

## **PROPOSTA METODOLÓGICA PARA MENSURAR SUSTENTABILIDADE DE CIDADES MÉDIAS E PEQUENAS**

**Jana Maruska Buuda Da Matta**

UNEB – DCH VI – Professor Adjunto  
janamaruska@hotmail.com

**Artur José Pires Veiga**

UNEB – DCH VI – Professor Assistente  
tk1@ibest.com.br

### **Resumo**

O modo de produção capitalista, em cem anos, transformou as relações sociais, econômicas, políticas e ambientais sem precedentes na história. Essas transformações tornaram contraditória à imagem de felicidade e conforto propalado pelos avanços técnico-científicos. O capitalismo contribuiu para a internacionalização das técnicas que completa o ciclo da globalização. A concentração da riqueza volátil gerada para alguns poucos e a marginalização de uma grande maioria dessa riqueza leva a refletir sobre a incerteza dos dias atuais, calcado na insistência em um modo de produção em que o discurso versa, segundo Marx, em promessas não-cumpridas e esperanças amargamente frustrada, que até o momento só se sustentam por uma teimosa esperança. Uma abordagem lógico-formal sobre que atores está por trás de uma estratégia de desenvolvimento sustentável seria utilizar os próprios pilares do processo produtivo: capital, trabalho e recursos naturais. O problema da sustentabilidade está na inexistência de um ator cuja razão de ser social fosse a dos recursos naturais, que é o fundamento, no mínimo, da sustentabilidade ecológica e ambiental do desenvolvimento. Essa questão torna-se ainda mais complexa ao se considerar a relação capital-trabalho, na qual os atores detêm a propriedade dos respectivos fatores, e quando se sabe, pelo menos do ponto de vista teórico, que a propriedade de alguns dos recursos naturais como, também, a da maioria dos processos ecológicos, é pública. É nesse contexto de contradição que este artigo tem como objetivo elaborar uma proposta metodológica para avaliar a sustentabilidade de cidades médias e pequenas. Para tanto foi necessário empreender uma revisão teórica sobre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e indicadores para mensurar sustentabilidade das cidades média e pequenas. A metodologia utilizada para elaboração dessa proposta teve como embasamento os trabalhos de Calorio, Daniel, Sepúlveda, Lopes, Moura, Pessoa, Ferraz, Gattaz e Lima. É relevante atentar para a existência de aspectos cruciais que deverão ser considerados no desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidade urbana, aquelas relacionadas a justiça social, liberdade fundamental aos indivíduos e seus direitos não deverão ser excluídas, visto que a prática atuante na realidade das cidades, de uma forma geral, são adversas ao que é de direito. O resultado deste trabalho se encontra sintetizado na proposta metodológica para mensurar a sustentabilidade das cidades médias e pequenas no interior da Bahia.

**Palavras chaves:** metodologia; ambientes urbanos; cidades; sustentabilidade

## 1 – Introdução

O tema desenvolvimento sustentável<sup>1</sup> ocupa espaços cada vez maiores e atinge todas as esferas da sociedade. Muitas conferências já foram organizadas por entidades internacionais, bem como outras iniciativas de pesquisadores ligados a instituições governamentais e/ou universitárias. A grande discussão sobre sustentabilidade<sup>2</sup> está direcionada para a construção de ferramentas que permitam mensurar as modificações nas características de um sistema, de forma avaliá-los em face de outros diferentes sistemas.

Antes de centrar a discussão sobre indicadores é preciso esclarecer sobre os atores sociais promotores do desenvolvimento sustentável. Logicamente não são aqueles que conformam à base social do estilo atual, os quais, evidentemente, têm muito a perder e muito pouco a ganhar com qualquer mudança processada nos âmbitos sociais e econômicos. O paradigma do desenvolvimento sustentável para se transformar em proposta alternativa de políticas públicas precisará distinguir seus componentes reais, quais sejam seus conteúdos setoriais, econômicos, ambientais e sociais.

Uma abordagem lógico-formal sobre que atores está por trás de uma estratégia de desenvolvimento sustentável seria utilizar os próprios pilares do processo produtivo: capital, trabalho e recursos naturais. Assim, o dilema atual da sustentabilidade se resumiria, por conseguinte, à inexistência de um ator cuja razão de ser social fosse à dos recursos naturais, que é o fundamento, no mínimo, da sustentabilidade ecológica e ambiental do desenvolvimento. Essa questão torna-se ainda mais complexa ao se considerar a relação capital-trabalho, na qual os atores detêm a propriedade dos respectivos fatores, e quando se sabe, pelo menos do ponto de vista teórico, que a propriedade de alguns dos recursos naturais como, também, a da maioria dos processos ecológicos, é pública.

Uma abordagem apenas ambiental e ecológica retiraria o foco das questões sociais e econômicas na medida em que a atual fase do capitalismo recai na complexidade da exploração dos recursos naturais e do capital social através da “divisão social hierárquica do trabalho” que, segundo Mészáros (2002, p. 16), configura o domínio do capital. Antunes (2002, p.17) ao prefaciá-la a tradução do livro de Mészáros - Para Além do Capital, assinala que o “sistema do capital é essencialmente destrutivo em sua lógica. [...] não trata valor de

---

<sup>1</sup> Neste estudo adotou-se a definição de desenvolvimento sustentável como um modelo econômico, político, social, cultural e ambiental equilibrado, que satisfaça as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades (WCED, 1991).

<sup>2</sup> Sustentabilidade é o estado de equilíbrio social, econômico e ambiental em um sistema produtivo, que se prolonga no tempo, garantindo sua existência para as gerações presentes e futuras (EMBRAPA, 2003).

uso (o qual corresponde diretamente à necessidade) e valor de troca como estando separados, mas de um modo que subordina radicalmente o primeiro ao último”.

Ao trazer esse entendimento para a questão da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, cujo movimento leva a uma valorização do uso dos recursos naturais, implica alienar a natureza ao sistema de sociometabolismo. Essa constatação permite inferir que há uma camuflagem na intencionalidade de colocar todos os recursos naturais a favor não somente de satisfação das necessidades, mas também ao consumo, sob a proteção de instituições públicas e privadas, conquanto as rédeas das decisões seguem em favor da expansão e reprodução do capital.

Na tese de Mészáros (2002, p.18), sobre a tendência decrescente do valor de uso das mercadorias, observa-se que a vida útil das coisas, tem sido apressada, agilizando o ciclo reprodutivo e é sob essa óptica que é explicado o crescimento do capital ao longo da história. Na visão desse autor, somente será possível aos “indivíduos sociais, como produtores associados, superar o capital e seu sistema de sociometabolismo desafiando radicalmente a divisão estrutural e hierárquica do trabalho e sua dependência ao capital em todas as suas determinações”.

Ao analisar o atual movimento do capital sob a luz da tendência decrescente do uso de mercadorias fica evidente que as relações trabalho, capital e Estado tendem a ficar cada vez mais complexas. A divisão hierárquica do trabalho se internaliza cada vez mais no meio físico geográfico e é refletida nas relações nos âmbitos: social, político, ambiental, ecológica, cultural e econômico, dinâmica complexa registrada na paisagem urbana. A cada maior complexidade nessas relações maiores são os danos causados ao planeta e à própria sobrevivência da espécie humana. Há uma cegueira incomensurável tanto no agir global quanto local. Esse movimento é contraditório e combinado ao mesmo tempo.

É nesse entendimento que se questiona como agir e medir a sustentabilidade para que os resultados não venham a camuflar a realidade e muito menos reflita o extremo oposto? Há sustentabilidade na atual conjuntura econômica e social em que se busca a todo custo satisfazer as necessidades e também os desejos? Como medir sustentabilidade das cidades na atual conjuntura, em que há um movimento lento e persistente conduzidos por programas, planos e projetos contidos na intencionalidade de um desenvolvimento sustentável para países, como o Brasil, em que o índice de pobreza e exclusão social não diminuiu com o passar dos anos?

A idéia central é construir proposições que auxiliem na avaliação da sustentabilidade. Essa discussão teve início na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92) – Agenda 21. Os questionamentos que ora são feitos recaem em como avaliar sustentabilidade

em cidades pequenas e médias? Quais os fatores que contribuem para diferenciar o grau de sustentabilidade em cidades pequenas e médias? Quais os indicadores que podem contribuir para essa avaliação? O que os indicadores devem medir para avaliar a sustentabilidade das cidades? Qual o objetivo se pretende alcançar com o uso de indicadores? E, finalmente, a indagação pertinente sobre quais os desafios que esses indicadores de sustentabilidade colocam à sociedade, aos governos e à comunidade científica?

As publicações sobre indicadores são variadas, todavia os esforços têm sido insuficiente para tornar operativo esse conceito. O termo indicador designa apontar, revelar, propor, sugerir, expor. No entanto relacionar indicador à sustentabilidade requer agregar ao termo a noção de ferramenta, instrumento, capaz de mensurar as modificações nas características de um sistema, ou mesmo identificar as próprias peculiaridades agregadas ao sistema e que passam despercebidas sem uma avaliação criteriosa.

Reijntjes; Havekort & Waters-Bayer (1994) afirmam que será pouco provável alcançar a sustentabilidade apenas pela utilização de tecnologias desenvolvidas em estações de pesquisa ou pela ciência convencional. A literatura científica está repleta de exemplos de tecnologias desenvolvidas em estações experimentais que muitas vezes não funcionam nas condições que representam a realidade.

O ambiente experimental criado nos institutos de pesquisa ensaia, porém não contemplam as variáveis existentes nas condições sócio-econômicas e ambientais vivenciadas nos problemas reais. Pretty (1995) reforça as conclusões de Reijntjes, Havekort & Waters-Bayer (1994, p.92) ao afirmar que a realidade foge daquilo que foi planejado para uma disciplina acadêmica, visto que “o desenvolvimento convencional de tecnologias tende a ser organizado em termos de disciplinas”. Portanto, o “resultado é de que os produtos entregues para a extensão estão sempre incompletos: eles meramente representam a resposta a problemas técnicos de uma disciplina”.

Dessa advertência é possível inferir que índices como o IDH, não abarcam a complexidade do fenômeno a ser estudado em suas dimensões econômicas, sociais, culturais e ambientais. É preciso levar em consideração critérios que contemplem cada dimensão de sustentabilidade, viabilizando as análises e avaliação a partir da produtividade, estabilidade, equidade, resiliência e autonomia. Embora os estudos dos indicadores de sustentabilidade sejam recentes, há uma estreita relação entre eles e os indicadores econômicos que existem há algumas décadas.

## 2 – Modelos e indicadores na avaliação da sustentabilidade em sistemas urbanos

Sustentabilidade é um anseio, ou objetivo, cujo prazo de realização é imprevisível. Já está em curso um processo de transição, no qual é possível identificar duas grandes limitações: o incipiente desenvolvido da abordagem sistêmica sobre ambientes urbanos complexos e a timidez das pressões sociais pela disponibilidade de infra-estrutura, acessibilidade e conservação dos recursos naturais.

A interação homem meio ambiente ao atingir níveis elevadíssimos, atualmente, com conseqüências negativas de maior ou menor grau necessita criar opções ao sistema que venha a conter a insustentabilidade das ações humanas. Para ser sustentável é preciso atuar no ambiente minimizando os efeitos negativos.

Moura (2002, p. 38) ressalta que “a incorporação do conceito “desenvolvimento sustentável” e de novas variáveis motivou a criação de novos índices (desenvolvimento humano, nível de vida, qualidade de vida e de bem-estar) na tentativa de romper com o determinismo econômico dos índices utilizados”. Os resultados observados não foram mais significativos que os índices anteriores, visto que “mantiveram uma alta correlação com o PIB per capita, sendo alvo de críticas por conter as mesmas falhas dos anteriores (centralidade da dimensão econômica e a incapacidade de expressar a desigualdade de renda e acesso aos bens e serviços por diferentes parcelas da população)”. As tentativas eram incompatíveis os pressupostos do desenvolvimento sustentável.

O indicador de sustentabilidade, ainda segundo Moura (2002, p.40-41), pode ser definido como “um conjunto de parâmetros que permita medir as modificações antrópicas num determinado sistema e comunicar, de forma simplificada, o estado deste sistema em relação aos critérios e as metas estabelecidas para avaliar a sua sustentabilidade”. Um indicador pode conter um ou vários parâmetros, podendo ser combinados ou considerados isoladamente. O que não se deve deixar de levar em consideração é que esse indicador “deve expressar as inter-relações entre eles que possam afetar a sustentabilidade do sistema”. O índice alcançado a partir do indicador aliado a um método de agregação, que pode ser heurístico ou aritmético, permite que se possa alcançar um valor final, que sinaliza conceitualmente sobre o grau de sustentabilidade de um sistema.

Para se conhecer o grau de sustentabilidade do sistema, o início se dá com a delimitação de parâmetros e indicadores sobre a realidade. Nesse caso, os parâmetros estão ligados aos aspectos que estruturam o conjunto da vida social e da natureza, enquanto os indicadores são aqueles que evidenciam a capacidade do pequeno produtor familiar sobreviver e garantir sua reprodução (MARZALL, 1999).

Indicador pode ser aqui definido como “todos os itens quantificadores ou qualificadores desses parâmetros”. Assim, o indicador seria a expressão quantificada dos parâmetros, podendo também ser comparados as variáveis e seus atributos (GOMES, 2004, p. 10). O conhecimento, a análise e a definição de parâmetros e indicadores ligados diretamente à concepção de sustentabilidade e as diferentes escalas em um mesmo sistema abarcaria a necessidade de um enfoque sistêmico para dar sustentação teórica ao estudo.

Os indicadores quantitativos e/ou qualitativos, segundo Armani (1998), podem ser classificados em operacionais, de desempenho, de efetividade e de impacto. Cada grupo de variáveis dessa classificação de indicadores representa uma etapa do processo. O indicador cujas variáveis são operacionais serve para avaliar o controle das atividades e dos recursos. O indicador de desempenho serve para avaliar o controle de resultados, o de efetividade para avaliar o alcance do objetivo proposto no programa ou projeto e o indicador de impacto avalia a contribuição do programa ou projeto para mudanças duradouras.

A OECD – Organization for Economic Cooperation and Development (1993) classifica os indicadores ambientais com base no modelo PER (Pressão-Estado-Resposta). Esse tipo de classificação apresenta três grupos chaves de indicadores, visto que a pressão está relacionada ao sistema ambiental, o estado está diretamente vinculado à qualidade do ambiente no espaço/tempo e a resposta se refere à avaliação da sociedade sobre as alterações e preocupações com o ambiente.

Pereira (2006) ressalta que definição e função dos indicadores diferem do conceito de parâmetros e índices. Os parâmetros atuam como fornecedores de dados para a construção de indicadores e podem ser definidos como um valor capaz de disponibilizar informação sobre um determinado fenômeno, por isso mesmo, se encontram no patamar inicial da formulação. Os índices são formulações matematicamente combinados a partir dos resultados extraídos da agregação de indicadores.

O conhecimento sobre a complexidade do sistema passa pela seleção de indicadores representativos ou que melhor se adapte à realidade a ser estudada. Isso não é uma tarefa fácil. Para uma escolha adequada dos indicadores é necessário possuir um vasto conhecimento do sistema, e isso nem sempre é possível quando se trata dos sistemas ambientais. Muitos parâmetros podem ser medidos, mas somente alguns deles conseguem traduzir de forma eficaz a complexidade de relações e inter-relações que perpassam no sistema.

Após mais de 10 anos de elaboração, ajustes e de crescente utilização dos indicadores ambientais por parte de organizações internacionais e governos, os esforços atuais estão concentrados no aperfeiçoamento das estruturas e métodos de análise da grande quantidade de informação proporcionada por conjuntos de indicadores cada vez mais numerosos e específicos.

As ferramentas utilizadas para medir estágios de desenvolvimento são tão complexas que sua exeqüibilidade em frações espaciais menores difere da análise generalizante. A metodologia mais utilizada para medir indicadores de sustentabilidade é a criada pela OCDE (Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento), por possuir uma estrutura e perguntas bem definidas. A abordagem dessa proposta está focada nos três aspectos, que permite detectar pontos que necessitam maior preocupação.

O modelo PSR (Pressão, Estado, Resposta), demonstrado no Quadro 01, devido a sua simplicidade de uso e interpretação das informações manuseadas é ainda de grande utilidade. Cabe ressaltar que quando a avaliação envolve políticas setoriais com reflexos sobre o ambiente torna-se necessário à agregação de indicadores que não se enquadram na estrutura PSR.

Quadro 01 – Indicadores OECD – Tema qualidade ambiental urbana - 1993

<b>Indicadores</b>		
<b>Pressão sobre o ambiente</b>	<b>Condições Ambientais (Estado)</b>	<b>Resposta da Sociedade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões atmosféricas urbanas: SO<sub>x</sub>, NU<sub>x</sub>, VOC</li> <li>• Densidade de tráfego</li> <li>• Grau de urbanização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição da população a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- poluentes do ar</li> <li>- ruído</li> </ul> </li> <li>• Qualidade da água               <ul style="list-style-type: none"> <li>- superfície</li> <li>- subterrânea</li> </ul> </li> <li>• Concentração de poluentes do ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações na superfície de áreas verdes comparadas à área total urbana e à população urbana total.</li> <li>• Regulamentações das emissões e nível de ruído para novos veículos.</li> <li>• Gastos com tratamentos de água e redução de ruídos</li> </ul>

Fonte: OECD, 1993

Essa proposta não contempla o enfoque sistêmico. A avaliação é feita de forma linear, dando prioridade ao efeito em função da sua causa, buscando a solução. A interação não é considerada, valendo ressaltar, também, que há uma falta de aplicabilidade de diversos conjuntos de indicadores devendo se enquadrar nas características determinadas. A avaliação, nesse caso, nem sempre é detalhada e não contempla todos os indicadores proposto pelo programa. Uma discussão em mais detalhes sobre a teoria sistêmica e a termodinâmica dos recursos naturais é travada por Mota (s.d.) em seus estudos sobre economia. Esse autor afirma que o meio ambiente se assemelha a um sistema aberto, que importa e exporta energia, apresentando como características comuns a esse sistema:

- a) Imput de energia – a energia é importada do ambiente em uma troca constante entre ambiente interno e externo;
- b) Transformação de energia – toda energia que entra no sistema é processada em forma de nova energia e devolvida como energia de alta entropia;
- c) Entropia negativa – energia transformada de baixa entropia que visa evitar a desorganização do sistema;
- d) Feedback negativo – corrige distorções e permite que o sistema se ajuste a um novo estado de equilíbrio;
- e) Homeostase – elementos auto-reguladores de um sistema aberto que permite manter o estado de equilíbrio do meio ambiente.
- f) Output – recebe o processamento das energias transformadas e as exporta para o meio ambiente.

A United Nations Centre for Human Settlements - Habitat (UNCHS) sugere uma atualização anual ou bianual do perfil ambiental sob a forma de um Relatório que incluirá além do perfil ambiental, toda a informação disponível e/ou é necessária sobre as condições em área urbana. A European Environment Agency (EEA) também vem desenvolvendo sistematicamente esforços no intuito de avaliar as condições ambientais dos países europeus. A ferramenta utilizada para empreender essa avaliação é o Relatório do Estado do Ambiente conhecido como SOE (State of Environment Report). Esse documento se apóia sob um conjunto de indicadores ambientais e de sustentabilidade disponíveis.

Pereira (2006, p 02) em seu trabalho sobre Auditorias Ambientais e Aglomerados urbanos buscou fazer um apanhado dos indicadores dos trabalhos realizados pelas instituições OECD, UNCHS e EEA, analisando como veio se formando através de parâmetros e atributos os indicadores citados nos relatórios dessas instituições. “Em relação ao tema Ambiente Urbano o relatório DOBRIS de 1998 introduziu o conceito de ecossistema urbano e forneceu uma estrutura de análise deste ecossistema baseada nas categorias: padrões urbanos, fluxos urbanos e qualidade ambiental urbana”. Nesse relatório do “Estado do Ambiente selecionou um conjunto de 55 indicadores ambientais urbanos, agrupados em 16 atributos segundo as três categorias de análise acima indicadas”.

As categorias de análise e os atributos utilizados para avaliar o ambiente urbano em alguns países da Europa se encontram ilustrado no Quadro 02. É interessante salientar que as categorias e atributos remetem a simplicidade e facilidade para a elaboração dos relatórios por ainda embasar o PER (Pressão-Estado-Resposta). Todavia há um significativo avanço, sintetizando um modelo de avaliação que permite trabalhar a inter-relação existente nos sistemas, permitindo desvelar, mesmo que parcialmente, a complexidade do que se quer analisar e explicar.

Quadro 02 - Categorias de análise e atributos relativos ao tema ambiente urbano no relatório DOBRIS - 1995

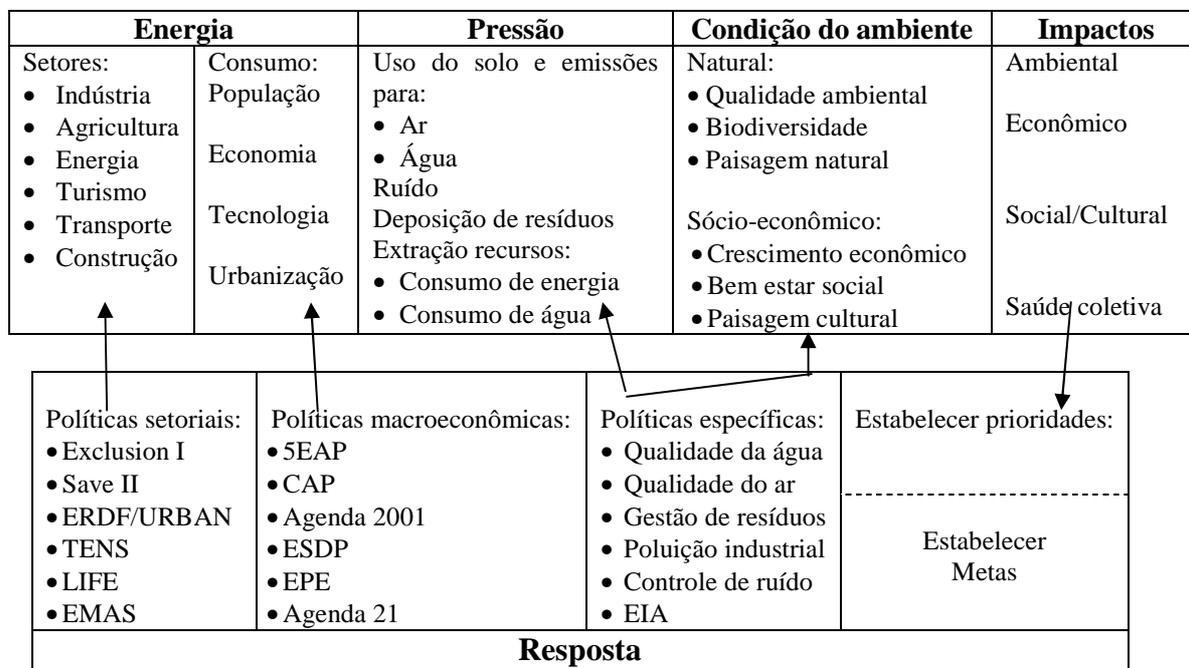
<b>A – Padrões Urbanos</b>	<b>B – Fluxos Urbanos</b>	<b>C – Qualidade Ambiental Urbana</b>
1) População urbana 2) Uso do solo 3) Áreas de vazio urbano 4) Áreas de renovação urbana 5) Mobilidade urbana	6) Água 7) Energia 8) Materiais e produtos 9) Resíduos	10) Qualidade da água 11) Qualidade do ar 12) Qualidade acústica 13) Segurança no tráfego 14) Qualidades das habitações 15) Acessibilidade a áreas verdes 16) Qualidade da vida silvestre urbana

Fonte: EEA, 1995

O desdobramento do modelo PSR através da introdução de mais duas categorias (Driving forces, Impact) deu origem ao modelo DPSIR (Driving forces; Pressure; State; Impact; Response). A EEA (European Environment Agency) e o 5º Programa de Ação Ambiental da EU - 5EAP (ECI, 2005) desenvolveram um conjunto de indicadores ambientais com base no modelo DPSIR (Driving forces,

Pressure, State, Impact, Reponse). Os componentes do modelo DPSIR está esquematicamente demonstrado no Quadro 03.

Quadro 03 - Exemplo do modelo DPSIR aplicado à dinâmica do sistema urbano



Fonte: PEREIRA, 2006. Adaptado por Matta, J.M.B. da. 2006.

O modelo DPSIR proporciona uma metodologia de análise das várias informações pertinentes a cada um dos temas abordados, que demonstra muito mais do que simplesmente fornecer uma organização para apresentação dos indicadores. Esse modelo não é ainda o ideal, todavia, apresenta um esforço para operacionalizar categorias de análises que permitem, inclusive, vislumbrar o que melhor poderá ser adaptado para solucionar os problemas de análise e avaliação da sustentabilidade. A partir desses relatórios e modelos é que se processou a operacionalização de ferramentas de preparação e divulgação destes relatórios através da Internet. A UNEP desenvolveu o programa Cities Environment Reports on the Internet (CEROI) que fornece uma biblioteca de indicadores e recursos de software para a edição de textos, gráficos, mapas e fotos, além de hospedar o relatório no próprio site.

A grande questão é como discutir desenvolvimento sustentável sem romper com o modo de produção capitalista, como falar de sustentabilidade em sistemas urbanos complexos em um avançado processo de consumo ambiental e como encontrar uma forma de estabelecer o grau de sustentabilidade nesses ambientes de cidades. Camino & Müller (1993, pp.49-50) sugerem que a capacidade de ser sustentável poderá ser avaliada em qualquer atividade humana, seja ela urbana ou rural.

A avaliação da sustentabilidade pode ser operada em qualquer escala: global, nacional, regional, de propriedade, de ecossistema e de sistema de produção. O roteiro proposto por esses autores se baseia em uma estrutura metodológica para definição de indicadores de sustentabilidade que possa abarcar qualquer escala e tipo de sistemas, apresentando os sete passos que norteiam essa metodologia (Quadro 04).

Quadro 04 – Metodologia de avaliação da sustentabilidade - 2006

Seqüência de passos	Procedimentos a ser seguidos
1	Definição do sistema a analisar
2	Identificação das categorias significativas
3	Identificação dos elementos significativos que compõe cada categoria
4	Identificação e seleção dos descritores
5	Definição e obtenção dos indicadores
6	Análise dos indicadores
7	Procedimentos de monitoramento

Fonte: Camino & Müller, 1993, adaptado por Jana Maruska B. da Matta, 2006.

A teoria de sistemas foi introduzida nos estudos geográficos, primeiramente por Sauer, em 1925, e, posteriormente, por Chorley em 1962, não deixando de citar, Strahler em 1950, Culling em 1957 e Hack em 1960. O princípio básico do estudo sistêmico é o da conectividade. Nesse caso, sistema pode ser entendido como o “conjunto de elementos com ligações entre si e o ambiente, cada sistema se compõe de subsistemas e todos fazem parte do sistema maior, cada um deles é autônomo e simultaneamente aberto e integrado ao meio, existe inter-relação direta com o meio” (SANTOS, 1982, p.21).

Os estudos sistêmicos desenvolvidos por Christofletti (1979) com suas relações, atributos e variáveis são elementos que podem ser parâmetros ou indicadores de sustentabilidade para os sistemas estudados. A existência de parâmetro ou indicador em um sistema não é fator preponderante para defini-lo como sustentável ou não sustentável. É necessário conhecer o conjunto de elementos do objeto estudado para que se possa, em um contexto mais amplo, relativizar sua relevância e interações. Em um sistema o todo é mais que a soma das partes. Conseqüentemente, o todo é menos que a soma das partes, por ser cada parte mais por conter o todo e as particularidades da parte. Isso significa que em um sistema existem fatos e fenômenos que só podem ser observados em função das relações que se processam entre as partes e que deixam de existir nos elementos isoladamente. Por sua vez, as partes ao constituir um sistema e se relacionar entre essas partes podem apresentar características que individualmente não seria possível identificar. Essas características individualmente desaparecem no conjunto das relações e, portanto, não são mais observadas no todo. Quando se define um sistema é preciso considerar que ele possui elementos, relações, atributos, variáveis, entrada e saída como demonstrado no Quadro 05.

Quadro 05 - Sistemas em Geografia elementos ou unidades - 2004

<b>Componentes dos sistemas e subsistemas</b>	
Relações	Os elementos integrantes do sistema encontram-se inter-relacionados, um dependendo dos outros, por ligações que denunciam fluxos.
Atributos	São as qualidades que se atribuem aos elementos ou ao sistema, a fim de caracterizá-los. Conforme o sistema é possível selecionar algumas qualidades para melhor descrever as suas partes. Os atributos podem se referir ao comprimento, área, volume, características da composição, densidade dos fenômenos observados e outros.
Variáveis	Definição das medidas aos atributos.
Entrada (input)	Tudo aquilo que o sistema recebe. A energia que movimentam o sistema. Cada sistema é alimentado por determinados tipos de entradas.
Saída (output)	As entradas recebidas pelo sistema sofrem transformações em seu interior e, depois, são encaminhadas para fora. Todo produto fornecido pelo sistema fornece um tipo de saída.

Fonte: CHRISTOFOLETTI, 1979. Adaptado por Gomes, 2004.

O levantamento de indicadores para avaliar sustentabilidade é de tão importância, atualmente, que se procurou elaborar uma síntese sobre as considerações de alguns autores para avaliação da sustentabilidade nas dimensões propostas por Sachs e a conclusão é de que é preciso estabelecer critérios para definir a hierarquia de valores na escolha do conjunto de indicadores e o desafio está em internalizar a diversidade da realidade e de pensamento, em todas as dimensões, procurando soluções conjuntas que contribuam para a valorização da vida humana e no planeta.

### **3 – Proposta metodológica para avaliação da sustentabilidade de cidades médias e pequenas**

O objetivo desta pesquisa não foi desenvolver uma metodologia para criação de indicadores de sustentabilidade, mas sim, identificar as dimensões e indicadores socioeconômicos culturais e ambientais que sirvam para avaliar a sustentabilidade das médias e pequenas cidades. Com esse intuito buscaram-se, na literatura especializada, metodologias de avaliação de indicadores, dimensões e parâmetros que melhor se adequassem aos objetivos deste estudo e que explicasse a problemática que envolve os sistemas urbanos independente do seu tamanho, levando em consideração a sua complexidade.

Esse instrumento de avaliação deverá responder se as cidades médias e pequenas inseridas no semiárido baiano apresentam sustentabilidade para dinamizar o desenvolvimento local e/ou regional, fornecendo material que possibilite instituições públicas e privadas, governo, pesquisadores, entre outros, direcionar esforços para que haja atuação de políticas públicas voltadas para dinamizar áreas competitivas firmando o semi-árido como uma região promissora futuramente. O método utilizado para elaboração dos instrumentos e ferramentas

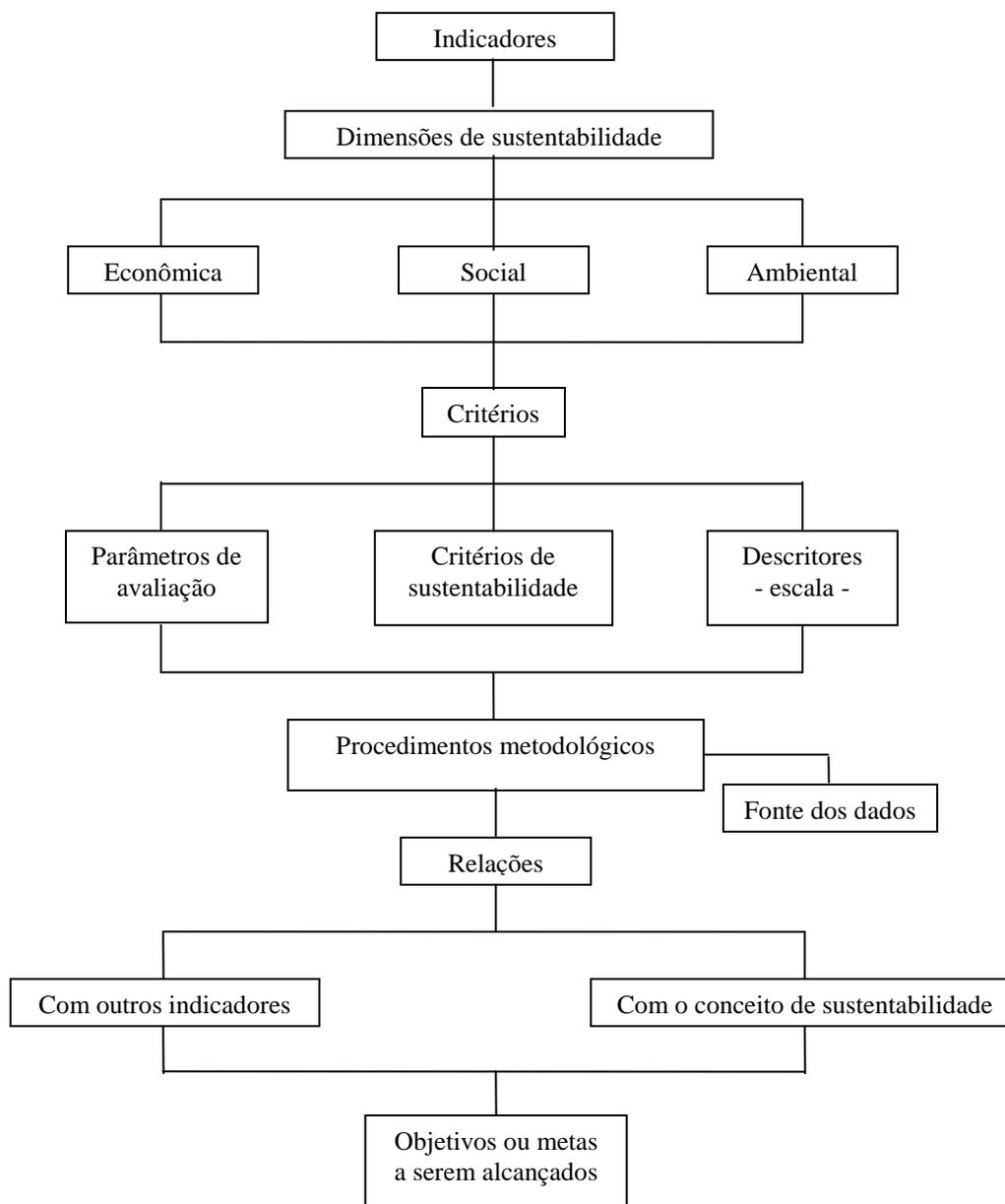
de pesquisa teve como embasamento os trabalhos de Calorio, Moura, Daniel, Pessoa, Ferraz; Gattaz & Lima, que consiste na escolha do indicador, dimensões, critérios e parâmetros que possam atuar na consecução da proposta de avaliação da sustentabilidade em ambientes urbanos. Os indicadores foram divididos em três dimensões, a saber: econômica, social e ambiental que compõem os pilares de sustentabilidade escolhido para este estudo. Os indicadores foram escolhidos a partir dos objetivos traçados pelo estudo e com base neles foram delimitados os parâmetros e feita a consecução do questionário a ser aplicado junto à comunidade sede do município (Quadro 06).

Quadro 06 - Descrição dos indicadores (objetivos) e parâmetros para composição da metodologia de avaliação do grau de sustentabilidade das cidades médias e pequenas – 2009

<b>Indicadores</b>	<b>Parâmetros</b>
Proteção dos espaços verdes, biodiversidade e aumento dos espaços verdes urbanos	Área verde por habitante; Diversidade de aves.
Defesa de uma cidade compacta e diversificada, com espaços públicos de qualidade	Acesso a espaços públicos e serviços básicos; Índice de renovação urbana.
Melhoria da mobilidade e das condições para a circulação de pedestres	Meios de transporte utilizados pela população; Proporção de vias com prioridade para pedestres, ciclovias, rampas para deficientes.
Obtenção de níveis ótimos de qualidade ambiental e promoção de uma cidade saudável	Níveis de poluição sonora; Qualidade ambiental das nascentes, rios, riachos; Qualidade do ar; Esperança média de vida.
Conservação dos recursos naturais e promover o uso de recursos renováveis	Consumo total de água por habitante; Consumo público de águas subterrâneas; Consumo de energia a partir de fontes renováveis.
Redução da produção de resíduos e reforçar a cultura da reutilização e da reciclagem	Produção de resíduos sólidos urbanos; Recolha de resíduos orgânicos; Recolha seletiva de resíduos.
Aumento da coesão social e reforços aos mecanismos com vista à equidade e à participação	Abandono escolar; População que conclui estudos universitários; Acesso à habitação; Grau de associativismo da população; Participação nos assuntos municipais.
Acompanhar a atividade econômica orientada para o desenvolvimento sustentável	Número de organizações com certificações ambientais – ISO.
Consolidação de uma cultura de sustentabilidade através da educação e da comunicação ambientais	Número de escolas que participam em projetos de educação ambiental
Redução do impacto ambiental global da cidade e promoção da cooperação internacional	Emissões anuais equivalentes de CO <sub>2</sub> ; Número de pontos de venda ou consumo de produtos do comércio justo (o preço inclui o componente das externalidades ambientais e sociais associadas à sua produção).
Compromisso da cidade com a sustentabilidade	Satisfação dos cidadãos

Fonte: Indicadors locals de sostenibilitat. Barcelona: [s.e.], 2003. Adaptado por MATTA, 2009.

Figura 1 - Descrição da metodologia proposta para alcançar o grau de sustentabilidade das cidades médias e pequenas – 2009



Fonte: VEIGA: MATTA, 2009.

Para cada dimensão deverá ser escolhido os indicadores com base nos critérios de sustentabilidade e tomando como pressupostos as noções de produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência. Os indicadores estão diretamente ligados aos objetivos descritos no Quadro 06 e exemplificado na Figura 1. Com base nos atributos e variáveis considerados nos questionários foram elaborados critérios, descritores e metodologia. Cada parâmetro foi (dever ser) relacionado ao conceito de sustentabilidade, a outros indicadores e

as metas que se quer alcançar com cada indicador. Todos descritos minuciosamente visando direcionar cada passo da metodologia.

Nesse contexto é possível observar que a categoria geográfica lugar é ao mesmo tempo sujeito e objeto de uma razão global e de uma razão local em convivência dialética. Esse é um fato que analisado à luz das políticas públicas, dão forma ao tecido conceitual desse novo paradigma denominado de sustentabilidade. Portanto, a consecução de qualquer metodologia imbricar essa compreensão a fim de que possa direcionar suas análises desvelando as fragilidades do sistema econômico, criando possibilidades de rupturas.

#### **4 – Considerações Finais**

A sustentabilidade é sem dúvida um desafio de longo prazo das vontades e das capacidades locais. Alcançar sustentabilidade em espaços urbanos requer muito mais que vontades e capacidades, visto que permanecer no modo de produção capitalista em que as desigualdades alimentam o sistema será no mínimo empreender uma luta mitológica de titãs. Entretanto o que não é mais possível apenas assistir o movimento sem que se busquem alternativas de demonstrar a inconsistência dos modelos de desenvolvimento apenas pensado para resolver as crises do capitalismo.

A busca para traçar uma metodologia que trate os indicadores de sustentabilidade urbana como um processo complexo e por vezes moroso, dada a necessidade de alargar e aprofundar a discussão sobre a sua relevância não somente nos meios científicos, porém para a própria compreensão da comunidade urbana. Portanto é relevante atentar para que a existência de aspectos cruciais que deverão ser considerados no desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidade urbana, aquelas relacionadas à justiça social, as liberdades fundamentais e direitos não deverão ser excluídas, igualmente, se constituem na fragilidade do que é teórico e cuja prática vivida nas cidades médias e pequenas no interior da Bahia são contraditórias ao que é de direito.

Por conseguinte, faz-se necessário ressaltar que é preciso estar envolvido no movimento de discussões, contribuindo para se repensar as ideologias, quais os direcionamentos que encaminham apenas para solidificar o sistema econômico e as fragilidades desse sistema para que se possa realmente empreender um movimento no sentido de rompimento. Essa proposta visa exatamente desnudar as fragilidades expostas nas dimensões social, econômica e ambiental para uma tomada de consciência em relação ao planeta e ao ambiente de vivência do homem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMANI, Domingos et. al. (Org.) **Agricultura e Pobreza: construindo os elos da sustentabilidade no Nordeste do Brasil**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 1998.
- CALORIO, Claudia Maria. **Análise de sustentabilidade em estabelecimentos agrícolas familiares no vale do Guaporé-MT**. Cuiabá: FAMV/UFMG, 1997. (Dissertação de Mestrado pela Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal do Mato Grosso).
- CAMINO, Ronnie de; MÜLLER, Sabine. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores**. San José: IICA, 1993. 134p. (Serie de Documentos de Programas IICA. 38).
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: HUCITEC, 1979.
- DANIEL, Omar. **Definição de indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais**. Viçosa – MG: Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal /UFV, 2000. (Tese de doutorado pela Universidade Federal de Viçosa).
- EEA, European Commission. Environmental issue report **Towards an Urban Atlas** nº 30, 2002.
- ECI, European Common Indicators Project. **Towards a local sustainable profile**. Milano –Italy: Ambient Italia Research Institute, May, 2003.
- LOPES, Saulo Barbosa. **Arranjos institucionais e a sustentabilidade de sistemas agroflorestais: uma proposição metodológica**. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS, 2001. (Dissertação de Mestrado).
- MARZALL, Kátia. **Indicadores de sustentabilidade para agrossistemas**. Porto Alegre: UFRS, 1999. (Dissertação de Mestrado UFRS).
- MÉSZÁROS, István. **Para além do capital: rumo a uma teoria da transição**. Tradução Paulo César Castanheira e Sérgio Lessa. Campinas: Boitempo Editorial /UNICAMP, 2002.
- MOTA, José Aroudo. **Enfoque Sistêmico e Termodinâmico dos Recursos Naturais**. Brasília: CDS/UnB/IPEA, [s.d].
- MOURA, Lino Geraldo Vargas. **Indicadores par avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar: o caso dos fumicultores de Agudo-RS**. Porto Alegre: PGDR – Dissertação n.18, 2002. (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural – PGDR).
- OCDE – Organization for Economic Cooperation and Development. **Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data**. Paris: OCDE, 1993. (Oslo Manual).
- PEREIRA, Sandrina. **Auditorias ambientais a aglomerados urbanos**. Acesso em: 19/04/2006. Disponível em: <<http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=12674&iCanal=29&iSubCanal=39&iLingua=1>>. (GEGREN – Instituto Superior de Agronomia).
- PESSOA, Maria Conceição Peres Young et. al. Subsídios para a escolha de indicadores de sustentabilidade. In: MARQUES, João Fernando; SKORUPA, Ladislau Araújo; FERRAZ, José Maria Gusman (Orgs.). **Indicadores de Sustentabilidade em Agrossistemas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003, p.39-50.
- PRETTY, Jules N. Participatory learning for sustainable agriculture. In: **World Development**, Vol. 23, nº. 08, 1995, p.1247-1263.
- REIJNTJES, Coen; HAVEKORT, Bertus; WATERS-BAYER, Ann. **Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994.
- SANTOS, Milton. O espaço e os seus elementos: questões de método. In: **Revista Geografia e Ensino**. Belo Horizonte: v.1, n. 1, p. 19-30, mar. 1982.
- SEPÚLVEDA, Sergio; CHAVARRÍA, Hugo; ROJAS, Patricia. **Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales** (El Biograma). Coronado, Costa Rica: IICA, 2000. (Versão enero, 2005, IICA).
- UNCHS. A United Nations Centre for Human Settlements. **Habitat**. Disponível em: <[http://www.unchs.org/programmes/guo/guo\\_cityprofiles.asp](http://www.unchs.org/programmes/guo/guo_cityprofiles.asp)>. Acesso em: 19/04/2006.
- WCED. **Our common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.