

Levantamento e análise de indicadores de sustentabilidade ecológica para propostas urbanísticas.

Daniilo Malta Ferreira (UFSC) <dnylon@gmail.com>

Rafaela Fernandes Amado (UFSC) <rafaela.amado@gmail.com>

Resumo: O Planejamento Urbano conta atualmente com os princípios e conceitos da Sustentabilidade como auxiliar nos processos de tomada de decisão e se apresenta de forma transversal dentre dificuldades e oportunidades do meio urbano. Porém a Sustentabilidade ainda se mostra muito subjetiva devido à origem recente e por falta de consenso entre os teóricos quanto a sua definição. É neste contexto que se evidencia a importância dos chamados indicadores de Sustentabilidade que aparecem como instrumentos úteis na medição do avanço do Desenvolvimento Sustentável. A enorme gama de assuntos que aparecem na gestão urbana ganha com estes indicadores uma forma antiga de medir dados, informações com um referencial teórico novo e promissor. Este trabalho buscou levantar e sistematizar, através da revisão da literatura, indicadores ecológicos de aplicação urbana no intuito de examinar como estes estão aparecendo nas diversas publicações existentes. Percebeu-se que os indicadores levantados quase não se repetem e são trabalhados de forma distinta de acordo com cada localidade. Tal fato dá relevância então à necessidade dos diversos atores sociais de aprenderem a construir seus próprios indicadores, desde que sigam alguns requisitos. É importante também a participação das comunidades no intuito de garantir diversas especificidades que podem passar despercebidas por gestores. Palavras-chave: Indicadores; Sustentabilidade; Planejamento Urbano; Participação.

1. Sustentabilidade: um conceito em construção

A Sustentabilidade é amplamente discutida na atualidade e já virou termo mercadológico, apropriado por inúmeras empresas que querem obter vantagem competitiva e estar bem conceituadas frente às expectativas de seus consumidores. Pretende-se, contudo que tal termo não seja apenas um diferencial de valor, mas sim uma questão para qualquer desconstrução humana do espaço.

Sabe-se que o termo sustentabilidade ainda não apresenta uma definição exata devido entre outros fatores por ser um conceito recente (CAPRA, 1996).

Esta falta de consenso em relação às premissas que envolvem o termo sustentabilidade se deve à diversidade e à complexidade envolvida em suas mais diversas possíveis áreas de atuação. Tendo início em sua esfera ambiental, o termo extrapolou para campos sociais, políticos e econômicos. Sabe-se ainda, que o termo passa por um contínuo processo de construção.

A sustentabilidade começou a ganhar espaço no cenário global na década de 70, quando mais de cem países, em uma Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, chegaram a um consenso sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente.

Foi o economista Sachs (1986) que teve a percepção do alto grau de abrangência de setores que a sustentabilidade possui. Assim sendo, foi proposta uma sistematização da

sustentabilidade em cinco dimensões de modo a orientar análises e intervenções:

- **Dimensão Econômica:** onde se devia medir a eficiência de forma macrossocial e não de forma microeconômica voltada as empresas;
- **Dimensão Social:** onde se garanta uma maior equidade na distribuição de renda e bens, assim como uma diminuição da diferença entre as classes sociais;
- **Dimensão Ecológica:** onde se racionalize recursos, limitando os esgotáveis e danosos ao meio, reduzindo os resíduos, consumo de energia e fazendo reciclagem, além de desenvolver tecnologias mais adequadas ambientalmente e políticas de proteção ambiental;
- **Dimensão Espacial:** onde se possa fazer uma nova configuração rural-urbana, que seja mais equilibrada, com redução das aglomerações humanas e de suas atividades econômicas, podendo assim proteger ecossistemas mais frágeis e praticar atividades da zona rural em escalas menores e com técnicas que se mantenham;
- **Dimensão Cultural:** onde se possam considerar as raízes locais, buscando soluções que saibam valorizar as especificidades de cada local, dando continuidade às diversas culturas.

É bom salientar o caráter de proposta desta classificação em dimensões feita por Sachs, visto que existem outras propostas que ora complementa, ora altera detalhes e ora critica esta. Como por exemplo, Silva (2000) propõe a dimensão Política que prevê a criação de meios que possibilitem a participação popular no processo de tomada de decisões, havendo o reconhecimento e o respeito dos direitos de todos, desenvolvendo cidadania em detrimento das políticas de exclusão.

O conceito de desenvolvimento sustentável, foi assumido como visão de tecnologia pela primeira vez e posto em público para discussão, por meio do Relatório Brundtland. Este propôs encaminhamentos como a eliminação da pobreza, a redução de consumo e por consequência redução de resíduos, preservação ambiental em escala global e valorização cultural local para início da mudança em direção a sustentabilidade.

Debates em torno da possibilidade da existência concreta de um desenvolvimento sustentável têm tomado vulto, pontuando sobre a dicotomia entre os termos “desenvolvimento” e “sustentável”, e mostrando o histórico de se ter de optar por uma realidade ou outra. Contudo, pretende-se implantar com este conceito um novo paradigma, uma forma nova de desenvolver-se e não dar uma nova roupagem para o modo, atualmente vigente, de transformação do meio físico em que se habita.

Propostas de se implantar novos sistemas de produção como o Socialismo real, trouxeram uma maneira diferente para as relações humanas, mas não questionaram a forma de que homem se relaciona com o ambiente em que vive e nem com as gerações futuras.

No entanto pretende-se não só questionar a exploração do homem pelo próprio homem vivente no mesmo tempo, mas também do homem atual sobre o homem futuro, mostrando que o futuro depende das ações realizadas hoje. Dá-se o nome de Sociedade Sustentável para esta nova forma de viver e se relacionar. Contudo este conceito de sociedade não se limita apenas ao compromisso entre as gerações, mas também engloba a questão do desenvolvimento de caráter endógeno e o uso de tecnologias adequadas.

Tendo-se em vista a não operacionalização possível de um desenvolvimento

sustentável a partir de um perfil único para o homem, objetiva-se então aplicar a sustentabilidade (ou seja, desenvolver-se sustentavelmente) de forma local; espera-se que cada micro ambiente seja sustentável, respeitando-se sua cultura, porém, tais sociedades sustentáveis não devem perder de vista a sustentabilidade global, senão ter-se-á disputa pela sociedade que é mais sustentável, talvez também degradando o meio e perdendo o foco principal.

A partir deste cenário, observa-se a necessidade de se colocar a sustentabilidade de forma mais prática para aplicação em propostas urbanísticas quer seja para concepção de um novo espaço, quer seja para ampliação de espaços já consolidados. Este aspecto prático é possível por meio da utilização de indicadores que visa fornecer informações sobre as modificações das características de um sistema no tempo.

Neste contexto, o presente artigo realizou uma sistematização e discussão acerca dos indicadores ecológicos de sustentabilidade por meio de pesquisas bibliográficas de artigos e documentos da área, sendo que a revisão do tema não foi exaustiva, mas suficiente para caracterização do tema proposto.

2. Indicadores

A utilização de indicadores para caracterização e acompanhamento da realidade de um espaço, em suas várias dimensões, é uma tendência atual, sobretudo com a inserção da questão da sustentabilidade, que prevê a avaliação e acompanhamento de características de um determinado local em estudo para auxílio à tomada de decisão de autoridades competentes; atualmente, auxiliando na elaboração de políticas públicas, que por vezes, provém de um processo participativo.

Mas, para aprofundar a discussão sobre a relevância dos indicadores, é necessário primeiro conceitua-lo. Indicador, segundo Deponi *et al.* (2002), é um “instrumento que permite mensurar as modificações nas características de um sistema”. Podem ainda ser entendidos como maneiras de se representar quer qualitativa quer quantitativamente, as características de determinada realidade, auxiliando assim, na tomada de decisão relacionada à determinação do que, como, com quem fazer e como avaliar, tendo como parâmetro a transformação desejada daquela realidade ao longo dos anos (OBSERVATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DE VIDA, 2004).

Os critérios devem possuir diversas características, tais como (DEST¹, 1994 *apud* NEWTON, FLOOD *et al.*, 1998): ser significativo para a avaliação do sistema; ter validade, objetividade e consistência; ter coerência e ser sensível a mudanças no tempo e no sistema; ser centrado em aspectos práticos e claros; permitir enfoque integrador, ou seja, abranger várias características do sistema estudado; ser de fácil mensuração, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo; permitir ampla participação dos atores envolvidos na sua definição; permitir a relação com outros indicadores, facilitando a interação entre eles; ser capaz de alertar rapidamente potenciais problemas; ser cientificamente aceito; ser de fácil compreensão; e contribuir para o monitoramento do progresso através da implementação de compromissos (leis, estatutos etc.) nas políticas ambientais nacionalmente significativas.

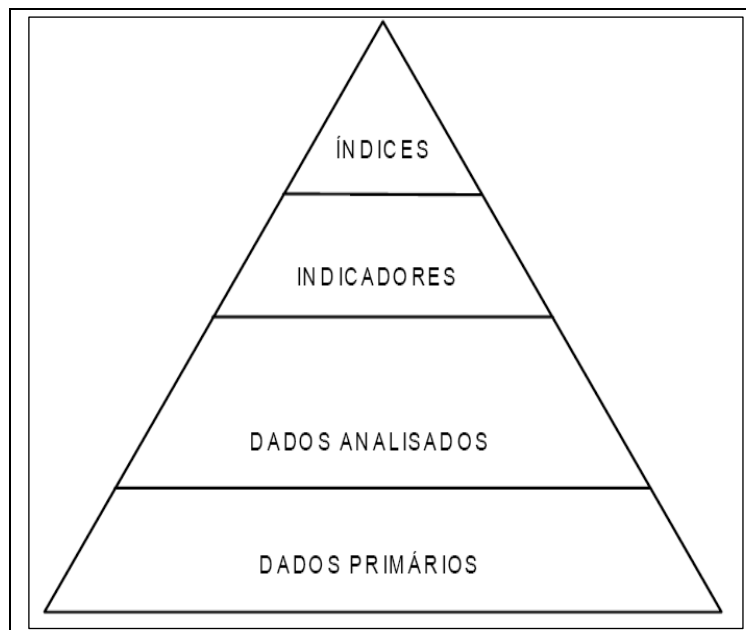
Ainda, faz-se necessário distinguir indicador de índice. O primeiro pode ser entendido como informações que buscam mostrar mudanças e tendências ao longo do tempo. Já o segundo

¹ Department of the Environment, Sport and Territories (DEST) (1994) **State of the Environment Reporting:**
Framework for Australia, DEST, Canberra.

remete a um cálculo formal, que expressa informações por meio de um número ou valor, permitindo a mensuração de fenômenos. (NAHAS², 2002; KAYANO e CALDAS³, 2002; *apud* ADEODATO, 2005). Os índices são gerados a partir combinação de valores e buscam alto grau de sinterização para auxiliar na tomada de decisão. Estes valores a serem combinados podem ser os próprios indicadores, algo que fica mais claro pela

Figura 1.

Um índice, por exemplo, é o conhecido IDH, Índice de desenvolvimento Humano que combina os indicadores longevidade (esperança de vida), conhecimento (taxa de alfabetização) e padrão de vida (através do PIB *per capita*). Portanto, os indicadores, objeto deste trabalho podem formar índices como o exemplificado.



Fonte: Hammond *et al.*, 1995

Figura 1 – Pirâmide de Informações

Entendido o seu conceito, destacar-se-á a sua relação com a sustentabilidade. A partir da década de oitenta, o termo sustentabilidade começa a despontar, tornando-se centro de importantes debates na área social, contudo de forma muito subjetiva. Estabelece-se assim uma discussão em torno da construção de indicadores que permitiriam mensurar características sustentáveis importantes e suas alterações ao longo do tempo, tratando-se então de indicadores próprios da sustentabilidade (DEPONTI *et al.*, 2002; ADEODATO, 2005).

O capítulo 40 da Agenda 21(1992) intitulado “Informações para a Tomada de Decisões” traz dados referentes ao momento em que se iniciou a utilização, com maior ênfase, de indicadores de sustentabilidade. Nesta época, durante a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, Rio-92, pensava-se em estabelecer padrões de sustentabilidade que contemplassem todas as suas dimensões. Para tanto, achou válido a utilização de indicadores para que fosse possível medir, monitorar e avaliar o desenvolvimento (ADEODATO, 2005).

² NAHAS, M. I. P. **Bases teóricas, metodologia de elaboração e aplicabilidade de indicadores intra-urbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte**. São Carlos: Tese de doutoramento – UFSCar, 2002

³ KAYANO, J.; CALDAS, E. L. **Indicadores para o Diálogo**. São Paulo: GT Indicadores, 2002. Disponível em: <<http://www.aditepp.org.br>> Acesso em: 10 março 2004.

A Agenda 21 (1992) exemplifica e argumenta da seguinte forma:

“Os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) e as medições dos fluxos individuais de poluição ou de recursos, não dão indicações adequadas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação das interações entre diferentes parâmetros setoriais ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento não estão suficientemente desenvolvidos ou aplicados. É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento.”

Acontece que os indicadores utilizados até certo tempo tinham apenas características economicamente marcantes além de haver falta de uma boa coordenação entre as atividades de informação e os dados ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento. Percebeu-se que nada informavam em relação à exploração da natureza por parte das atividades humanas, nada diziam sobre a alteração dos ciclos ecológicos. (SACHS⁴, 1986 *apud* MARTINS, 2005).

Portanto estes indicadores de sustentabilidade propostos na Agenda 21 buscam um olhar para outras dimensões antes não contempladas por tomadores de decisão das mais diversas classes. Percebe-se na literatura a existência de indicadores específicos para as diversas dimensões da Sustentabilidade como se pode ver em Martins *et al.* (2005). Muito destes são inter-dimensionais, ou seja, um indicador pode ser utilizado para caracterizar mais de uma dimensão da sustentabilidade.

Sabe-se que o conjunto de parâmetros tangíveis que podem ser utilizados para caracterizar o habitat humano é composto por saneamento urbano, qualidade do ar, conforto ambiental, condições habitacionais, de trabalho, transporte, disponibilidade de energia, qualidade da água e do solo, recursos econômicos, infra-estrutura, recreação, educação (FURTADO, 2008). Segundo o mesmo autor, o número de indicadores, dependendo da abordagem dada ao estudo, poderá chegar a 50 ou desdobrar-se e ultrapassar 400.

Contudo, o foco deste trabalho reside nos indicadores ecológicos aplicados a área urbanística. Seria audacioso demais tentar analisar os indicadores de todas as dimensões já utilizados em trabalhos acadêmicos, então se escolheu focar os ecológicos, devido a estes terem forte relevância no contexto urbano, já que busca caracterizar condições essenciais a vida, como qualidade do ar, da água e do solo.

2.1 Levantamento e análise de indicadores de sustentabilidade

Através da literatura, diversas tentativas de classificação, categorização, sistematização de indicadores da Sustentabilidade podem ser identificadas, como por exemplo, Flood et al. (1998) que classifica seus indicadores em relação a água energia, água, desenho urbano, população, moradia, qualidade do ar dentro das edificações, barulho e resíduo. Já Benett e Sattler (2004) utiliza as próprias dimensões da sustentabilidade como classificação, a partir das dimensões propostas por Silva (2000).

Percebe-se também que indicadores de alguns trabalhos são temas ou grupos de classificação em outros, o que dificulta uma possível verificação dos indicadores que mais

⁴ SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986. (Terra dos homens, 1).

aparecem, ou a investigação dos que são mais essenciais.

Através de revisão da literatura foi possível identificar diversos trabalhos, que apresentam listas de indicadores referentes à dimensão ecológica da sustentabilidade, sendo que se escolheu sete destes trabalhos. Dentre estes indicadores levantou-se aqueles que têm contribuição na questão urbana. Os trabalhos revisados para o levantamento foram Braga e Freitas (2002), Miranda e Texeira (2004), Grupo de ação Jaboticabal sustentável (2004), Barbosa, Ino *et al.* (2000), Bennett e Sattler (2004) e Cavalcanti e Souza (2000). O levantamento é apresentado na

Como verificado por Silva (2000) índices econômicos como PIB, Renda *per capita* e IDH verificação de forma ampla os quadros sociais e econômicos do país, mas isoladamente podem compreender um diagnóstico distanciado das realidades. Sendo assim verificasse a importância da construção dos indicadores de acordo com a realidade local, pois estes têm a capacidade compreender maior grau de detalhamento.

Tabela 1.

Como se pode observar, pelos poucos trabalhos revisados neste levantamento, aparece uma grande quantidade de indicadores diferentes sem contar outros que ainda podem ser desdobrados destes listados. Percebe-se também a pequena repetição de indicadores o que dá evidências de aplicação de certos indicadores de acordo com a localidade.

Como verificado por Silva (2000) índices econômicos como PIB, Renda *per capita* e IDH verificação de forma ampla os quadros sociais e econômicos do país, mas isoladamente podem compreender um diagnóstico distanciado das realidades. Sendo assim verificasse a importância da construção dos indicadores de acordo com a realidade local, pois estes têm a capacidade compreender maior grau de detalhamento.

Tabela 1 – Lista de Indicadores

Indicador	Citações	Indicador	Citações
Durabilidade dos materiais ou da própria edificação	1	Poços artesianos	1
Qualidade da Habitação	1	Consumo de Água por Hab.	2
Controle urbano	1	Percentual de Residências com Falta de Água	2
Eficiência da ocupação do solo	1	Perdas de Água no Sistema	2
Áreas verdes públicas	1	Percentual de Aproveitamento de Água de Chuva	2
Dependência de transportes motorizados	1	Qualidade de Água	1
Uso de combustíveis fósseis	1	Frequência de limpeza de caixa d'água	2
Consumo de energia	1	Número de trabalhadores que limpam caixas d'água	1
Grau de reciclagem e reutilização dos materiais	1	Campanhas educacionais ligadas à água	1
Consumo de recursos renováveis	1	Número de Casos de Doenças de Veiculação Hídrica	2
Uso de recursos escassos	1	Ligações de água pluvial em rede de esgoto	1
Aproveitamento de recursos locais	1	Tratamento de esgoto	1
Conforto Ambiental	1	Pontos de Lançamento de Esgoto "In Natura"	2

Emissão de substâncias nocivas ao meio ambiente	1	Vazamentos de Esgoto	2
Impermeabilização dos lotes	3	Presença de caixa de retenção de gordura	1
Número de Ocorrências de Inundações	1	Existência de Conselho de Gestão de Recursos Hídricos	1
Níveis Máximos e Mínimos dos Corpos D'Água	1	Coleta de lixo seletiva	1
Vazão dos Rios para a Captação	2	Políticas Públicas Ambientais	1

Esta idéia é fortalecida pela observação que de há uma tendência na construção de indicadores que congreguem características macro, contudo a sociedade civil tem demandado informações relacionadas à sua realidade geográfica e social.

Frente a isto, a não existência de padrões de indicadores, bem como demanda por indicadores específicos de cada realidade, tem-se a necessidade de se saber elaborar indicadores para se monitorar e avaliar o objeto de estudo.

Assim, apresenta-se a seguir exemplos de processos de construção de indicadores, e de formas mais complexas de se trabalhar com eles.

3. Construção de Indicadores

Uma comunidade de Seattle sistematizou seu processo de construção de indicadores. Este processo é dividido em 10 passos mais a inspiração inicial. Tal processo pode ser visto na Figura 2.

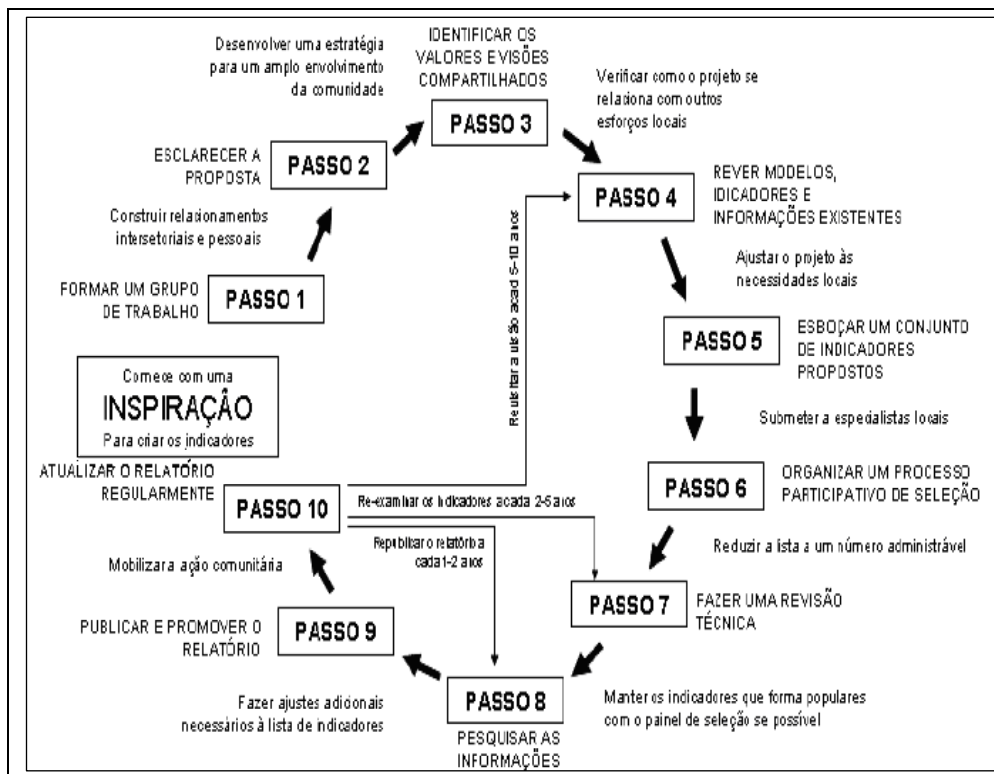
Portanto para se construir indicadores a comunidade segue este algoritmo passo a passo. Iniciando pela inspiração caracterizada pela própria iniciativa de se querer construir os indicadores e tendo a idéia dos tipos de indicadores a serem construídos.

Em seguida, no Passo 1 formar-se um grupo de trabalho de possíveis interessados e antes de passar para o Passo 2 deve-se construir relacionamentos intersetoriais e pessoais, ou seja, deve-se sensibilizar possíveis participantes deste grupo de construção de indicadores.

No Passo 2 deve-se esclarecer a proposta de indicador e na entre fase desenvolver uma estratégia para envolver toda a comunidade local. No Passo 3 é preciso identificar os valores e visões compartilhadas pela comunidade na busca da necessidade de novas informações e para esclarecimento de dúvidas. Antes do Passo 4 é válido o esforço de verificação do possível relacionamento do projeto com outros esforços locais.

O Passo 4 é caracterizado pela revisão modelos, indicadores e informações existentes para diminuir e até evitar esforços desnecessários. O que estiver formulado neste momento deve ser ajustado para a realidade local para que no Passo 5 possa ser feito um primeiro esboço dos indicadores “nascentes”.

Em seguida deve-se ser feita a seleção dos indicadores (Passo 6) de uma forma participativa e para tanto deve organizar um processo que viabilize a participação de todos. Com esta seleção, reduz-se o número de indicadores, se foram propostos vários. No passo 7 se faz uma revisão técnica e em seguida, deve-se pesquisar informações complementares para que possa se fazer ajustes adicionais a lista definitiva de indicadores.



Fonte: Adedato, 2005

Figura 2 – Processo de construção de indicadores da comunidade Seattle

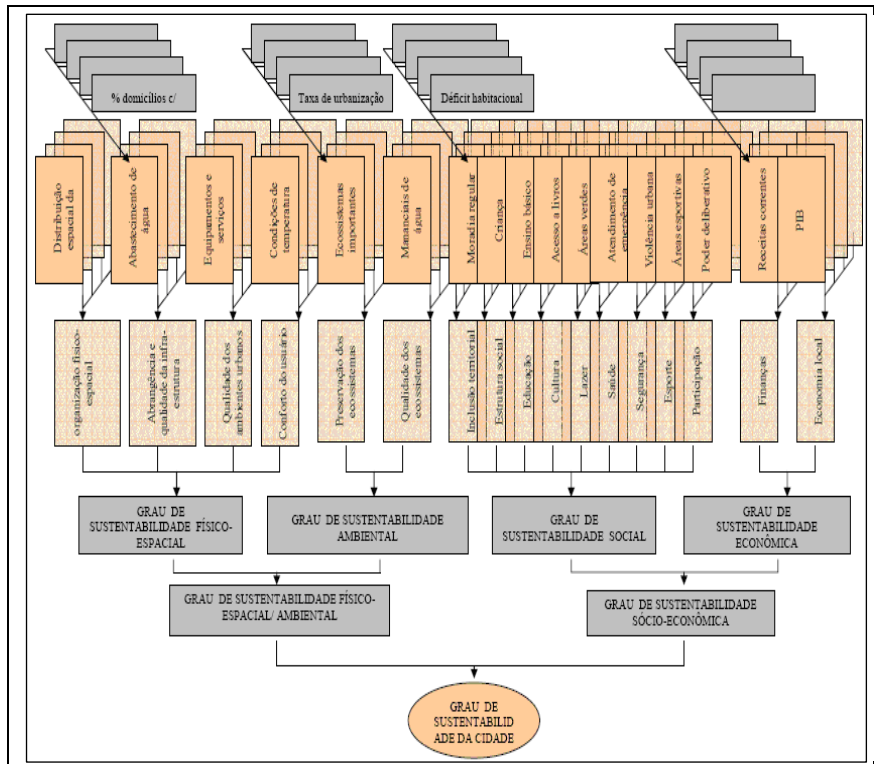
No Passo 9, deve-se publicar um relatório sobre os indicadores e promovê-lo o que mobilizará pessoas da comunidade que até então não aderiram ao projeto. Isto viabiliza o Passo 10 que consiste na atualização constante do relatório, sendo que se recomenda republica-lo a cada um ou dois anos (voltando ao Passo 8), Reexaminar cada indicador no intervalo de dois a cinco anos (voltando ao Passo 7) e Voltar ao Passo 4 a cada 5 ou 10 para rever novos modelos e novos indicadores existentes.

Percebe-se que este processo deve ser feito de forma contínua e participativa. A continuidade se deve ao fato de que os indicadores devem ser sempre atuais, reveladores de acontecimentos do dia-a-dia e participativos porque a comunidade deve ser a protagonista, pois é ela mesma que vai se beneficiar da boa construção de indicadores de sustentabilidade.

Uma outra forma encontrada de se utilizar os indicadores foi proposta por Rossetto, Orth *et al.* (2004) que trabalha primeiramente com indicadores primários e depois os compõe para evidenciar graus de sustentabilidade nas diversas dimensões como se pode ver através do modelo da Figura 3.

De acordo com Bollmann⁵ (2001) apud Rossetto, Orth *et al.* (2004) este modelo é inovador por agregar indicadores de variáveis vindos de diferentes grupos do conhecimento através de vários agrupamentos até que seja gerado um indicador único de cada área. Os exemplos e a sistematização feita evidenciam ainda mais a diferentes vertentes que aparecem no trabalho com indicadores de sustentabilidade. Assim como no caso da Comunidade de Seattle, espera-se que até comunidades de base possam se organizar para construir indicadores, mas talvez seja importante o auxílio de outras classes neste processo.

⁵ BOLLMANN, H. A. **Metodologia para avaliação ambiental integrada**. In: MAIA, N.B.; MARTOS, H. L.; BARRELLA, W. (org.), *Indicadores Ambientais: conceitos e aplicações*. São Paulo: EDUC/COMPED/INEP, 2001.



Fonte: Rossetto, Orth *et al.*, 2004

Figura 3 – Modelo de Agregação de indicadores

4. Conclusão

Este trabalho buscou evidenciar a importância da quantificação e qualificação da sustentabilidade, principalmente em sua dimensão ecológica, a partir da proposição de indicadores. Este tem a capacidade de medir a evolução de parâmetros, acontecimentos, problemas e oportunidades decorrentes de aspectos ecológicos podendo auxiliar no processo de decisões responsáveis pelo planejamento urbano.

O esforço de sistematização feito por este trabalho revelou o grande universo possível de indicadores da sustentabilidade e que aparecem na tentativa de evidenciar o progresso deste conceito emergente. A tal sustentabilidade tem sido bastante almejado ultimamente e tem sido tema vertical de políticas públicas atuais. No entanto a falta de consenso quanto sua definição tem feito aparecer de formas distintas em cada realidade, os indicadores propostos pela Agenda 21 e tantos outros documentos do advento ecológico. Porém esta diferença não significa falta de consenso e sim a adaptação às necessidades de cada local.

Assim sendo o que se torna pertinente é o aprendizado por parte das diversas classes da sociedade quanto à elaboração de bons indicadores, ou seja, indicadores significativos, válidos, objetivos, consistentes, coerentes e sensíveis a mudanças de tempo e sistema, serem viáveis economicamente, serem de fácil mensuração entre outros. Além da busca de estratégias conveniente para sensibilizar a participação popular na construção de tais indicadores.

Referências

BARBOSA, J. C., INO, A., *et al.* Indicadores de Sustentabilidade na Cadeia Produtiva de Habitação em Madeira. *Anais do VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. Salvador-BA, 2000.

- BENNETT, P. e SATTLER, M. Indicadores de Sustentabilidade em Habitação Popular. *Anais do X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. São Paulo, 2004.
- BRAGA, T. M. e FREITAS, A. P. G. Índice de sustentabilidade urbana. *Anais do XIII Encontro Nacionais de Estudos Populacionais*. Ouro Preto, 2002.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix. 1996
- CAVALCANTI, A. C. R. e SOUZA, F. A. M. Indicadores Urbanos para o Desenvolvimento Sustentável: o caso do litoral norte de Maceió. *Anais do VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. Salvador-BA, 2000.
- DEPONTI, C. M., ECKERT, C., *et al.* Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. In: *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, v.3, n.4, p.44-52. 2002.
- FURTADO, J. S. *Indicadores de sustentabilidade sócio-ambiental nos assentamentos humanos e ecodesign na construção civil: oportunidades para a indústria*. Departamento de Construções e Estruturas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.
- HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. *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.
- GRUPO de AÇÃO JABOTICABAL SUSTENTÁVEL. Incorporação de Princípios e Indicadores de Sustentabilidade em Políticas Públicas - A Experiência do Município de Jaboticabal - SP. *Anais do X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. São Paulo, 2004.
- MARTINS, C. H. B. Indicadores de qualidade de vida e de qualidade ambiental: a necessidade de integração das dimensões social, econômica e ambiental. In: Martins, C. H. B. e Oliveira, N. (Ed.). **Indicadores Econômico-Ambientais na Perspectiva da Sustentabilidade**. Porto Alegre: FEE, v.1, 2005
- MIRANDA, A. B. D. e TEIXEIRA, B. A. D. N. Escolha coletiva de indicadores de sustentabilidade para sistemas urbanos de água e esgoto. *Anais do X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído*. São Paulo, 2004.
- NEWTON, P., FLOOD, J., *et al.* *Environmental Indicators for National State of the Environment Reporting*. Austrália: State of the Environment. Canberra, p.1-184. 1998
- ROSSETTO, A. M., ORTH, D. M., *et al.* A Utilização de uma estrutura múltipla de indicadores para a avaliação integrada da Sustentabilidade de cidades. *Anais do X Encontro Nacional de Tecnologia do ambiente construído*. São Paulo, 2004.
- SILVA, S. R. M. *Indicadores de sustentabilidade urbana as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável*. (Mestrado em Engenharia Urbana). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, UFSCar, São Carlos, 2000.