



## IV-069 - PROPOSTA ALTERNATIVA PARA APLICAÇÃO DO PRODES COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

**Sueli do Carmo Bettine<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS). Mestre em Engenharia Civil na área de Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutora em Engenharia Civil na área de Recursos Hídricos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Diretora da Faculdade de Engenharia Ambiental da PUC-CAMPINAS. Professora Pesquisadora em regime de dedicação exclusiva da PUC-CAMPINAS.

**Antonio Carlos Demanboro**

Engenheiro Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS). Mestre em Engenharia Mecânica na área de Recursos Energéticos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Pesquisador em regime de dedicação exclusiva da PUC-CAMPINAS.

**Pedro Sérgio Fadini**

Bacharel em Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Doutor em Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente credenciado no Programa de Pós-Graduação em Saneamento e Ambiente da Universidade Estadual de Campinas. Professor Adjunto em regime de dedicação exclusiva da Universidade Federal de São Carlos.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rodovia Dom Pedro I, km 136 , Centro de Tecnologia - Parque das Universidades – Campinas – SP – CEP: 13086-900 – Brasil – Tel: +55 (19) 3343-7395 – Fax: +55 (19) 3343-7370 – e-mail: [subettine@puc-campinas.edu.br](mailto:subettine@puc-campinas.edu.br).

### RESUMO

O nível de poluição hídrica das bacias hidrográficas brasileiras levou o Governo Federal, através da Agência Nacional de Águas (ANA), a criar o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES; trata-se de um instrumento que beneficia ações efetivas do setor de saneamento ao pagar pelo esgoto tratado e não por investir diretamente em obras de saneamento. As empresas de saneamento que participam do programa têm seus empreendimentos auditados pela ANA e devem cumprir metas de eficiência de remoção de poluentes previstas antes da contratação. Como os recursos financeiros são escassos, os projetos submetidos são hierarquizados segundo critérios prévios que, entre outros, atribuem maior peso àqueles empreendimentos que individualmente atendam uma população equivalente maior, privilegiando dessa forma as Estações de Tratamento de Esgotos de grande porte.

Entende-se que o atual critério, de se fixar apenas em remoção de poluentes por obra individualmente, não contribui para atingir a melhoria das condições ambientais das bacias hidrográficas por não considerá-la no seu todo. Dessa forma, o presente trabalho contrapõe os critérios de pontuação do PRODES a um conjunto de outros critérios, baseando-se na utilização do método de análise multiobjetivo. Avalia-se um conjunto de obras na Bacia do Rio Jundiá comparativamente a uma única obra na Bacia do Rio Capivari, para concluir-se que a consideração de um conjunto de critérios mais amplo, no contexto da bacia hidrográfica, possibilita a melhoria no processo de tomada de decisão para a escolha das melhores alternativas a receberem os recursos oriundos do PRODES.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos Hídricos, PRODES, Saneamento, Método Multiobjetivo, Políticas Públicas.

### INTRODUÇÃO

O setor de saneamento no Brasil tem forte presença estatal, a despeito das privatizações ocorridas nos últimos anos. Foi desenvolvido um grande aparato institucional para lidar com o saneamento básico brasileiro, podendo-se citar o Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Desenvolvimento Regional, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Águas, Secretaria de Recursos Hídricos, Caixa Econômica Federal, Comitês de Bacias Hidrográficas, dentre outros. A articulação institucional é complexa em virtude do grande número de atores envolvidos.



Diferentemente de outros setores de infra-estrutura, o de saneamento apresenta duas peculiaridades: ser monopólio natural e representar um bem público, como ingrediente essencial da saúde pública. A prestação de serviços de saneamento implica a realização de grandes investimentos e envolve inúmeras questões de ordem técnica. Esforços têm sido realizados no sentido de tornar os investimentos públicos no setor mais eficientes, seja através do incentivo à participação institucional e popular via Comitês de Bacias Hidrográficas ou através de programas do governo federal.

Considerando que a complexidade do sistema é grande e que os recursos financeiros e humanos são escassos, faz-se necessário pensar na utilização de instrumentos de gestão alternativos para lidar com essas questões.

No presente artigo faz-se uma avaliação do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) e seus critérios de pontuação, contrapondo-os à utilização da análise multiobjetivo como instrumento a ser aplicado na hierarquização dos projetos submetidos ao PRODES. Será avaliada a situação da sub-bacia do rio Jundiá, que está inserida na unidade de gerenciamento PCJ - Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI-5), no estado de São Paulo.

### PROGRAMA DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - PRODES

O PRODES é um programa instituído pelo governo federal através da Agência Nacional de Águas (ANA, 2007), que visa reduzir os níveis de poluição hídrica das bacias hidrográficas do país e induzir a implantação de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos e a implementação dos instrumentos de gestão previstos na Lei 9433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos.

O PRODES é um instrumento que beneficia as ações eficientes do setor, ao pagar pelo esgoto tratado e não por investir diretamente em obras de saneamento. As empresas de saneamento, que participam do programa, têm suas obras auditadas pela ANA e devem cumprir as metas de eficiência de remoção de poluentes previstas, por elas mesmas, antes da contratação. Ao se comprovar que as metas foram atingidas, o PRODES reembolsa até metade dos investimentos feitos, calculados segundo metodologia própria; o que em geral representa cerca de 1/3 dos valores efetivamente gastos. Obras realizadas com recursos não-onerosos não podem participar do programa.

Os projetos são pontuados segundo critérios definidos pela ANA, em função dos padrões de eficiência para tratamento dos esgotos e do tamanho da população equivalente beneficiada pela Estação de Tratamento de Esgotos (ETE). Além disso, os projetos são pontuados também pelo desempenho dos seus Sistemas Estaduais de Gestão de Recursos Hídricos – SEGRHs, cuja avaliação é obtida junto ao PROÁGUA nacional. Têm-se aqui um ponto positivo a ser destacado, pois induz as gestões estaduais de recursos hídricos a serem mais eficientes. São pontuados também, os projetos cujos Comitês de Bacias indicarem como prioritários aportando recursos da cobrança pelo uso da água; outro ponto positivo dos critérios de pontuação do Prodes, o compartilhamento de responsabilidades com os Comitês de Bacias.

Apesar de ser uma iniciativa que tem vários aspectos positivos, o PRODES limita o acesso ao programa, principalmente, ao definir o limite mínimo de remoção de carga orgânica, no início do plano de operação de cada ETE, em 270 kg DBO/dia. Além disso, há um claro direcionamento do programa em estimular obras de grande porte, preocupando-se excessivamente com os ganhos de escala, não considerando a bacia hidrográfica como unidade de gestão, mesmo que as ETE's previstas para uma determinada bacia atinjam, em conjunto, o valor de 270 kg DBO/dia.

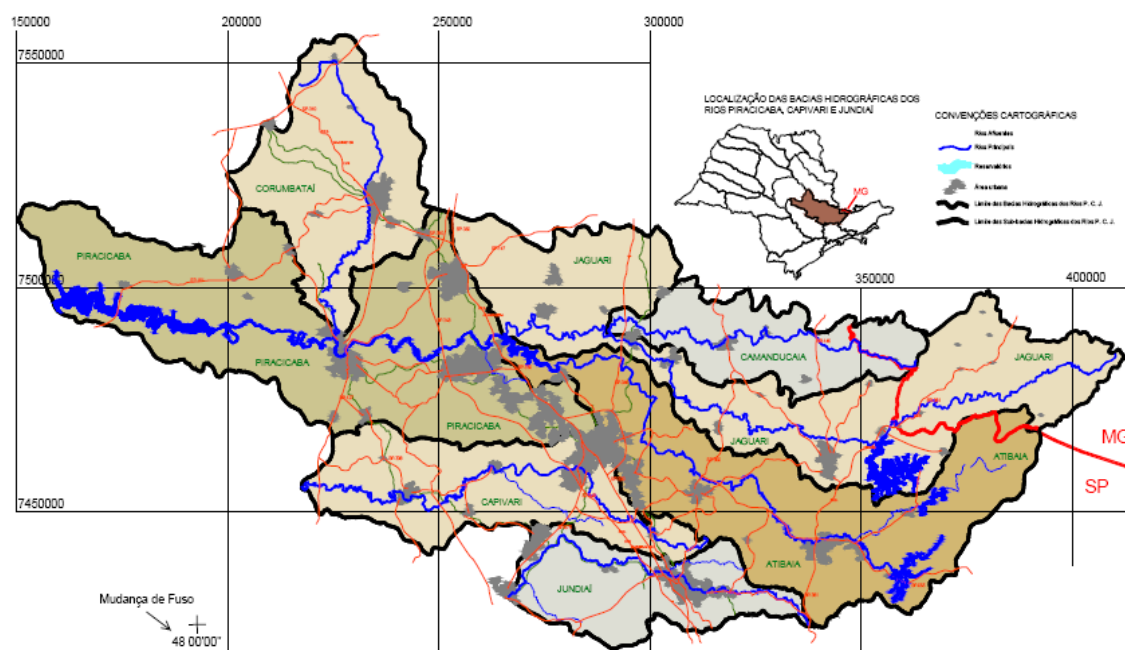
Tomando como exemplo uma comunidade que gera esgoto a uma taxa de 150 L/hab/dia, com DBO de 350 mg O<sub>2</sub>/L e que operasse uma ETE com eficiência de 90% em termos de remoção de DBO, tem-se que apenas projetos para comunidades com pelo menos 5.700 habitantes é que poderiam ser habilitadas pelo PRODES. Desse modo, regiões com bacias hidrográficas povoadas por pequenas comunidades continuariam a ser impactadas se contassem apenas com este Programa. A limitação da implementação de pequenas ETEs exclui a possibilidade também da capacitação de populações locais e sua empregabilidade nos empreendimentos em questão.

A nosso ver, esta deficiência conceitual é decorrência tanto de uma visão convencional de engenharia, que considera que as grandes obras devam ser incentivadas, em virtude dos ganhos econômicos de escala, bem



como da carência de recursos humanos que seriam necessários para avaliar uma quantidade maior e mais complexa de projetos. Curiosamente, são essas obras de grande porte que ocasionam maiores impactos ambientais em seu entorno, devendo ser elaborados Estudos de Impactos Ambientais para as mesmas.

## OS ESGOTOS NAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (PCJ)



**Figura 1: Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá**

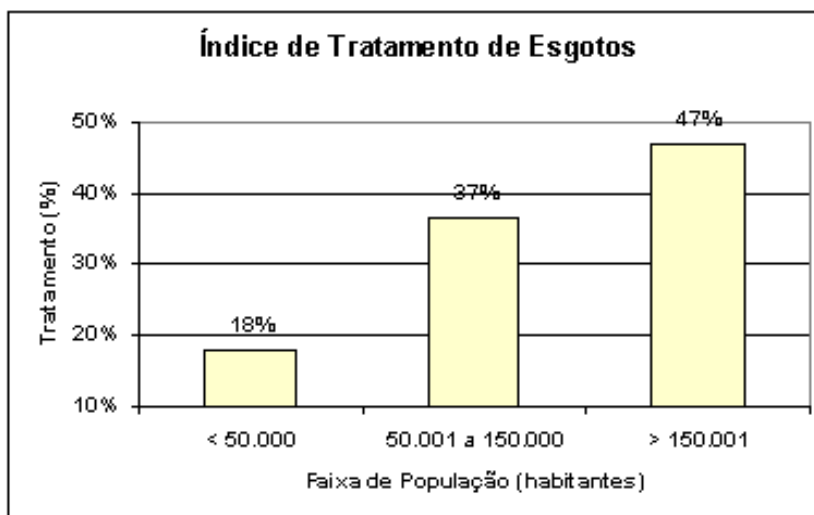
Fonte: CBH-PCJ, 2004

Apesar da pressão da sociedade civil para o equacionamento da questão de tratamento dos esgotos e dos elevados investimentos realizados atualmente, os índices de tratamento nas Bacias PCJ continuam baixos. De acordo com o Relatório de Situação 2004-2006 (IRRIGART, 2007) o índice médio de tratamento de esgotos nas bacias é de 40,7%.

Conforme aponta o Plano de Bacias 2008 - 2010 (PCJ, 2008) “a carga orgânica remanescente diária das Bacias PCJ é da ordem de 165 toneladas de DBO, o equivalente a uma população de aproximadamente 3,1 milhões de habitantes”. Ainda, de acordo com o mesmo Plano, “...desta carga remanescente, 24% são de origem industrial, enquanto 76% provêm de origem doméstica, comprovando, mais uma vez, que o lançamento de esgotos domésticos é a principal causa da degradação da qualidade da água nas Bacias PCJ, devendo, assim, ser priorizado em qualquer ação de recuperação e conservação dos recursos hídricos nas Bacias PCJ”.

Dos 63 municípios inseridos nas Bacias PCJ aproximadamente 43% deles não possuem tratamento de esgotos. Nestes municípios, que não tratam seus esgotos, vivem cerca de 940 mil pessoas, o que representa mais de 19% dos habitantes das Bacias PCJ. Dentre os municípios que possuem sistemas de tratamento de esgotos, apenas os mais populosos apresentam percentuais de tratamento próximos de 50% (PCJ, 2008).

A Figura 2 mostra que os municípios com faixa de população abaixo de 150.000 habitantes são aqueles que apresentam o menor percentual de tratamento de esgotos, especialmente aqueles com populações abaixo de 50.000 habitantes.



**Figura 2: Índice de tratamento de esgotos nas bacias PCJ por faixa populacional.**

Fonte: Plano de Bacias 2008 – 2011 (PCJ, 2008)

Dessa maneira, é constituído um forte indicador de que se fossem priorizadas as obras de pequeno porte, necessárias aos municípios menores nas Bacias PCJ, o índice de tratamento de esgotos poderia alcançar percentuais significativos, melhorando assim a qualidade dos cursos d'água dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Cabe também a avaliação de que a descentralização dos sistemas de tratamento de esgotos pode reduzir os riscos de impactos, associados as eventuais falhas operacionais em grandes sistemas que, além de centralizar o tratamento de cargas orgânicas provenientes de milhares de pessoas, operam à custa de ônus financeiros e transtornos urbanos associados à implementação de longos sistemas de interceptores e emissários.

### BACIA DO RIO JUNDIAÍ

A Bacia do rio Jundiaí abriga os municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itupeva, Jundiaí, Mairiporã, Salto e Várzea Paulista. Destes, os municípios de Indaiatuba, Itupeva, Jundiaí, Salto e Várzea Paulista, fazem parte do programa Município Verde e se comprometeram a tratar 100% do esgoto até 2014.

Com relação à qualidade dos corpos d'água, o Plano de Bacias 2008 explicita : *“O trecho de pior qualidade da água do Rio Jundiaí localiza-se próximo à foz, no município de Salto. De maneira geral, a qualidade da água piora de montante para jusante, o que se justifica pela concentração de municípios após o primeiro posto. Em termos gerais, a qualidade da água do Rio Jundiaí varia de boa a péssima, concentrando-se nas faixas de regular a ruim ... O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento continua causando a degradação das águas do Rio Jundiaí. As ações adotadas para a melhoria da qualidade das águas repercutiram no compromisso de implantação de futuras ETEs nos municípios da região”*.

Vale ressaltar que a qualidade da água na bacia do rio Jundiaí também é impactada pelos lançamentos industriais, uma vez que do total de 40 toneladas de DBO industriais, lançadas diariamente nas Bacias do PCJ, 30 toneladas (75%) são provenientes do rio Jundiaí, devido principalmente à contribuição das indústrias do município de Salto, que corresponde isoladamente com 29,5 toneladas (PCJ, 2008).

Apresenta-se na Tabela 1 as cargas orgânicas de origem doméstica dos municípios que compõem a bacia do rio Jundiaí e as respectivas cargas remanescentes lançadas no curso d'água.

**Tabela 1: Carga orgânica de origem doméstica lançada na Bacia do rio Jundiáí .**

Município	Índice de tratamento de esgotos (%)	Carga Orgânica Potencial (Kg DBO/ dia)	Carga Orgânica Remanescente lançada na bacia (Kg DBO/ dia)
Cabreúva	56,6	1.380	501
Campo Limpo Paulista	0,0	3.761	2.388
Indaiatuba	9,3	9.978	4.609
Itupeva	0,0	1.791	1.213
Jundiáí	95,9	18.416	1.258
Mairiporã	0,0	362	226
Salto	67,3	5.583	1.916
Várzea Paulista	0,0	5.513	3.694
Total		46.784	15.805

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004 – 2006 (IRRIGART,2007) e Plano de Bacias 2008-2011 (PCJ, 2008).

No âmbito do Comitê das Bacias PCJ foi contratada em 2006 a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Cabreúva, no valor de R\$ 3.000.000,00, sendo que R\$ 1.800.000,00 referem-se à aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelos recursos hídricos e R\$ 1.200.000,00 correspondem à contrapartida do município. A antiga ETE não conseguia vencer o volume gerado e os efluentes comprometeram o rio Piray, manancial de interesse regional e de onde o município de Salto consome aproximadamente 90% da sua água (Figura 3). O investimento total realizado pela SABESP foi de R\$ 3,9 milhões para atender uma população de 27 mil habitantes, com eficiência de 98% (SABESP, 2009).

**Figura 3: Estação de Tratamento de Esgotos de Cabreúva – Situação anterior e atual.**

Fonte: Sabesp, 2009.

Em 2007 foi previsto um investimento de R\$ 6.000.000,00 para a construção da ETE Itupeva, sendo que metade deste valor virá da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e o restante como contrapartida do município. Para o município de Jundiáí, no ano de 2008, foi indicada a construção da ETE Bairro São José, orçada no valor de R\$ 854.067,13, sendo que R\$ 512.440,28 são recursos da cobrança federal e o montante de R\$ 341.626,85 corresponde à contrapartida do município (PCJ, 2008).

Quanto às captações realizadas na bacia do Rio Jundiáí, o Relatório de Situação 2004-2006 (IRRIGART, 2007) indica uma vazão total de retirada de 4,81 m³/s, sendo que 60% desse valor é utilizado pelo segmento urbano, 20% pelo industrial, 18% pelo rural e o percentual restante, utilizado por outros segmentos.

## BACIA DO RIO CAPIVARI

Fazem parte da bacia do Rio Capivari os municípios de Campinas, Capivari, Elias Fausto, Louveira, Monte Mor, Mombuca, Rafard e Vinhedo. Segundo o Plano de Bacias 2008 – 2011 (PCJ, 2008), “... o município de Campinas é o grande poluidor da Bacia do Rio Capivari, sendo responsável por 58% da carga orgânica





remanescente.”. Os municípios de Louveira e Monte Mor contribuem com 22% da carga orgânica e os demais são responsáveis pelos 20% restantes.

Analisando-se os valores de IQA (Índice de Qualidade da água), obtidos dos pontos de monitoramento da CETESB (2005, 2006, 2007), observa-se que o trecho do rio próximo ao município de Monte Mor apresenta o pior índice, devido aos lançamentos do município de Campinas (IRRIGART, 2007).

Em julho de 2004 entrou em funcionamento a Estação de Tratamento de Esgotos Piçarrão para tratar a vazão de 1.800 m<sup>3</sup>/hora dos esgotos lançados pelo município de Campinas no córrego do Piçarrão, um afluente do Rio Capivari. Esta ETE reduziu a carga orgânica diária, lançada no Rio Capivari, em aproximadamente 12.000 Kg DBO. A população equivalente, prevista para ser atendida em 2005, era de 203.000 habitantes. O investimento na obra foi de R\$ 53 milhões, sendo R\$ 23 milhões provenientes do BNDES e R\$ 9,34 milhões do PRODES.

**Tabela 2: Carga orgânica de origem doméstica lançada na Bacia do rio Capivari**

Município	Índice de tratamento de esgotos (%)	Carga Orgânica Potencial (Kg DBO/ dia)	Carga Orgânica Remanescente lançada na bacia (Kg DBO/ dia)
Campinas	56,2	57.517	8.893
Capivari	29,3	1.981	1.101
Elias Fausto	78,0	652	128
Indaiatuba	9,3	9.978	2.183
Louveira	0,0	1.576	1.126
Mombuca	74,1	148	62
Monte Mor	1,8	2.168	1.253
Rafard	8,9	388	262
Valinhos	81,6	5.218	48
Vinhedo	53,3	3.157	298
Total			15.345

Fonte: Plano de Bacias 2008 -2011 (PCJ, 2008).

O Relatório de Situação 2004-2006 registra que das vazões retiradas da bacia hidrográfica do Rio Capivari, o segmento industrial apresenta o maior percentual; da vazão total de 5,09 m<sup>3</sup>/s utilizada na bacia, 65 % vai para a indústria. O segmento urbano utiliza 1,00 m<sup>3</sup>/s, o que representa 20% da vazão total utilizada na bacia, e o setor rural 0,67 m<sup>3</sup>/s, que representa 13% da mesma vazão.

## PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ANÁLISE MULTIOBJETIVO

A interconexão entre as questões de saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e desenvolvimento regional, adicionada à limitação de recursos para o gerenciamento das mesmas, demandam a utilização de ferramentas que possam contemplar todas as questões de forma conjunta. A possibilidade de tratamento simultâneo de aspectos econômicos, sociais, políticos, ambientais, entre outros, faz com que as técnicas multiobjetivos (ou multicriteriais) sejam reconhecidas e aplicadas para as mais diversas áreas de Planejamento Público, uma vez que a maioria dos problemas que se apresentam envolve múltiplos objetivos e múltiplos decisores. Um dos pontos principais na análise multiobjetivo é justamente a definição dos objetivos a serem considerados em uma determinada situação de tomada de decisão (GOICOECHEA, 1982).

Entende-se que o objetivo global a ser alcançado pelo PRODES seja a melhoria dos recursos hídricos no país. Para aplicação da metodologia de análise multiobjetivo, definem-se outros macro-objetivos entendidos como importantes para avaliação de alternativas (Projetos submetidos) que levem ao alcance do objetivo global. São apresentados na Tabela 3 os seis macro-objetivos propostos.

Alguns dos macro-objetivos podem necessitar de subdivisão em critérios para seu refinamento. Por exemplo, o macro objetivo denominado aspectos sócio-econômicos podem incluir os efeitos da implantação da obra sobre o lazer, o desenvolvimento regional, a valorização imobiliária das áreas ribeirinhas, entre outros.

**Tabela 3: Macro-Objetivos Propostos**

Macro-Objetivo	Mensuração
População beneficiada na Bacia Hidrográfica	Número de habitantes
Usuários beneficiados Bacia Hidrográfica com captação no curso d'água	Número de usuários por segmento
Custo de oportunidade da não execução da(s) obra(s) aos usuários da Bacia Hidrográfica à jusante dos pontos de lançamento	Monetária (reais ou dólares)
Impactos ambientais na Bacia hidrográfica decorrentes da(s) obra(s)	Resultado da aplicação de metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais
Aspectos Sócio-Econômicos na Bacia hidrográfica	Subjetiva, considerar opinião de grupo multidisciplinar
Custo da(s) obra(s) em relação ao percentual de remoção de poluentes	Reais (ou dólares) por KgDBO/dia

Optou-se por considerar obras já executadas, ou em execução, e que tivessem recebido recursos federais e da cobrança, incluindo a ETE Piçarrão que foi contemplada pelo PRODES. Tal consideração foi feita como forma de evitar-se a sugestão de tendenciosidade na proposta se obras ainda não executadas, mas necessárias, fossem objeto de análise no presente trabalho.

Assim, tomam-se como exemplo a Bacia do Rio Jundiá e a Bacia do Rio Capivari onde se avaliam os critérios do PRODES contrapondo-os à metodologia de análise multiobjetivo. Analisa-se um conjunto de obras, no contexto da bacia hidrográfica do Jundiá, comparativamente a uma única obra de maior porte na bacia hidrográfica do Capivari, ambas na mesma unidade de gerenciamento de recursos hídricos, qual seja: a UGRH-5, bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá.

O conjunto de obras considerado na bacia do Jundiá refere-se às Estações de Tratamento de Esgotos de Cabreúva, de Itupeva e do Bairro São José no município de Jundiá, já mencionadas anteriormente. Tais obras são analisadas no seu conjunto como uma alternativa, denominada Alternativa A e comparadas com outra obra única denominada Alternativa B.

Para a obra considerada como Alternativa B, tomou-se como exemplo a Estação de Tratamento de Esgotos do Piçarrão construída no município de Campinas.

Para serem habilitadas pelo PRODES, as três obras consideradas como Alternativa A deveriam ser submetidas individualmente, pois tal programa indica no Capítulo IV, artigo 6º., parágrafo segundo “ *Cada inscrição denominada solicitação de habilitação, corresponde a um único empreendimento e deverá ser proposta pelo respectivo Prestador de Serviço.*” Aparece aqui, uma das restrições do Programa: a impossibilidade de considerar-se um conjunto de obras na bacia hidrográfica como habilitadas para concorrerem aos recursos disponibilizados.

Considerando tal restrição, todos os empreendimentos deveriam submeter-se individualmente. Dessa forma, se concorrendo com o empreendimento ETE Piçarrão, os três empreendimentos na bacia do rio Jundiá seriam classificados em posições posteriores a este, uma vez que o critério “população atendida” seria preponderante aos outros critérios, quais sejam: Bacias críticas, aportes de recursos do Comitê de Bacias e avaliação obtida pelos Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos, uma vez que os quatro empreendimentos estão nas bacias do PCJ e, exceto a ETE do Bairro São José, receberam recursos advindos da cobrança pelo uso de recursos hídricos via Comitê PCJ.

Se tal restrição pudesse ser excluída do PRODES e se mantidos os critérios atuais, ainda assim, o empreendimento ETE Piçarrão (Alternativa B) seria o primeiro classificado em relação à Alternativa A (conjunto de obras na bacia do Jundiá), pois o critério “população atendida” dá vantagem entre 29,9 e 59,9 pontos na classificação dos empreendimentos que tratam esgotos para população equivalente superior a 200.000 habitantes, para os mesmos padrões de eficiência de tratamento.

Aplicando-se o método multiobjetivo e considerando-se os seis macro-objetivos indicados na Tabela 3, seria a Alternativa B a melhor alternativa? Para tanto é necessário que se estabeleça uma escala de ponderação para os seis macro-objetivos, ou seja, que se estabeleçam pesos aos macro-objetivos, da mesma forma que o



PRODES pondera, através da atribuição de pontos, os quatro critérios básicos atualmente considerados: população atendida, desempenho da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, aporte de recursos do Comitê de Bacias, eficiência no tratamento de esgotos e localização geográfica do empreendimento.

Considerando-se os seis macro-objetivos igualmente importantes (pesos iguais), a Alternativa A seria classificada em primeira posição em relação à Alternativa B, pois é aquela que melhor contribui para a melhoria dos recursos hídricos da bacia hidrográfica na qual se insere.

## CONCLUSÕES

Considerando-se os critérios deste instrumento – Análise multiobjetivo - entende-se que a meta (objetivo global) a ser alcançada pelo PRODES é a melhoria das condições ambientais do país, especificamente no tocante a recursos hídricos. Para atender esta meta, o Programa deve ter como objetivo que o setor de saneamento invista em tratamento de esgotos e poder reembolsá-lo na medida do alcance da meta ou objetivo global. Aparece aqui a primeira restrição ao alcance da meta: a limitação de recursos; assim, deve-se decidir qual obra de tratamento de esgotos melhor contribui para que se atinja o objetivo global.

Entende-se, então, que o atual critério de se fixar em remoção de DBO, por obra individualmente, não contribui para atingir a meta de melhoria das condições ambientais das bacias hidrográficas. É necessário que sejam analisadas o conjunto de obras no contexto da bacia hidrográfica comparativamente a uma única obra de maior porte na mesma bacia. Devem-se considerar todos os usuários, ponto a ponto, à jusante de cada obra e o custo de oportunidade que o não tratamento implicaria para tais usuários.

É importante que todos os projetos que se submetam ao programa, sejam analisados e hierarquizados no âmbito das bacias hidrográficas e com vistas ao objetivo global a ser atingido. Dessa forma a seguinte pergunta deve ser respondida: Qual obra ou conjunto de obras em determinada bacia melhor contribui para o alcance do objetivo global?

Para cada obra, ou conjunto de obras, é importante que se considere além de alguns dos critérios já existentes outros como: a população beneficiada à jusante; os usuários beneficiados à jusante; os impactos ambientais decorrentes da implantação da obra; o custo da obra em relação ao percentual de remoção de poluentes; a capacidade de autodepuração de cada curso d'água nas seções de lançamento do efluente tratado, a possibilidade de geração de empregos, entre outros.

Dessa forma, a consideração de um conjunto de critérios mais amplo e a aplicação de uma metodologia já consagrada, possibilitaria a melhoria no processo de tomada de decisão para a escolha das melhores alternativas que receberiam os recursos oriundos do PRODES.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA – Agência Nacional de Águas, Resolução No. 80 de 19 de março de 2007 – Regulamento do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES, DOU no. 58, de 26 de março de 2007.
2. BETTINE, S. C. *Instrumento de Regulação dos Serviços de Saneamento Básico: Um enfoque multiobjetivo*. Campinas, SP, 2003. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil.
3. CBH-PCJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2000 – 2003*, PCJ, 2004. COPLAENGE - CD rom.
4. GOICOECHEA, A.; HANSEN, D.; DUCKSTEIN, L. *Multiobjective decision analysis with engineering and business applications*. John Wiley, New York, 1982.
5. IRRIGART – Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda. *Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá: situação dos Recursos Hídricos 2004 -2006*. Piracicaba: FEHIDRO/PCJ/CBH-PCJ, 2007.
6. PCJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o Quadriênio 2008-2011*. Disponível em: [www.comitepcj.sp.gov.br](http://www.comitepcj.sp.gov.br). Acesso em 05.04.2009.
7. SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em [www.sabesp.sp.gov.br](http://www.sabesp.sp.gov.br). Acesso em 10.05.2009.