

# **INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA OS SISTEMAS URBANOS DE ÁGUA E ESGOTO: ESCOLHA AMPLIADA**

**Aline Branco de Miranda** - Engenheira Civil, formada na Faculdade de Engenharia Civil de Araraquara, mestre em Engenharia Urbana pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos – (PPGEU/UFSCar).

E-mail: alinebmiranda@yahoo.com.br

**Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira** - Engenheiro Civil pela UFMG, Doutor em Hidráulica e Saneamento pela EESC/USP, Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da UFSCar.

E-mail: bernardo@power.ufscar.br

## **Resumo**

Uma gestão adequada da água nos sistemas urbanos de abastecimento e esgotamento pode reduzir uma série de impactos negativos, além de trazer resultados positivos para o ambiente, a sociedade e a economia. O conceito de sustentabilidade procura incorporar estas preocupações. Para que ele possa ser efetivamente aplicado, é preciso uma mudança na percepção sobre os referidos sistemas, acompanhada pela adoção de instrumentos de monitoramento. No presente trabalho, procurou-se estabelecer indicadores a serem utilizados como instrumentos de monitoramento, estabelecidos através de uma escolha ampliada a partir de um processo participativo no município de Jaboticabal (SP). Com isso, a aplicação dos indicadores selecionados, realizada no município de Jaboticabal, permitiu a identificação dos problemas, e assim, a orientação de políticas públicas para o setor.

**Palavras Chave:** sustentabilidade, indicadores, sistemas urbanos de água e esgoto

# 1-Introdução

A água é um recurso de extrema necessidade para a sobrevivência humana, porém deve-se conscientizar dos problemas que sua falta pode causar a humanidade. Segundo estatísticas, quase metade da população mundial enfrenta grave situação de abastecimento de água, cuja disponibilidade é comprometida pelos níveis crescentes de poluição provocada por defensivos agrícolas, pela atividade de mineração, lançamento de efluentes industriais, lixo e resíduos urbanos e lançamento de esgotamento sanitário acima da capacidade de autodepuração dos corpos d'água.

O impacto sofrido pelos mananciais tem reflexos imediatos e dramaticamente sentidos nas áreas urbanas, afetando o abastecimento de água, além do controle de enchentes, recreação, irrigação entre tantos outros fatores ligados ao consumo de água que afetam o ser humano.

A sustentabilidade está, portanto, intimamente ligada aos recursos hídricos, já que a água vem se tornando um recurso esgotável. Deve-se tomar medidas para que uma melhor forma de gestão seja aplicada aos recursos hídricos, cada vez mais poluídos e escassos.

Uma gestão adequada dos recursos hídricos do meio urbano apresentaria uma série de impactos positivos sobre o meio ambiente, sociedade e economia. Mas, para que isso ocorra, é preciso uma mudança não apenas na percepção como também na elaboração de instrumentos que atuem sobre a gestão do fluxo da água.

Para a administração possa monitorar e propor novas políticas relacionadas aos sistemas urbanos de água e esgoto, a utilização de indicadores é muito importante, podendo trazer melhorias na qualidade de vida da população e também na forma de gerenciar os sistemas, prevendo problemas e definindo metas de avanço.

Portanto, o conceito de sustentabilidade faz com que novas condutas sejam adotadas pelos seus usuários e administradores, promovendo um melhor uso, despoluindo mananciais, evitando desperdício, além de acesso a todos, com tarifas justas, respeitando sua cultura, promovendo e monitorando as políticas públicas que possam proporcionar a melhoria na utilização dos recursos.

## **2- Objetivo**

Estabelecer e propor indicadores que mostrem a tendência à sustentabilidade nos sistemas urbanos de água e esgoto, aplicando um processo participativo com a comunidade do município de Jaboticabal, estado de São Paulo.

## **3- Metodologia**

Para a escolha ampliada foi proposta uma avaliação de indicadores através da participação de representantes da comunidade de Jaboticabal, formando um grupo de discussões. Com isso, a discussão dos indicadores foi coletiva e participativa, permitindo uma análise conjunta e de consenso entre os participantes.

Foram realizadas algumas oficinas de trabalho, a partir do projeto *“Incorporação de Princípios e Indicadores de Sustentabilidade na Formulação de Políticas Urbanas em Pequenos e Médios Municípios”*, realizado em Jaboticabal, em parceria com a Prefeitura Municipal de Jaboticabal e a Universidade Federal de São Carlos, permitindo que a população obtivesse os conceitos de sustentabilidade e de indicadores.

Após esta etapa, foram realizadas cinco etapas de um Seminário junto à comunidade de Jaboticabal para a escolha dos indicadores relacionados à Água. Na primeira etapa, foi elencado uma diversidade de indicadores que pudessem ser analisados, de acordo com as experiências das pessoas presentes.

Num segundo, terceiro e quarto momentos, foi aplicada uma matriz para a escolha dos indicadores que pudessem transmitir à população a realidade dos sistemas de água e esgoto do local. Essa matriz foi composta por indicadores pré-selecionados e alguns critérios de escolha, para a definição dos melhores indicadores.

No último encontro, após a avaliação através da matriz, foram obtidos os indicadores mais relevantes àquela comunidade, adequando-os a realidade

local e às dimensões de sustentabilidade. Posteriormente, será realizada a coleta de dados dos indicadores escolhidos para sua devida mensuração, promovendo a análise da tendência à sustentabilidade, identificando problemas apresentados nesses sistemas.

## **4-Resultados**

### **4.1 – Formação do *Grupo de Ação Jaboticabal Sustentável***

O Grupo de Ação Jaboticabal Sustentável é formado por diversos setores da sociedade, incluindo os serviços municipais, a administração pública, organizações não governamentais, universidades e sociedade civil.

Para a formação deste Grupo, a Universidade Federal de São Carlos em parceria com a Prefeitura Municipal de Jaboticabal, por meio do projeto *“Incorporação de Princípios e Indicadores de Sustentabilidade na Formulação de Políticas Urbanas em Pequenos e Médios Municípios”*, convidou representantes das diferentes instituições a participarem e formarem um Grupo de Ação para a escolha e o monitoramento de diferentes indicadores para a avaliação da sustentabilidade no município.

O início deste Grupo foi em 1999, com a implantação do projeto citado anteriormente no município, e vem se consolidando e ampliando ao longo dos anos.

Como primeiro trabalho realizado junto a este Grupo, foram discutidos e definidos conceitos de sustentabilidade e de indicadores, que resultou em uma publicação direcionada à população local. Nela, foram definidos os conceitos de sustentabilidade, bem como suas dimensões, além da importância da utilização de indicadores para o monitoramento, resultado de uma oficina de trabalho e discussões com o Grupo.

Em seguida, a definição de indicadores para o monitoramento das diversas políticas aplicadas ao município se torna etapa seguinte deste projeto a ser desenvolvida por este Grupo. Para isso, o tema “Água” foi escolhido como o primeiro assunto a escolher indicadores que possam ser monitorados

pela população, e assim monitorar as políticas públicas aplicadas no município.

## **4.2 – As Dimensões de Sustentabilidade**

Por meio de oficinas de trabalho e discussão realizadas junto ao município de Jaboticabal e ao Grupo de Ação Jaboticabal Sustentável, foram definidas as dimensões de sustentabilidade que devem ser incorporadas nos diferentes setores do município.

Após a definição das dimensões a serem trabalhadas, o Grupo definiu cada uma delas, como pode ser observado a seguir:

- Dimensão Ambiental: garantir que a utilização dos recursos naturais não comprometa a qualidade ambiental;
- Dimensão Econômica: gerar oportunidades de trabalho e emprego, favorecendo uma distribuição mais equilibrada dos benefícios econômicos;
- Dimensão Social: garantir que todas as pessoas tenham condições iguais de acesso a bens e serviços de boa qualidade, necessários para um vida digna;
- Dimensão Cultural: promover, preservar e divulgar a história, tradições e valores regionais, acompanhando suas transformações.
- Dimensão Política: garantir a participação efetiva e organizada da população nos processos de planejamento, execução e fiscalização de projetos que beneficiem a maioria das pessoas, promovendo a cidadania ativa;

Com a definição das dimensões, os indicadores são adequados a elas segundo suas características, permitindo que todas as vertentes possam ser monitoradas.

### **4.3 – Critérios para a Escolha Ampliada de Indicadores**

Após a definição das dimensões, a próxima etapa foi a definição de critérios para a escolha de indicadores que pudessem apresentar informações relevantes aos usuários e à administração.

Na literatura especializada, foram sistematizados onze critérios para a escolha de indicadores:

- Acessibilidade dos Dados;
- Clareza na Comunicação;
- Relevância;
- Amplitude Geográfica;
- Padronização;
- Consistência Científica;
- Preditividade;
- Pró-Atividade;
- Sensibilidade Temporal;
- Definição de Metas;
- Confiabilidade da Fonte;
- Capacidade de Síntese.

Após a apresentação desses critérios ao Grupo de Ação, este definiu que apenas cinco critérios seriam suficientes para a escolha, decidindo pela adaptação e aglutinação de alguns dos critérios sugeridos anteriormente, como observa-se a seguir :

- Representatividade: foi estabelecido através do critério de "Relevância", que foi adequado para que se tornasse representativo para os usuários. Neste caso, este critério seria de exclusão, ou seja, se o indicador não for representativo a seus usuários, ele não será analisado por nenhum outro critério, ficando temporariamente excluído da lista de monitoramento.
- Comparabilidade: foi estabelecido a partir dos critérios “Amplitude Geográfica” e “Sensibilidade Temporal”. Neste critério fica estabelecido que o indicador deve ser comparável

tanto no espaço (diferentes locais: cidades, bairros, países, etc) como no tempo (durante um certo período: anos, meses, etc).

- Coleta de Dados: surge a partir dos critérios “Acessibilidade dos Dados”, “Padronização”, “Confiabilidade da Fonte” e “Custo da Coleta”. Neste caso, a coleta de dados deve ser de fácil acesso, sem custos excessivos, mas prevendo que a fonte dos dados seja confiável. Para isso, quanto mais padronizado for o indicador, mais fácil para encontrar seus dados e assim também, a facilidade na comparação dos mesmos.
- Clareza e Síntese: envolve os seguintes critérios “Clareza na Comunicação” e “Capacidade de Síntese”. Neste caso, o indicador deve ser claro para os seus usuários, transmitindo a informação de maneira simples e compreensível, e ter a capacidade de sintetizar informações em um único indicador.
- Previsão e Metas: estabelecido a partir de “Preditividade”, “Pró-Atividade” e “Definição de Metas”. Assim, o indicador deve fornecer previsões dos problemas que possam acontecer, mostrar as evoluções motivando a população e definir metas de melhoria.

A partir disso, os indicadores pré-selecionados passaram por uma avaliação, proposta por meio de uma matriz, que atribuía pesos aos indicadores como:

- (0) o indicador não atende ao critério;
- (1) o indicador atende pouco ao critério;
- (2) o indicador atende plenamente ao critério.

No Quadro 4.1 pode ser observado um exemplo de uma matriz aplicada ao Grupo para a escolha dos indicadores relacionados aos sistemas de água e esgoto.

Quadro 4.1: Matriz de Avaliação proposta pelo grupo

Indicadores	Critérios					Total
	Representatividade	Comparabilidade	Coleta de Dados	Clareza e Síntese	Previsão e Metas	
Número de campanhas educacionais ligadas à água	0					0
Consumo de água por habitante	2	2	2	2	2	10
Perdas de água no sistema de água	2	2	1	1	2	8
Número de pontos de lançamento de esgotos não tratado em corpos d'água	2	2	1	2	2	9
Número de ligações de água pluvial em rede de esgoto, causando retorno	0					0
Presença de caixa de retenção de gordura nas residências	0					0
Percentual de reutilização de água residuária em residências	0					0
Percentual de residências com falta de água	2	2	2	2	2	10
Número de casos de doenças por veiculação hídrica	1	1	1	1	2	6
Número de vazamentos de esgoto na rede coletora	2	0	0	1	1	4
Número de poços artesianos	0					0
Vazão dos rios para a captação	2	2	2	2	2	10
Frequência de limpeza de caixa d'água	2	2	0	2	1	7
Número de trabalhadores que limpam caixas d'água	0					0

Com isso, os indicadores que foram classificados como representativos passaram pela análise dos critérios, atribuindo valores, que totalizados, apresentaram os indicadores escolhidos.

### 4.3 – Indicadores Selecionados para os Sistemas Urbanos de Água e Esgoto

Após a análise pela matriz, os indicadores pontuados foram adequados às dimensões de sustentabilidade para identificar lacunas que pudessem ocorrer caso uma delas não fosse contemplada com nenhum indicador. Com isso, as dimensões atribuídas a cada indicador selecionado podem ser observadas no quadro 4.2.

Quadro 4.2: Indicadores de Sustentabilidade para os Sistemas Urbanos de Água e Esgoto e as Dimensões de Sustentabilidade

<b>Indicador</b>	<b>Dimensão</b>
Consumo de água per capita	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental;</li><li>• Cultural;</li><li>• Econômica;</li><li>• Social.</li></ul>
Número de interrupções nos sistemas urbanos de água e esgoto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Econômica;</li><li>• Social.</li></ul>
Vazão dos rios para captação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental;</li><li>• Social.</li></ul>
Número de pontos de lançamento de esgoto “in natura” e carga poluidora	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental;</li><li>• Econômica;</li><li>• Social.</li></ul>
Percentual de perdas no sistema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental;</li><li>• Econômica.</li></ul>
Freqüência de limpeza de caixas d’água residenciais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Econômica;</li><li>• Social;</li><li>• Cultural.</li></ul>
Número de casos de doenças de veiculação hídrica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental;</li><li>• Econômica;</li><li>• Social.</li></ul>
Número de vazamentos de esgoto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiental;</li><li>• Econômica;</li><li>• Social.</li></ul>
Existência de Conselho de gestão de recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Política</li></ul>

Além desses indicadores selecionados através da matriz de escolha, foram sugeridos outros quatro indicadores complementares, abordando outras questões relevantes ao Grupo. Esses indicadores não foram classificados segundo as dimensões de sustentabilidade, sendo uma complementação aos indicadores já estabelecidos. São eles:

- Desconformidades com o padrão de potabilidade;
- Desconformidade com o enquadramento de corpos d'água;
- Quantidade de produtos químicos para cada 1000 m<sup>3</sup> de água tratada;
- Abordagem do tema água no ensino de forma ampla.

#### **4.4 – Proposta de Avaliação dos Indicadores Selecionados**

O ajuste e proposição desses indicadores foram realizados pelo grupo, adequando-os às dimensões da sustentabilidade. Porém, a análise por tendência *favorável, desfavorável e muito desfavorável à sustentabilidade*, não foi discutida de forma participativa.

Portanto, a seguir será exposto o indicador escolhido e adequado pelo grupo, e uma proposta de avaliação, sendo necessária sua posterior discussão junto ao Grupo de Ação.

##### **(1) Consumo de Água**

O indicador consumo de água foi escolhido pela comunidade de Jaboticabal por apresentar à população o problema do desperdício, o uso irresponsável dos recursos, tarifa, entre outros fatores, sendo um indicador de grande representatividade.

No entanto, o consumo de água deve ser medido de acordo com a população. Neste caso, optou-se por utilizar o **consumo de água per capita**, o que pode mostrar as questões ambientais, econômicas, sociais e culturais.

Com isso, a comunidade pode monitorar seu consumo de acordo com um número médio de consumo, respeitando as condições locais, podendo prever metas de diminuição. A avaliação deste indicador é:

- Tendência muito desfavorável: o consumo per capita é maior que a média  $X \text{ m}^3/\text{hab.dia}$ , estabelecida para este município;
- Tendência desfavorável: o consumo per capita é praticamente igualado à média  $X \text{ m}^3/\text{hab.dia}$ , estabelecida para este município;
- Tendência favorável: o consumo per capita está abaixo da média  $X \text{ m}^3/\text{hab.dia}$ , e acima do mínimo  $Y \text{ m}^3/\text{hab.dia}$ , estabelecida para este município.

## **(2) Residências com Falta de Água**

A falta de água nas residências que são abastecidas pelos sistemas urbanos de água e esgoto é um problema que pode ser explicado por duas vertentes. Um deles é a ineficiência do sistema de abastecimento de água, que tem problemas de bombeamento, redes mal conservadas, entre outros. Outro é a capacidade de vazão dos rios para o abastecimento da população local.

Com isso, a falta de água pode causar problemas sociais, não respeitando o acesso das pessoas aos serviços que deveriam garantir saúde pública e serviço eficiente à população, e problemas econômicos, podendo prejudicar a população que utiliza a água como algum instrumento de renda.

Deve ser salientado que a falta de água não envolve as paralisações feitas para conserto de rede ou outros serviços que possam ser realizados, mas sim, demonstra a ineficiência do sistema em não garantir o recurso a todo o momento para a população.

O indicador ficaria adequado para a coleta de dados se utilizado como **Número de reclamações de falta de água nas residências**, sendo avaliado:

- Tendência muito desfavorável: existe um número significativo de reclamações de falta de água nas residências;
- Tendência desfavorável: existem, ainda que em pequeno número, reclamações de falta de água nas residências;
- Tendência favorável: não existem reclamações de falta de água nas residências.

### **(3) Vazão dos Rios para a Captação**

A vazão dos rios para a captação foi escolhida pela comunidade pelo fato de 70% da captação ser realizada por mananciais superficiais. Para um bom uso dos recursos, a vazão de captação indica a capacidade dos rios de retirada de água para o abastecimento da população, proporcionando a eficiência do sistema e a sensibilização das pessoas quanto ao desperdício desse recurso.

Este indicador pode ser avaliado sob a visão ambiental, prevendo a capacidade do manancial para adequar sua retirada de água ao abastecimento, além de mostrar tendências de diminuição das vazões por algum motivo (assoreamento dos rios, coletas de água a sua montante, etc). Ao mesmo tempo, social, por prever o abastecimento eficiente da população e a sensibilização quanto ao uso da água.

O indicador fica **Vazão dos rios para a captação**, sendo sua avaliação proposta a seguir:

- Tendência muito desfavorável: A vazão dos rios está diminuindo por causa da retirada excessiva para a captação;
- Tendência desfavorável: A vazão dos rios se mantém estável, apesar da retirada para a captação
- Tendência favorável: A vazão dos rios é suficiente para a demanda de captação e para manter o curso do rio normal.

### **(4) Pontos de Lançamento de Esgoto “In Natura” nos Corpos d’Água**

A preocupação da população neste momento é a qualidade da água, evitando o lançamento de cargas poluidoras nos recursos hídricos, prejudicando as espécies aquáticas e a utilização do recurso.

Os pontos de lançamento de esgoto “in natura” nos corpos d’água podem prejudicar a dimensão ambiental, poluindo os rios e prejudicando a sobrevivência de espécies aquáticas. Também podem prejudicar a dimensão econômica, tendo que incluir processos de tratamento e então maiores custos a setores que utilizam a água como fonte de renda. Por fim, também prejudica

a dimensão social, fazendo com que a população se prive da utilização do recurso para lazer, pesca, etc, não tendo acesso ao recurso água “in natura”.

O indicador será **Número de pontos de lançamento de esgoto “in natura” nos corpos d’água**, sendo sua avaliação:

- Tendência muito desfavorável: Existem diversos pontos de lançamento de esgoto, sem nenhum tratamento, ou poucos pontos, mas com grande carga poluidora;
- Tendência desfavorável: Existem poucos pontos com lançamento de esgoto, e sua carga poluidora não é significativa;
- Tendência favorável: Não existem pontos de lançamento de esgoto “in natura”.

#### **(5) Perdas de Água no Sistema**

As perdas de água são bastante significativas, podendo ocasionar problemas de acesso ao recurso, por um desperdício que poderia ser sanado. As perdas de água no sistema podem estar inclusas na dimensão ambiental, como forma de desperdício do recurso, não promovendo o uso responsável do mesmo, além de estar na dimensão econômica, que gera custos ao sistema, sem o devido aproveitamento, com o desperdício de outros recursos como energia, produtos químicos, etc.

Para esta avaliação, o indicador será **Índice de perdas de Água no Sistema**, com a seguinte análise:

- Tendência muito desfavorável: o índice de perdas pelo sistema é superior a 30%;
- Tendência desfavorável: o índice de perdas pelo sistema se encontra entre 15% a 30%;
- Tendência favorável: o índice de perdas pelo sistema menor que 15%.

## **(6) Freqüência de Limpeza de Caixas d'Água Residenciais**

O grupo percebeu a grande importância da colaboração da população na questão da qualidade da água, fazendo esta relação com a freqüência de limpeza das caixas d'água.

O sistema de abastecimento de água fornece à população água de boa qualidade, respeitando os padrões de potabilidade. Porém, se o morador não limpar sua caixa d'água com freqüência poderá estar obtendo uma água contaminada por diversos fatores externos, como presença de animais dentro da caixa d'água, sujeira, fungos, etc.

Para isso, o grupo concordou em utilizar um indicador que pudesse avaliar a sensibilização da população na utilização do recurso, precavendo-se de diversos problemas causados pelo próprio usuário.

Neste caso, foi escolhido o indicador **Freqüência de limpeza de caixas d'água residenciais**, com o intuito de analisar a questão cultural (com a avaliação do hábito ou não da limpeza), social (protegendo de doenças de veiculação hídrica) e econômica (com a diminuição de gastos com a saúde e o aumento de trabalhadores neste setor, gerando novos postos de trabalho). Sua avaliação será:

- Tendência muito desfavorável: os moradores nunca limpam sua caixa d'água;
- Tendência desfavorável: os moradores não limpam sua caixa d'água com freqüência;
- Tendência favorável: os moradores limpam freqüentemente sua caixa d'água, pelo menos duas vezes ao ano.

## **(7) Doenças de Veiculação Hídrica**

O grupo estabeleceu que outra forma de analisar a qualidade da água que a população utiliza, é verificar o número de casos de doenças de veiculação hídrica registrado nos hospitais e postos de saúde.

Este indicador pode apresentar-se relacionado em três dimensões de acordo com os participantes. A primeira, a dimensão ambiental, pode

demonstrar a qualidade da água dos rios que são captadas para irrigação de hortaliças, entre outros usos, causando doenças à população.

A segunda dimensão é a econômica, que tem gastos maiores com a saúde da população por não oferecer água de boa qualidade ou não promover a coleta de esgoto.

A terceira vertente, a dimensão social, dando acesso à população a um serviço ineficiente e prejudicial à saúde pública. Para isso, o indicador analisado foi **Número de casos de doenças de veiculação hídrica**, e sua avaliação é:

- Tendência muito desfavorável: existe um número muito grande da população sofrendo de doenças de veiculação hídrica, inclusive causando óbitos;
- Tendência desfavorável: existe um número pequeno de casos de doenças de veiculação hídrica, mas ainda significativo;
- Tendência favorável: não existem casos de doenças de veiculação hídrica no município.

#### **(8) Número de vazamentos de esgoto**

Para este indicador podemos analisar três dimensões de sustentabilidade. A primeira, na questão ambiental, o número de vazamentos: pode prejudicar o solo e o lençol freático, contaminando-os e impossibilitando o seu uso.

Segundo, a dimensão econômica. Para evitar os vazamentos são gerados empregos através do conserto e troca de redes, desentupimento de redes, etc. Também gera gastos para o sistema e seu usuário, que deverá tomar medidas para o conserto dos vazamentos.

Além disso, a dimensão social também está inclusa neste indicador que apresenta diversos problemas de acesso à coleta do esgoto, além de trazer inconvenientes de sujeira e mau cheiro para os usuários.

O indicador a ser analisado é **Número de vazamentos de esgoto**, que deve ser avaliado da seguinte forma:

- Tendência muito desfavorável: existe um grande número de ocorrências de vazamento de esgoto detectadas;
- Tendência desfavorável: existe um número pequeno porém significativo de ocorrências de vazamento de esgoto;
- Tendência favorável: existe um número insignificante de ocorrências de vazamento de esgoto.

### **(9) Existência de Conselho de Gestão dos Recursos Hídricos**

Este indicador foi proposto pela comunidade para a análise da dimensão política, já que nesta não foi adequado nenhum dos indicadores escolhidos. Com este indicador, a população local, através da presença de um órgão, pode participar e avaliar os sistemas de gestão dos recursos hídricos, tendo acesso a informações e promovendo a cidadania.

O indicador estabelecido foi **Existência de conselho de gestão dos recursos hídricos**, sendo sua avaliação determinada por:

- Tendência muito desfavorável: não existe nenhum conselho relacionado aos recursos hídricos;
- Tendência desfavorável: existe conselho relacionado aos recursos hídricos, porém a população não tem acesso a ele;
- Tendência favorável: existe conselho relacionado aos recursos hídricos com acesso à população.

### **(10) Número de Desconformidades com o Padrão de Potabilidade**

Este foi outro indicador estabelecido além dos indicadores analisados e pré-selecionados. Por consenso do grupo, este indicador deve ser também analisado por possuir informações importantes à população.

Relacionado à qualidade da água que é distribuída à população, este indicador não foi adequado pelos participantes do grupo a nenhuma dimensão, porém, este não deve ser desconsiderado.

Para isso foi proposto o indicador **Desconformidades da água segundo os padrões de potabilidade**, sendo sua avaliação estabelecida da seguinte forma:

- Tendência muito desfavorável: as análises estão freqüentemente desconformes com o padrão de potabilidade;
- Tendência desfavorável: poucas análises estão desconformes com o padrão de potabilidade;
- Tendência favorável: as análises estão freqüentemente dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos.

#### **(11) Número de Desconformidades com o Enquadramento dos Corpos Hídricos**

Outro indicador proposto pela comunidade, as desconformidades com o enquadramento dos corpos hídricos, visa avaliar a qualidade da água nos rios.

Este indicador também não foi adequado à nenhuma dimensão neste momento, mas deve ser analisado pelo grupo por possuir importante informação sobre a qualidade dos rios na captação e no lançamento dos esgotos do município.

Para isso, o indicador foi adequado para **Desconformidades com o enquadramento dos corpos hídricos**, não importando o número de desconformidades, mas sim sua existência. Foi avaliado da seguinte forma:

- Tendência muito desfavorável: as análises estão freqüentemente desconformes com o enquadramento dos corpos hídricos;
- Tendência desfavorável: poucas análises estão desconformes com o enquadramento dos corpos hídricos;
- Tendência favorável: as análises estão freqüentemente dentro do enquadramento dos corpos hídricos estabelecidos.

## **(12) Quantidade de Produtos Químicos Utilizados no Tratamento de Água**

Mais um indicador proposto após a adequação dos indicadores, e que o grupo constatou ser relevante a sua análise foi a utilização de produtos químicos no tratamento da água.

Através deste indicador, pode ser observada a qualidade da água que está sendo captada através do aumento ou da diminuição da quantidade de produtos químicos utilizados para o tratamento da água.

Para isso, foi proposto o indicador **Quantidade de produto químico utilizado no tratamento/ 1000 m<sup>3</sup> de água tratada**, podendo-se observar desta forma se a quantidade de produtos químicos aumenta para a mesma quantidade de água tratada, o que é sinal de piores condições na água captada. Sua avaliação será:

- Tendência muito desfavorável: a quantidade de produtos químicos utilizados no tratamento de 1000 m<sup>3</sup> de água aumenta freqüentemente;
- Tendência desfavorável: a quantidade de produtos químicos utilizados no tratamento de 1000 m<sup>3</sup> de água se mantém estável;
- Tendência favorável: a quantidade de produtos químicos utilizados no tratamento de 1000 m<sup>3</sup> de água está diminuindo.

## **(13) Abordagem do Tema Água no Ensino**

Como último indicador escolhido, surge na discussão do grupo a sensibilização da população através do ensino. Este indicador, ainda não adequado a nenhuma dimensão pelo grupo, mostra a informação proposta à população e avalia a sensibilização da mesma.

Para isso, foi proposto o indicador que pudesse avaliar não somente o ensino nas escolas de primeiro e segundo grau, mas também a educação de pessoas que não freqüentam mais a escola, através de seminários, campanhas educativas e de sensibilização.

Para isso, o indicador foi ajustado para **Abordagem do tema água no ensino de forma ampla**, sendo sua avaliação realizada da seguinte forma:

- Tendência muito desfavorável: não existe qualquer forma de abordagem do tema água em nenhuma forma de ensino;
- Tendência desfavorável: existe a abordagem do tema água apenas em escolas de primeiro e segundo grau;
- Tendência favorável: existe a abordagem do tema água de forma ampla, contemplando toda a população.

A aplicação destes indicadores ao município de Jaboticabal será realizada após a discussão desta proposta de avaliação junto ao Grupo de Ação Jaboticabal Sustentável que irá avaliar a tendência à sustentabilidade dos sistemas urbanos de água e esgoto do município.

## **6- Conclusão**

O seguinte trabalho mostra que uma das vertentes da sustentabilidade, a questão da participação popular na elaboração de indicadores de monitoramento, é de extrema importância para a apropriação dos indicadores por parte da população.

Com a aplicação deste método de escolha ampliada, obteve-se um conjunto de indicadores bastante satisfatório para a análise das dimensões e de suas tendências à sustentabilidade nos sistemas urbanos de água e esgoto, podendo posteriormente propor políticas públicas para a melhoria da qualidade de vida da população.

Os indicadores estabelecidos para os Sistemas Urbanos de Água e Esgoto estão em fase de coleta de dados, sendo sua próxima etapa, verificar a tendência à sustentabilidade dos sistemas em questão, podendo fazer comparações, futuramente, com outros municípios.

## **7- Bibliografia**

CAVALCANTI, C. (org) **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1999. 2º edição.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD) **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CNUMAD – CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal/SSET, 1996. 591p.

LUNDIN, M. **Assesment of the Environmental Sustainability of Urban Water System**. Chalmers University of Technology. Göteborg, Sweden, 1999.

MILANEZ, B. **Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 2002.

SILVA, S.R.M. **Indicadores de Sustentabilidade Urbana: as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 2000.

SUSTAINABLE SEATTLE. **Indicators of sustainable community: a status report on long term cultural, economic and environmental health of Seattle/King County**. Seattle, 1998.

TEIXEIRA, B. A. N.(coordenador) **Incorporações dos princípios e indicadores de sustentabilidade na formulação de políticas urbanas em pequenos e médios municípios** São Carlos, 1999.