

## Proposta de um Sistema de Indicadores para Gestão de Cidades visando ao Desenvolvimento sustentável

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Marques Rossetto <sup>1</sup>  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dora Maria Orth <sup>2</sup>  
Prof. Dr. Carlos Ricardo Rossetto <sup>3</sup>  
Gabriela Letti Flores <sup>4</sup>

<sup>1</sup> UPF – Faculdade de Engenharia e Arquitetura  
99001-970 – Passo Fundo RS  
[arossetto@upf.br](mailto:arossetto@upf.br)

<sup>2</sup> UFSC – Departamento de Engenharia Civil  
88010-970 – Florianópolis SC  
[ecvdm@ecv.ufsc.br](mailto:ecvdm@ecv.ufsc.br)

<sup>3</sup> UNIVALI – Mestrado em Administração  
88060-000 Biguaçu SC  
[rossetto@big.univali.br](mailto:rossetto@big.univali.br)

<sup>4</sup> UPF – Faculdade de Engenharia e Arquitetura  
99001-970 – Passo Fundo RS  
[gabiletti@yahoo.com.br](mailto:gabiletti@yahoo.com.br)

**Resumo:** O planejamento e a gestão de espaços urbanos demandam um grande número de informações cujo manuseio é dificultado pela amplitude de aspectos a serem observados. O entendimento das diferentes informações contidas em cada um dos indicadores ou dados urbanos existentes faz com que muitos deles sejam desconsiderados em análises setoriais distintas de sua origem, mesmo que em seu âmago tragam informações importantes para os processos enfocados. A integração destas informações viabilizaria uma gestão mais instrumentalizada a responder as demandas urbanas em especial a do desenvolvimento sustentável. O presente trabalho propõe uma metodologia para utilização de indicadores do ambiente urbano para acompanhamento da sustentabilidade da cidade, através de um sistema denominado pressão-estado-resposta. A metodologia foi baseada na proposta da Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) para desenvolvimento de indicadores para a gestão ambiental.

**Palavras chaves:** Planejamento Urbano, Gestão Urbana, Sustentabilidade.

**Abstract:** The planning and the management of urban spaces demand a great number of information whose manuscript is made it difficult by the amplitude of aspects to be observed. The agreement of the different information contained in each one of the existing urban given pointers or makes exactly with that many of them are disrespected in distinct sectorial analyses of its origin, that in its center brings important information for the focused processes. The integration of these information would make possible a capacity management to answer the urban demands in special of the sustainable development. The present work considers a methodology for use of pointers of the urban environment for accompaniment of the sustainability of the city, through a called system pressure-state-reply. The methodology was based on the proposal of the Organization will be Economic Co-operation and Development (OECD) for development of pointers for the ambient management.

**Keywords:** Urban Planning, Urban Management, Sustainability

## INTRODUÇÃO

A concentração populacional em centros urbanos tem sido característica marcante do processo de desenvolvimento mundial. Segundo diagnóstico elaborado pelo Consórcio Parceria 21 para subsídio da Agenda 21 brasileira, constante do documento temático Cidades Sustentáveis<sup>1</sup>, a população urbana<sup>2</sup> mundial que representava 37,73% da população total em 1975 ultrapassará, mantidos os padrões de crescimento, os 61% até 2025. Considerando o caso da América Latina, o percentual, que já era de 61,32% em 1975, deverá ultrapassar os 84% até o ano de 2020.

Resultado deste cenário, as cidades têm-se apresentado como o palco de inúmeros contrastes. Embora sejam, inegavelmente, o cerne do progresso e do desenvolvimento em todas as áreas, possibilitando a proximidade às oportunidades de geração de renda, o acesso à cultura, ao lazer, aos serviços e à vida social diversificada, geram também inúmeros problemas. A grande concentração de massas edificadas e as altas densidades causam sérios impactos na estabilidade do meio ambiente, produzem espaços desqualificados e insalubres, propiciam exclusão e marginalidade e impõem um ritmo de vida, à maioria dos seus ocupantes, incompatível com os conceitos estabelecidos como qualidade de vida.

Acentua ainda a complexidade das questões urbanas, a existência de múltiplos critérios que devem ser levados em conta no processo decisório, em especial quando focado o aspecto sustentabilidade. A correta utilização de indicadores urbanos, acessíveis a todos os interessados na construção do espaço urbano, viabilizaria a gestão compartilhada, a definição prévia de responsabilidades, a avaliação e a criação de cenários que projetem os resultados das diversas alternativas disponíveis.

Desta forma, o desenvolvimento de estudos que identifiquem parâmetros a serem observados como desejáveis aos assentamentos humanos, inseridos em uma estrutura de análise flexível que possa ser adaptado para as diferentes características da rede urbana brasileira, traria uma contribuição significativa aos processos de planejamento e gestão urbana.

O presente trabalho tem por objetivo identificar indicadores relevantes para o processo de planejamento e gestão municipal com vistas ao desenvolvimento sustentável, propondo sua utilização em processos decisórios integrados aos demais indicadores.

Para a formulação do sistema proposto a definição do conceito de desenvolvimento sustentável urbano foi essencial para a identificação dos fatores críticos dos indicadores a serem observados. Optou-se por adaptar uma metodologia desenvolvida pela Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), aplicada à gestão ambiental, na qual os indicadores para cada uma das variáveis são classificados segundo a natureza de sua inter-relação com a mesma. A estrutura classifica os indicadores segundo a pressão que exercem sobre a variável observada, o estado desta variável e a resposta dada pelos diversos atores para que sejam alcançados os parâmetros desejados.

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A partir do relatório da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) acontece a disseminação do termo sustentabilidade. Seu uso torna-se de praxe, pois passa a ser politicamente correto falar em sustentabilidade, além de interessante economicamente, pois agentes financeiros, elaboradores de políticas, cientistas adotam o adjetivo “sustentável” para conseguir financiamentos. Essa tendência se evidencia mais ainda depois do fórum das Nações Unidas, no Rio de Janeiro, em 1992 (Backes, [2001?]).

Entretanto, existe uma multiplicidade de definições que se encontra em documentos gerando controvérsias e incertezas sobre o que realmente significa desenvolvimento sustentável. A definição mais conhecida e utilizada é a constante do relatório de Brundtland (1987): “**Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades**”. Entretanto, para o entendimento da abrangência do conceito é importante que outras definições sejam colocadas, tais como:

- Maneira de perceber as soluções para os problemas globais, que não se reduzem apenas à degradação do ambiente físico e biológico, mas que incorporam dimensões sociais, políticas e culturais, como a pobreza e a exclusão social. (Barbieri, 1997).

<sup>1</sup> Dados constantes deste documento foram retirados do Relatório da Segunda Conferência Mundial sobre os Assentamentos Humanos – Habitat II (1996) e do Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNDU de 1996.

<sup>2</sup> População cuja residência está fixada dentro do perímetro urbano do município.

- O processo que melhora as condições de vida das comunidades humanas e, ao mesmo tempo, respeita os limites e a capacidade de carga dos ecossistemas. Três critérios fundamentais devem ser obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica (Sachs, 1993).
- O processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam, reforçando o potencial presente e futuro do meio ambiente, suporte das atividades econômicas destas populações, a fim de melhor atender as suas necessidades e aspirações, respeitando a livre determinação sobre a evolução dos seus perfis culturais (Bellia, 1996).
- A estabilidade dos estoques de recursos, bem como os processos ecológicos necessários a manter a produtividade (fonte) e as funções assimilativas (Pearce; Barbier; Markandia, 1988).
- Para Kelly e Moles (2000) desenvolvimento sustentável envolve fundamentalmente três grandes áreas: (1) pessoas vivendo com direito à justiça e igualdade de tratamento; (2) eliminação ou redução da degeneração ambiental; e, (3) as futuras gerações não serem inviabilizadas com os resultados das ações atuais.
- Sachs (1986) destaca que o aspecto cultural deve ser incluído como um dos cinco requisitos essenciais para que ocorra o desenvolvimento sustentado ou ecodesenvolvimento. Os requisitos considerados pelo autor são os seguintes: a) sustentabilidade social - está ligada à maior equidade na distribuição de renda e bens; b) sustentabilidade econômica - está ligada à redução dos abismos norte/sul, deve ser buscada através de um fluxo permanente de investimentos públicos e privados; c) sustentabilidade ecológica - esta ligada à qualidade do meio ambiente e à preservação das fontes de recursos energéticos e naturais; d) sustentabilidade espacial - está ligada à melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos; e, e) sustentabilidade cultural - ligada à necessidade de se evitarem conflitos culturais. Deve ser buscada através da especificidade de soluções para cada local e cultura em particular.

A partir destas definições pode-se perceber que o conceito não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente. Refere-se principalmente às conseqüências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto presente como futura. Atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé no qual se apóia a idéia de desenvolvimento sustentável (Rattner; Veiga, [200?]).

Os mesmos autores colocam que em seu sentido mais amplo, a estratégia de desenvolvimento sustentável visa à promoção da harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza. A aplicação do conceito à realidade requer uma série de medidas tanto por parte do poder público como da iniciativa privada, entre elas: um sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório; um sistema econômico capaz de gerar excedentes e conhecimento técnico em bases confiáveis e constantes; um sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não-equilibrado; um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento; um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções; um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento; e, um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se.

Entretanto, embora o conceito de desenvolvimento sustentável venha sendo consolidado e aceito mundialmente, os procedimentos para seu alcance estão longe de serem adotados de forma sistemática e universal. Braun (2001, p. 7) é enfático em afirmar: "um ponto que comprova a nossa insustentabilidade relaciona-se aos padrões de consumo, sempre em ascensão em relação a épocas passadas, e com eles os índices de degradação ambiental."

Em relação ao tripé proposto para o desenvolvimento sustentável, o aspecto ambiental, juntamente com o social, tem sido encarado como um desafio, visto que os objetivos econômicos normalmente prevalecem. A discussão tem sido centrada em torno da distinção entre um conceito que se volta mais para o crescimento sustentável ou ao verdadeiro desenvolvimento sustentável. O primeiro associado às propostas colocadas no Relatório Brundtland, prega o respeito ao meio ambiente que deve se fazer de forma compatível com o crescimento do PIB mundial que permita eliminar a pobreza a partir do avanço tecnológico. O segundo defende o conceito em seu sentido mais puro, considerando que o crescimento econômico deve ser moderado e mais redistributivo, tendo em vista qual o modelo atual é causa de desequilíbrios permanentes, não somente socioeconômicos como também ambientais (Fernandez; Ramos, [2002?]).

Sustentabilidade seja qual for o enfoque, não coexiste com desequilíbrios significativos. Se a pressuposição de desenvolvimento sustentável não pode ser aceita senão de forma universal, enquanto

persistirem desigualdades colossais entre continentes, entre países e dentro de países entre regiões e municípios, em qualquer dos aspectos considerados pelo conceito, se torna distante a efetivação plena da sustentabilidade.

De qualquer forma, para uma análise sobre o tema sempre haverá a necessidade de contextualizar a realidade que está sendo tratada. Para os países do Terceiro Mundo, por exemplo, desenvolvimento sustentável se refere diretamente ao incremento do padrão de vida material dos pobres que estão ao "nível do chão", que pode ser medido quantitativamente em termos do incremento da oferta de alimentos, rendas reais, serviços educacionais, cuidados com a saúde, saneamento e abastecimento de água, estoques de emergência de alimentos e de recursos financeiro, etc., e também indiretamente no que concerne ao crescimento econômico do produto agregado, geralmente nacional. Em termos genéricos, o objetivo primário é reduzir a pobreza absoluta dos pobres do mundo, provendo duradouros e seguros bens vitais para que se minimize o depauperamento dos recursos, a degradação ambiental, as rupturas culturais e a instabilidade social. (Barbier, 1987).

O avanço do diálogo neste sentido considera e reconhece o meio ambiente urbano como uma problemática urgente e que requer ser tratada de forma pontual associada a estratégias locais. A cidade se apresenta como um claro exemplo da relação população-meio ambiente, a qual requer cada vez maiores quantidades de insumos como energia, água e alimentos, a qual leva, no modelo de políticas neoliberais vigentes nas últimas décadas, a uma exploração da natureza de forma elevada, gerando uma variedade de impactos intra e extra urbanos.

Nas questões urbanas, a complexidade das estruturas sociais, econômicas e ambientais transforma a busca pelo desenvolvimento sustentável em tarefa das mais difíceis. A indissociabilidade da problemática social urbana e da problemática ambiental das cidades exige que se combinem dinâmicas de promoção social com as dinâmicas de redução dos impactos ambientais no espaço urbano.

O desenvolvimento sustentável das cidades implica, ao mesmo tempo, crescimento dos fatores positivos para a sustentabilidade urbana e diminuição dos impactos ambientais, sociais e econômicos indesejáveis no espaço urbano. Por ser um conceito abrangente que incorpora todas as dimensões e considera todos os aspectos de uma realidade, é importante destacar a compreensão sistêmica e holística que está subjacente.

Bezerra (2002), alerta que a noção de sustentabilidade muitas vezes se confunde com o meio ambiente, no seu sentido restrito. A noção de sustentabilidade ambiental corresponde a uma dimensão a ser incorporada à própria noção de desenvolvimento (Costa, H. 1999). Para esta dimensão, Fortes [2002?], coloca que a gestão ambiental urbana deve ser compreendida pelo conjunto das atividades dedicadas ao gerenciamento de uma cidade, onde a melhoria ou a conservação da qualidade ambiental, tanto no espaço intra-urbano como no de sua área de influência, represente um objetivo determinante. Constitui, portanto, o conjunto das atividades técnicas, administrativas, legais e normativas para as quais se pressupõe uma ação coordenada e de parceira entre os diferentes níveis de governo e a capacidade mobilizadora da comunidade.

O papel mais importante a ser desempenhado pelo aparelho administrativo do estado, neste caso, independentemente de seu nível institucional, deverá ser o de agente do planejamento, oferecendo estímulo e apoio às iniciativas locais e de âmbito comunitário. Este papel, embora importante, só é efetivamente legitimado por um sistema descentralizado de participação que conte com assistência técnica e com programas de educação ambiental e de cidadania que envolva todas as camadas da população.

## **CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO (CADTEM)**

Quando se fala em Cadastro é necessário que seja considerada a filosofia do Cadastro Técnico Multifinalitário (CADTEM), que engloba os requisitos de unificação e padronização de procedimentos, no tratamento dos dados necessários à um Sistema de Informações Geográficas.

Outro ponto fundamental, é que a partir da adoção do CADTEM, o referenciamento dos dados à base cartográfica já estará definido, possibilitando a ligação das informações contidas nos vários cadastros, facilitando sobremaneira a implantação de um SIG.

O Cadastro Técnico Multifinalitário deve ser entendido como um sistema de registro da propriedade, um inventário ou censo, feito na forma cartográfica e descritiva, em conjunto com o registro de imóveis, e que

permite ter, para cada unidade, a descrição física e sua localização em um mapa, a situação jurídica e o valor econômico. Engloba recursos técnicos, humanos, juntamente com um conjunto de procedimentos organizacionais, que geram informações para dar suporte ao processo de tomada de decisão (Blachut, 1974; Parra, 1984; Loch, 1990,1993b; Seiffert e Loch, 1994).

A estrutura básica do CADTEM é implementada por uma série de mapas temáticos de grande escala, os quais juntamente com os atributos das parcelas, podem ser armazenados em meio computacional, para serem processados, fornecer informações e gerar mapas e relatórios em meio gráfico ou digital. (Seiffert e Loch, 1994; Philips, 1996).

Segundo Seiffert e Loch (1994), a operação do Cadastro Técnico Multifinalitário inclui a aquisição, registro, processamento, armazenamento, manutenção, recuperação, e difusão de informações. A sua utilidade depende de sua acurácia e atualização, complementaridade e acessibilidade, e do benefício que prestará aos usuários da informação. Para cumprir sua finalidade, deve servir como um banco de dados a múltiplos usuários que necessitem de informações precisas e detalhadas.

O conteúdo básico do CADTEM engloba os seguintes campos de informação: cartografia, de preferência digitalizada, do Município; dados socio-econômicos oriundos de levantamentos censitários; informações do Cadastro Imobiliário Fiscal (localização, tipo, características e uso dos imóveis urbanos); e, informações relativas à infra-estrutura de serviços e ao mobiliário urbano (Rodrigues e Vilaça, 1994, 1996).

A idéia geral é que o Cadastro Técnico Multifinalitário seja o instrumento principal para a obtenção, o processamento e o fornecimento de informações e estatísticas para um conjunto amplo de usuários da Administração Municipal e de outros órgãos públicos ou privados específicos, como no exemplo mostrado na Figura 2.4 (Rodrigues e Vilaça, 1994, 1996). Ele, juntamente com uma base cartográfica apropriada, formam a base para a implantação de Sistemas de Informações Geográficas.

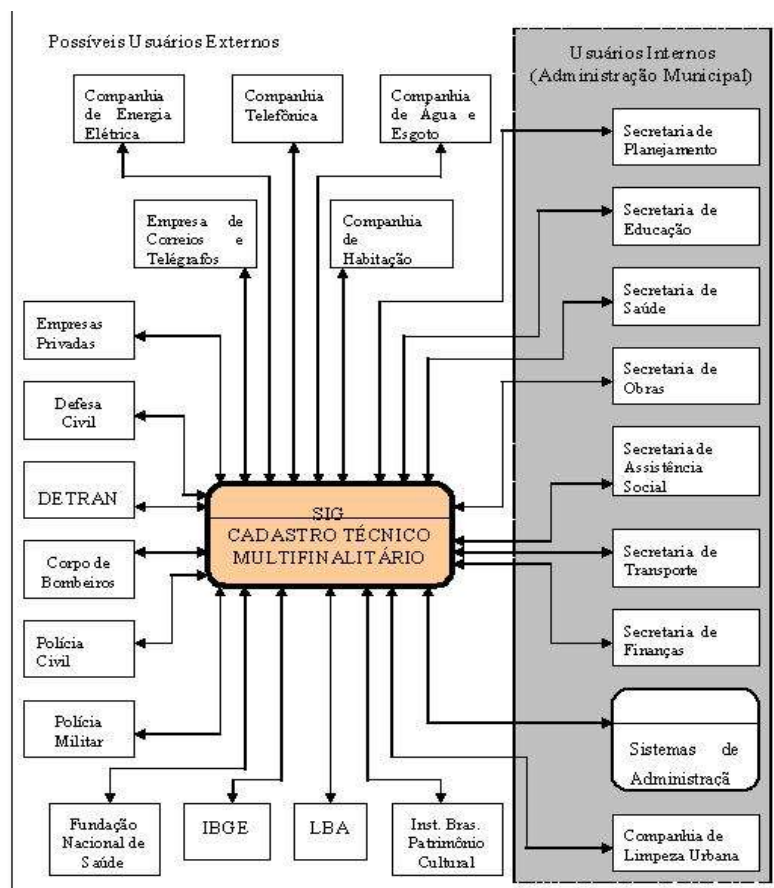


Figura 3.1 – Exemplo de diagrama do contexto de utilização do SIG e do CADTEM

Fonte: Adaptado de Rodrigues e Vilaça (1994).

## INDICADORES URBANOS

A medição é parte inerente na gestão de qualquer processo e é igualmente importante no caso da implantação de programas de desenvolvimento sustentável. Os indicadores são essenciais para tornar visíveis características e/ou programas da cidade que não são claramente compreendidos e avaliar a extensão dos problemas considerados. Para sua efetiva utilização os indicadores devem possuir características representativas e científicas; ser quantificáveis, ser simples e de fácil interpretação e divulgação; apresentar tendências ao longo do tempo e indicar com antecedência o surgimento das irreversíveis; ser sensíveis a mudanças no ambiente ou na economia; ser referente a dados já existentes ou coletados a custos razoáveis e possibilitar atualizações a intervalos regulares de tempo; ser baseados em dados confiáveis e possuir um parâmetro com que possam ser comparados (Gilbert; Feenstra, 1999).

Os indicadores são usados pelos planejadores como instrumentos que permitem a avaliação de uma situação e sua possível evolução. Para cada um dos elementos de um fenômeno em particular é preciso identificar os critérios relevantes em sua avaliação, em relação ao seu peso no conjunto e, principalmente, a inter-relação entre um conjunto de indicadores.

Três pontos importantes devem ser considerados na escolha de indicadores para a gestão urbana: (1) identificação do plano estratégico proposto e, por conseguinte os objetivos maiores a serem alcançados, (2) seleção de indicadores relevantes, válidos e objetivos, e, (3) de obtenção, manutenção e atualização viáveis, econômica e operacionalmente.

Para as questões urbanas, a seleção de indicadores que realmente possam direcionar as ações públicas e privadas já se configura em uma tarefa bastante complexa. Ao acrescentar-se o enfoque do desenvolvimento sustentável como objetivo maior de uma cidade, a dificuldade em identificar as variáveis realmente relevantes a serem mensuradas se multiplica. Como o conceito de sustentabilidade ainda encontra-se em construção, o desenvolvimento sustentável urbano não possui um arcabouço, nem teórico nem prático, que possa servir como balizador nesta escolha.

No desenvolvimento de indicadores, as abordagens da OECD<sup>3</sup> (1993) e EPA (1995) têm-se constituído marcos direcionadores, em especial para a área ambiental. O sistema conceitual de indicadores, proposto e adotado pelos países da OECD, baseia-se no entendimento comum de seus pressupostos, servindo como referência e sendo o mais adotado atualmente no mundo. O sistema Pressão-Estado-resposta, como é denominado, está baseado no conceito da causalidade:

Atividades humanas exercem pressão sobre o meio ambiente e mudam sua qualidade e a quantidade dos recursos naturais (estado). A sociedade responde a estas mudanças através de políticas ambientais, econômicas e setoriais (resposta social). (...) estes passos formam parte de um ciclo (política) ambiental que inclui a percepção dos problemas, a formulação de políticas, monitoramento e avaliação política. (OECD, 1993).

Os indicadores na estrutura Sistema Pressão-Estado-Resposta, representado na Figura 3.1, são assim categorizados:

- Indicadores de pressão ambiental – descrevem as pressões antrópicas exercidas sobre o meio ambiente e que causam mudanças qualitativas e quantitativas nos recursos naturais. Compreendem indicadores de pressão imediata (pressão diretamente exercida sobre o meio ambiente, normalmente expressa em termos de emissões ou consumo de recursos naturais) e indicadores de pressão indireta (refletem atividades que levam a futuras pressões ambientais);
- Indicadores das condições ambientais – Correspondem ao “estado” e relacionam-se com a qualidade ambiental e aspectos de quantidade/qualidade dos recursos naturais, refletindo o objetivo final das políticas ambientais e proporcionando uma visão geral da situação (estado) do meio ambiente e o seu desenvolvimento ao longo do tempo;
- Indicadores de resposta – correspondem às respostas sociais – ações individuais e coletivas para mitigar ou prevenir impactos negativos induzidos pelas atividades humanas -, para interromper ou reverter danos ambientais infligidos ao meio e caracterizados pelas mudanças ambientais. Estas respostas também contemplam ações pertinentes a preservação e conservação do meio natural e seus recursos. Indicadores de resposta devem refletir esforços da sociedade no processo de enfrentamento da problemática ambiental.

<sup>3</sup> Organization for Economic Co-operation and Development

A OECD (1993) apresenta quatro categorias principais para utilização dos indicadores ambientais pelos diferentes usuários: (1) medição do desempenho ambiental; (2) integração das preocupações ambientais nas políticas setoriais; (3) integração nas tomadas de decisões econômicas e ambientais; e (4) informar sobre o estado do meio ambiente. Indicadores caracterizam-se pelo seu uso para avaliar desempenho.

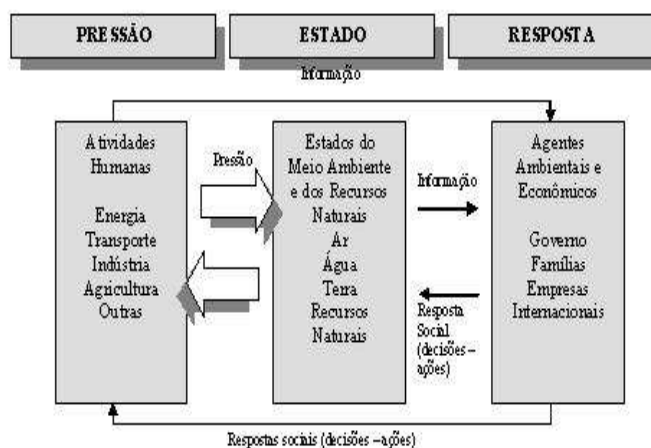


Figura 4.1 – Sistema Pressão-Estado-Resposta  
Fonte: OECD, 1993.

A estratégia *Environmental Monitoring and Assessment Programs*-EMAP (EPA, 1995) destaca a prioridade de um número limitado de indicadores. No âmbito do estudo EMAP o desenvolvimento de indicadores compõem-se de quatro fases: seleção; avaliação; implementação e reavaliação. Esta estratégia prioriza a natureza interativa, entre os grupos envolvidos no seu uso, no processo de desenvolvimento de indicadores; demonstrando, com isto, a necessidade continuada de reavaliação e de desenvolver, novamente, indicadores apropriados aos usuários.

O modelo proposto pela EPA combina o modelo causal de pressão-estado-resposta da OECD, com um marco espacial, que tem a ver com as áreas geográficas em que se dividem os países, através de sistemas de classificação de ecossistemas realizados em diferentes níveis. Aproxima-se do conceito utilizado para o gerenciamento de Bacias Hidrográficas que considera importante, além da divisão geopolítica, a gestão de áreas a partir de uma divisão geofísica, que observe a continuidade das características ambientais, o grau de interferência e o raio de abrangência das ações antrópicas sobre o meio.

## SISTEMA DE INDICADORES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A proposição do sistema está alicerçada no conceito de desenvolvimento sustentável anteriormente discutido, tendo sido definidas quatro perspectivas consideradas como aglutinadoras dos aspectos importantes do ambiente urbano:

### a) Perspectiva Social

Os aspectos abordados nesta perspectiva relacionam-se às questões de saúde, longevidade, educação, cultura, lazer, esporte, acesso a serviços públicos, participação política, justiça social, segurança, cidadania, infância, emprego, habitação, transporte público, nível de renda, alimentação, marginalização e outros que digam respeito à qualidade de vida da população.

### b) Perspectiva Ambiental

Os aspectos abordados na perspectiva ambiental relacionam-se às questões de meio ambiente, equilíbrio ecológico, condição dos recursos naturais, condições climáticas, preservação de espécies (animais e

vegetais), poluição (sonora, do ar, do solo), utilização de energias renováveis, geração e tratamento de lixo, condição de cursos d'água, preservação de matas ciliares, e outros que digam respeito à forma como o meio urbano afeta o meio ambiente e impacta a natureza.

#### **c) Perspectiva Físico-Espacial**

Os aspectos abordados na perspectiva físico-espacial relacionam-se às questões de uso e ocupação do espaço urbano, densidades, sistema viário, pavimentações, poluição visual, infra-estrutura para água, luz, telefone e saneamento básico, problemas de enchentes, grau de impermeabilização do solo, arborização, insolação e ventilação dos recintos urbanos, percepção dos espaços, áreas degradadas, patrimônio histórico e outros que digam respeito à qualidade física e espacial do ambiente urbano.

#### **d) Perspectiva Econômica**

Os aspectos abordados nesta perspectiva relacionam-se às questões de PIB, investimentos públicos/privados, desempenho dos setores, renda per capita, arrecadação, orçamento municipal, macroeconomia, economia regional, nível de emprego, e outros que digam respeito poder de gerar recursos para melhorar a qualidade de vida da população e a qualidade do ambiente urbano.

Tendo em vista abrangência das perspectivas e que o enfoque principal do trabalho é o desenvolvimento sustentável, ou seja, que exista equilíbrio entre o desenvolvimento de cada uma, e considerando que a função do Estado é preservar o direito de todos e a justiça social, compensando os pontos mais frágeis do tecido sócio-econômico-ambiental da estrutura urbana, foram identificados alguns fatores críticos, cujos desempenhos condicionam o desenvolvimento sustentável. Estes pontos serão discutidos a seguir.

### **Identificação dos Fatores Críticos**

Cada uma das perspectivas possui alguns pontos essenciais que denominados fatores críticos, que deverão ser observados e cujo desempenho deverá atingir níveis mínimos aceitáveis para que o desenvolvimento da cidade possa ser considerado como sustentável. O modelo aqui proposto estabelece alguns fatores críticos para cada uma das perspectivas. Cabe salientar que outros poderão ser incluídos, em função da peculiaridade de cada cidade, permitindo a flexibilidade necessária a um modelo que enfoca uma diversidade tão grande como a da rede urbana brasileira.

A escolha dos fatores críticos foi baseada nos princípios que nortearam a formulação do modelo, utilizando o diagnóstico apresentado pela Agenda 21 Brasileira, buscando minimizar as situações que não se enquadram como desejáveis nas linhas da atual política urbana e fomentar a utilização dos novos instrumentos propostos pelo Estatuto da Cidade.

Além da identificação dos aspectos-chaves a serem trabalhados no planejamento e gestão para a efetivação das estratégias de desenvolvimento, os fatores críticos facilitam o estabelecimento das relações de causa e efeito de cada objetivo dentro das perspectivas.

#### **a) Perspectiva Social**

Por ser uma perspectiva de grande abrangência e que engloba os aspectos relativos à qualidade de vida das pessoas, os fatores críticos que devem ser observados são:

**Inclusão territorial** - significa acesso: à moradia urbanizada, de forma regular, em locais adequados e integrados à malha urbana; ao transporte coletivo; e, ao saneamento básico. Este fator crítico define condições mínimas para o que poderíamos denominar cidadania básica. A cidadania plena depende de realizações pessoais e está vinculada aos demais fatores críticos dessa perspectiva.

**Estrutura Social** – significa a inexistência de: discriminação por racismo, sexo, idade, renda, no emprego, opção sexual; trabalho infantil; crianças e adolescentes marginalizados; idosos abandonados; injusta distribuição de renda.

**Educação** – significa acesso: ao ensino básico e profissionalizante em idade adequada; a cursos de segundo e terceiro graus públicos; e, a cursos que melhorem a chance no mercado de trabalho (línguas, informática, artesanato).

**Cultura** – significa acesso: a livros, revistas e jornais ou outros meios de comunicação; a espetáculos de teatro, dança, música, e produções cinematográficas; a exposições de artes; e, apresentações de

trabalhos científicos. Neste fator crítico, entretanto, também é importante o acesso ao ensino e ao desenvolvimento de aptidões em todas estas áreas.

**Saúde** – significa acesso: a atendimento de emergência próximo e em condições adequadas; a atendimento hospitalar quando necessário; a atendimento preventivo e especializado; a atendimento odontológico; a medicamentos de uso comprovadamente necessários; baixas taxas de mortalidade infantil; altos índices de longevidade; erradicação de doenças epidêmicas e de vetores. Neste fator crítico, entretanto, também é importante o acesso à alimentação adequada, ao esporte, e ao saneamento básico, a condições salubres de moradia e de trabalho e redução dos níveis de stress, condições estas relacionadas a outras perspectivas, mas que terão reflexos na questão saúde.

**Lazer** – significa acesso: a áreas verdes; a equipamentos urbanos destinados à diversão e a manifestações de cultura e de patriotismo como desfiles e comemorações; a locais de beleza cênica destinadas à contemplação; a locais de recursos naturais de patrimônio público como praias, rios, lagos.

**Esporte** – significa acesso: a áreas esportivas; ao treinamento especializado; a competições municipais e intermunicipais.

**Segurança pública** – significa: mobilidade na cidade independente de local ou horário; proteção à propriedade privada; pronto atendimento policial, de bombeiros e da justiça; estrutura carcerária compatível e adequada; controle do tráfego de drogas e da prática de receptação. Embora os aspectos relacionados diretamente a esta perspectiva sejam importantes, cabe salientar que a relação de causa e efeito dentro da própria perspectiva demonstra que a maioria das vezes a violência urbana é reflexo do baixo desempenho de outros aspectos da exclusão social como: altos níveis de pobreza; falta de escolaridade e emprego; precárias condições ou ausência de habitação; inacessibilidade à comida e a agasalhos; falta de assistência à criança e ao adolescente.

**Participação política** – significa: comunidade com poder deliberativo sobre as diversas escalas espaciais da participação (desde o nível de um projeto ou de um assentamento até o de participação no sistema político como um todo); autonomia da sociedade civil em relação às forças políticas; existência de mecanismos para redução da desigualdade de condições para participação (horários, transporte, informações); necessidade de desenvolvimento de capacidades técnicas, organizacionais e da sociedade civil para a participação. Como nos demais fatores, na relação de causa e efeito, outros aspectos atuam indiretamente na efetivação da participação popular como: o grau de escolaridade, acesso a informações sobre a gestão pública e o desenvolvimento do município, inserção no mercado formal, nível de renda.

## b) Perspectiva ambiental

Na definição dos fatores críticos desta perspectiva foram consideradas duas questões importantes que englobam todas as demais:

**Preservação de Ecossistemas** – significa a manutenção de ecossistemas importantes em quantidade suficiente para manter a biodiversidade do planeta e as condições de vida tanto na escala local, como regional e global.

**Qualidade dos Ecossistemas** – significa manutenção das condições adequadas dos ecossistemas preservados: qualidade dos recursos naturais (ar, água, solo).

## c) Perspectiva físico-espacial

Para a definição dos fatores críticos desta perspectiva foram considerados quatro aspectos da mobilidade urbana, que nortearão a escolha dos indicadores e das propostas a serem definidas nesta etapa:

**Organização físico-espacial** – significa a existência de PD, leis de usos e ocupação, equilíbrio na distribuição espacial da população, preservação de áreas verdes, inexistência de vazios urbanos e de ocupações ilegais e em áreas de risco, desenvolvimento institucional na área das políticas urbanas (equipe técnica na prefeitura, cadastro, planta de valores, cartografia, legislação urbanística e ambiental, atualizados, capacidade de planejamento e gestão e controle territorial pelo município).

**Abrangência e qualidade da infra-estrutura** – abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e de lixo, oferta de energia elétrica, abrangência da rede viária e pavimentação de vias, organização do sistema de trânsito municipal, calçadas; drenagem urbana adequada;

**Qualidade dos ambientes urbanos** – significa oferta compatível de: equipamentos de saúde, educação, lazer, segurança, mobiliário urbano, áreas verdes, espaços diversificados em termos de privacidade (privada, semi-pública, pública) e de escala (humana e monumental).

**Conforto do usuário** – significa: manutenção de condições ambientais dentro das zonas de conforto para seres humanos em relação à temperatura, ventos, insolação, ruídos, odores, umidade; percepção ambiental agradável com compatível grau permeabilidade, identidade local, paisagem cênica, perspectivas visuais, harmonia de conjunto.

#### **d) Perspectiva econômica**

A economia de um município pode ser enfocada sob dois aspectos, um relativo ao desempenho da Administração Municipal feita pelos órgãos públicos em especial a Prefeitura Municipal, outro relacionado com a comunidade.

**Finanças Municipais** – avaliado através: da arrecadação municipal; do percentual de investimento em obras destinadas a cada uma das perspectivas; do retorno do investimento público pela valorização fundiária;

**Economia local** – avaliada através: do PIB, do nível de emprego, do grau de industrialização, da renda per capita; arrecadação oriunda de atividades turísticas.

#### **Proposta de Indicadores**

A escolha de indicadores para o planejamento e a gestão urbana constitui-se em uma importante etapa dos trabalhos, pois serão através deles que os atores envolvidos no processo formularão os planos e projetos, bem como avaliarão o andamento e os resultados obtidos em suas ações.

Desta forma, um cuidado a ser tomado é que os indicadores escolhidos devem efetivamente descrever os fenômenos observados, fornecer informações que subsidiem de forma eficiente o processo decisório, serem de fácil coleta, atualização, manuseio, compreensão e manutenção. A compatibilidade entre a capacidade institucional da prefeitura e o requisito de acesso às informações de cada indicador é outro aspecto a ser observado na escolha. Desta forma, é recomendado que prefeituras menores iniciem por coletarem dados através de métodos mais simples como, por exemplo, obter dados cartográficos através de fotointerpretação, para posteriormente, a medida em que as prefeituras forem atingindo melhores níveis de desenvolvimento institucional, evoluir para ferramentas mais sofisticadas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas.

Para o presente trabalho, a escolha dos indicadores que farão parte do Modelo proposto foi feita com base em critérios utilizando a seguinte estrutura de classificação:

1. Quanto ao enfoque: os indicadores podem identificar tendências locais, regionais, nacionais ou globais.
2. Quanto ao grau de utilização: os indicadores serão classificados em primários e secundários. Os primários traduzirão o panorama geral do cenário municipal para cada uma das perspectivas e os secundários demonstrarão os desdobramentos que poderão auxiliar na elaboração das propostas. Tanto os primários como os secundários, na estrutura multinível de avaliação integrada que constitui-se a próxima etapa do Sistema, formarão os indicadores básicos que alimentam as rotinas matemáticas para a composição dos demais níveis de indicadores compostos.
3. Quanto à natureza: os indicadores serão classificados dentro do sistema Pressão-Estado-Resposta, no qual os indicadores poderão medir a pressão exercida pelas atividades antrópicas sobre o meio, as condições resultantes destas pressões ou as respostas sociais através de ações individuais ou coletivas, conforme metodologia utilizada pela OECD, explicada no capítulo II.

A partir dos fatores críticos foram identificados indicadores essenciais que retratam o panorama de cada fator crítico em relação aos aspectos que exercem pressão sobre a atividade observada; ao estado, ou seja, a situação em que se encontra este fator; e, em relação às respostas que estão sendo dadas pelo poder público ou pela comunidade através de políticas e programas.

De fundamental importância para a compreensão da proposta é que os indicadores escolhidos são frutos

de um primeiro processo de aproximação, tendo em vista a abordagem construtivista do Sistema e o caráter de participação que se busca inserir no processo de planejamento e de gestão. Um dos conceitos adotados pelo trabalho é a já citada estratégia utilizada pela Environmental Monitoring and Assessment Programs-EMAP (EPA, 1995) que prioriza a natureza interativa entre os grupos envolvidos no uso dos indicadores e no processo de desenvolvimento dos mesmos; demonstrando, com isto, a necessidade continuada de reavaliação e de desenvolver, sistematicamente, indicadores apropriados aos usuários.

Devido à abrangência dos aspectos observados, foi proposta uma gama bastante extensa de indicadores que podem ser encontrados em Rossetto (2003). Entretanto, para exemplificar a sistemática utilizada o Quadro 4.1 mostra os indicadores escolhidos para alguns dos fatores críticos de cada perspectiva.

## CONCLUSÕES

Criar um caminho que melhore o processo decisório na gestão municipal de forma a possibilitar o aumento da qualidade do ambiente urbano foi o que direcionou o desenvolvimento do trabalho. A observação das perspectivas social, ambiental, físico-espacial e econômica de forma integrada representa um avanço no processo decisório, este voltado à busca pelo desenvolvimento sustentável. Esta observação feita a partir de uma estrutura de indicadores baseada em um sistema de pressão-estado-resposta, fornece os subsídios necessários para uma avaliação integrada do panorama da cidade, avaliação esta de fundamental importância para as escolhas coletivas.

Cabe salientar que esta estrutura só poderá ser efetivada a partir de um Cadastro Técnico atualizado e multifinalitário, no qual as informações municipais sejam abrangentes e precisas e que todos os bancos de dados estejam integrados e articulados.

Com estes instrumentos, a transparência e a facilidade de comunicar a posição da cidade auxiliam na condução dos trabalhos de planejamento e fornecem credibilidade aos trabalhos de gestão. A flexibilidade do Sistema possibilita que as características de cada Município sejam consideradas desde a escolha das perspectivas a serem observadas, que aceitam desdobramentos ou subtrações, desenhando o perfil da cidade até a escolha dos indicadores. O trabalho propõe uma sistemática de escolha de indicadores considerados importantes para o desenvolvimento sustentável, que devem ser adaptados a cada caso, pois a própria escolha destes já direciona a comunidade para seus objetivos maiores. Cabe salientar que o presente trabalho recomenda a manutenção no mínimo dos indicadores que direcionam ações para a busca da justiça social e do equilíbrio ecológico, correndo o risco, em caso contrário, de o desenvolvimento tornar-se sustentável somente no rótulo.

Considerando o delicado momento por que passa a rede urbana brasileira, no qual a mudança das práticas de planejamento e de gestão está condicionada ao total colapso das cidades, o Sistema proposto encaminha uma nova postura ao focar as questões que interagem no espaço urbano de forma integrada e incorporar os conceitos de sustentabilidade. As próprias mudanças no cenário nacional apontam para uma maior autonomia dos municípios, e, ao mesmo tempo, maior articulação entre municípios se solidarizando em forma de consórcios, como contratendência à guerra fiscal, em novas formas de organização supramunicipal no marco da busca de um novo Pacto Federativo. Em contrapartida aumenta a responsabilidade em gerir seus próprios destinos, ambiente propício para a mudança de paradigmas.

PERSPECTIVA SOCIAL				
FATORES CRÍTICOS		INDICADORES PRIMÁRIOS		
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
Inclusão territorial	Moradia, de forma regular, em locais adequados e integrados à malha urbana.	Crescimento populacional  Insuficiência média de renda familiar	Déficit habitacional. Distância dos loteamentos populares ao centro (ou centro de bairros) Número de pessoas sem moradia vivendo áreas públicas.	Montante de recursos aplicados em financiamentos de habitações e loteamentos populares Número de programas de urbanização de favelas Número de moradias produzidas com financiamentos concedidos a empresas, cooperativas populares, associações populares.
	Saneamento básico	Taxa de aumento do número de domicílios. Taxa de aumento do número domicílios em favelas ou loteamentos irregulares. Quantidade de resíduos sólidos gerados. Número de atendimentos de pessoas contaminadas por vetores.	Percentual de domicílios sem acesso à água tratada. Percentual de domicílios sem tratamento de esgoto. Percentual dos resíduos sólidos urbanos tratados Percentual do número de domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário com esgotamento sanitário na rede geral Percentual de domicílios sem coleta de lixo.	Recursos investidos em infraestrutura para coleta e tratamento de lixo Recursos investidos e preservação e mananciais, tratamento e distribuição da água. Existência de legislação municipal para tratamento de efluentes.

PERSPECTIVA AMBIENTAL				
FATORES CRÍTICOS		INDICADORES PRIMÁRIOS		
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
Qualidade dos ecossistemas	Qualidade dos mananciais de água da Bacia Hidrográfica.	Nível de contaminação dos cursos d'água na jusante. Percentual de resíduos sólidos e efluentes de esgoto não tratado no município. Percentual de destruição de áreas de mata ciliar e de proteção de cursos d'água.	Índice de dias com qualidade da água dentro dos padrões do CONAMA (020/86).	Nível de contaminação dos cursos d'água na vazante. Existência de programas de monitoramento das águas. Recursos destinados à reconstituição de matas ciliares. Percentual de lixo e esgoto tratado. Recursos destinados a ações de educação ambiental.
	Qualidade do ar	Número de veículos automotores em circulação. Nível de emissão de gases na indústria. Número de queimadas.	Índices de dias com qualidade do ar dentro dos padrões estabelecidos pelo CONAMA (003/90)	Número de veículos recolhidos por poluição excessiva. Recursos destinados à melhoria e ampliação da rede de transporte público. Legislação e fiscalização de indústrias poluentes. Recursos destinados a ações de educação ambiental.
	Qualidade dos solos	Área destinada à agricultura extensiva. Número de queimadas. Área utilizada com atividades extrativistas clandestinas. Percentual de tratamento de resíduos sólidos e líquidos.	Índices de contaminação do solo por resíduos sólidos. Número de licenciamentos para atividades extrativistas. Percentual de área com solos inférteis. Percentual de áreas em processos de desertificação. Produtividade da região.	Recursos destinados à práticas extrativistas sustentáveis. Recursos destinados a programas de capacitação rural. Incentivo a cooperativas destinadas à práticas sustentáveis de manejo do solo. Recursos destinados a ações de educação ambiental.

PERSPECTIVA FÍSICO-ESPACIAL				
FATORES CRÍTICOS		INDICADORES PRIMÁRIOS		
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
Organização físico-espacial	Distribuição espacial da população	Número de habitantes.	Densidades por zona urbana. Percentual de vazios urbanos por zona urbana. Percentual de áreas verdes por zona urbana.	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Leis da ocupação do solo.
	Organização dos usos.	Número de licenças e alvarás por uso. Percentual de áreas destinadas a trânsito de veículos e pedestres e estacionamentos.	Densidade por usos e por zonas. Percentual de usos permissíveis ou incompatíveis por zonas urbanas. Percentual de serviços oferecidos por densidade de usos por zona urbana.	Leis do uso do solo.

PERSPECTIVA ECONÔMICA				
FATORES CRÍTICOS		INDICADORES PRIMÁRIOS		
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
Economia local	PIB	Número de habitantes	Composição setorial do PIB PIB PIB per capita	Investimentos em infra-estrutura e incentivos fiscais nos setores produtivos, de serviço, cultural e de saúde.
	Nível de emprego	População economicamente ativa Composição setorial do PIB	Rendimento médio mensal Taxa de atividade Taxa de desocupação Índice de Gini Nº de pessoas ocupado de empresas com CGC, por setor de atividade. Grau de desigualdade Insuficiência média de renda	Investimentos em infra-estrutura e incentivos fiscais nos setores produtivos, de serviço, cultural e de saúde. Regularidade de fluxo de investimento público. Regularidade de fluxo de investimento privado.
	Desenvolvimento setorial geração e distribuição de renda.	Taxa de desemprego Índice de concentração de renda Percentual de pobres Percentual de pessoas com RFPC abaixo de 0.5 SM	Composição setorial do PIB Percentual de pessoas ocupadas em empresas com CGC por setor de atividade Renda familiar per capita média	Recursos destinados à reforma agrária, incentivo à agricultura familiar, reforma trabalhista, programas microcrédito e incentivos fiscais.

**Quadro 4.1** - Exemplo de indicadores utilizados no sistema proposto para a gestão urbana direcionada ao desenvolvimento sustentável.

## Referências

- BACKES, R. E.** *A Noção de Sustentabilidade*. [2001?] Disponível em: <<http://www.sociologia.hpg.ig.com.br/suste.htm>>. Acessado em: 21.02.2002.
- BARBIER, E. B.** - *The concept of sustainable economic development*. In: Revista Environmental Conservation, v. 14, n. 2, p. 101-110, 1987.
- BARBIERI, J. C.** *Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudança da agenda 21*. Petrópolis: Vozes, 1997.
- BELLIA, V.** *Introdução à Economia do Meio Ambiente*. Brasília: IBAMA, 1996.
- BEZERRA, M. L.** *Desenvolvimento Urbano Sustentável: realidade ou utopia*. 2002. Fundação Joaquim

Nabuco – textos para discussão. Disponível em <<http://www.fundaj.gov.br/tpd/140.html>> Acessado em: 25.09.2002.

**BLACHUT, T. J.** *Cadastre: variouns functions characteristics, techniques and the planning of a land records system.* Canadá: National Council, 1974.

**BRAUN, R.** *Desenvolvimento ao Ponto Sustentável: Novos Paradigmas Ambientais.* Petrópolis: Ed. Vozes, 2001.

**COSTA, H. S.** *Desenvolvimento Urbano Sustentável: uma contradição de termos?* In: Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. a. 1, n. 2, p. 62-68, 1999.

**ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.** *Ommittee to review the EPA's Environmental Monitoring and Assessment Programs. Review of EPA's Environmental Monitoring and Assessment Program: Overall Evaluation.* Washington, DC: National Academy Press, 1995.

**FERNANDEZ, G.; RAMOS, A. G.** *Las Ciudades Del Tercer Mundo y el Desarrollo Sustentable.* [2002?] Disponível em: <<http://www.unilivre.org.br/centro/textos/Forum/gestão.htm>>, Acessado em: 18.12.2002.

**FORTES, O. F.** *Gestão Ambiental Urbana – Conceituação Básica.* [2002?] Banco de Textos sobre Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.unilivre.org.br/centro/textos/Forum/gestão.htm>>, Acessado em: 18.12.2002.

**GILBERT, A. J.; FEENSTRA, J. F.** *A susttainability indicator for the Dutch environmental policy theme 'Diffusion': cadmium accumulation in soil.* In: Ecological Economics, Amsterdam, n. 9, p. 253-265, 1999.

**KELLY, R; MOLES, R.** *Towards sustainable developmente in the mid-west region of Ireland.* In: Environmental Management and Health. v. 11, n. 5, p. 422-432, 2000.

**LOCH, C.** *Monitoramento Global Integrado de Propriedades Rurais.* Florianópolis, Editora da UFSC, 1990.

\_\_\_\_\_. *Cadastro Técnico Multifinalitário no Brasil.* in: III Encontro do Órgãos da Terra e I Seminário Nacional de Cadastro Técnico Multifinalitário para órgãos da Terra. **Anais...** Florianópolis, pg. 01-05, 1993.

**OECD - ORGANISATION FOR EXONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.** *OECD core set of indicators for environmental performance reviews:a synthesis report by the Group on the State of the Environment.* Paris: OECD, 1993. Disponível em: <<http://www.oecd.org/>>, Acessado em: fev. e jul. 2001.

**PARRA, E.** *A Titulação e Cadastro de Terra Rural na Colômbia.* Simpósio Internacional de Experiência Fundiária. **Anais...** Salvador, 311-323. 1984.

**PEARCE, D.W., BARBIER, E., MARKANDIA, A.** *Sustainable development and ost-benefit analysis.* London Environmental Economics Centre, 1988.

**PHILIPS, J.** "Os Dez Mandamentos para um Cadastro Moderno de Bens Imobiliários" in 2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. **Anais ...** Florianópolis, 1996.

**RATTNER, H.; VEIGA, J. E. da.** *Desenvolvimento Sustentável.* [200?] Disponível em: <<http://www.economiabr.net/>>. Acessado em: 28.03.2002.

**RODRIGUES, P. H. & VILLACA, S.** *Subsídios para a Utilização de Geoprocessamento em Sistemas Municipais de Informação.* **Revista de Administração Municipal.** V. 41, nº 211, p. 51-60, abr/jun 1994.

\_\_\_\_\_. *Subsídios para a utilização de geoprocessamento em sistemas municipais de informação.* Revista de Administração Municipal. Rio de Janeiro. v.41, n.211, p.51-60, abr./jun. 1994. In: **WWW/Telelbam,** Rio de Janeiro: IBAM, 1996.

**ROSSETTO, A. M.** *Proposta de um Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU) para o Desenvolvimento Sustentável de Cidades.* 423 f.Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

**SACHS, I.** *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir.* São Paulo: Ed. Vértice, 1986.

**SEIFFERT, N. F. & LOCH, C.** *Mapeamento Cadastral Rural como Instrumento para Otimização do Uso da Terra.* 1 Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. **Anais...** Florianópolis. Tomo I, pg. 52-59. 1994.