

Valoração do Atributo Melhoria de Saúde Pública Associada as Estações de Tratamento de Esgotos do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara.

Marcos Vinícios Marques Fagundes

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso S. Fonseca (Cefet-RJ)

Programa de Planejamento Energético –COPPE/UFRJ

Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro.

e-mail: [m.vinicios@uol.com.br](mailto:m.vinicios@uol.com.br)

Palavras-chave: valoração; saúde pública; saneamento básico.

Introdução:

A análise custo-benefício (ACB) realizada em 1992 para as obras previstas na primeira etapa do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) não levou em consideração a melhoria de saúde pública decorrente dessas intervenções. Isto fez com que as Estações de Tratamento de Esgotos(ETE) não apresentassem viabilidade econômica quando examinadas separadamente das redes de esgotos. Para justificar a construção das ETE, os relatórios oficiais tiveram que invocar exigências legais contidas na Constituição do Estado do Rio de Janeiro que no seu artigo 277 exige tratamento obrigatório, pelo menos a nível primário, para as novas redes coletoras de esgotos.

Este fato motivou Fagundes(2002) a investigar o efeito da inclusão na ACB oficial de parcelas relativas a melhoria de saúde pública da população. Para tanto, foi necessário o desenvolvimento de uma metodologia que permitisse o isolamento do efeito de redução de doenças devido a uma ETE específica das reduções provocadas por outras intervenções de saneamento.

A partir dos procedimentos desenvolvidos, o estudo verificou que a aparente inviabilidade encontrada na ACB oficial para as ETE foi devida exatamente a não inclusão dos benefícios referentes a redução de doenças de veiculação hídrica associáveis a presença das estações.

Assim sendo, o presente estudo, a partir da metodologia desenvolvida em 2002, procurará valorar o benefício de saúde pública esperado quando as

novas estações previstas para a segunda fase do PDBG forem construídas, obras essas que já estão sendo negociadas com financiadores estrangeiros, em particular, o Japan Bank.

## Metodologia

### Determinação dos fatores de redução.

Fagundes(2002) desenvolveu uma equação que relaciona a redução percentual de doenças de veiculação hídrica com a infra-estrutura de saneamento existente. Contudo, esta redução percentual usa como cenário de referência a ausência total de benfeitorias sanitárias na localidade. Assim sendo, a equação mencionada acima não pode ser aplicada diretamente sobre os dados de ocorrência de doenças, uma vez que os mesmos são obtidos no contexto de infra-estrutura de saneamento efetivamente presente.

Desta forma, a primeira parte deste trabalho vai se dedicar justamente a apresentação dos procedimentos de ajuste que precisam ser realizados antes da aplicação da equação de Fagundes, os quais procuram uma relação de incidência de doenças para a situação hipotética de ausência total de intervenções sanitárias.

A equação de Fagundes basicamente utiliza três fatores para a redução percentual de incidência de doenças relacionadas a água. O primeiro desses fatores está relacionado ao abastecimento de água, o segundo a coleta de esgotos e o terceiro ao tratamento dos esgotos. Nos três casos, o cenário de referência empregado é a ausência total de saneamento.

O primeiro e o segundo fatores beneficiam somente a população contemplada por estes serviços. Assim sendo, sua aplicação na equação é bastante facilitada. Contudo, para o terceiro fator, a saber, as estações de tratamento de esgotos, os benefícios atingem não só a população diretamente beneficiada pelo serviço, mas também aqueles que não foram contemplados pelo mesmo. Isto porque o tratamento de esgotos acaba gerando uma melhoria em todo o meio ambiente, favorecendo as pessoas, os animais, em fim todo o ecossistema.

Além disso, existem diversas tecnologias de tratamento de esgotos, cada qual apresentando características próprias de depuração. Desta forma, a equação utilizará como variável independente a redução percentual de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) presente no corpo hídrico receptor, a qual é provocada pelo funcionamento das estações de tratamento.

A DBO, a grosso modo, é uma medida da redução de carga orgânica presente nos esgotos provocada pelo funcionamento das estações de tratamento. Embora este não seja o único parâmetro utilizado para medir o desempenho de uma estação, este é o que melhor se relaciona com a destruição de organismos patogênicos que é outro efeito obtido pelo tratamento de esgotos.

Desta forma, a equação proposta por Fagundes (2002) tem a seguinte forma:

$$\text{IRMb}(\% \text{DBO reduzida}) = (100 - \text{IRMbA} - \text{IRMbEc}) K (\% \text{DBO reduzida}).$$

Onde: IRMb(%DBO reduzida) representa a redução percentual de incidência de doenças de veiculação hídrica associada a redução de DBO provocada pelo funcionamento das estações de tratamento de esgotos.

IRMbA representa a redução percentual de incidência de doenças de veiculação hídrica provocada pela existência do serviço de abastecimento de água.

IRMBEc representa a redução percentual de incidência de doenças de veiculação hídrica provocada pela existência do serviço de coleta de esgotos.

K constante de proporcionalidade usada para ajustar os dados disponíveis aos resultados gerados pela equação.

%DBO reduzida representa a redução percentual de DBO no corpo hídrico receptor provocada pelo funcionamento das estações de tratamento de esgotos.

A escolha da forma linear da equação foi amparada não só pelos resultados de diversos outros trabalhos que encontraram a regressão linear como a melhor forma de ajuste para relacionar dados de ocorrência de

doenças de veiculação hídrica com os de infra-estrutura de saneamento, mas também pelo próprio conhecimento *a priori* dos mecanismos de veiculação hídrica.

Os valores de redução percentual para a presença de abastecimento e de redes coletoras de esgotos foram extraídos de Almeida(1999), e são respectivamente, 37% para IRMbA e 22% para IRMbEc. Já o valor de K foi ajustado por Fagundes(2002) que encontrou o valor de 0,94.

Este valor diferente da unidade está relacionado com o fato de que mesmo havendo 100% de cobertura de infra-estrutura de saneamento, haverá ainda assim uma certa incidência residual de doenças.

Determinação da incidência de doenças observadas em relação ao cenário de referencia(ausência total de infra-estrutura sanitária).

Conforme já foi mencionado anteriormente, não se pode aplicar diretamente a equação apresentada acima aos dados disponíveis de ocorrência de doenças de veiculação hídrica, isto ocorre pelo simples fato de que os mesmos se referem a um contexto onde existe alguma infra-estrutura de saneamento. Desta forma, faz-se necessário estimar inicialmente qual é a redução já presente nos dados. Para isso é preciso que se conheça a infra-estrutura de saneamento presente antes do início da construção das novas estações de tratamento de esgotos.

Fagundes(2002) estimou que seriam lançadas cerca de 600 toneladas de DBO por dia na Baía de Guanabara caso não existisse qualquer tipo de tratamento na região. Da mesma forma, a partir de dados de funcionamento das estações já existentes em 1992 e da análise de dados dos projetos da estações de tratamento previstas para a primeira fase do PDBG, foi possível se estimar que a redução total de DBO a ser atingida com o pleno funcionamento de todas as estações de tratamento existentes na região, contando inclusive com as projetadas para a primeira fase do PDBG seria de cerca de 300 toneladas dia. Isto é, a redução de DBO esperada para a baía mesmo antes da construção das novas estações previstas na segunda fase do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara seria de 50%.

A partir deste resultado, pode-se estimar a redução na incidência de doenças de veiculação hídrica que pode ser associada ao funcionamento das ETEs construídas antes dos projetos previstos para a segunda fase do PDBG. Para isso basta que se aplique a equação já apresentada acima:

$$\text{IRMb}(\% \text{DBO reduzida}) = (100 - \text{IRMbA} - \text{IRMbEc}) K (\% \text{DBO reduzida})$$

$$\text{IRMb}(\% \text{DBO reduzida}) = (100 - 37 - 22) 0.94 (50\%)$$

$$\text{IRMb}(\% \text{DBO reduzida}) = 19\%.$$

Nota-se que esta redução percentual é em relação a situação hipotética de ausência total de infra-estrutura de saneamento.

Da mesma forma, pode-se estimar reduções semelhantes de incidência de doenças associáveis a presença dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgotos. Para tanto é necessário que se conheça a cobertura desses serviços na população da região que está sendo estudada. Assim sendo, esses valores foram estimados com base nos dados do IBGE para o ano de 2000.

Tabela I – Grau de cobertura de infra-estrutura de saneamento para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro no ano de 2000.

| Tipo de Cobertura     | Índice de cobertura (%) |
|-----------------------|-------------------------|
| Abastecimento de Água | 84,5                    |
| Coleta de Esgotos     | 64,4                    |

Construção própria com dados do IBGE

A partir dos dados da tabela acima pode-se dividir a população em grupos quando a qualidade da infra-estrutura sanitária fornecida a mesma. Assim sendo, a população pode- ser dividida em três grupos a saber:

População totalmente desprovida de abastecimento de água e coleta de esgotos (Grupo I).

Neste grupo não há qualquer redução nos índices de ocorrência de doenças de veiculação hídrica que possam ser relacionados à presença de

rede de água ou rede de coleta de esgotos pelo simples fato de que esses serviços são inexistentes.

População dotada apenas de abastecimento de água, mas desprovida de rede coletora (Grupo II).

Neste grupo existe uma redução de 37% na ocorrência de doenças de veiculação hídrica devido a presença do serviço de abastecimento.

População dotada de abastecimento de água e de rede coletora (Grupo III).

Neste grupo, além da redução esperada de 37% na incidência de doenças devido a presença do serviço de abastecimento, há ainda, uma redução adicional provocada pela presença da rede coletora de esgotos domésticos, que no caso é de 22%.

Para facilitar a apresentação das tabelas subseqüentes considerar-se-á que toda a população dotada de rede coletora também é abastecida, o que é uma aproximação bastante boa. Assim sendo, a partir dos dados da Tabela I pode-se construir a seguinte tabela:

Tabela II – Parcela da total população que pertence a cada grupo de infraestrutura sanitária.

| Tipo  | Cobertura(%) |
|---|--------------|
| Parcela da população totalmente desprovida de saneamento (Grupo I)  | 15,5         |
| Parcela da população apenas abastecida (Grupo II)                   | 20,1         |
| Parcela da população abastecida e com coleta de esgotos (Grupo III) | 64,4         |

Nota-se que cada grupo apresenta um grau de redução de doenças diferenciado conforme já foi visto acima. Assim, o Grupo I possui uma redução de 19% correspondente a redução de 50% de DBO no corpo hídrico receptor, a qual é proveniente do funcionamento das estações de tratamento já existentes. Vale lembrar que esta redução beneficia a todos independentemente do grupo de infraestrutura sanitária a que pertença.

Para o Grupo II, além da redução de 19% referente ao funcionamento das ETEs, existe também uma redução devido ao abastecimento que é de 37% como já foi visto. Ou seja, a redução total para este grupo é de 56%. Da mesma forma para o Grupo III a redução total é de 78%, uma vez que deve ser somada a redução devida a presença da rede coletora de esgotos.

Conduto, os dados de incidência de doenças se referem a ocorrência residual, ou seja, aquela que continua existindo após as reduções provocadas pela infra-estrutura presente. Assim sendo, é mais conveniente se apresentar os resultados em termos desta incidência residual.

Em outras palavras, a contribuição do Grupo I na ocorrência de doenças é proporcionalmente maior que a do Grupo II e este que a do Grupo III. Isto é, a probabilidade de uma pessoa do grupo I adoecer é quase quatro vezes maior que a do Grupo III, já que a do Grupo I é de 81% da situação de total ausência de infra-estrutura sanitária e a do grupo III é de apenas 22%.

Neste ponto já se pode estimar a parcela correspondente a cada grupo de infra-estrutura na incidência de doenças que são apresentadas nas estatísticas sobre o assunto. Como pode ser verificado na tabela abaixo.

Tabela III - Parte Residual de Doenças Não Reduzidas Pelas Intervenções de Saneamento Antes do PDBG.

| Tipo de Grupo                      | Cobertura da População | Ocorrência residual de doenças por Grupo | Peso por grupo nas doenças residuais |
|------------------------------------|------------------------|--|--------------------------------------|
|                                    | (%)                    | (%)                                      | (%)                                  |
| População desprovida de saneamento | 15,5                   | 0,81                                     | 13,5                                 |
| População abastecida               | 20,1                   | 0,44                                     | 6,4                                  |
| População abastecida e coletada    | 64,4                   | 0,22                                     | 14,1                                 |
| População total                    |                        |  | <b>34</b>                            |

Nota-se que a infra-estrutura sanitária atual já é responsável pela redução de 66% da ocorrência de doenças na região, uma vez que a incidência observada atualmente é de 34 % da que se teria caso não houvesse infra-estrutura alguma.

Estimativa da redução percentual de doenças devido as ETEs da segunda fase do PDBG.

Devido a restrições orçamentárias o grupo responsável pela implantação da segunda fase do PDBG elegeu quatro estações de tratamento para serem construídas prioritariamente. A primeira delas é a ETE Pavuna que terá sua capacidade aumentada de 1,5 m<sup>3</sup> para 3 m<sup>3</sup>, o que resultará em 32 toneladas de DBO que deixarão de ser lançadas na baía. A segunda será a ETE Acarí cujo projeto prevê que será evitado o lançamento 23 toneladas dia. A terceira é a ETE Sarapuí que na ampliação que está sendo prevista deixará de jogar na baía cerca de 21 novas toneladas de DBO. Finalmente, a Quarta ETE será a de Bangu, a qual deverá evitar o lançamento de outras 23 toneladas por dia de DBO. Todos esses resultados são resumidos na tabela abaixo.

Tabela IV – Estações prioritárias para a segunda fase do PDBG.

| Estações | %DBO reduzida (ton/dia) |
|----------|-------------------------|
| Pavuna   | 32                      |
| Acarí    | 23                      |
| Sarapuí  | 21                      |
| Bangu    | 23                      |

Conhecidas as reduções devidas a cada uma das novas estações pode-se calcular a redução percentual em relação ao cenário sem nenhum tratamento, que como já foi visto, corresponde ao lançamento de 600 toneladas por dia de carga orgânica na baía. Desta forma, pode-se montar a Tabela V abaixo:



Tabela V – Redução percentual de DBO devido a cada nova ETE da segunda fase do PDBG em relação a quantidade que seria lançada na baía caso não existisse qualquer tipo de tratamento dos esgotos.

| Estações | redução de DBO |
|----------|----------------|
| Pavuna   | 5%             |
| Acarí    | 4%             |
| Sarapuí  | 3,5%           |
| Bangu    | 4%             |

Aplicando-se os valores acima na equação que relaciona a redução de DBO com a incidência de doenças chega-se aos dados da tabela abaixo.

Tabela VI – Redução percentual de incidência de doenças devido a cada nova ETE da segunda fase do PDBG em relação incidência que se teria caso não existisse qualquer tipo de tratamento dos esgotos.

| Estações | Redução percentual das doenças em relação ao cenário de referência |
|----------|--|
| Pavuna   | 2%   |
| Acarí    | 1,5%   |
| Sarapuí  | 1,3%   |
| Bangu    | 1,5%   |

Porém a redução percentual deve ser aplicada aos dados estatísticos disponíveis, os quais estão relacionados a uma incidência de doenças de 34% em relação ao cenário de referência. Assim sendo, a tabela a seguir apresenta os fatores de redução que efetivamente devem ser aplicados aos índices de ocorrência de doenças registrados para o ano de 2000 na região.

Tabela VII – Fator de redução percentual de morbidade a ser efetivamente aplicado nos dados de ocorrência de doenças devido a cada nova ETE da segunda fase do PDBG.

| Estações | Fator de redução de Morbidade (%) |
|----------|-----------------------------------|
| Pavuna   | 5,9                               |
| Acarí    | 4,4                               |
| Sarapuí  | 3,8                               |
| Bangu    | 4,4                               |

Estimativa da redução percentual de mortalidade devido a doenças evitáveis pela construção das ETEs da segunda fase do PDBG.

Neste estudo vai se utilizar o mesmo procedimento adotado em Fagundes(2202), ou seja, vai se adotar um coeficiente de redução de 66% sobre os fatores de morbidade adotados na tabela acima. O seu uso se justifica pela observação de outros estudos que mostram que a redução da mortalidade devido a doenças relacionadas ao saneamento é de cerca de dois terços da redução observada para a morbidade dessas mesmas doenças. Assim sendo, tem-se a seguinte tabela para os fatores de redução a serem aplicados nos dados de mortalidade.

Tabela VII – Fator de redução percentual de mortalidade a ser efetivamente aplicado nos dados de ocorrência de doenças devido a cada nova ETE da segunda fase do PDBG.

| Estações | Fator de redução de Mortalidade (%) |
|----------|-------------------------------------|
| Pavuna   | 3.9                                 |
| Acarí    | 2.9                                 |
| Sarapuí  | 2.5                                 |
| Bangu    | 2.9                                 |

## Metodologia de valoração.

Este trabalho baseou-se na metodologia empregada em Motta et al.(1992) para a valoração das externalidades relativas ao saneamento básico, para tanto se utilizou dois procedimentos básicos: o método dos custos evitados no que diz respeito aos gastos com despesas de tratamento das doenças que poderiam ser economizados e o método da produção sacrificada aplicada em relação aos dias perdidos na atividade econômica devido às internações hospitalares ou ao aumento da mortalidade associada

Contudo, não serão valoradas, ainda que ligadas à saúde, questões que estejam relacionadas ao desconforto ou outras restrições, mas que, não impliquem em perdas de produção, como exemplo, cita-se o caso de uma criança pequena com diarreia (fora da população economicamente ativa), ou a situação de um trabalhador que está doente, mas se encontra de férias. Nestes casos, para se fazer estimativas, seria necessário se recorrer a métodos de valoração que mensuram a “disposição a pagar”, procedimentos estes que não serão contemplados neste trabalho.

Devido ao pouco espaço disponível para este trabalho decidiu-se estudar apenas o grupo de doenças classificadas como diarreias de origem presumível pelo sistema de classificação internacional de doenças na sua décima versão (CID10). Todos os dados de ocorrência dessas doenças foram obtidos no site do DATASUS do Ministério da Saúde.

### Método dos custos evitados

Este método procurará estimar o valor dos gastos com tratamento de doenças que podem vir a ser evitados com a construção das novas estações previstas para a Segunda fase do PDBG. Para tanto, serão incluídos os gastos evitados com tratamento realizados no âmbito das internações hospitalares, tanto do Sistema Único de Saúde quanto do sistema privado de assistência médica.

## Redução de gastos hospitalares no SUS

Segue abaixo a expressão para o cálculo das estimativas das reduções dos gastos hospitalares com internações dentro do Sistema Único de Saúde, as quais são devidas a cada uma das estações de tratamento previstas para a segunda fase do PDBG.

$\text{Red Int SUS} = \text{GHSUS} \times \text{IRMbE}$  onde,

Red Int SUS representa a redução dos gastos com internações associáveis ao funcionamento de cada uma das ETEs previstas para a segunda fase do PDBG no sistema único de saúde.

GHSUS representa os gastos com internações hospitalares totais referentes as doenças selecionadas junto ao DATASUS para o ano de 2000.

IRMbE representa o índice de redução a ser aplicado aos dados do DATASUS para cada uma das ETEs previstas para a segunda fase do PDBG.

## Redução de gastos hospitalares no sistema privado.

Por simplificação considerou-se que os gastos per capita do sistema de saúde privado é o mesmo do sistema público para a categoria de doenças escolhidas. Assim sendo, os gastos de cada um dos sistemas é proporcional a parcela da população coberta por eles. Segundo dados obtidos junto ao DATASUS a parcela da população da região metropolitana assistida pelo sistema de saúde privado correspondia a 34,4% da população no ano de 2000. Desta forma, pode-se escrever a seguinte expressão:

$\text{Red Int Pri} = \text{Red Int SUS} \times \frac{\text{Cob Pri}}{\text{Cob SUS}}$  onde

Red Int Pri representa a redução dos gastos com internações hospitalares no sistema privado associáveis ao funcionamento de cada uma das ETEs previstas para a segunda fase do PDBG.

Red Int SUS representa a redução dos gastos com internações no sistema público associáveis ao funcionamento de cada uma das ETEs previstas para a segunda fase do PDBG.

Cob SUS parcela da população coberta exclusivamente pelo sistema público de saúde. A saber, 65,6%.

Cob Pri parcela da população coberta também pelo sistema privado de saúde, que como já foi visto, corresponde a 34,4%

#### Método das Perdas com a Produção Sacrificada.

A parcela mais importante do efeito econômico das intervenções de saneamento na melhoria de saúde pública nos países pobres está relacionada, não com os gastos evitados com o tratamento das doenças, mas sim, com a perda de produção que essas doenças provocam na economia devido a faltas no trabalho ou ao mau desempenho das funções, ainda que se esteja presente ao serviço.

Como ilustração desta situação, pode-se citar os dados do boletim epidemiológico da FUNASA para os casos confirmados de Dengue no ano de 1999, para o Estado do Rio de Janeiro, os quais foram de 2.249, com apenas 27 internações. Devido às dificuldades de acesso ao sistema, pode-se supor que o número real de casos seja bem superior ao notificado, principalmente se for levado em consideração que a maioria das doenças de veiculação hídrica são recorrentes e “velhas conhecidas” da população, o que favorece muito a automedicação, uma vez que as pessoas já estão acostumadas com o tratamento das mesmas, principalmente quando elas se apresentam em formas leves.

#### Estimativa das Perdas com a Produção Sacrificada no SUS (Internações).

A partir dos dados extraídos do DATASUS discriminados por faixa etária, obtém-se o número de dias de permanência no leito hospitalar para pessoas acima de 14 anos em relação as doenças que fazem parte deste estudo.

Considerou-se apenas o número de internações dos pacientes com mais de 14 anos, pois está se supondo que só a partir desta idade que os indivíduos passam a fazer parte da população economicamente ativa. Contudo, dados obtidos no próprio DATASUS demonstram que muitas crianças começam a trabalhar bem antes disso.

A partir deste número, pode-se valorar o prejuízo decorrente dos dias de atividade perdida devido às internações hospitalares. Para isso, basta multiplicar o número de dias de permanência no leito hospitalar para pessoas acima de 14 anos pelo Valor do Dia Trabalhado Médio. Na falta de melhores dados, vai se adotar o valor de 40 reais/dia usado por Sala (1999), que o obteve a partir de dados de rendimentos, por faixa de salário, fornecidos pelo SEADE para o ano de 1997, o qual foi utilizado para se estimar a produção sacrificada devido a internações evitáveis para doenças respiratórias provocadas pela poluição do ar na cidade de São Paulo;

$$\text{Prod Sac Int SUS} = (\text{DTrabPerd } 14) \times \text{VdiaTrabMed} \times \text{IRMbE}, \text{ onde:}$$

Prod Sac Int SUS é a produção sacrificada devido a internações hospitalares no sistema público de saúde que é evitável pelas intervenções de saneamento da segunda fase do PDBG.

(DTrabPerd 14) é o número de dias de permanência no leito hospitalar para pessoas acima de 14 anos no sistema público de saúde, as quais são referentes a doenças evitáveis pelas intervenções de saneamento da segunda fase do PDBG

VdiaTrabMed é Valor do Dia Trabalhado Médio retirado do trabalho de Sala(1999).

IRMbE representa o índice de redução a ser aplicado aos dados do DATASUS para cada uma das ETEs previstas para a segunda fase do PDBG.

Os valores encontrados são bastante tímidos se comparados a estimativas realizadas em países de primeiro mundo. Isto demonstra a carência de recursos do setor. Para uma simples comparação, pode-se citar os valores fornecidos em por de Dixon apud. Sala(1999) onde se observa que o custo

médio da estadia é de 26.898 dólares e o valor da perda de salário diário é de 125 dólares no estudo americano, valores bem superiores aos 430,00 dólares para a estadia segundo o valor obtido no DATASUS, e 40 reais para o valor diário da perda de produção sacrificada do SEADE.

Estimativa das Perdas com a Produção Sacrificada no Sistema de Saúde Privado (Internações).

Utilizando um procedimento análogo aos empregados para a determinação dos gastos ambulatoriais e de internação fora do SUS, isto é, no Sistema de Saúde Privado, considerou-se que as internações no SUS e no Sistema Privado, manteriam a mesma proporcionalidade, que os gastos globais dos respectivos sistemas. Ou seja:

$$\text{Prod. Sac. Int. PRI} = \text{Prod. Sac. Int SUS} \times \frac{\text{Cob Priv}}{\text{Coc Sus}}, \text{onde:}$$

Prod. Sac. Int. PRI é a produção sacrificada devida aos dias de internação no sistema de saúde privado evitáveis pelas intervenções da Segunda fase do PDBG

Prod Sac Int SUS é a produção sacrificada devido a internações hospitalares no sistema público de saúde que é evitável pelas intervenções de saneamento da segunda fase do PDBG.

Cob SUS parcela da população coberta exclusivamente pelo sistema público de saúde. a saber, 65,6%.

Cob Pri parcela da população coberta também pelo sistema privado de saúde, que como já foi visto, corresponde a 34,4%.

Estimativa da Produção Sacrificada Devido à Morte Prematura.

A valoração da vida é especialmente delicada, pois ela implica em questões éticas de difícil superação. Soma-se a isso, o fato de não existir uma técnica de valoração dominante com vantagens comprovadas em relação a

outras, aliás, muito pelo contrário, existe grande multiplicidade de técnicas de valoração, todas com grande fragilidade no que concerne a sua base teórica.

Todos os métodos de valoração da vida humana, baseados na renda individual, levam a questionamentos éticos importantes, na medida em que sugerem que a vida dos mais ricos vale mais do que a dos mais pobres, além disso, o valor da vida dos desempregados, aposentados e inválidos seria nulo.

Devido a grande diferença de renda entre os países, e mesmo dentro dos países, esta técnica, gera valores dentro de um intervalo muito amplo, o que acaba deixando os resultados da valoração muito vulneráveis a críticas.

A situação não é diferente no Brasil, onde esta multiplicidade de formas de se calcular o valor da vida tem levado a consideráveis transtornos. Para ilustrar as considerações acima, transcreve-se um trecho da reportagem da Revista Veja (2000, p. 61) na qual é traçado um panorama geral da confusão que esses procedimentos tem levado à Justiça Brasileira na hora de se calcular o valor da vida humana para fins de indenização da família de uma vítima que faleceu por responsabilidade de terceiros .

“André Luiz Linden morreu no acidente com o Fokker 100 da TAM em 1996. Ele tinha 35 anos e ganhava 6 000 reais por mês. No último mês de maio, a Justiça estabeleceu que sua mulher teria direito a uma indenização de 75 000 reais. Naquele mesmo voo estava um outro passageiro de 45 anos, também com salário de 6000 reais, o médico José Abu Assali. Há quatro meses, a Justiça concedeu a sua mulher o direito de receber uma compensação de 2 milhões de reais. E agora, quanto vale uma vida? Os 75 000 reais concedidos à mulher de Linden ou os 2 milhões no caso do médico? Enquanto as pessoas estão vivas, a vida humana não tem preço. E quando elas morrem? Qual é o valor capaz de ressarcir o prejuízo da morte”?

Devido à multiplicidade de métodos disponíveis, cada qual gerando diferentes valores para a vida humana, adotar-se-á neste trabalho a escolha de dois valores extremos, como forma de se determinar um intervalo dentro do qual mais provavelmente estaria o “verdadeiro” valor da vida humana.

Na determinação do limite superior do intervalo, adotar-se-á como valor da vida o sugerido por Ottinger apud Rosa e Schechtman de 4.000.000 de



dólares, considerado por ele consistente e intermediário para os Estados Unidos. Como justificativa para esse procedimento, pode-se usar a mesma empregada por Sala, na explicação da transposição do valor da vida de um estudo de um país desenvolvido para o Brasil, a saber, “tomar-se-á como hipótese que a vida num país rico vale exatamente o mesmo que em um país em desenvolvimento”. Como limite inferior adotar-se-á o valor obtido por Motta et al., que foi o menor entre todos os trabalhos consultados, a saber, 15.000 dólares.

#### Estimativa das Perdas com a Produção Sacrificada no SUS (Morte Prematura).

Para se estimar a produção sacrificada com a morte prematura atribuída aos óbitos relacionados com doenças de veiculação hídrica na área do PDBG é necessário que se multiplique o valor da vida estatística, ou seja, ‘ValorVida’ superior ou inferior pelo número de óbitos evitáveis em hospitais conveniados ao SUS , assim tem-se:

$$\text{Prod Sac Morte Sus} = \text{ValorVida} \times \text{Óbitos Evit San}$$

Onde: Prod Sac Morte Sus representa o valor da produção sacrificada associada a morte prematura de pessoas internadas em hospitais conveniados ao SUS. Pode assumir o valor superior ou inferior conforme o tipo de valor da vida utilizado.

ValorVida é o valor atribuído a vida humana para fins de valoração e que pode assumir tanto o valor superior como o inferior.

Óbitos Evit San é o número de óbitos que podem ser evitados devido as intervenções de saneamento da segunda fase do PDBG

O termo Óbitos Evit San pode ser obtido da seguinte fórmula

$$\text{Óbitos Evit San} = \text{Número Óbitos Totais} \times \text{IRMtE}$$

Onde: Número Óbitos Totais representa o número de óbitos relacionados às doenças de veiculação hídrica escolhidas para este estudo.

IRMTESan representa o índice de redução das doenças estudadas que podem ser associados às intervenções de saneamento da segunda fase do PDBG.

Estimativa das Perdas com a Produção Sacrificada Total (Morte Prematura).

Para se estimar o total de mortes evitáveis com o PDBG, será feito aqui o mesmo procedimento adotado por Motta et al. para se estimar o número total de mortes que podem ser evitadas com as obras de saneamento, deve-se notar que este procedimento inclui, além das mortes assistidas pelo SUS, também as assistidas pelo Sistema Privado de Saúde e ainda as sem assistência alguma. Segue abaixo a justificativa dos autores supra citados na adoção do procedimento aqui repetido:

“Da mesma forma, os dados da Síntese não consideram os óbitos ocorridos fora do âmbito hospitalar do sistema previdenciário. Para corrigir esta subestimação, adotamos, na falta de informações anuais mais atualizadas, a incidência de mortalidade destas doenças estimadas para as capitais brasileiras no ano de 1980, que é de 48,91 pessoas por 100 mil habitantes. Esta incidência determinou um número de óbitos de 6,25 vezes o número registrado no âmbito hospitalar. Assim, os números de óbitos estimados pela regressão foram expandidos por este fator”.

Portanto, a expressão que conduz aos óbitos evitáveis por intervenção no saneamento é dada pela seguinte fórmula:

$$\text{Prod Sac Morte Total San} = \text{ValorVida} \times \text{Óbitos Evit San} \times 6,25$$

Onde: Prod Sac Morte Total San representa a estimativa da redução de produção sacrificada devido à morte provocada pela ocorrência de doenças de veiculação hídrica que pode ser associada às intervenções de saneamento do PDBG.

ValorVida é o número que representa o preço estatístico da vida para fins de valoração econômica.

Óbitos Evit San são os óbitos que podem ser evitados por causa das intervenções de saneamento do PDBG.

## Resultados

A partir dos procedimentos descritos anteriormente pode-se construir as tabelas seguintes, onde são apresentados os resultados obtidos para cada um dos parâmetros estimados.

Assim sendo, a Tabela VIII apresenta os valores obtidos para cada uma das novas ETEs previstas para a segunda fase do PDBG no que diz respeito aos gastos que podem ser evitados com as internações hospitalares no SUS.

Tabela VIII – Despesas evitadas com as internações hospitalares no sistema público de saúde.

| Estações | Redução com gastos de internações no SUS (reais) |
|----------|--|
| Pavuna   | 92765,82   |
| Acari    | 69181,29   |
| Sarapuí  | 59747,48   |
| Bangu    | 69181,29   |

A Tabela IX apresenta o mesmo tipo de despesa evitada só que com relação ao sistema privado de saúde.

Tabrla IX - Despesas evitadas com as internações hospitalares no sistema privado de saúde.

| Estações | Redução com gastos de internações no sistema privado de saúde (reais) |
|----------|---|
| Pavuna   | 48645,49  |
| Acari    | 36277,99  |
| Sarapuí  | 31330,99  |
| Bangu    | 36277,99  |

A tabela X e a Tabela XI apresentam os prejuízos que podem ser evitados com a perda de produção devido aos dias de internação dos doentes dentro do sistema público de saúde e privado respectivamente. Utilizou-se nos cálculos apenas a população acima de 14 anos.

Tabela X – Produção sacrificada devido aos dias de internação dentro do sistema público de saúde.

| Estações | Perda de produção sacrificada devido aos dias de internação no SUS (reais) |
|----------|--|
| Pavuna   | 83112,12   |
| Acari    | 61981,92   |
| Sarapuí  | 53529,84   |
| Bangu    | 61981,92   |

Tabela XI – Produção sacrificada devido aos dias de internação dentro do sistema privado de saúde.

| Estações | Perda de produção sacrificada devido aos dias de internação no Sistema privado de saúde (reais) |
|----------|---|
| Pavuna   | 43583,18  |
| Acari    | 32502,71  |
| Sarapuí  | 28070,53  |
| Bangu    | 32502,71  |

A Tabela XII e a Tabela XIII apresentam os valores de produção sacrificada devido à morte prematura dentro do sistema público de saúde e o estimado para toda a população. Assim sendo, são mostrados tanto os valores superiores quanto os inferiores, ou seja, utilizando-se nos cálculos os dois valores possíveis para o valor da vida admitidos neste trabalho.

Tabela XII – Valores de produção sacrificada evitável dentro do sistema público de saúde.

| Estações | Produção sacrificada devido à morte prematura (superior) no SUS (reais) | Produção sacrificada devido à morte prematura (superior) no SUS (reais) |
|----------|---|---|
| Pavuna   | 57915,00  | 15444000,00   |
| Acari    | 43065,00  | 11484000,00   |
| Sarapuí  | 37125,00  | 9900000,00  |
| Bangu    | 43065,00  | 11484000,00   |

Tabela XIII – Valores de produção sacrificada evitável dentro do sistema privado de saúde.

| Estações | Produção sacrificada devido à morte prematura (superior) total (reais) | Produção sacrificada devido à morte prematura (superior) total (reais) |
|----------|--|--|
| Pavuna   | 361968,75  | 96525000,00  |
| Acari    | 269156,25  | 71775000,00  |
| Sarapuí  | 232031,25  | 61875000,00  |
| Bangu    | 269156,25  | 71775000,00  |

#### Conclusão:

O principal objetivo deste trabalho foi aplicar a equação apresentada em Fagundes(2002) na estimativa de algumas parcelas dos benefícios relacionados à saúde pública que podem ser associados ao funcionamento de estações de tratamento previstas para a segunda fase do PDBG.

Espera-se que a equação apresentada neste trabalho seja útil para se estimar benefícios de saúde pública em situações semelhantes, isto é, nos casos onde já exista algum tipo de intervenção de saneamento antes da construção da ETE a qual se deseja avaliar. Isto porque, até então, não se dispunha de uma metodologia que pudesse isolar os efeitos do tratamento dos efeitos provocados pelas demais intervenções de saneamento, quer essas intervenções tenham sido feitas antes da obra em estudo, quer simultaneamente.

Assim sendo não se procurou ser rigoroso nos valores obtidos, pois a maior preocupação estava na metodologia utilizada. Como exemplo disto pode-se citar a utilização de valores correntes, a maioria para o ano 2000, sem que tenha havido qualquer preocupação em atualiza-los.

## Referencia Bibliográfica:

- ALMEIDA, J.H.C., et al. **Avaliação Sanitária e de Saúde do Estado da Bahia – Inter-relacionamento Saneamento X Saúde – Estudo de Custo Benefício**. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais p. 3957-9569.
- DUBEUX, C. B. S. **A Valoração Econômica Como Instrumento de Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro UFRJ/COPPE/PPE, 1998 p. 27-73.
- FAGUNDES, M. V. M. **Valoração da Melhoria de Saúde Pública Associada ao Funcionamento das Estações de Tratamento de Esgotos – O Caso do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro UFRJ/COPPE/PPE, 2002 p. 279.
- MAGALHÃES, T. **Saneamento: Ação de Saúde Pública** In: Catálogo brasileiro de Engenharia Sanitária: Guia do saneamento no Brasil – CABES XVIII. Rio de Janeiro: ABES. 1998 p 1227 –258.
- MAY, P. H., MOTTA, R. S. Organiz. **Valorando a Natureza: Análise Econômica Para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Campos Ltda. 1994 p. 177-194.
- MOTTA, R. S. **Manual de Valoração Econômica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998 p. 14-46.
- MOTTA, R. S. e MENDES, F. E. Estimativas de **Custos de degradação de Recursos Hídricos no Brasil** no Brasil In: MOTTA, R. S Coord. Contabilidade Ambiental: Teoria, Metodologia e Estudo de Casos no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA. 1995 p.72-73.
- PEARCE, D.W. e TURNER, R. K. **Economics of Natural Resource and the environment**. Londres, 1990

QUALIDADE DE ÁGUA DA BAÍA DE GUANABARA 1990-1997 – DOCUMENTO  
SINTESE. – FEEMA - 1999.

REBOLSAS, A. C . Água Doce no Mundo e no Brasil In: **Águas Doces No Brasil,  
Capital ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo: Escrituras Editoras. 2000.

REVISTA ESPAÇO PARA A SAÚDE. **Classificação ambiental das Infecções  
relacionadas com os excretas.** , vol. 1, nº 2, p. 8, junho de 2000.

SANTOS, O. A. Jr, at. al.. – **Controle Social das Políticas de Saneamento Ambiental  
: Um desafio para a Governança democrática das Cidades** In : Políticas de  
Saneamento Ambiental: Inovações na Perspectiva de controle social. Rio de  
Janeiro: FASE. 1998.