

## **SUSTENTABILIDADE: EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS TEÓRICOS E OS PROBLEMAS DA MENSURAÇÃO PRÁTICA**

**Irina Mikhailova<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

O trabalho visa investigar a evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade, ao longo das últimas duas décadas. A primeira parte do artigo procura descrever as bases teóricas da definição de sustentabilidade analisando os pensamentos de diferentes escolas sobre os problemas ambientais. Em seguida, as questões de indicadores de sustentabilidade e da mensuração de desenvolvimento sustentável foram consideradas inclusive o caso do Brasil. Em conclusão nós levantamos os problemas da sustentabilidade regional e local e apresentamos algumas generalizações críticas sobre assunto do trabalho.

**Palavras chave:** desenvolvimento sustentável, mensuração de sustentabilidade, ecossistemas regionais.

### **ABSTRACT**

The paper investigates the evolution of sustainable development and sustainability concepts during the last two decades. The first part of paper seeks to describe the theory bases for sustainability definition, analysing the different schools views on the environmental problems. Then, the problems of sustainability indicators and measuring of desenvolvimento sustentável have been considered including the case of Brazil. We conclude by investigating the regional and local sustainability problems and some critical generalizations on the article subject.

**Key Words :** sustainable development, sustainability measuring, regional ecosystems.

### **1. INTRODUÇÃO**

É provável que, nos anos recentes, nenhum conceito tenha sido citado tantas vezes, discutido e empregado em tantas pesquisas, como o conceito de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade. Existem hoje várias visões de sustentabilidade. Diversas

---

<sup>1</sup> Professora do Departamento de Ciências Econômicas da UFSM.

interpretações desse conceito foram elaboradas de acordo com a área e os objetivos dos estudos desenvolvidos, o que levou à ampliação excessiva de seu significado. Concorde-se com a opinião dominante de que o conceito da sustentabilidade pode e tem que ser considerado a luz da abordagem trans-disciplinar. Pois, nos dias atuais reconhece-se que as ciências disciplinares não conseguiram lidar bem com os muitos conceitos ambientais, inclusive o mais importante deles – a sustentabilidade.

Os objetivos deste artigo são pesquisar brevemente os fundamentos teóricos da sustentabilidade nos quais poderia se basear o desenvolvimento sustentável, seguir a evolução destes conceitos ao longo de tempo, levantar os problemas da sua mensuração na prática, analisar os valores referentes ao caso do Brasil no nível nacional e, finalmente, levantar os problemas da mensuração da sustentabilidade no nível regional.

## **2. AS BASES TEÓRICAS DA SUSTENTABILIDADE**

A despeito dos problemas ambientais existirem durante muito tempo, foi apenas recentemente que a análise econômica tomou suficiente consciência deles e de suas implicações. Isso não quer dizer que os problemas ambientais tenham sido completamente ignorados pelas diversas escolas do pensamento econômico. Basta lembrar a sua história: a fisiocracia colocava os recursos naturais (a terra) em primeiro lugar dentre os fatores de crescimento econômico e a escola clássica considerava os três fatores em conjunto – a terra, o capital e o trabalho.

No entanto, somente a partir da década de 70 do século passado, surgiu uma grande quantidade de estudos e avanços, principalmente na linha econômica neoclássica. Estes estudos construíram duas Ciências – Economia Ambiental e Economia dos Recursos Naturais. No entanto, as duas não conseguiram resolver os muitos problemas ambientais, principalmente aqueles que são relacionados com mecanismos e políticas de provimento de desenvolvimento sustentável. Destacaram-se as seguintes causas dessas falhas:

- A análise econômica neoclássica se baseia nos valores monetários do mercado, mas muitos bens e serviços ambientais não têm esse valor;
- Os gostos e as preferências do consumidor são uma das forças dominantes segundo o sistema neoclássico, mas a soberania do consumidor em relação aos bens e serviços ecológicos é duvidosa levando, portanto, a demanda por esses últimos a não ser levada em consideração na maioria dos casos;
- O estoque de capital natural e todos os seus elementos também não são levados em conta, uma vez que a análise destaca somente os fluxos de recursos naturais.

(Paula, 1998)

Essas insuficiências da teoria neoclássica no domínio da regulação ambiental provocaram o surgimento de diversos enfoques alternativos, entre os quais se destacam o enfoque institucional e a teoria neokeynesiana (et.al). No entanto, até hoje o enfoque neoclássico continua desempenhar um papel importante na fundamentação da regulação ambiental.

Para realizar o presente o estudo pretende-se usar uma abordagem transdisciplinar que contempla todos os inter-relacionamentos entre os sistemas socioeconômicos e os sistemas ecológicos. Parte-se do pressuposto de que o sistema socioeconômico está embutido no sistema ecológico global ou na biosfera. Sendo assim, a biosfera pode ser considerada como ambiente externo com tamanho finito impondo os limites naturais ao desenvolvimento socioeconômico.

Visando desenvolver essa abordagem utiliza-se, prioritariamente, os fundamentos da Economia Evolucionista e da Economia Ecológica. A Economia Evolucionista, baseia-se em fontes como o Institucionalismo, a biologia e a termodinâmica e compreende os sistemas econômicos como sistemas abertos, que operam fora do equilíbrio e são capazes de evoluir. Segundo essa teoria, as principais unidades da análise econômica são as várias

instituições. Também, muita atenção é dada à análise do ambiente externo (Cerguera, 2000).

A Economia Ecológica não é uma disciplina completamente nova, mas um novo campo de estudo transdisciplinar. Ela difere das disciplinas no plano da visão básica do mundo em seus objetivos e quanto à identificação de forças dominantes. Essa disciplina envolve os conceitos básicos da economia e da ecologia, mas não é a simples integração das duas. Sua visão básica é a evolução tanto biológica (como da ecologia) quanto cultural (como das ciências socioeconômicas). As Ciências econômicas disciplinares, por exemplo, visam como objetivo no nível macro, o crescimento contínuo, mas o objetivo macro da Economia Ecológica é o desenvolvimento sustentável. Ao contrário das economias clássica e neoclássica, a Economia Ecológica se sustenta no fato de que se todos os agentes seguirem um objetivo micro, isso não levará à realização do objetivo macro. Por isso é preciso ajustar ativamente as interações entre os agentes para que esses levem em conta os objetivos no nível macro (Constanza, 1994).

O conceito de sustentabilidade é não somente um objetivo no nível macro, mas o principal conceito da Economia Ecológica. Justifica-se, assim, a abordagem do conceito de sustentabilidade com base em um enfoque transdisciplinar. Na medida que essa abordagem vem sendo desenvolvida, os conceitos da sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável continuam evoluindo. As próximas seções abordam a evolução das definições de desenvolvimento sustentável e as etapas da sua mensuração, na prática.

### **3. EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Em seu sentido lógico sustentabilidade é a capacidade de se sustentar, de se manter. Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre. Em outras palavras: uma exploração de um recurso natural exercida de forma sustentável durará para sempre, não se esgotará nunca. Uma sociedade sustentável é aquela que não coloca em risco os

elementos do meio ambiente. Desenvolvimento sustentável é aquele que melhora a qualidade da vida do homem na Terra ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de produção dos ecossistemas nos quais vivemos.

Há ainda 30 anos atrás os economistas estavam pouco preocupados com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, pois, esperava-se que a humanidade fosse (ia) entrar no século dourado através do progresso tecnológico. Mas logo depois surgiu a consciência de que os problemas ambientais já haviam atingido um tal grau de tensão, que representavam um verdadeiro desafio à sobrevivência da humanidade. Isso contribuiu para o desenvolvimento mais rápido dos estudos relacionados com conceito da sustentabilidade e de medidas de desenvolvimento sustentável.

O primeiro grande passo global no âmbito do desenvolvimento sustentável foi a realização da Conferência de Estocolmo em 1972 (UN Conference on the Human Environment), onde se percebeu uma necessidade de reaprender a conviver com o planeta. Porém, o desenvolvimento sustentável passou a ser a questão principal de política ambiental, somente, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). A Organização das Nações Unidas, através do relatório Nosso Futuro Comum, publicado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento em 1987, elaborou o seguinte conceito.

*“Desenvolvimento sustentável é aquele que busca as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades.”*

Desde aquela época esta definição ganhou inúmeras citações na literatura. Porém, mais tarde ela passou a ser interpretada em um sentido excessivamente amplo. Em consequência disso, o termo “sustentabilidade” foi muitas vezes utilizado para justificar qualquer atividade, desde que ela reservasse recursos para as gerações futuras. Mas num sentido mais rigoroso, significa que todas as atividades realizadas devem sofrer uma

avaliação mais aprofundada para determinar todos os seus efeitos sobre meio ambiente. Se isso fosse feito, a maioria delas não passaria num simples teste da sustentabilidade, pelo menos no longo prazo.

O conceito atual de desenvolvimento sustentável, que foi expresso na Cúpula Mundial em 2002, envolve a definição mais concreta do objetivo de desenvolvimento atual (a melhoria da qualidade de vida de todas os habitantes) e ao mesmo tempo distingue o fator que limita tal desenvolvimento e pode prejudicar as gerações futuras (o uso de recursos naturais além da capacidade da Terra).

*O desenvolvimento sustentável procura a melhoria da qualidade de vida de todos os habitantes do mundo sem aumentar o uso de recursos naturais além da capacidade da Terra.* Enquanto o desenvolvimento sustentável pode requerer ações distintas em cada região do mundo, os esforços para construir um modo de vida verdadeiramente sustentável requerem a integração de ações em três áreas-chave.

- *Crescimento e Equidade Econômica* – Os sistemas econômicos globais, hoje interligados, demandam uma abordagem integrada para promover um crescimento responsável de longa duração, ao mesmo tempo em que assegurem que nenhuma nação ou comunidade seja deixada para trás.
- *Conservação de Recursos Naturais e do Meio Ambiente* – Para conservar nossa herança ambiental e recursos naturais para as gerações futuras, soluções economicamente viáveis devem ser desenvolvidas com o objetivo de reduzir o consumo de recursos, deter a poluição e conservar os habitats naturais.
- *Desenvolvimento Social* – Em todo o mundo, pessoas precisam de emprego, alimento, educação, energia, serviço de saúde, água e saneamento. Enquanto discutem-se tais necessidades, a comunidade mundial deve também assegurar que a rica matriz de diversidade cultural e social e os direitos trabalhistas sejam respeitados, e que todos os

membros da sociedade estejam capacitados a participar na determinação de seus futuros. (Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Joanesburgo 2002)

No presente contexto considera-se (Na nossa opiniao,) que o sentido mais importante da sustentabilidade *é que ela simplesmente representa a justiça em relação às gerações futuras*. Tomando em consideração essa visão indaga-se a o seguinte. Como (nós podemos) prejudicar as gerações futuras e limitar suas possibilidades de atender às suas próprias necessidades? Isso somente poderá acontecer se o estoque existente de capital, necessário para produção, for esgotado. Em decorrência disso, a sustentabilidade tem sido interpretada da seguinte maneira. *Sustentabilidade se relaciona à quantidade do consumo que pode continuar indefinidamente sem degradar os estoques de capital total*, que é representada pela soma de capital material (manufaturado, feito pelo homem), capital humano e capital natural. Porém, de todas as partes do capital total somente uma não pode ser reproduzida pelas gerações futuras. Isto é o capital natural, o patrimônio natural da humanidade.

Assim sendo, especificando ainda mais, pode-se definir a sustentabilidade através do nível do estoque e da composição do capital natural. O conceito “capital natural”, (ainda é chamado como capital ecológico) somente recebeu a devida importância em pesquisas ambientais recentemente. Até hoje não se tem um conhecimento bastante claro tanto do significado do próprio termo como dos métodos mais apropriados para sua avaliação monetária, especialmente, no nível regional. Um dos estudos mais marcantes no nível global foi a estimativa do capital natural através da identificação de 12 tipos de ecossistemas e da valoração de 17 tipos de serviços ecológicos prestados por esses ecossistemas (Constanza et al, 1998). A maioria dos estudos em níveis regional e nacional tratam da valoração de alguns recursos ou funções ambientais, e não do valor total do capital natural de ecossistemas (ver May, 1994; Motta 1998; Mota 2001 entre outros).

Apesar da existência de vários estudos referentes ao capital natural, recorre-se, mais uma vez ao estudo do Constanza (1994), cujas referências ao capital natural revelam a importância desse conceito e sua contribuição para determinação dos aspectos teóricos e práticos da sustentabilidade. Segundo esse autor, o capital natural é o estoque de todos os recursos naturais em si mesmo (renováveis e não renováveis), e os outros elementos do meio ambiente: estrutura do solo e da atmosfera, a biomassa de plantas e animais, todos recursos aquáticos, etc. Existe uma parte do capital natural que tem papel importantíssimo e é extremamente necessário para sustentação da vida na Terra. Ela não pode ser substituída pelos elementos artificiais, feitos pelo homem, de nenhuma maneira (por exemplo, o clima global, a camada de ozônio, biocenoses intocadas, diversidade biológica). O conceito de forte sustentabilidade implica manter essa parte do capital natural intacto.

Outros elementos do capital natural distinguem-se entre os elementos renováveis e os exauríveis. O estoque de capital natural usa insumos primários (energia solar) para produzir os serviços ecológicos e os fluxos de recursos naturais. Dentre os exemplos de capital natural estão: as florestas, as populações de peixes e os depósitos de petróleo. Toras de madeira, peixes capturados e petróleo cru, bombeado, já não são capital natural, mas sim os fluxos de recursos naturais.

Assim sendo, para garantir o desenvolvimento sustentável é necessário avaliar adequadamente o capital natural. Para não prejudicar as gerações futuras é preciso saber a qual parte do estoque de capital natural que já foi perdida como resultante da degradação ambiental, quanto é disponível hoje e quanto é ameaçado pela destruição irreversível, no futuro.

#### **4. MENSURAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

As tentativas de obter uma avaliação quantitativa da sustentabilidade podem ser encontradas em varias pesquisas. Porém, os esforços mais significativos para mensurar o desenvolvimento sustentável começaram, somente, na década de 90. Esses esforços cresceram após 1992 quando na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), a Comunidade Internacional exprimiu obviamente a necessidade de se mensurar o nível de desenvolvimento sustentável.

A busca de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável passou a ser uma questão bem discutível na literatura mundial e nacional. Naquela época foram destacados como os dois assuntos mais urgentes para serem resolvidos: a falta de metodologias de avaliação quantitativa (que se tornou um fator limite) e a grande carência de dados estatísticos ambientais. Por isso, paralelamente à discussão do conceito de sustentabilidade têm-se procurado metodologias capazes de mensurarem tal desenvolvimento, medindo o nível do desenvolvimento de uma nação e da sustentabilidade de seus sistemas socioeconômicos e ecológicos.

##### **4.1 Etapas da elaboração de indicadores e índices**

1. A primeira etapa da elaboração de medidas de sustentabilidade foi caracterizada pelos esforços em se obter único indicador no nível macro que poderia substituir os macro-indicadores convencionais (PIB per capita, por exemplo) utilizados para avaliar o bem-estar nacional. O exemplo mais marcante é o Índice de Bem-estar Econômico Sustentável (ISEW – Index of Sustainable Economic Welfare), desenvolvido por H.Daly e J.Cobb, em 1989, que procura desatrelar este índice do crescimento do PIB per capita. Eles ajustaram a medida do consumo total, levando em conta os fatores sociais e ambientais. A aplicação deste índice em vários países desenvolvidos e a análise dos resultados permitiu constatar que, muito embora o PIB daqueles países houvesse crescido continuamente, o Índice de

Bem-estar econômico sustentável havia se estabilizado ou até mesmo diminuído, nos últimos quinze anos.

Nessa primeira etapa da elaboração de medidas de sustentabilidade encontravam-se outras alternativas (muito menos marcantes e significantes) como, por exemplo, a Intensidade Material por Unidades de Serviço Prestado, a Pegada Ecológica e o Currículo de Desenvolvimento Sustentável. Porém, tais indicadores não conseguiram servir como medidas da sustentabilidade.

2. A partir de anos 90 os estudos nessa área concentravam-se, predominantemente, na seguinte questão: quais os indicadores econômicos, mensurados em valores monetários, ou naturais, mensurados em unidades físicas, são melhores para medir a sustentabilidade? Essa questão baseava-se na distinção entre os conceitos de sustentabilidade fraca e forte. De acordo com essas visões foram elaborados indicadores diferenciados para mensuração dos dois tipos de sustentabilidade.

A Economia Neoclássica defende, geralmente, o conceito de sustentabilidade fraca. Ela assume que os custos de degradação ambiental podem ser compensados pelos benefícios econômicos. Os indicadores de sustentabilidade fraca são baseados em indicadores econômicos convencionais e podem ser mensurados em unidades monetárias ou em pontos. Por sua vez, a Economia Ecológica defende o conceito de sustentabilidade forte. Os indicadores que caracterizam a sustentabilidade forte são mensurados em unidades físicas, porque em sua ótica, as perdas ambientais não podem ser compensadas pelos benefícios financeiros.

Um dos estudos mais marcantes da sustentabilidade fraca, desenvolvido por D.W. Pearce e G.D. Atkinson, baseia-se no seguinte critério: a economia deve poupar mais capital mais do que consumi-lo. Isto implica que num determinado período de tempo os gastos em investimento público e privado devem superar os desgastes com capital material

e capital natural. Desse modo, um país terá sua economia sustentável, se a diferença entre a taxa de poupança nacional e as taxas da desvalorização de capital natural e capital material for maior do que zero (ver tabela 1). Alguns países podem ser sustentáveis por causa da taxa elevada de investimento e, conseqüentemente, da poupança; outros países são sustentáveis por causa da baixa taxa de amortização de capital fixo ou da desvalorização de capital natural. Segundo os dados da tabela 1, o nível da sustentabilidade da economia brasileira compõe +3.

**TABELA 1. Os indicadores de fraca sustentabilidade de algumas economias nacionais\***

	S/Y (em %)	D/Y (em %)	N/Y (em %)	Z Z=(1)- (2)-(3)
Japão	33	14	2	+17
Polônia	30	11	3	+16
Costa Rica	26	3	8	+15
Holanda	25	10	1	+14
Finlândia	28	15	2	+11
Alemanha	26	12	4	+10
Zimbábue	24	10	5	+9
Brasil	20	7	10	+3
Estados Unidos	18	12	4	+2
México	24	12	12	0
Filipinas	15	11	4	0
Indonésia	20	5	17	-2
Nigéria	15	3	17	-5
Etiópia	3	1	9	-7
Madagascar	8	1	16	-9
Burkina Faso	2	1	10	-9
Mali	-4	4	6	-14

\* Obs. S - poupança nacional; Y- Renda Nacional; D - depreciação do capital material; N- depreciação do capital natural; Z – indicador de sustentabilidade

Fonte: Pearce e Atkinson. 1993.

A abordagem da avaliação da sustentabilidade forte baseia-se na comparação entre o nível sustentável de consumo do capital natural e seu nível esperado daqui á 40-50 anos (ver tabela 2). A partir desta comparação, os índices relativos à redução desejável do

consumo de capital natural são calculados. Os índices mais altos da redução desejável significam o nível mais baixo de sustentabilidade. Se precisar 100% redução isso mostrará nível zero de sustentabilidade. Neste caso deve ser estagnada a atividade produtiva em relação da definida função do meio ambiente (Opschor, 1992). Segundo esta abordagem, a economia brasileira não é sustentável por causa da sobre exploração de alguns recursos naturais e do sobre uso de algumas funções ambientais.

**TABELA 2. Os indicadores mundiais de sustentabilidade forte**

Indicadores	Nível sustentável	Nível esperado em 2040	Redução desejável
<b>Estoque disponível de recursos não renováveis:</b>			
Petróleo	Para 50 anos	Exaurido	85 %
Gás natural	Para 50 anos	Exaurido	70 %
Carvão	Para 50 anos	Exaurido	20 %
Cobre	Para 50 anos	Exaurido	80 %
Urânio	Para 50 anos	Depende do uso da energia nuclear	Não é sabido
Alumínio	Para 50 anos	Estoque >50 anos	0
<b>Degradação de recursos renováveis:</b>			
Biomassa	20 % ter.	50 % ter.	60 %
Diversidade de espécies	Extinção menos 5 espécies por ano	365-65.000 espécies por ano	99 %
<b>Poluição (emissões por ano)</b>			
Dióxido de carbono	2,6 Gton	13 Gton	80 %
Cádmio	2 ton	50 ton.	95 %
Cobre	70 ton	830 ton	90 %
Chumbo	58 ton	700 ton	90 %
Zinco	215 ton	5190 ton	95 %
<b>Degradação de solo pela erosão</b>	9,3 bilhões ton	45-60 bilhoes ton	95 %

Fonte: Weterings R.A.P.M., Opschoor J.B., 1992. The ecocapacity as a challenge to technological development. Rijswijk. p. 27-28

3. A etapa atual é caracterizada por deixar as tentativas de medir o nível da própria sustentabilidade através de vários tipos de indicadores, sejam os financeiros ou físicos. Estudos mais recentes já tratam com índice único (mensurado em pontos) de

sustentabilidade, considerando a sustentabilidade em sentido muito mais amplo do que o nível do consumo de capital natural. Os pesquisadores das universidades de Yale e Columbia, financiados pelo "big business" do Fórum Econômico Mundial, elaboraram o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI, Environmental Sustainability Index). Os índices foram lançados em três anos consecutivos (2000-2002). Eles não mostram o nível de sustentabilidade por si mesmo, mas permitem uma comparação entre nações mais aptas ou menos aptas a promoverem um desenvolvimento sustentável no futuro. Na próxima sessão considera-se a metodologia que foi aplicada e os resultados apresentados nessa pesquisa importante.

#### **4.2 Índices de Sustentabilidade Ambiental**

O Índice Piloto de Sustentabilidade Ambiental surgiu em 2000 como um projeto piloto de se testar a praticabilidade, os benefícios e aventar a possibilidade da criação de um projeto mais ambicioso. O projeto de 2000 gerou um ESI para 56 economias mundiais através de 64 variáveis. O Índice de Sustentabilidade Ambiental 2001 englobou 122 países através de 67 variáveis. A diferença básica do trabalho deste último ano foi a atribuição de pesos para os indicadores proporcionando, assim, resultados um pouco mais justos para países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento.

ESI-2002 trata-se do primeiro "ranking" global do gênero, cobrindo 142 países. Na ponderação do ESI, entram 20 indicadores cruzados, obtidos pela mixagem de 68 variáveis separadas. O índice ESI vai de 0 a 100. Quanto mais limpo ou menos sujo um país, maior a nota ponderada. A avaliação leva em conta condições do presente, situações do passado e inclinações do futuro. E não apenas do ecossistema natural. Igualmente do ambiente econômico, cultural, político e institucional nos tratos da sustentabilidade ambiental.

Na tabela 3 pode-se ver como uma pequena mudança da metodologia pode influir sobre a posição dos países. O nível de desenvolvimento econômico tem um menor peso no

ESI 2002 que nas edições anteriores. O índice e a posição dos países em 2000 não são apresentados para comparação devido ao número bem inferior de nações em relação aos Índices 2001 e 2002. Todavia, pode-se ver como as posições entre países se modificaram (por exemplo, Brasil e EUA), enquanto que as posições de alguns países desenvolvidos pioraram extremamente (Reino Unido e Japão).

No projeto 2002 o Brasil aparece em 20º lugar e tem índice 59,6. Bem a frente de alguns países desenvolvidos como Holanda (33 °), França (34. °), Espanha (46. °), Estados Unidos (51. °), Alemanha (54. °), Japão (62. °) ou Itália (86. °). O Índice geral do Brasil (59,6) é baseado na sinterização das seguintes cinco dimensões: 1) estado atual de meio ambiente e desastres naturais (qualidade de ar e de solo, quantidade e qualidade de água, nível de diversidade biológica): a nota brasileira nesta dimensão é 66; 2) redução do impacto ambiental sobre ecossistemas, pela atividade humana, inclusive redução de crescimento populacional: o Brasil tem nota 63; 3) pressão social: impacto ambiental sobre saúde e bem estar humano; a nota compõe 66; 4) capacidade institucional (com nota 52), incluindo nível de desenvolvimento científico e tecnológico para resolver de problemas ambientais, responsabilidade de setor privado, gestão ambiental, capacidade de discussão ambiental no governo e outros fatores; 5) cooperação internacional: a nota é mais baixa e compõe 50.

**TABELA 3. Índices de Sustentabilidade Ambiental de diferentes países e suas posições (ranking) em 2001 e 2002**

Pais	ESI 2001	Ranking 2001 (de 1 a 122)	ESI 2002	Ranking 2002 (de 1 a 142)
Finlândia	80,5	1	73,9	1
Noruega	78,2	2	73	2
Canadá	78,1	3	70,6	4
Suíça	74,6	5	66,5	5
Costa Rica	58,8	26	63,2	9
Argentina	62,5	19	61,5	15
Austrália	70,7	7	60,3	16
Brasil	57,4	28	59,6	20
EUA	66,1	11	53,2	45
Rússia		33	49,1	72
África do Sul	51,3	45	48,7	77
Japão	60,6	22	48,6	78
Reino Unido	64,1	16	46,1	91
China	37,6	108	38,5	129
Saudi Arábia		121	25,7	141
Kuwait		116	23,9	142

Fonte: *Environmental Sustainability Index 2002*. World Economic Forum. Annual Meeting. Yale e Columbia University, 2003.

A partir da comparação internacional pode se ressaltar que a riqueza econômica não garante sustentabilidade ambiental. A riqueza (e a pobreza também) produz estresse ambiental. A diferença está, em cada país, nas atitudes de governos, empresas, instituições e cidadãos perante os desafios do desenvolvimento sustentável. Para aumentar o índice de sustentabilidade para o Brasil (segundo esta abordagem), é primeiramente preciso aumentar a sua participação em cooperação e projetos internacionais relativas à questão ambiental.

A posição do Brasil em comparação aos países da América Latina é mostrada na tabela 4. Os dados dessa tabela mais uma vez comprovam que não tem uma relação direta entre o nível de desempenho sócio-econômico de um país e seu índice de sustentabilidade ambiental. Por exemplo, o Uruguai aparece na 6<sup>o</sup> lugar, muito bem à frente de México – 92<sup>o</sup> lugar. Explicações para isso podem ser dadas em vista das diferenças marcantes entre

os países quanto ao impacto ambiental causado pela indústria e pelo transporte, pela dinâmica de redução desse impacto ao longo de últimos anos, assim como pela capacidade institucional de resolver os problemas.

**TABELA 4. Índices de Sustentabilidade Ambiental de países da América Latina e suas posições (ranking) em 2002**

Pais	ESI 2002	Ranking 2002 (de 1 a 142)
Uruguai	66,0	6
Costa Rica	63,2	9
Argentina	61,5	15
Panamá	60,0	17
Brasil	59,6	20
Bolívia	59,4	21
Colômbia	59,1	22
Paraguai	57,8	25
Peru	56,5	29
Chile	55,1	35
Equador	54,3	41
Venezuela	53,0	48
Cuba	51,2	58
Guatemala	49,6	67
México	45,9	92

Fonte: *Environmental Sustainability Index 2002*. World Economic Forum. Annual Meeting. Yale e Columbia University, 2003.

#### 4.3 Avaliação da sustentabilidade de ecossistemas regionais

O conceito de capital natural é de grande interesse para avaliar a sustentabilidade de ecossistemas no nível regional e local. O capital natural inclui os elementos que constituem a base de todos os ecossistemas. O capital natural torna-se um índice importante de desenvolvimento sustentável. A conservação de ecossistemas propõe manter intacto o estoque de seu capital natural.

A variação do seu estoque durante um período determinado pode medir a variação da sustentabilidade de ecossistemas no nível regional e local. Porém, somente a variação

do estoque de capital natural não reflete o nível de sustentabilidade. Mais importante é a conservação da sua composição.

Considera-se ser impossível avaliar o capital natural sem considerar sua relação com os indicadores sócio-econômicos. O sistema socioeconômico pode valorizar um ecossistema através das funções que ele exerce e dos serviços que ele presta e, portanto, é essencial avaliar estes serviços ecológicos. De acordo com a visão econômica, o valor do estoque de capital natural de um ecossistema pode ser definido através da avaliação monetária anual de serviços ecológicos e de indicadores econômicos como a taxa de desconto e o prazo de retorno do capital. Nesse sentido, utiliza-se segundo Groot (1992) uma lista das 37 funções ambientais classificadas em quatro grupos de serviços ecológicos: i) serviços da regulação de processos ecológicos principais para manutenção do sistema de vida; ii) serviços da provisão de espaço (turismo e lazer, dentre outros); iii) serviços da oferta de recursos para atividades econômicas; iv) serviços de informações.

Uma avaliação econômica do capital natural do ecossistema do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) – o maior restante de ecossistema da Mata Atlântica em Minas Gerais, foi realizada de acordo com a metodologia de avaliação própria (ver Mikhailova e Barbosa, 2002) e segundo uma extrapolação a partir dos resultados da pesquisa internacional (Constanza et.al, 1998). Os resultados são apresentados na tabela 5.

**TABELA 5. A composição do Capital Natural de ecossistemas do PERD segundo aos tipos de serviços ecológicos (em %, total = 100 %)**

Serviços	Serviços de regulação	Serviços recreativos	Oferta De recursos	Serviços de informações
Avaliação própria	87,35	9,80	0,05	2,80
Extrapolação	84,30	5,70	9,90	0,10

A avaliação da composição do capital natural de ecossistemas poderia contribuir para construção de índices e indicadores da sustentabilidade no nível regional, pois, um

aspecto importante da sustentabilidade regional está associado à manutenção do capital natural dos ecossistemas. No entanto, manter o capital natural intacto significa tanto preservar o seu estoque como conservar a sua composição inicial. Por exemplo, resultante da utilização excessiva e insustentável de recursos ambientais no valor total de capital natural aumentam as parcelas de dois tipos de serviços: oferta de recursos e serviços recreativos. Isso pode levar a perda da capacidade de ecossistema em regular alguns processos ecológicos principais da sustentação da vida na Terra. Assim sendo, constata-se uma perda da sustentabilidade ambiental do ecossistema apesar do estoque de seu capital natural ter se mantido intacto.

## **5. CONCLUSÕES**

Considerando-se a evolução dos termos relacionados à sustentabilidade pode-se concluir que até hoje não existe um conceito único de desenvolvimento sustentável que englobasse os vários aspectos do desenvolvimento contemporâneo e levasse em conta os interesses de vários grupos da sociedade. Segundo os pensamentos recentes, o desenvolvimento sustentável não se restringe ao gerenciamento dos recursos naturais e a proteção de ecossistemas regionais e do meio ambiente global. Esse tipo de desenvolvimento visa melhorar as condições da vida da população humana resolvendo o problema da pobreza e desigualdade sem desrespeitar a preservação de sistemas ecológicos dos quais toda a vida humana depende.

De outro lado, os pensamentos recentes contribuíram para ampliação excessiva do conceito da sustentabilidade. Qualquer mudança positiva de desenvolvimento passou a ser considerada como transição na direção da sustentabilidade.

Na década de 90 começaram-se esforços intensos para se mensurar o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade ambiental. Tais esforços passaram pelas várias etapas caracterizadas pelos objetivos distintos e metodologias variadas. Na época,

notaram-se os dois problemas que viraram um verdadeiro obstáculo e, ao mesmo tempo, um desafio para mensurar a sustentabilidade: uma grande carência de dados ambientais e a falta da metodologia apropriada que aumentasse a confiabilidade dos resultados obtidos.

Em conclusão, cabe notar que uma mudança da metodologia leva a resultados diferentes. Por isso, nos dias atuais nenhum indicador, ainda menos um índice de sustentabilidade, pode ser considerado como a medida completa e verdadeira da qualidade do desenvolvimento. No caso de índices ESI verifica-se que a posição de um país depende fortemente dos indicadores utilizados, sua definição e metodologia.

Porém, as tendências gerais do desenvolvimento sustentável da maioria de países são bem reveladas. A diferença está, em cada país, nas atitudes de governos, empresas, instituições e cidadãos perante os desafios do desenvolvimento sustentável. Para aumentar o índice da sustentabilidade para o Brasil, é necessário aumentar a sua participação em cooperação e projetos internacionais relativas a questão ambiental.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; et.al. Economic Reason for Conserving Wild Nature. **Science**. Vol.297, 2002.

CERGUERA, H. **A economia evolucionista: um capitula sistêmico do pensamento econômico?** UFMG. Cedeplar. Texto para discussão, 2000.

COSTANZA, R. Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa. Em: P. May e R.Seroa da Motta (org.) **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Editora Campus, 1994.

COSTANZA R., R.d'ARGE, R.de GROOT et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Ecological Economics**, volume 25, 1998, p.p.3-15

ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY INDEX 2002. **World Economic Forum**.

**Annual Meeting.** Yale e Columbia University, 2003. URL:  
<http://www.ciesin.org/indicators>

GROOT R.S. **Functions of Nature: Evaluation of Nature in environmental planning, management e decision making.** Wolters-Noordhoff, Groningen, 1992

MIKHAILOVA I. e BARBOSA, F. Estimativa preliminar do valor de recursos ambientais do Parque Estadual do Rio Doce: uma aplicação dos métodos “Disposição a pagar”. Em: **V Simpósio Nacional sobre recuperação de áreas degradadas.** Anais. Belo Horizonte. Novembro, 2002, p.11-16.

MOTA, J.A. **O valor da Natureza: economia e política dos recursos naturais.** Rio de Janeiro. Garamond. 2001.

MOTTA R. Serôa. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais.** Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1998.

PAULA, J.A. (coordenador). **Biodiversidade, população e economia: uma região de Mata Atlântica.** Belo Horizonte: Cedeplar, 1997.

PEARCE, D.W. e ATKINSON G.D. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicador of weak sustainability. **Ecological Economics**, v. 8, p. 106, 1993.

WETERINGS R. A. P. M. e OPSCHOOR J. B. **The ecocapacity as a challenge to technological development.** Rijswijk. p. 27-28, 1992.