

CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA PARA UM SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA RIOS URBANOS

Erika do Carmo Cerqueira*; Luiz Roberto Santos Moraes*

**Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Resumo

O presente trabalho tem como objeto de análise os indicadores de sustentabilidade que compõe um Sistema de Indicadores para a Gestão de Rios Urbanos. Ele discorre sobre o papel que os indicadores podem exercer na gestão de rios, além de apresentar a formulação teórica sobre suas características e a concepção utilizada na composição do sistema proposto na dissertação. Tais indicadores fazem parte de um modelo teórico que inter-relaciona quatro categorias: as dimensões e princípios da sustentabilidade, as funções dos rios e os indicadores de estado segundo o modelo PER (Pressão-Estado-Resposta). A sua formulação deu-se de forma participativa, com base na contribuição de estudiosos, especialistas e membros da comunidade, por meio de consultas estruturadas e o resultado alcançado consiste em uma lista de indicadores quali-quantitativos com recorte para o meio urbano e os corpos d'água superficiais, os quais medem a "condição" do rio e permitem inferir o seu nível de sustentabilidade. Acredita-se que a proposta, a despeito de suas fragilidades, possui valor científico devido ao exercício teórico-metodológico apresentado que foge de alguns procedimentos consolidados, mas busca novas alternativas que visam responder às questões da sociedade.

Palavras-chave: gestão hídrica, indicadores, rios urbanos, sustentabilidade

1. Introdução

Os rios urbanos, atualmente transformados em canais de drenagem de resíduos e águas pluviais, apesar de altamente degradados, possuem funções para o equilíbrio ambiental e dentre os seus usos deve ser respeitado o "uso de existência" que é um dos valores da ética da sustentabilidade. Logo, constituem um bem social, que exige intervenções de recuperação, proteção e monitorização.

Com base nessa justificativa, o presente trabalho apresenta um modelo teórico para um sistema de indicadores para os rios urbanos, que almeja apontar trajetórias de sustentabilidade, sendo que esta última é aqui entendida na sua abordagem sócio-econômico-ambiental e como um referencial utópico, baseado apenas na certeza da atual situação de insustentabilidade.

Pela necessidade de um recorte analítico para a execução da pesquisa, o objeto de estudo são, especificamente, os corpos d'água superficiais urbanos. A escolha desta escala de trabalho se deve ao importante papel que as cidades ocupam hodiernamente, associado ao fato de que nelas, os rios transformaram-se em problemas sócio-ambientais. No entanto, têm-se consciência de que os resultados deverão ser complementados com informações sobre as águas subterrâneas a fim de abranger uma gestão completa dos sistemas hídricos. Cabe salientar também, que este trabalho foi parte de uma dissertação de mestrado desenvolvida pela primeira autora e orientada pelo segundo autor, intitulada: "Indicadores de sustentabilidade ambiental para a gestão de rios urbanos".

Essa proposta foi construída a partir de levantamentos e análises teórico-conceituais sobre o tema e por meio de consultas dirigidas que tinham por objetivo levantar informações e consolidar a formulação do modelo que pode ser sintetizado na representação da inter-relação de quatro níveis de categoria: as dimensões da sustentabilidade, os princípios para a gestão dos sistemas hídricos, as funções dos rios urbanos e os indicadores.

2. A Concepção

Em primeiro lugar é importante destacar que todo sistema de indicadores é constituído a partir de um modelo teórico que define os conceitos, as variáveis e a relação lógica entre as categorias que o compõe. É ele que garante a compreensão dos objetivos, do formato, das potencialidades e fragilidades da proposta – e neste trabalho é o objeto de análise.

O sistema deste trabalho propõe uma listagem de indicadores que no seu conjunto se propõe a inferir o nível de sustentabilidade dos rios no ambiente urbano. Como esta noção é um referencial utópico, baseado na consciência da atual insustentabilidade, não é possível obter essa mensuração de forma direta; então, este modelo teórico traz consigo proposições que alicerçam todo o sistema visando alcançar seu objetivo. Estas proposições estão atreladas às quatro categorias que compõe o marco hierárquico que expressa o ordenamento lógico da proposta, a saber: as dimensões da sustentabilidade; os princípios para a gestão de rios; função dos rios no sistema urbano; e os indicadores.

As categorias dimensão e princípios foram obtidos, exclusivamente, a partir de levantamentos bibliográficos. Enquanto que as variáveis funções e indicadores foram selecionados a partir das seguintes atividades: consulta a uma rede de *experts*, grupo focal e uma reunião técnica, as quais tinham por objetivo primaz construir um processo de discussão que construísse, legitimasse e validasse o sistema.

Esse modelo teórico foi organizado em uma matriz, conforme Figura 1 (Cerqueira, 2008), que permite visualizar, por meio do cruzamento entre linhas e colunas, as inter-relações entre tais categorias. É um recurso didático de apresentação para que o leitor tenha a visão do conjunto, enquanto cada categoria será a seguir detalhada e suas respectivas proposições apresentadas.

3. As Categorias do Modelo Teórico

3.1. As dimensões da sustentabilidade

Este trabalho utiliza a noção de sustentabilidade como um marco referencial, que configura uma situação de equilíbrio entre a interação dos sistemas naturais e antrópicos, apesar da complexidade e dinâmica. Este equilíbrio envolve a condição de manutenção em bom estado dos bens naturais e da apropriação adequada destes pelo homem, tornando possível sua utilização, com respeito à capacidade de suporte dos ecossistemas naturais e, assim, impedindo a ruína do meio físico.

Por se tratar de “indicadores de sustentabilidade”, o próprio referencial teórico sobre esse tema aponta a necessidade dos indicadores contemplarem as várias dimensões da sustentabilidade. Segundo Moraes (2000), serão considerados:

- Meio físico – refere-se à sustentabilidade do ambiente abiótico que sustenta a vida no Planeta.
- Ecológico – à sustentabilidade dos ecossistemas naturais e humanos.
- Demográfico – à capacidade de suporte do Planeta em relação ao crescimento demográfico.
- Sócio-cultural – à sustentabilidade dos sistemas sócio-culturais e sua espacialização. Visa garantir condições iguais de acesso a bens e serviços de boa qualidade necessários para uma vida digna, bem como promover, preservar e divulgar a história, tradições e valores regionais.
- Técnico – refere-se ao desenvolvimento técnico-científico em busca de tecnologias mais limpas.
- Político-institucional – à implantação e/ou criação dos atos normativos (legislações) para a defesa dos direitos sociais e ambientais. Visa o fortalecimento do Estado e do processo democrático a fim de garantir a participação efetiva e organizada da população nos processos de planejamento, execução, regulação e fiscalização de projetos que beneficiem a maioria das pessoas.
- Econômico – à distribuição justa dos benefícios econômicos e a geração de oportunidades de trabalho e renda por meio da reorganização do modelo econômico.

O conjunto das dimensões é a “coluna vertebral” do sistema, pois é ele quem inter-relaciona os princípios com as funções, ao mesmo tempo em que, delimita o foco dos indicadores.

Considera-se como proposição: que as dimensões consideradas levam a uma concepção ampla da sustentabilidade que visa à utilização do bem natural pelo homem, mas preservando a capacidade de suporte do sistema e, conseqüentemente, reduzindo a destruição do meio ecológico.

3.2. Os princípios para a gestão de rios

Os princípios constituem a “ordem moral” a qual o sistema se baliza. Eles garantem o direcionamento do caráter das funções dos rios, para que estas não se percam em interpretações de sustentabilidade que não condizem com a proposta. Em outras palavras, os princípios norteiam uma concepção de sustentabilidade realmente ambiental e direcionam o entendimento da noção de função.

Figura 3.2.1: Matriz do Modelo Teórico

Matriz do Modelo Teórico do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para rios urbanos																			
PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	FUNÇÃO DOS RIOS NO SISTEMA URBANO	INDICADOR DE ESTADO	
DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE SEGUNDO MORAES, 2000.	Ecológico		X			X											Área de suporte à vegetação	Para cada função estarão relacionados indicadores do tipo "estado" segundo o modelo PER (Pressão-Estado-Resposta)	
																	Habitat para espécies vivas		
																			Manutenção da vida humana
																			Abastecimento para populações
																			Psico-social
	Meio físico				X														Área de infiltração e regarga do lençol freático
																			Transporte de sedimentos
																			Promoção de conforto térmico
																			Área de processamento e ciclagem de elementos.
																			Área de escoamento das águas na bacia hidrográfica
	Demográfico				X	X													Ontológica
																			Abastecimento humano para diversos usos
	Técnico					X							X				X		Área para descarga de efluentes e resíduos de forma autorizada e sustentável
																			Técnico-científico
	Político-institucional					X			X	X	X	X	X	X		X	X		Inferir a qualidade ambiental da bacia hidrográfica
																			Compor a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão ambiental
	Sócio-cultural					X													Catalizador social
																			Abastecimento humano para diversos usos
		X	X		X		X		X	X	X			X	X				Psico-social
																			Paisagística e estética
																			Área para recreação (lazer)
																			Área para cultos religiosos
																			Área para turismo
																			Educacional
	Econômico					X													Área para pesca
																			Valor Histórico
																			Área para recreação (lazer)
																			Área para turismo
																	Área para pesca		
																	Abastecimento para uso industrial		
																	Abastecimento para uso na agricultura		
																	Área para descarga de efluentes e resíduos de forma autorizada		
Geração de energia																			

PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE:

- 1 A água como um bem social de domínio público
- 2 A promoção da saúde dos seres vivos que dependem desse bem
- 3 Manutenção da capacidade de suporte do sistema hídrico
- 4 A precaução deve preceder qualquer tomada de decisão que envolva a qualidade e quantidade do bem fluvial
- 5 A proteção e recuperação dos ecossistemas fluviais
- 6 A contextualização local das necessidades e a valorização dos conhecimentos endógenos
- 7 A bacia hidrográfica como unidade territorial para gestão dos sistemas hídricos
- 8 Gestão proporcionando o uso múltiplo das águas
- 9 Gestão descentralizada e participativa envolvendo todos os setores da sociedade
- 10 Elaboração de políticas públicas participativas que respeitem as diversidades culturais e busque a equidade social
- 11 Implementação dos marcos legais existentes associado-os às novas tecnologias limpas
- 12 A educação ambiental como catalizador de mudanças para a sustentabilidade
- 13 Mudança dos padrões de produção e consumo visando a um desenvolvimento realmente sustentável
- 14 Fortalecimento das instituições públicas e iniciativas de gestão integrada
- 15 Fortalecimento das instituições de pesquisa e iniciativas de interação com órgãos públicos e comunidade

PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE:

- 1 A água como um bem social de domínio público
- 2 A promoção da saúde dos seres vivos que dependem desse bem
- 3 Manutenção da capacidade de suporte do sistema hídrico
- 4 A precaução deve preceder qualquer tomada de decisão que envolva a qualidade e quantidade do bem fluvial
- 5 A proteção e recuperação dos ecossistemas fluviais
- 6 A contextualização local das necessidades e a valorização dos conhecimentos endógenos
- 7 A bacia hidrográfica como unidade territorial para gestão dos sistemas hídricos
- 8 Gestão proporcionando o uso múltiplo das águas
- 9 Gestão descentralizada e participativa envolvendo todos os setores da sociedade
- 10 Elaboração de políticas públicas participativas que respeitem as diversidades culturais e busque a equidade social
- 11 Implementação dos marcos legais existentes associado-os às novas tecnologias limpas
- 12 A educação ambiental como catalizador de mudanças para a sustentabilidade
- 13 Mudança dos padrões de produção e consumo visando a um desenvolvimento realmente sustentável
- 14 Fortalecimento das instituições públicas e iniciativas de gestão integrada
- 15 Fortalecimento das instituições de pesquisa e iniciativas de integração com órgãos públicos e comunidade

Fonte: Cerqueira, 2008.

A proposição considerada é que: se estes princípios forem, na sua integridade, respeitados é possível se alcançar o que entendemos por sustentabilidade para os sistemas hídricos urbanos.

Esses princípios – fundamentos básicos - almejam sinalizar o caminho para a sustentabilidade e se encontram em diversos documentos de cunho ambiental: Relatório Brundtland, a Agenda 21, a Carta da Terra, a Agenda 21 Brasileira. Contudo, tais princípios são abrangentes e exigem uma contextualização com o intuito de selecionar aqueles que farão parte deste modelo teórico. Destarte, utilizou-se àqueles direcionados para a gestão dos sistemas hídricos, selecionados a partir da análise das políticas nacional e estadual de recursos hídricos e da Agenda 21 Brasileira, pois é possível reconhecer nesses três documentos, idéias comuns, com enfoque diretamente relacionado com a gestão de rios, que podem ser agrupadas e complementadas (Comissão..., 2004).

Após a análise desse conteúdo, foram definidos os princípios listados na Figura 3.2.1 para compor o modelo do sistema de indicadores. É importante ressaltar que eles estão relacionados com as dimensões da sustentabilidade e possuem uma abordagem ampla, podendo ser aplicados para a gestão hídrica de forma generalizada, ilustrando que, nessa categoria do modelo, não se apresenta ainda, a especificidade para a escala urbana.

3.3. Função dos rios no sistema urbano

Inicialmente é notório afirmar que “função” é um valor atribuído pelo homem a um ser ou objeto; é uma construção antropocêntrica que pressupõe uma necessidade. Entretanto, esse termo, neste trabalho, não deve ser encarado apenas pelo significado de seu vocábulo. Na realidade, foi um artifício sintático, um termo facilitador da compreensão, utilizado para tornar pragmático e aplicável a noção de uma idéia mais ampla.

Esta idéia agrega no entendimento de “função” as noções de missão, relevância, importância e mérito. Segundo Folha da Tarde (1994), função é “ação natural e própria de qualquer coisa, atividade especial, serviço, encargo (...), missão”; relevância, aquilo “que releva, que sobressai, ressalta, de grande valor, importante, aquilo que importa ou é necessário”; importância é algo de “grande valor, mérito, essencial”; enquanto que mérito é uma “questão ou questões fundamentais, de fato ou de direito, que constituem o principal objeto (em análise)”.

A proposição considerada é que: o termo “função do rio” corresponde a uma abordagem abrangente do “direito” e/ou “necessidade” desse bem natural e de sua “importância” para o ambiente biótico e abiótico. O direito está relacionado à ética da sustentabilidade, a qual considera legítimo o direito de qualquer elemento simplesmente existir, independente do interesse do homem, mas para tanto, necessita de algumas condições básicas para sua sobrevivência. Já a importância, não permeia somente na visão antrópica, mas considera também a dependência dos diversos ecossistemas.

Em razão desse entendimento holístico, não foi objetivo discernir ou classificar se a função seria um atributo do elemento da natureza (no caso o rio) ou da ação do homem sobre este elemento. Ou seja, o conjunto das funções inclui as duas vertentes: as funções legítimas do rio, como ente natural, e as funções que o homem atribui a ele, desde que sejam a partir de bases sustentáveis.

A intenção é destacar a função dos corpos d' água urbanos por meio de uma abordagem mais ampla, a partir de sua importância, não só para o homem, mas para a integridade do meio, (mesmo que devido ao nível de degradação isso não esteja sendo atualmente respeitado), ao contrário do estabelecimento de parâmetros somente a partir do “uso”, que permite uma leitura utilitarista e reducionista para o rio num dado momento. A primeira idéia contém uma proposta a longo prazo, a segunda é uma condição imediatista.

Um outro ponto merece reflexão: nesse sistema, os indicadores são definidos a partir das funções, as quais possuem temporalidades diferentes. Algumas se referem às funções reais (o que é, e existe), outras, às ideais (o que deveria ou poderia ser/existir). A razão disso é que, como a grande maioria dos rios urbanos encontra-se altamente degradados, não é suficiente identificar apenas indicadores que meçam a condição real, torna-se necessário a reversão desta situação, e conseqüentemente, inferir o cenário ideal que seria aquele em que os rios da cidade estivessem aptos a atender as diversas funções propostas, sejam elas intrínsecas ou atribuídas pelo homem (Cerqueira e Moraes, 2007).

As funções foram classificadas segundo as dimensões da sustentabilidade (podendo até se repetir) co-relacionadas com os princípios para a gestão dos rios, e para cada uma destas, estabelecidos indicadores quali-quantitativos.

3.4. Os indicadores

Os indicadores estão associados às funções dos rios. Seu objetivo é medir se o rio urbano, em análise, está apto ou realizando (cumprindo) suas funções. A proposição considerada é que: se o rio estiver em condições de garantir as suas funções, ele estará num caminho de sustentabilidade. Em outras palavras, os indicadores desse sistema medem a “condição” do rio e permitem inferir o seu nível de sustentabilidade. Destarte, o que passa a interessar é o estado atual do bem natural.

Nesse ensejo os indicadores da proposta classificam-se como “indicadores de estado” conforme o modelo PER (Pressão-Estado-Resposta) desenvolvido pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) (Agra Filho *et al.*, 2005). A opção por adotar, neste momento, apenas a categoria “estado” tem como justificativa:

- A proposição considerada pode ser averiguada somente por este tipo de indicador.
- A utilização do modelo PER, na sua completude, tornaria o sistema maior e mais complexo indo de encontro ao objetivo de se elaborar uma proposta concisa e objetiva.
- A falta de dados e a baixa qualidade dos registros administrativos, na escala urbana, impossibilitariam a validação de todos os indicadores.
- Esse recorte não impede que, posteriormente, os indicadores de pressão e resposta possam ser agregados ao sistema respeitando a cadeia lógica do modelo.

Neste trabalho tais indicadores não são descritos, pois a intenção é apresentar somente o modelo teórico, mas é nesta categoria que o sistema se direciona para a especificidade urbana, sendo os mesmos induzidos para a perspectiva da relação do rio com a urbe. Esta condução visa obter indicadores contextualizados para os problemas e necessidades das cidades.

Resumindo, o modelo propõe que o caminho para a sustentabilidade dos corpos hídricos, especialmente o superficial, esteja pautado em dimensões e princípios que orientam a gestão por meio de indicadores com especificidade urbana relacionados às funções legítimas dos rios.

4. A Consolidação do Modelo

Com a composição integral do sistema ficam evidentes que:

- os indicadores são definidos a partir das funções dos rios;
- as funções estão inter-relacionadas com as dimensões e os princípios da sustentabilidade;
- o objeto em análise são os rios superficiais em meio urbano;
- os indicadores expressam se o rio está apto e/ou cumprindo as respectivas funções;

Tomando isso como base pode-se mencionar que o modelo teórico esquematiza uma perspectiva de integração entre as categorias de análise, mas principalmente, reforça a concepção chave deste trabalho: os rios urbanos possuem funções ecossistêmicas e sociais que devem ser garantidas não somente por sua importância para o homem, mas também e, fundamentalmente, por seu direito de existência. É esta condição que irá operacionalizar a sua sustentabilidade. E é este raciocínio a maior contribuição deste modelo.

As funções identificadas não são exclusivamente da escala urbana, mas sua definição e os respectivos indicadores as direcionam para este nível, onde a problemática é mais intensa. Além disso, a proposta traz como benefício uma estrutura aberta, na indicadores podem ser inseridos e/ou substituídos sem alteração do modelo teórico, se adequando às realidades e necessidades locais.

Uma outra consideração muito importante, diz respeito ao recorte analítico deliberado do trabalho: os sistemas hídricos superficiais urbanos. É óbvio que se compreendem os rios como parte de um sistema extremamente complexo que pode ser definido territorialmente pela bacia hidrográfica e se complementa com os elementos do clima e as águas subterrâneas; não se ignora tal completude, e nem se desconhece que a completa gestão dos sistemas hídricos envolve uma relação intrínseca das águas superficiais com as subterrâneas. Têm-se consciência de que as conclusões desse trabalho irão ilustrar parte da realidade justificando posteriormente a complementação dos dados.

5. Conclusão

Observa-se que os corpos d'água urbanos não fazem parte da vida do cidadão e foram “esquecidos” e “renegados” pelos agentes públicos responsáveis em pensar e cuidar da cidade. Essa situação passou a requerer formas de gerenciamento para a sustentabilidade, na sua concepção mais ampla e numa perspectiva progressiva, assim como instrumentos de gestão, como os indicadores, direcionados para a conciliação da equidade social com a proteção dos bens naturais. É nesse contexto que se encaixa esta pesquisa.

O modelo está apoiado na ideia de melhoria contínua nas quais os indicadores delineiam a situação atual e possibilidades de mudanças, subsidiando uma gestão pautada nos princípios e dimensões da noção de sustentabilidade. Portanto, considera-se iminente o restabelecimento do

convívio equilibrado entre o meio urbano e seus elementos naturais, especialmente os rios, por meio de uma gestão sensível às leis naturais, que não estão revogadas e ao entendimento de que os cursos d' água dormentes e/ou correntes são imprescindíveis à sobrevivência sadia da urbe e à qualidade de vida da população.

Propõe-se uma lógica holística e complexa, na qual os indicadores estão diretamente relacionados às funções legítimas dos corpos d'água nas urbes, as quais estão por sua vez diretamente relacionadas com as dimensões da sustentabilidade.

Passando para a composição do modelo, enfatiza-se a necessidade de um aspecto que deve ser sempre considerado e ressaltado nesta análise: o sistema de indicadores, ora apresentado, é resultado de uma proposta metodológica que parte de consultas a alguns membros da sociedade; portanto, suas virtudes e fragilidades estão associadas a esta diretriz do trabalho.

Considera-se como positivo o processo de participação e envolvimento de membros da sociedade na construção desta proposta, e se em alguns aspectos isto denota fragilidades, por outro lado, é uma iniciativa metodológica de mudança na construção do conhecimento.

Almeja-se que a monitorização dos corpos d'água urbanos ao longo do tempo, assim como a análise comparativa com outras áreas, possa indicar trajetórias de sustentabilidade (ou não), e conseqüentemente, auxiliar na gestão do meio sem degradá-lo a fim de mantê-lo para as próximas gerações: conciliando o uso atual, a manutenção de suas funções para o futuro, a melhoria da qualidade onde os usos impactaram e a sua proteção.

Referências bibliográficas

Agra Filho, S. S. *et al.* (2005): “Análise e proposição de um modelo de indicadores de sustentabilidade ambiental”, Bahia Análise & Dados, Salvador, vol. 14, nº. 4, 733-744.

Cerqueira, E. do C. (2008): Indicadores de Sustentabilidade Ambiental para a Gestão de Rios Urbanos, Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Cerqueira, E. do C. e Moraes, L. R. S. (2004): “Reflexão sobre diretrizes para a gestão sustentável de rios urbanos”, em Anais XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo, ABRH.

Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Brasileira (2004): Agenda 21 brasileira: ações prioritárias, Brasília, Ministério do Meio Ambiente.

Folha da Tarde (1994): Dicionário Completo da Língua Portuguesa, São Paulo, Melhoramentos.

Moraes, L. R. S. (2000): “Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos: um novo paradigma”, em Anais do II Congresso Nacional de Meio Ambiente na Bahia, Salvador, UFBA/UNEB/Ministério Público da Bahia/Expogeo, 258-260.