

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ASSESSMENT AND CATEGORIZATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Adriana Migliorini KIECKHÖFER *
Luiz Gonzaga de Souza FONSECA *

RESUMO: Este artigo apresenta as principais características que marcaram a evolução do desenvolvimento e as variáveis e os indicadores mais utilizados para avaliá-lo em nível internacional, objetivando demonstrar que não é mais suficiente definir esse processo somente por critérios econômicos, devendo ser consideradas também as questões sociais, ambientais e institucionais. A compreensão dessas mudanças e sua melhor aplicação ensejarão orientações sustentáveis para os problemas existentes, visando melhorias na qualidade de vida.

UNITERMOS: evolução-avaliação do desenvolvimento; desenvolvimento sustentável; indicadores de desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT: This article presents the main characteristics that have featured the development evolution as well as variables and markers mostly used for its assessment at international level. The aim is to show that this process may no longer be defined only by economic criteria; however, social, environmental, and institutional issues should also be put into consideration. The comprehension of these changes may guide us to better application of sustainability towards existent problems so to improve life quality.

UNITERMS: evolution-assessment of development, sustainable development, sustainable development markers.

* Doutora em Engenharia de Produção (Gestão Ambiental) pela UFSC, Florianópolis, SC-Brasil.

* Doutor em Engenharia Elétrica pela COPPE, Rio de Janeiro, RJ-Brasil.

INTRODUÇÃO

Se inicialmente o desenvolvimento esteve atrelado a aspectos filosóficos, depois a políticos e, contemporaneamente, ao progresso econômico, pela nova ótica, a noção de desenvolvimento deve extrapolar o domínio da economia para integrar-se a outros aspectos como o social, o ambiental e o institucional, apoiando-se em novos paradigmas, e seu objetivo deve ser o de construir um mundo mais justo e humanizado, com a inclusão social dos excluídos, ou seja, com a idéia de cidadania ampla. Seu conceito deve ser dinâmico e suas formas de avaliação devem variar de acordo com a cultura, o grau de evolução e as exigências do homem no próprio local de vida.

Essas mudanças nos processos e nos resultados esperados pela sociedade forçaram profundas transformações também nas teorias e políticas de desenvolvimento, principalmente a partir da década de 1980. Essa nova ótica, segundo Vergara (2004), deu origem à expressão “desenvolvimento integrado e sustentável”, compreendida como a busca integrada e harmônica entre os diversos segmentos da sociedade – social, econômico, ambiental e institucional – os quais abordam, respectivamente, a equidade, a competitividade, a sustentabilidade e a governabilidade.

Para Guimarães (1994), a grande preocupação de seus estudiosos está voltada para as gerações futuras e a necessidade de políticas que preconizem um desenvolvimento harmonioso, integrado e prioritariamente sustentável nos períodos posteriores, ou seja, para tornar o desenvolvimento mais adequado para as atuais e as futuras gerações viverem.

Evolução e avaliação do desenvolvimento: dos indicadores econômicos aos indicadores de desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento da humanidade tem-se revestido de uma infinidade de interesses e problemas diferentes. Inicialmente o

problema da satisfação das necessidades básicas dominou o homem, ao mesmo tempo que impulsionou o seu desenvolvimento. Quando essas foram superadas, a busca pelo poder e pela riqueza já fazia parte do cotidiano e, dentre outros, os problemas de ordem social já eram evidentes.

Com a revolução industrial, o desenvolvimento capitalista começou a tomar forma, e a busca pelo “crescimento econômico” tornou-se uma bandeira que perdura há mais de dois séculos. O grande problema relacionado às políticas de crescimento é que essas levam em consideração o aumento da atividade econômica que, sem implicar mudanças estruturais e distribuição de renda, agrava ainda mais os problemas de ordem social. Muitos são os teóricos contrários a esse processo e adeptos a teorias socialistas, que pregam maior igualdade de direitos entre os cidadãos. Com isso, as idéias de crescimento econômico passam a ser criticadas pela “economia do bem-estar” e, mais tarde, são complementadas pelas idéias de “desenvolvimento econômico”, cuja ênfase inclui aspectos sociais.

Em meio a essas fases de transição de idéias, o mundo já está dividido entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, e a forma de classificá-los se dá pela medida de dois indicadores: a taxa de crescimento do PIB em termos totais (tendência, a longo prazo, de a produção de um país ser mostrada pela evolução do PIB) e o PIB *per capita* (PIB real por habitante) (TROSTER; MOCHÓN, 2002). Durante muito tempo também esses indicadores foram utilizados como únicos para avaliar os processos de desenvolvimento, local ou de uma nação, até porque o objetivo estava ligado ao crescimento e desenvolvimento econômico.

Nas últimas décadas, com a difusão de novos conceitos de desenvolvimento, surge a necessidade de se criarem novas formas de avaliação, e novos índices e indicadores são estabelecidos. A própria evolução das teorias e a preocupação com os graves problemas sociais e ambientais no mundo conduziram a outras formas de avaliar esse processo, na esperança de buscar soluções.

No que se refere às PREOCUPAÇÕES DE ORDEM SOCIAL, o índice mais divulgado e que revoluciona as formas de avaliação do desenvolvimento das sociedades, até então vigentes, é o **Índice de Desenvolvimento Humano – IDH**, criado em 1990 pelos economistas Mahbub ul Haq e Amartya Sen e disseminado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Esse índice mede o grau de desenvolvimento humano e incorpora, além do rendimento (mensurado pela renda *per capita* que é derivada do PIB *per capita* e renda acima da linha de pobreza), mais duas características desejadas e esperadas desse desenvolvimento, que é o grau de maturidade educacional (avaliado pela taxa de alfabetização de adultos e pela taxa combinada de matrícula nos três níveis de ensino) e a longevidade de uma população (expressa pela sua esperança de vida ao nascer). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Países com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; países com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; e países com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto (PNUD, 2003).

A principal lição legada pelos criadores do paradigma do desenvolvimento humano é o reconhecimento de que o crescimento econômico não gera automaticamente as condições para o desenvolvimento social e que, mesmo em situações de baixo crescimento econômico, é possível avançar em outras dimensões do desenvolvimento humano.

Isso pode ser comprovado no Brasil nas chamadas “década do milagre econômico” (entre 1970 e 1980) e “década perdida” (entre 1980 e 1991). Na primeira, o IDH teve um crescimento de 48,5%, devido quase que totalmente ao incremento do PIB *per capita*, que foi de 115%, uma vez que os índices de longevidade e de educação tiveram um desempenho fraco: aumento de apenas 33% e 15%, respectivamente. Já na segunda década referida, o IDH aumentou 7,3%, mas, ao contrário do período anterior, esse

aumento se deveu quase exclusivamente às dimensões educação e longevidade, que cresceram 8,7% e 11,8%, respectivamente, enquanto a dimensão renda ficou praticamente estagnada, crescendo somente 2,9%, nesses onze anos (PNUD/IPEA/FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/IBGE, 1998). De 1991 em diante, o IDH do Brasil tem crescido em seus três componentes de forma bem mais equilibrada. O IDH brasileiro em 2004 é de 0,775, o que o coloca em 72º lugar na classificação de 177 países e territórios do Relatório de Desenvolvimento Humano 2004 (PNUD, 2004) e, entre os países de melhor classificação, naqueles considerados de desenvolvimento humano médio.

Para Ribeiro (2002), a crítica que o IDH tem recebido relaciona-se à seleção arbitrária *ad hoc* de seus componentes. Segundo o autor, há conexão entre os componentes utilizados: educação, saúde e rendimento, mas se discute se as variáveis escolhidas para cada um desses componentes são essenciais e suficientes, tendo algumas, inclusive, tendência cultural. Assim sendo, a média dos três indicadores pode, eventualmente, ocultar importantes tendências dentro do desenvolvimento da população.

O IDH, projetado originalmente para cálculo em escala nacional, pode ser ajustado para outras escalas. Dessa forma, no Brasil, a Fundação João Pinheiro, produz o **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M**. Esse índice considera as dimensões (renda, educação e longevidade) do IDH, mas com a adição de outras duas variáveis, dedicadas a retratar a situação da infância e da habitação (RIBEIRO, 2002). Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDH-M são mais adequados para avaliar as condições de núcleos sociais menores.

No que se refere às PREOCUPAÇÕES DE ORDEM AMBIENTAL, mais precisamente nas décadas de 1970 e 1980, surgem teorias e conceitos relacionados, entre outros, à “economia ambiental” ou “do meio ambiente”, ao “codesenvolvimento” e à “economia ecológica”, com o objetivo de adequar o crescimento econômico à gestão racional do meio ambiente.

Vários acontecimentos sucedem essas idéias até que, em 1992, é realizada a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – UNCED, no Rio de Janeiro, batizada de Rio-92, em que, pela percepção da relação entre os problemas do meio ambiente e o processo de desenvolvimento, é legitimado o conceito de desenvolvimento sustentável, elaborado pela *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1997), o qual afirma que o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades, e é elaborada a Agenda 21. Esta, em seu capítulo 40, enfatiza a necessidade do desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade por parte de cada país, em função de sua realidade, considerando dimensões ambientais, econômicas, sociais, éticas e culturais.

Dessa forma, segundo o *United Nations Development Program* [199-], a proposta é desenvolver indicadores de sustentabilidade, ou seja, definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que combinem as tendências sociais, econômicas, e ambientais, já que a maioria dos sistemas de indicadores surgidos durante o século XX abordam as diferentes tendências separadamente. Assim, esses indicadores tornam-se uma ferramenta muito utilizada para avaliar o desenvolvimento de forma muito mais ampla que os demais.

A verdade é que, a partir Agenda 21, aumentou o interesse de organismos governamentais, não-governamentais, institutos de pesquisa e universidades, em todo o mundo, para buscar indicadores de sustentabilidade. O resultado é uma diversidade muito grande de ferramentas ou sistemas de indicadores¹, agrupados das mais diferentes formas, construídos de acordo com a realidade em questão.

¹ Para conhecer as ferramentas ou sistemas de indicadores de sustentabilidade mais difundidos internacionalmente, inclusive a análise comparativa entre eles, ver Van Bellen (2002).

O importante, dizem os autores, é considerar a impossibilidade de determinar o desenvolvimento considerando apenas um indicador, ou indicadores que se refiram a apenas um aspecto do sistema, como é o caso do PIB. O desenvolvimento é determinado por um conjunto de fatores (econômicos, sociais, ambientais) que devem ser contemplados, e sua avaliação deve utilizar sempre um conjunto deles (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

É no vasto referencial bibliográfico existente nessa área de indicadores de desenvolvimento sustentável que essa pesquisa alicerça suas bases para identificar os indicadores mais importantes no contexto internacional, agrupando-os por segmentos e setores e pelas variáveis que compõem esses indicadores.

Segmentos, setores, variáveis e indicadores de desenvolvimento sustentável

O conjunto de problemas tratado no desenvolvimento moderno abrange muitos segmentos e setores e um elevado número de variáveis e indicadores, o que o torna complexo, denso e altamente inter-relacionado. É nessa perspectiva que os indicadores de desenvolvimento sustentável abordam os segmentos social, econômico e ambiental de forma conjunta, ou seja, mostram a interação desses segmentos e suas variáveis, o que não ocorria nos demais sistemas, prejudicando a avaliação do desenvolvimento geral.

Assim, dado o número e a diversidade de **variáveis** que caracterizam o desenvolvimento, é fundamental relacionar aquelas que melhor expressam esse processo e agrupá-las para formarem **indicadores** de desenvolvimento sustentável que auxiliem nas políticas públicas, assim como enquadrá-las por área de atuação, pelos aqui denominados **segmento** e **setor**. Antes, porém, vê-se a necessidade de conceituar esses termos-chave, uma vez que podem adquirir significados específicos dentro de determinados contextos.

· **Segmento:** visto como uma parte ou uma seção de um todo, é usado aqui para substituir outras terminologias utilizadas como dimensão, plano, aspecto, entre outras. Nesta classificação é considerada a divisão dos segmentos **social, econômico, ambiental e institucional**, embora outras possam ser utilizadas, dependendo do enfoque do autor ou do estudo.

· **Setor:** considerado como um ramo de atividade ou campo de ação, os quais consistem na generalização de uma variável. Exemplos: População, equidade, saúde, entre outros.

· **Variável:** é a representação ou imagem operacional de um atributo (característica, qualidade, propriedade de um sistema) que está sujeita à variação (GALLOPÍN, 1996). O autor acrescenta a habilidade do investigador e os propósitos e limitações da investigação é que vão demonstrar a proximidade da variável em relação ao próprio atributo ou refletir o atributo ou a realidade, assim como seu significado e relevância para a tomada de decisão. Exemplos: população residente, população desocupada, nascidos vivos, entre outros.

· **Indicador:** é uma ferramenta (quantitativa ou qualitativa) constituída por uma ou mais variáveis que, associadas por diferentes formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem (IBGE, 2002). Pode informar ou comunicar acerca do progresso em direção a uma determinada meta ou objetivo, mas também pode ser entendido como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável (HAMMOND *et al.*, 1995). Exemplos: Densidade populacional, taxa de desemprego, taxa de natalidade, entre outros.

Apresenta-se a seguir, por meio da Ilustração 1, a divisão dos segmentos e seus respectivos setores, e na seqüência, por meio das Ilustrações 2, 3, 4 e 5, as respectivas variáveis e indicadores pertencentes a cada um deles. Essas ilustrações foram elaboradas com base na comparação das contribuições sobre o tema de diversas fontes, a saber: Grupo de Peritos sobre o Ambiente Urbano (2000), Mendes *et al.* (2000), IBGE (2002) e Van Bellen (2002).

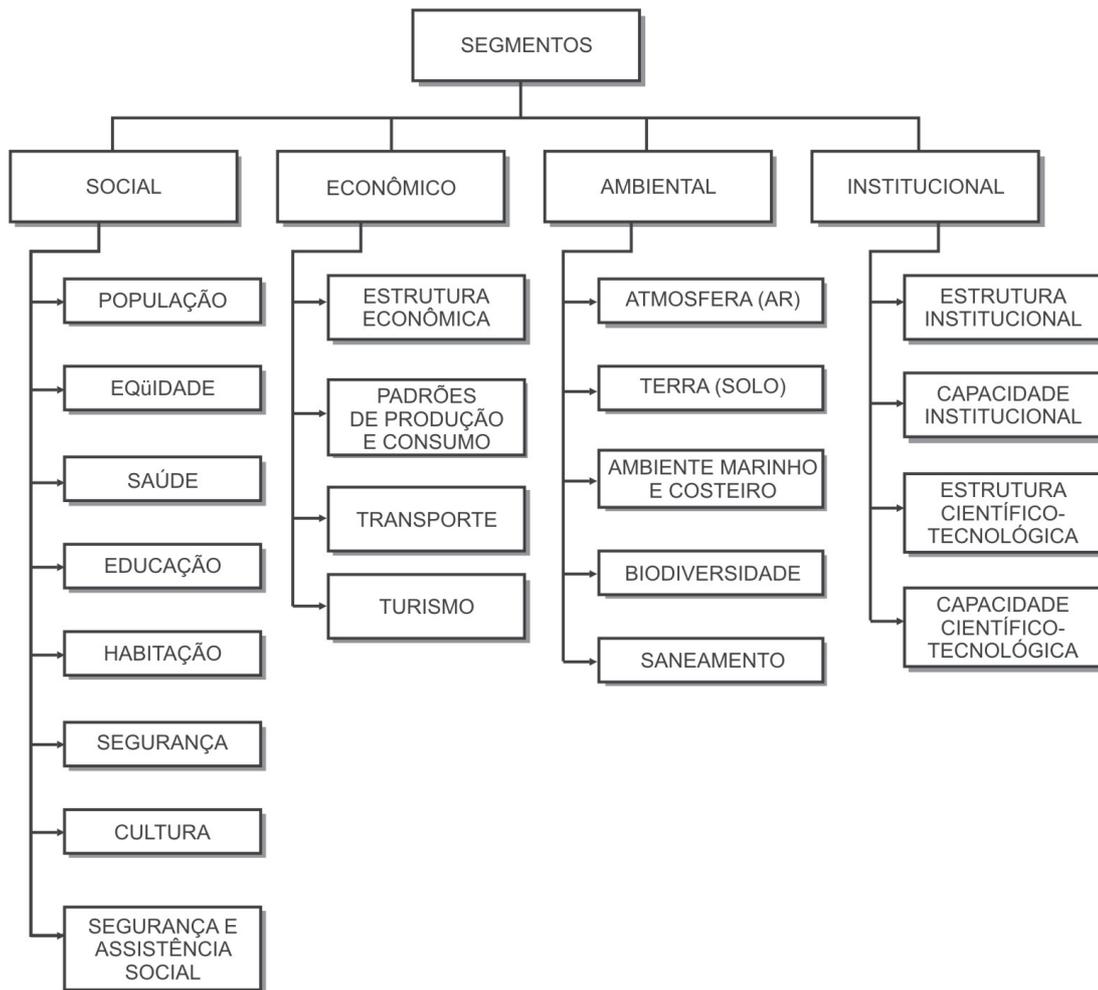


Ilustração 1 – Organograma dos segmentos do desenvolvimento sustentável e seus setores. Fonte: o Autor.

Segmento Social

O Segmento Social dos indicadores de desenvolvimento sustentável corresponde, especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social e abrange os setores população, equidade, saúde, educação, habitação, segurança, cultura e segurança e assistência social, descritos na Ilustração 2, a seguir.

SETOR	VARIÁVEL	INDICADOR
POPULAÇÃO	População residente (em dois distintos marcos temporais) Área de superfície	Densidade populacional Taxa de crescimento da população
EQÜIDADE	População ocupada (10 anos e mais de idade) ² Renda da população ocupada	Concentração de renda – Índice de Gini
	População Economicamente Ativa (PEA) ³ População desocupada	Taxa de desemprego
	Famílias residentes (domicílios particulares) Rendimento mensal (<i>per capita</i>)	Rendimento familiar <i>per capita</i>
	População de 10 anos e mais de idade (PEA) na semana de referência – por sexo Rendimento médio mensal (em reais – ano base)	Rendimento médio mensal por sexo
SAÚDE	População de 10 anos e mais de idade (PEA) – por cor ou raça Rendimento médio mensal real	Rendimento médio mensal por cor ou raça
	Número médio de anos de vida que um recém-nascido esperaria viver, se se mantivessem constantes as taxas de mortalidade observadas, durante um determinado período	Esperança de vida ao nascer
	Nascidos vivos População total	Taxa de natalidade
	Óbitos de crianças menores de um ano de idade em um dado ano Nascidos vivos relativos a um dado ano	Taxa de mortalidade infantil
	Massa corporal e idade de crianças até cinco anos de idade – P/I (peso-para-idade) Contingente de crianças até cinco anos de idade	Prevalência de desnutrição total
	Crianças com cobertura vacinal completa até um ano de idade População total de menores de um ano de idade	Imunização contra doenças infecciosas infantis
	Mulheres unidas em idade reprodutiva (15 a 49 anos) que usam regularmente métodos contraceptivos tradicionais ou modernos Total da população feminina na respectiva faixa etária	Taxa de uso de métodos contraceptivos
	Número de médicos e dentistas que prestam serviços públicos Número de estabelecimentos de saúde População residente	Acesso à saúde
	Despesa total, pública e privada, com saúde (em % do PIB ou Reais/habitante, a preços constantes)	Despesa total com a saúde
	EDUCAÇÃO	População total com 25 anos ou mais de idade Total de anos de estudo da referida população

(continuação na página seguinte)

	Número de pessoas que freqüentam a escola, por faixa etária Total da população, por faixa etária	Taxa de escolarização
	População adulta alfabetizada (com 15 anos ou mais de idade) capaz de ler e escrever População adulta total	Taxa de alfabetização
	População adulta com mais de três anos de estudo Total da população adulta	Taxa de analfabetismo funcional
	População adulta com mais de três anos de estudo, por cor ou raça Total da população adulta, por cor ou raça	Taxa de analfabetismo funcional por cor ou raça
	Despesa da administração pública com educação (Reais/habitante)	Despesas públicas com educação
HABITAÇÃO	Número de moradores dos domicílios particulares permanentes Número de dormitórios dos domicílios particulares permanentes	Densidade inadequada de moradores por dormitório
SEGURANÇA	Número de ocorrências registradas (crimes contra pessoas, contra o patrimônio e crimes em áreas urbanas) Número de ocorrências por 1.000 habitantes Óbitos por homicídios População total	Índice de criminalidade Coefficiente de mortalidade por homicídio
	Número de ocorrências (pessoas condenadas em processos-crime menores de 18 anos de idade) Número por 100.000 indivíduos menores de 18 anos de idade	Condenados em processos-crime menores de 18 anos de idade
	Número total de reclusos, incluindo presos preventivos Indivíduos por 100.000 habitantes	Reclusos
	Número de bibliotecas públicas; número de usuários (% do número de habitantes)	Bibliotecas públicas e usuários
CULTURA	Número de teatros, museus e centros culturais (% do número de habitantes)	Teatros, museus e centros culturais
SEGURANÇA E ASSISTÊNCIA SOCIAL	Despesas totais da administração pública em segurança e assistência social (% do PIB ou Reais/habitante)	Despesa pública total em assistência social
	Número de beneficiários ativos e pensionistas do sistema social	Beneficiários ativos de todos os regimes e pensionistas

Ilustração 2 – Quadro do Segmento Social com sua relação de setores, variáveis e indicadores de desenvolvimento sustentável. Fonte: o Autor.

² O Brasil adota o critério de 10 anos como limite para idade ativa (PINHO; VASCONCELLOS, 2003).

³ População Economicamente Ativa ou Força de Trabalho: é o conjunto de pessoas empregadas e desempregadas, “num dado momento, e captado por um inquérito estatístico, com base na definição de atividade econômica dos indivíduos” (PINHO; VASCONCELLOS, 2003, p.383).

Segmento Econômico

O **Segmento Econômico** dos indicadores de desenvolvimento sustentável trata do desempenho macroeconômico e financeiro e dos impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia primária. Ocupa-se com os objetivos da eficiência dos processos produtivos e com as alterações nas estruturas de consumo e abrange os setores ligados à estrutura econômica, padrões de produção e consumo, transporte e turismo, os quais podem ser visualizados na Ilustração 3, a seguir.

SETOR	VARIÁVEL	INDICADOR
ESTRUTURA ECONÔMICA	Produto Interno Bruto – PIB População residente	Produto Interno Bruto <i>per capita</i>
	Formação bruta de capital fixo Produto Interno Bruto – PIB	Taxa de investimento
	Exportação e importação (valor FOB)	Balança comercial
	Dívida externa total líquida Produto Interno Bruto – PIB	Grau de endividamento
PADRÕES DE PRODUÇÃO E CONSUMO	Oferta de fontes de energia não-renovável Oferta de fontes de energia renovável	Participação de fontes renováveis na oferta de energia
	Consumo final de energia (1 tep = 45,22 GJ) População residente	Consumo de energia <i>per capita</i>
	Consumo final energético Produto Interno Bruto – PIB	Intensidade energética
	Quantidade de material reciclado Quantidade total disponível no mercado	Reciclagem
	Municípios com coleta seletiva Residências atendidas com coleta seletiva Quantidade de lixo coletado seletivamente	Coleta seletiva de lixo
	Número de fontes radioativas Volume de rejeitos produzidos e armazenados Atividade radioativa nas unidades armazenadoras	Rejeitos radioativos: geração e armazenamento
	TRANSPORTE	Número de veículos, ligeiros ou pesados, ou por tipo de combustível, em circulação no território considerado População residente
Extensão de vias (ferroviárias ou rodoviárias) existentes ou em construção Território (km ²)		Estrutura da rede viária
TURISMO	Número de turistas População residente na área de referência	Intensidade turística

Ilustração 3 – Quadro do Segmento Econômico com sua relação de setores, variáveis e indicadores de desenvolvimento sustentável. Fonte: o Autor.

Segmento Ambiental

O **Segmento Ambiental** dos indicadores de desenvolvimento sustentável diz respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental, com o objetivo de preservação e conservação para as gerações atuais e futuras e abrange os setores atmosfera (ar), terra (solos), ambiente marinho e costeiro, biodiversidade e saneamento, descritos na Ilustração 4, a seguir.

SETOR	VARIÁVEL	INDICADOR
ATMOSFERA (AR)	Consumo, por setores industriais, de substâncias destruidoras da camada de ozônio (consumo envolve a produção nacional, acrescida das importações, e deduzida das exportações das substâncias regulamentadas)	Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio
	Concentração máxima observada de poluentes em determinado período Padrões de qualidade do ar no período Número de violações dos referidos padrões ocorridos no período	Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas
TERRA (SOLOS)	Áreas de terras cultiváveis disponíveis para a produção de alimentos Total do território considerado	Terras aráveis
	Quantidade de fertilizantes utilizada Área cultivada (kg/ha)	Uso de fertilizantes
	Quantidade de agrotóxico utilizada Área cultivada (ha)	Uso de agrotóxicos
	Ocorrências de focos de calor Território determinado	Queimadas e incêndios florestais
	Área ocupada por florestas nativas (primárias e secundárias) em dois momentos consecutivos Área desflorestada no período considerado, obtida com a diferença entre as áreas florestadas	Área remanescente e desflorestamento na mata atlântica e nas formações vegetais litorâneas
AMBIENTE MARINHO E COSTEIRO (OCEANOS, MARES E ÁREAS COSTEIRAS)	Produção de pescado (em toneladas) – pesca extrativa (marinha e continental) e aquicultura (mar e água doce)	Produção da pesca marítima e continental
	População residente na faixa continental (formada pelos Municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira) População residente total	População residente em áreas costeiras
BIODIVERSI- DADE	Número de espécies extintas e ameaçadas (categorias de risco) Número total estimado de espécies nativas para grupos taxonômicos	Espécies extintas e ameaçadas de extinção

(continuação na página seguinte)

SANEAMENTO	Superfície abrangida pelas unidades de conservação federais, estaduais e municipais (km ²) Superfície total do bioma (km ²)	Áreas protegidas
	População urbana e rural atendida pelos serviços de coleta de lixo doméstico Total da população urbana e rural	Acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico
	Quantidade de lixo coletada por dia (que recebe destino final considerado adequado) – ton/dia. Quantidade total de lixo coletado diariamente – ton/dia	Destinação final do lixo
	População residente em domicílios particulares permanentes que estão ligados à rede geral de abastecimento de água Conjunto de moradores em domicílios particulares permanentes	Acesso ao sistema de abastecimento de água
	População atendida por sistema de esgoto sanitário (rede coletora, fossa séptica e outros tipos) População residente	Acesso a esgotamento sanitário
	Volume de esgotos coletados por dia submetidos a algum tipo de tratamento Volume total de esgotos coletados por dia (m ³)	Tratamento de esgoto

Ilustração 4 – Quadro do Segmento Ambiental com sua relação de setores, variáveis e indicadores de desenvolvimento sustentável. Fonte: o Autor.

Segmento Institucional

O **Segmento Institucional** dos indicadores de desenvolvimento sustentável diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido para as mudanças requeridas com vistas a uma efetiva implementação do desenvolvimento integrado sustentável, além das questões ligadas à pesquisa e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Relaciona-se com setores da estrutura institucional e capacidade institucional e, também, com setores da área de ciência e tecnologia, tais como a estrutura científico-tecnológica e a capacidade científico-tecnológica, os quais podem ser visualizados na Ilustração 5, a seguir.

SETOR	VARIÁVEL	INDICADOR
ESTRUTURA INSTITUCIONAL	Número de acordos internacionais (relativos à proteção do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável) ratificados pelo governo brasileiro	Ratificação de acordos globais
	Despesas ambientais Total das despesas públicas	Gasto público com proteção e educação ambiental
	Funcionários públicos (tempo integral) na área ambiental Total de funcionários públicos	Emprego na área ambiental
	Número de ONGs ambientais e número de funcionários Total de organizações e funcionários públicos na área	Participação de organizações não governamentais ambientais (ONGs)
	Número de Agendas 21 locais Número total de conselhos brasileiros	Agendas 21 locais
	Empresas ou grupos econômicos (que têm em curso processos com vista à implementação de sistemas de gestão ambiental ou que obtiveram a certificação ambiental) Total de empresas ou grupos considerados	Sistema de gestão ambiental/certificação de sistemas de gestão ambiental
	Contingente populacional que desfruta dos serviços de telefonia fixa móvel, Internet, computadores e televisão por cabo (por tipo de tecnologia ou agregado num índice geral) População total	Acesso às redes globais de comunicação
	Quantidade e diversidade de jornais e revistas impressas e distribuídas (número médio anual)	Acesso à informação escrita
	Número de titulares de diplomas universitários ou equivalentes (número por milhão de habitantes)	Titulares de diplomas universitários
	CAPACIDADE INSTITUCIONAL	Número de instituições de ensino superior públicas (federais e estaduais) e privadas Total de instituições de ensino superior do País Número de docentes, discentes, cursos e trabalhos publicados das referidas instituições
Número de pesquisadores e qualificação Grupos de pesquisa Instituições		Parque técnico-científico
Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento – setor empresarial, governos estadual e federal Total do PIB		Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
Incentivos à criação de tecnologia Número de patentes atribuídas Volume de exportações em alta tecnologia Difusão das tecnologias Qualificação dos recursos humanos Utilização de tecnologias de informação		Índice de Realização Tecnológica (IRT)
Capacidade das áreas das instituições de ensino superior e das instalações de investigação para formar trabalhadores qualificados ou desenvolver novas tecnologias Presença de companhias e de empresas multinacionais para fornecer competências e estabilidade econômica Impulso empresarial da população para iniciar novas aventuras Disponibilidade de capital de risco para assegurar que as idéias se orientam para o mercado.		Centros mundiais de inovação tecnológica

Ilustração 5 – Quadro do Segmento Institucional com sua relação de setores, variáveis e indicadores de desenvolvimento sustentável. Fonte: o Autor.

Com a elaboração das Ilustrações 2, 3, 4 e 5, busca-se reafirmar o reconhecimento da importância da definição de variáveis e/ou indicadores como instrumentos para a política e para o processo de decisão (GALLOPÍN, 1996) porque permitem a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, [1997?], *apud* MARZALL; ALMEIDA, 2000, p.44), tendo como principal característica a possibilidade de resumirem um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (HATCHUEL; POQUET, 1992; BOUNI, 1996). São vistos como uma resposta sintomática às atividades exercidas pelo ser humano dentro de um determinado sistema (*AUSTRALIAN DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES AND ENERGY*, 1995).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da própria evolução do desenvolvimento da humanidade, as formas de avaliá-lo também foram modificadas. Os aspectos sociais, e mais tarde os ambientais, somaram-se aos primeiros, os econômicos, como forma de melhorar o alcance dessa avaliação, fazendo com que os indicadores de desenvolvimento sustentável se tornassem uma ferramenta de avaliação muito importante no mundo todo, porque consideram os três aspectos de forma integrada.

Baseado nisso, foram relacionados os indicadores de desenvolvimento sustentável que fazem parte de uma ampla literatura nacional e internacional analisada. Com essa relação não se pretende fornecer um conjunto fechado e definitivo de indicadores. Pelo contrário, procura-se criar uma plataforma estruturada deste tipo de ferramenta metodológica, que sirva de base para relacionar as variáveis e indicadores que fazem parte do desenvolvimento sustentável. Ressalta-se também que as divisões aqui apresentadas pelas denominações de segmentos e setores são

iniciativas deste estudo, assim como a forma de agrupar suas variáveis e indicadores.

A utilização de indicadores também ganha peso crescente, nas metodologias, para resumir a informação de caráter técnico e científico, na forma original ou “bruta”, permitindo transmiti-la numa forma sintética, preservando o essencial dos dados originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem aos objetivos e não todas as que podem ser medidas ou analisadas. A informação é assim mais facilmente utilizável por decisores, gestores, políticos, grupos de interesse ou público em geral.

A quantidade de indicadores que formarão o conjunto e os fatores a serem considerados como prioritários é um aspecto que deve ser determinado pelos princípios do desenvolvimento em questão, não esquecendo, ainda, que o processo de interpretação é considerado o aspecto-chave do assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSTRALIAN DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES AND ENERGY. **A survey of work on sustainability indicators**, 1995. Disponível em: http://www.dpie.gov.au/dpie/cpd/survey_a.html. Acesso em: 29 abr. 2000.

BOUNI, C. Indicateurs de développement durable: l'enjeu d'organiser une information hétérogène pour préparer une décision multicritère. In: COLLOQUE INTERNACIONAL SUR INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE, 1996, Abbay de Fontevraud. **Annales...** [S.I.:s.n.], 1996.

GALLOPÍN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. **Environmental Modelling & Assessment**. n.1, p.101-117, 1996.

GRUPO DE PERITOS SOBRE O AMBIENTE URBANO. **Para um perfil da sustentabilidade local**: indicadores comuns europeus. Relatório Técnico. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000. 16p. Disponível em: <http://www.sustainable-cities.org/indicators/>. Acesso em: 21 out. 2000.

GUIMARÃES, Roberto P. El desarrollo sustentable: propuesta alternativa o

retórica neoliberal. **Revista EURE**. Santiago do Chile, v. XX, n.61, dez. 1994.

HAMMOND, A. *et al.* **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, 1995.

HATCHUEL, G.; POQUET, G. **Indicateurs sur la qualité de vie urbaine et sur l'environnement**. Paris: Credoc, 1992. 58p. (Document Intermédiaire).

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2002. (Estudos e Pesquisas – Informação Geográfica 2). Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2002. (Estudos e Pesquisas – Informação Geográfica 2). Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

MARZALL, Kátia; ALMEIDA, Jalcione. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de ciência & tecnologia**. Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr.2000.

MENDES, Adérito *et al.* **Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável**. Portugal (Amadora). Edição: Direcção Geral do Ambiente/Direcção de Serviços de Informações e Acreditação. Impressão e acabamento: Graf & Lito, Lda., 2000. 223p. Disponível em: <http://www.dga.min-amb.pt>. Acesso em: 21 out. 2000.

PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de (org.). **Manual de economia**: equipe de professores da USP. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

PNUD/IPEA/FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/IBGE. **Desenvolvimento humano e condições de vida**: indicadores brasileiros. PNUD, 1998.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil – 2003**. *Copyright*, PNUD, 2003. Disponível em: <http://www.pnud.org.br>. Acesso em: 29 out. 2003.

_____. **Relatório de desenvolvimento humano 2004**. *Copyright*, PNUD, 2004. Disponível em: <http://www.pnud.org.br>. Acesso em: 18 out. 2004.

RIBEIRO, Adagenor Lobato. **Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia**. 2002. 331p. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Sócio-Ambiental) – Núcleo de Altos Estudos

Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

TROSTER, Roberto Luis; MOCHÓN, Francisco. **Introdução à economia**. ed.rev.at. São Paulo: Makron Books, 2002.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM. **Agenda 21**: chapter 40.

[199-].Disponível em: <http://rolac.unep.mx/agenda21/ing/ag21an40.htm>. Acesso em: 10 jul. 2000.

VAN BELLEN, Hans M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2002. 220p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

VERGARA, Sylvia Constant. Características do mundo contemporâneo e as repercussões na gestão ambiental. In: VERGARA, S. C.; CORRÊA, V. L. de A. (Org.). **Propostas para uma gestão pública municipal efetiva**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

WCED - World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.