia que são trocados entre o sistema econômico e o ecossistema. A entrada e a saída de energia e matéria, são convertidas em recursos como, a terra ou água presentes na natureza e que mantêm o sistema em funcionamento (BELLEN, 2002).

A Pegada Ecológica acompanha as demandas concorrentes da humanidade sobre a biosfera por meio da comparação da demanda humana com a capacidade regenerativa do planeta. Esse procedimento se dá pela soma das áreas necessárias ao fornecimento dos recursos renováveis utilizados pelas pessoas, das áreas ocupadas por infraestrutura e das áreas necessárias para a absorção de resíduos. (WWF-BRASIL, 2012, p. 32).

Dessa forma, a Pegada Ecológica apresenta o montante de hectares globais necessários à produção de determinado produto. O cálculo é aplicado para todos os produtos que possam ser rastreados dentro de uma área. O Resultado da soma de todos os hectares globais dos produtos é a Pegada Ecológica (MATTOS, 2012).

Diante desses elementos, ressalta-se que a Pegada Ecológica é amplamente utilizada em

estudos que avaliam os impactos ambientais, como os estudos que utilizam o modelo de impacto IPAT (*Population, Affluence, and technology*) ou em suas variações STIRPAT (*Stochastic impacts by Regression on Population, Affluence, and technology*). Todavia, tal ferramenta é limitada quando o propósito é avaliar o desenvolvimento sustentável considerando todas as dimensões, já que o escopo desse método é somente a dimensão ecológica.

A Pegada Ecológica é uma ferramenta tanto analítica quanto educacional, suas vantagens concentram-se no fato de que ela possibilita a compreensão da sustentabilidade das atividades realizadas pelos homens e ainda fornece elementos para formação de uma consciência ambiental. Além disso, o método auxilia na tomada de decisão e fortalece a visão de sistema integrado, ou seja, a relação de dependência entre a sociedade e o ecossistema (WACKERNAGEL e REES, 1996; CHAMBERS et al., 2000 citado por Bellen, 2004).

No entanto, Bellen (2004) aponta algumas limitações. Primeiro, o método é estático, pois não permite análises no tempo. Segundo, o método não aborda as demais dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica e social).

### d) Barômetro da Sustentabilidade

O Barômetro da Sustentabilidade ou *Barometer of Sustainability* foi desenvolvido por um grupo de especialistas vinculados as Instituições, *The World Conservation Union - IUCN* e *The International Development Research Centre – IDRC*. Segundo seus idealizadores, o Barômetro tem o objetivo de medir a sustentabilidade a nível global e local e pode servir de base para tomadores de decisão governamental e demais pessoas que estejam associadas à questão do desenvolvimento sustentável (PRESCOTT-ALLEN, 1997 apud VAN BELLEN, 2002).

O Barômetro da Sustentabilidade possui uma escala de 0 a 100 em eixos diferentes, que medem o bem-estar humano e o bem-estar do ecossistema, que segundo esta ferramenta são os dois grandes elementos da sustentabilidade, ou seja, o método aponta para o fato de que tanto as pessoas quanto o ecossistema são importantes e que o desenvolvimento sustentável deve refletir mudanças nos dois fatores (IUCN, 2001).

O índice de bem-estar humano é formado pelos indicadores: saúde e população, riqueza, conhecimento e cultura, comunidade e equidade e o índice de bem-estar do ecossistema, que é composto pelos indicadores terra, água, ar, espécies e utilização de recursos. Os valores dos indicadores são estabelecidos entre o valor máximo e mínimo



para cada escala, em seguida os resultados são hierarquizados do grau mais baixo ao mais alto em dois eixos (BELLEN, 2002).

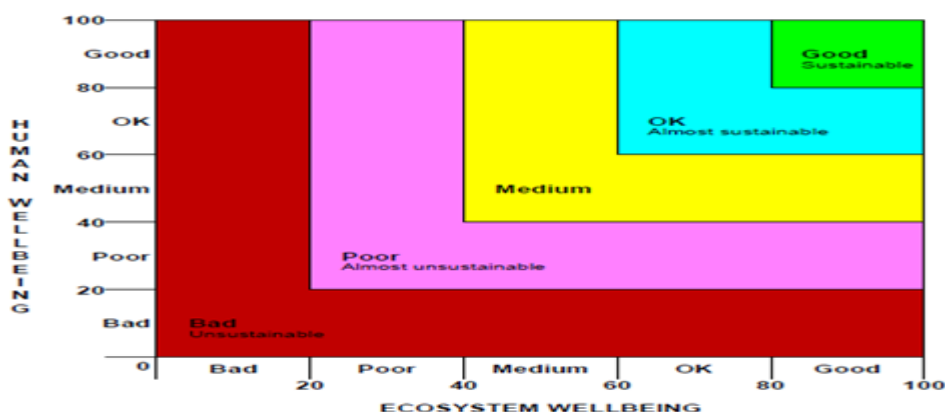
O método proposto por Prescott-Allen na década de 1990 tem como definição de desenvolvimento sustentável duas dimensões, a social e ambiental, de modo que as duas dimensões são fundamentais para sustentabilidade. Assim, a ferramenta através dessas dimensões busca mensurar e apontar à sociedade as mudanças e as interações dessas esferas, ao ponto de apresentar resultados visuais no cenário do bem-estar humano e ecológico (BELLEN, 2002).

Dessa forma, o Barômetro da Sustentabilidade é uma ferramenta que combina um conjunto de indicadores para a formação de um conjunto de índices. Para facilitar a compreensão e

apresentar um quadro geral da sustentabilidade, os índices são plotados em um gráfico, de modo que o gráfico apresenta uma combinação entre o bem-estar da sociedade e o ecossistema. Os resultados, por um lado, podem revelar as principais dimensões de cada índice e, com isso, destacam-se os principais elementos que merecem atenção e, por outro lado, retratam a mudança nos índices ao longo do tempo (VAN BELLEN, 2002; IUCN, 2001).

Sendo assim, a ferramenta repassa as informações de forma clara devido sua apresentação gráfica. A aplicação de pesos iguais às duas dimensões facilita aplicação do método e por fim, a queda de um índice não afeta o crescimento do outro (BELLEN, 2004).

Figura 4 - Barômetro da Sustentabilidade.



Fonte: IUCN (2001).

Já para Kronemberger, Clevelario Junior, Nascimento, Collares e Silva (2008), a montagem das escalas de desempenho auxilia na análise do desenvolvimento sustentável. Entretanto, o processo de determinação das escalas de desempenho pode apresentar subjetividade, ao passo de influenciar a avaliação final do desenvolvimento.

#### e) Painel de Sustentabilidade

As intensas discussões e a formulação de sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável na década de 1990 motivaram um grupo de instituições e pesquisadores a mover esforços na construção de um programa que concentrasse essas discussões em um índice simples de desenvolvimento sustentável.

Para tanto, em 1996, o *Wallace Global Fund*, com a participação de vários especialistas dos cinco continentes, criou um grupo consultivo denominado *Consultative Group on Sustainable*

*Development Indicators* – *CGSDI* que tinha como finalidade a promoção da cooperação e a formulação de estratégias entre os indivíduos e as instituições direcionadas a questão do desenvolvimento e que utilizam indicadores de desenvolvimento sustentável (BENETTI, 2006).

O grupo ficou sob a responsabilidade do *International Institute for Sustainable Development* – IISD com sede na cidade de Winnipeg, no Canadá; e sob a coordenação do Dr. Peter Hardi (IISD, 1999). Em 1999, após três anos de pesquisa, o grupo formalizou as discussões com a criação de um protótipo de um programa que calcula um índice de desenvolvimento sustentável com base nas dimensões do desenvolvimento sustentável, o programa recebeu o nome de *Dashboard of Sustainability* (Painel de Sustentabilidade).

As primeiras dimensões propostas pelo painel foram: 1) Dimensão Econômica: produção e estrutura e padrões de consumo; 2) Dimensão Social: saúde, equidade, segurança, educação,



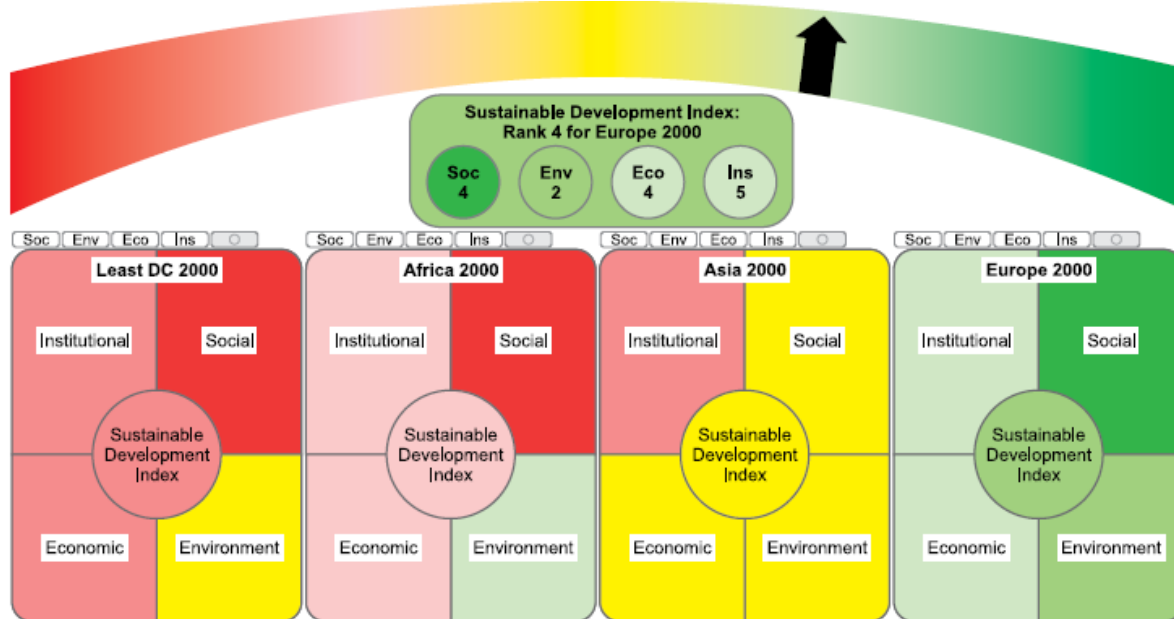
habitação e população; 3) Dimensão Ambiental: solo, ar, água e biodiversidade. (BENETTI, 2006).

Segundo Van Bellen (2002), este modelo utiliza um software para agregar o índice. Considerando a liberdade do sistema computacional, é possível expandir as dimensões, sendo possível assim incluir a dimensão institucional. Esta liberdade levou diversos pesquisadores da área a aplicarem o modelo com quatro dimensões.

O Painel de Sustentabilidade chama atenção pela visualização atrativa dos resultados.

Isto porque o Painel faz uma metáfora ao painel de um automóvel. Dessa forma, o programa apresenta 4 mostradores, conforme as dimensões do desenvolvimento sustentável, sendo que estes mostradores estão atrelados a 4 grupos que mensuram a qualidade ambiental, saúde social, performance econômica e performance institucional (HARDI e SEMPLE 2000, citado por BENETTI, 2006). A figura 8 apresenta a interface do programa.

Figura 5 - Painel da Sustentabilidade.



Fonte: IISD (2013).

Por fim, ressalta-se que dada a facilidade de comunicação visual e a rápida avaliação dos pontos positivos e negativos do desenvolvimento a ferramenta auxilia pesquisadores e tomadores de decisão, mas também é fácil de ser compreendida por leigos (BELLEN, 2004). Ainda assim, Benetti (2006) afirma que a ferramenta precisa ser reformulada para se tornar mais relevante, uma vez que, não está em sua versão final, além disso, os indicadores preliminares devem ser substituídos por um conjunto de indicadores reconhecidos internacionalmente.

Cabe ressaltar que o painel de sustentabilidade foi elaborado com base em uma

visão holística, ao passo que a produção de indicadores com essa concepção precisa expressar uma análise que esteja fundamentada na interação entre as dimensões do desenvolvimento sustentável. Para os idealizadores da ferramenta representar a interação e as tendências dos sistemas, econômico, social e ambiental, não é uma tarefa fácil (BELLEN, 2004).

De modo geral, cada método abordado nesta seção apresenta suas particularidades metodológicas e diferentes interpretações quanto à relevância das dimensões do desenvolvimento sustentável. Diante disso, o Quadro 1 apresenta as principais características de cada método.





Quadro – 1 Síntese das técnicas de mensuração do desenvolvimento sustentável

| Ferramenta                                    | Dimensões   | Vantagens  | Desvantagens   |
|---|---|--|--|
| Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (1990) | Econômica<br>Social                               | Fácil aplicação e compreensão.<br>Auxilia na tomada de decisão.  | O índice é ponderado por valores iguais que são determinados arbitrariamente.  |
| Pressão-Estado-Resposta (1993)                | Ecológica   | Fácil aplicação e compreensão.<br>Auxilia na tomada de decisão.<br>Fornece informações específicas sobre o estágio de desenvolvimento.                             | Fornecer uma visão parcial do desenvolvimento sustentável.   |
| Força-Motriz-Estado-Resposta (1996)           | Econômica<br>Social<br>Ecológica<br>Institucional | Fácil aplicação e compreensão.<br>Auxilia na tomada de decisão.<br>Fornece informações específicas sobre o estágio de desenvolvimento.                             | Fornecer uma visão parcial do desenvolvimento sustentável.   |
| Pegada Ecológica (1993)                       | Ecológica   | Auxilia na tomada de decisão e fortalece a visão de sistema integrado.<br>Auxilia na formação de uma consciência ambiental.  | O método é estático e não aborda as demais dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica e social).  |
| Barômetro da Sustentabilidade (1997)          | Social<br>Ecológica                               | Auxilia na tomada de decisão. Apresenta as informações de forma clara.<br>Fácil aplicação e compreensão.<br>A queda de um índice não afeta o crescimento do outro. | O processo de determinação das escalas de desempenho, estão sujeitas à subjetividade, o que influencia a avaliação final do desenvolvimento sustentável. |
| Painel de Sustentabilidade (1999)             | Econômica<br>Social<br>Ecológica<br>Institucional | Fácil aplicação e compreensão. Rápida avaliação dos pontos positivos e negativos do desenvolvimento. Auxilia na tomada de decisão.                                 | Complexidade em alcançar a interação e demonstrar as tendências para os sistemas, econômico, social, ambiental e institucional.                          |

Fonte: Resultados da pesquisa

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dinamismo e a complexidade da análise do desenvolvimento tornam esta temática um exercício contínuo de descobertas e o florescimento de várias definições. Os diversos conceitos refletem um cenário de transformações, caracterizado por influências teóricas, políticas e culturais. A exemplo disso tem-se o surgimento do conceito de desenvolvimento econômico, que passou a reforçar a ideia de que os países não poderiam ser avaliados somente pelo viés do crescimento econômico, pois as taxas de crescimento não teriam efeito para explicar as diferenças expressivas no bem-estar social de distintos países.

A solidariedade com as gerações futuras, aliada à preocupação com a utilização excessiva e

desmedida dos recursos naturais, principalmente após a crise energética da década de 1970, trouxe a relevância das questões ambientais para o centro das discussões. As conferências internacionais da ONU em 1972, 1974 e 1982, fundamentadas na persistente e compreensível preocupação com as questões ambientais, foram fundamentais para a inserção do meio ambiente no conceito de desenvolvimento que, à época, foi denominado como ecodesenvolvimento e, com o tempo, desenvolvimento sustentável.

O surgimento das conferências internacionais da ONU configurou no avanço do conceito de desenvolvimento, ao ponto que com o tempo o processo de desenvolvimento passou a comportar novas dimensões, ou seja, o desenvolvimento é um processo caracterizado pelo crescimento econômico com distribuição de renda;





com estabilidade econômica e produtividade dos fatores; geração de empregos; acesso à educação, saúde, moradia e saneamento básico de qualidade; pela formação e fortalecimento das instituições públicas e privadas e por fim, para que tudo possa ser estabelecido o desenvolvimento necessita de um estado democrático.

Em síntese, o desenvolvimento é econômico, social, ambiental e institucional. O dinamismo desse conceito esclarece a importância de compreender o desenvolvimento via a construção de mecanismos de mensuração do desenvolvimento. Portanto, este estudo elencou algumas ferramentas aplicadas no meio acadêmico revelando suas características gerais, bem como vantagens e desvantagens.

Em linhas gerais, notou-se que as técnicas discutidas possuem distintas características, quando se trata de abordar as dimensões do desenvolvimento sustentável, sendo que somente o Painel de Sustentabilidade e o modelo Força-motriz-Estado-Resposta comportam as dimensões, econômica, social, ambiental e institucional. Além disso, cabe destacar que tais ferramentas não possuem complexidade metodológica e se adaptam as mudanças no conceito de desenvolvimento.

As demais ferramentas abordam entre uma ou duas dimensões do desenvolvimento, nesse caso tem-se o IDH que atende as esferas, econômica e social e o Barômetro da Sustentabilidade, que mede as condições ambientais e sociais. Por fim, a Pegada Ecológica que mede as demandas da sociedade e a capacidade do meio ambiente, sendo, portanto, puramente ecológica.

Cada ferramenta tem seu objetivo e deve ser utilizada de acordo com a finalidade do estudo, portanto, podem ser aplicadas de forma isolada ou complementando outra. Ressalta-se, que a principal vantagem de todas as técnicas é o subsídio que elas fornecem a tomada de decisão e isso é fundamental para realização de ações que visam o desenvolvimento. Assim, estas medidas podem amenizar os estrangulamentos e construir os passos para uma sociedade sustentável.

## REFERÊNCIAS

Agarwala, A. N.; Singh, S. P. (201). *A Economia do subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: CONTRAPONTO.

Alier, J. M. (1998). *Curso de Economía Ecológica: rede de información ambiental – PNUMA*. Recuperado em 30 agosto, 2012 de [http://www.posgradofadu.com.ar/archivos/biblio\\_documento/libroCURSO\\_ECONOMIA\\_ECOLOGICA-Martinez-Alier.pdf](http://www.posgradofadu.com.ar/archivos/biblio_documento/libroCURSO_ECONOMIA_ECOLOGICA-Martinez-Alier.pdf).

Anand, S; Sen, A. K. (1994). *Human Development Index: methodology and measurement*. Human Development report Office. New York: Occasional papers.

Barbieri, J. C. (2000). *Desenvolvimento sustentável: as estratégias de mudanças da agenda 21*. Petrópolis, RJ: VOZES.

Bellen, H. M. V. (2002). *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Tese de Doutorado em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis (SC).

Bellen, H. M. V. (2004). Desenvolvimento Sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente e Sociedade*, (7)1, 67-87.

Benetti, L. B. (2006). *Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do município de Lages/ SC através do método do Painel de Sustentabilidade*. Tese de doutorado em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis (SC).

Braga, T. M.; Freitas, A. P. G. de; Duarte, G. de S.; Carepa-Souza, J. (2004). Índice de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. *Nova Economia*, 14 (3), 11-33.

Bueno, E. de P. (2007). O índice de desenvolvimento humano (IDH): avaliação de seus pressupostos teóricos. *Boletim Goiano de Geografia*, (27)3.

Carvalho, P. G. M. de; Barcellos, F. C. (2009). Políticas Públicas e sustentabilidade ambiental: construindo indicadores de sustentabilidade. *Indicadores Econômicos FEE*, (37)1.

Cavalcanti, C. (2010). Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia



dominante e a economia ambiental. *Estudos Avançados*, (24)68.

Fernandez, B. P. M. (2011). Ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável e economia ecológica: em que sentido representam alternativas ao paradigma de desenvolvimento tradicional? *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, (23), 109-120.

Diegues, A. C. S. (1992). Desenvolvimento sustentável ou sociedade sustentável da crítica dos modelos aos novos paradigmas. *São Paulo em Perspectiva*, (6), 22-29.

Furtado, C. (1986). *Teoria e política do desenvolvimento econômico*. São Paulo: NOVA CULTURA.

Gallopin, G. C. (1996). Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. Environmental approach. *Environmental Modelling & Assessment*, 101-177.

Georgescu-Roegen, N. (1986). The entropy law and the economic process in retrospect. *Eastern Economic Journal*, (12)1.

Guimarães, R.P.; Feichas, S.A.Q. (2009). Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. *Ambiente & sociedade*, (12)2, 307-323.

Haddad, P. R. (2009). Capitais intangíveis e desenvolvimento regional. *Revista de Economia*, (35)3, 119-146.

Hammond, A.; Adriaanse, A.; Rodenburg, E.; Bryant, D.; Woodward, R. (1995). *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. Washington, D. C.: World Resources Institut.

Hobsbawn, E. J. (1997). *A Era dos Extremos: o breve século XX 1914-1991*. São Paulo: COMPANHIA DAS LETRAS.

Holling, C. S. (1978). *Adaptive environmental assessment and management*. Chichester: Jhon Wiley & Sons Ltd.

Instituto Paranaense de desenvolvimento Econômico e Social. (2001). *Agenda 21*. Curitiba, PR: IPARDES.

International Institute For Sustainable Development. (2013). Dashboard of Sustainability. Recuperado em 30 agosto, 2013 de <http://www.iisd.org/cgsdi/dashboard.asp>.

International Institute For Sustainable Development. (1999). *The dashboard of sustainability*. Canadá: IISD. Recuperado em 30 agosto, 2013 de <http://iisd1.iisd.ca/cgsdi/.htm>.

International Union For Conservation (2001). *Resource kit for sustainability assessment*. Recuperado em 30 de agosto, 2013 de [http://cmsdata.iucn.org/downloads/resource\\_kit\\_a\\_eng.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/resource_kit_a_eng.pdf).

Kronemberger, D.M.P.; Clevelario Junior, J.; Nascimento, J., A. S. do. Collares, J. E.R.; Silva, L. C. D. (2008). Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. *Sociedade e Natureza*, (20).

Mattos, E. J. (2012). *Desenvolvimento e meio ambiente: o papel dos indutores de impacto*. Tese de doutorado em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre (RS).

Miquel, C. A. (1997). O Índice de desenvolvimento humano: uma proposta conceitual. *Revista Proposta (FASE)*. (26)73, 10 - 19.

Nardo, M; Saiana, M.; Saltelli, A.; Tarantola, A.; Hoffman, A. Giovannini, E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. Statistics Working Paper: OECD.

Oliveira, G. B. de. (2002). Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável. *Revista FAE*, (5)2, 37-48.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (1998). *Rumo a um desenvolvimento sustentável: indicadores ambientais*. (Telles, A. M. S. F., trad.). Salvador: Centro de Recursos Ambientais.

Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. (1990). *Relatório de desenvolvimento humano* – PNUD. Recuperado em 20 junho, 2013 de <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr1990/chapters/r>.

Romeiro, A. R. (2001). *Economia ou economia política da sustentabilidade?* [Texto para discussão, n° 102]. Campinas: IE/UNICAMP.



Sachs, I. (2004). *Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado*. Rio de Janeiro: GARAMOND.

Sachs, I. (2009). *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: GARAMOND.

Sen, A. (2000). *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: COMPANHIA DAS LETRAS.

Souto, R. D. (2011). *Desenvolvimento sustentável da tentativa de definição do conceito às experiências de mensuração*. Dissertação de Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Escola Nacional de Ciências Estatísticas - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro.

Souza, N. de J. de. (1999). *Desenvolvimento econômico*. São Paulo: ATLAS.

The World Conservation Union. (2001). *Resource kit for sustainability assessme*: IUCN.

World Wide Life Fund For Nature Brasil. (2012). *A Pegada Ecológica de São Paulo - Estado e Capital e a família de pegada*. Brasília: WWF-Brasil.