

VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE: APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE NO CASO DA BACIA DO GUARAPIRANGA

Fernanda Gabriela Borger

A avaliação econômica do meio ambiente é um dos temas centrais da economia ambiental porque entre as causas da degradação ambiental estão as distorções econômicas decorrentes da não incorporação dos valores ambientais nas decisões econômicas e, certamente, a solução dos problemas ambientais envolve a correção destas e a promoção de incentivos para a conservação do meio ambiente e redução da degradação ambiental.

Existem várias metodologias de avaliação econômica de custos e benefícios ambientais: as técnicas baseadas na função dose-resposta, que avaliam os efeitos em termos da relação causa-efeito e estimam a mudança usando os preços de mercado (ou preços sombra); e as técnicas que se baseiam no comportamento do consumidor revelado em mercados substitutos e as técnicas embasadas no comportamento hipotético dos consumidores se os bens fossem transacionados no mercado, que inclui a técnica de Avaliação Contingente.

O objetivo deste artigo é apresentar a utilização da Técnica de Avaliação Contingente por meio de um estudo de caso e demonstrar os principais aspectos metodológicos de sua aplicação. O artigo está estruturado em duas partes, a primeira apresenta uma breve exposição do caso da bacia do Guarapiranga e o Programa de Saneamento Ambiental para sua recuperação e a segunda parte refere-se à aplicação da Técnica de Avaliação Contingente.

CASO DA BACIA DO GUARAPIRANGA - SÃO PAULO, 1991

O crescimento populacional nas cidades e a industrialização intensa e rápida que ocorreu nas últimas décadas foi acompanhada por uma degradação ambiental, especialmente a degradação da qualidade da água nos rios e reservatórios localizados nas áreas de expansão das metrópoles. A gestão dos recursos hídricos é uma das questões ambientais mais importantes atualmente enfrentadas pela sociedade.

No Brasil, pode-se dizer que a maioria das bacias perto das grandes cidades apresenta problemas de poluição. O problema se agrava com a insuficiência de investimentos em infra-estrutura social e com a falta de ordenação do uso do solo: o não atendimento da demanda de serviços básicos da população, associados à pobreza e à falta de condições de grande parcela da população, gera um processo de ocupação irregular do solo, cuja lógica é incompatível com a proteção ambiental e que vem degradar ainda mais o meio ambiente.

A questão da gestão de recursos hídricos da região Metropolitana de São Paulo, o maior centro urbano do País, com uma população estimada de 17.500.000 de habitantes (1991), é um exemplo ilustrativo da problemática e especialmente o caso da bacia do Guarapiranga, onde se evidencia o processo de crescimento urbano associado à ocupação irregular do solo e tendo como consequência a degradação ambiental.

A RMSP apresenta uma situação crítica de recursos hídricos devido a problemas com a disponibilidade e qualidade da água. O abastecimento da RMSP é uma questão importantíssima diante da demanda atual e futura da sua população, sendo que as novas alternativas de abastecimento estão em outras bacias fora da região metropolitana.

As bacias Billings e Guarapiranga têm sofrido um intenso processo de ocupação, refletindo o aumento da área urbana ou da expansão da região metropolitana. As estimativas para o ano 2000 são de que a população da RMSP deve crescer ainda a taxas de 3% a.a., pressionando, principalmente, as áreas das bacias do Guarapiranga e Billings, cada vez mais integradas ao "centro metropolitano", ao mesmo tempo que demandará vazões cada vez maiores para o abastecimento, onde é destacada a contribuição da Guarapiranga.

Atualmente, o fornecimento de água para a RMSP é provido por um conjunto de sistemas produtores interligados, incluindo o reservatório da Guarapiranga responsável pelo abastecimento de 25% da população da RMSP, atendendo cerca de 3 milhões de habitantes e constitui-se no segundo sistema produtor da SABESP.

A bacia do Guarapiranga é uma sub-bacia do rio Tietê, localizada na parte sul da Região Metropolitana de São Paulo-RMSP, estende-se por uma área de 630 km², abrangendo parte do município de São Paulo, Embu, todos os municípios de Itapeverica da Serra, Embu-Guaçu e pequena parcela dos municípios de Cotia, São Lourenço e Juquitiba.

A situação atual da bacia é bastante complexa, observando-se diversos usos e atividades conflitantes com a preservação do manancial de abastecimento de água.

Os recursos hídricos da bacia são utilizados prioritariamente para o abastecimento, mas também para controle das cheias da bacia do rio Pinheiros, diluição de esgotos, lazer contemplativo e esportes náuticos.

As transformações ocorridas no uso e ocupação do solo da bacia (a partir dos anos 60) repercutiram sobre a qualidade das águas, tendo como efeito o início do processo de eutrofização da represa causado pela excessiva descarga de nutrientes e matéria orgânica, cuja causa principal é o despejo

de esgotos lançados nos córregos afluentes à represa, ocasionando um conflito de usos pelo decréscimo da qualidade da água.

A população residente na bacia é estimada em 600.000 habitantes (1991), concentrada em áreas urbanizadas com baixo padrão habitacional. O número de favelados é de 80.000 (1991), aproximadamente concentrados em São Paulo, ocupando áreas de risco, como fundos de vale, margens de rios e córregos, ou pontos de declividade elevada. Esta população é predominantemente de baixa renda. (50% da população têm uma renda entre 0 a 3 salários mínimos).

A população economicamente ativa, atraída pela oferta de empregos na região de Santo Amaro e do ABC, é predominantemente operária ou trabalha em setores de economia informal. Os municípios de Embu e Itapeverica da Serra, bastante populosos ,caracterizam-se por assumir um caráter de “cidades dormitório” uma vez que a legislação não permite localização de indústrias na área de mananciais, o que compromete a arrecadação de impostos destes municípios e reflete na estrutura urbana , principalmente na oferta de serviços públicos e infra-estrutura de saneamento.

O principal fator de degradação da bacia é o processo de ocupação irregular e desordenado ocorrido nos últimos trinta anos, que transformou a bacia e se não for contido pode inviabilizar o uso do reservatório para o abastecimento de água e usos complementares. Outros fatores de degradação ambiental da bacia que estão associados ao processo de ocupação são:

1) Falta de Infra Estrutura Sanitária

Os esgotos domésticos são considerados a principal fonte de poluição das águas da represa. Em quase sua totalidade são provenientes dos núcleos urbanos existentes na bacia e diretamente lançados nos córregos e rios sem qualquer tipo de tratamento, comprometendo a qualidade da água do reservatório. Apenas 40% da população da bacia é atendida por rede de coleta de esgoto, sendo que o sistema atende somente as áreas do município de São Paulo. As áreas de favelas e alguns núcleos não estão conectados ao sistema.

2) Disposição Final de Resíduos Sólidos

Outro fator importante no processo de degradação ambiental da bacia é a disposição inadequada de resíduos sólidos, domésticos, industriais e hospitalares.

3) Erosão e Assoreamento do reservatório

Inundações e escorregamentos são freqüentes na área urbana da bacia devido às deficiências do sistema de drenagem. A erosão, o assoreamento dos canais e o carreamento de sedimentos para a

represa provocadas pela remoção da mata ciliar, mineração e ocupação irregular na área da bacia estão comprometendo a capacidade de armazenamento do reservatório e limitando a sua vida.

A bacia do Guarapiranga é uma das principais fontes de abastecimento da RMSP, assim como um local de recreação e lazer. No entanto, corre-se o risco de inviabilizar o uso para abastecimento público e recreacional da bacia, devido ao decréscimo da qualidade da água e às transformações que vêm ocorrendo nos últimos anos.

A alternativa de usos de novos mananciais representa custos extremamente elevados (além das dificuldades técnicas e ambientais para isso), e as limitações econômicas e financeiras do poder público impedem soluções como desapropriações de áreas da bacia e transferência de parte significativa da população para outras áreas.

A recuperação do manancial é possível, e o primeiro passo é o controle da poluição no reservatório para recuperar a qualidade da água, pela ampliação da infra-estrutura de saneamento, mas não é suficiente para garantir a preservação do manancial. É preciso, na realidade desenvolver mecanismos para um controle integrado da poluição para toda a bacia.

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA

O programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga foi estruturado com o objetivo de assegurar o reservatório e a bacia hidrográfica como fonte de suprimento de água para a região metropolitana de São Paulo, a médio e longo prazo.

O Programa abriga ações de natureza corretiva, visando reduzir e controlar os efeitos da degradação ambiental e recuperar o padrão de qualidade da água, mediante interferências físicas, como a expansão da infra-estrutura sanitária, a urbanização e adequação de infra-estrutura urbana na área da bacia, a implantação de um sistema de parques e o repovoamento vegetal das margens da represa e também ações de ordem preventiva e de planejamento, voltadas sobretudo à estruturação de uma gestão ambiental, responsável pela manutenção e garantia dos padrões de qualidade ambiental.

A bacia é objeto de atuação de diversos órgãos públicos e, conseqüentemente, o programa tem diversos agentes executores que se responsabilizam por diferentes ações¹.

¹UGP-Unidade Gerenciadora do Programa, sediada na Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, SABESP-Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, ELETROPAULO-Eletricidade de São Paulo S.A., CDHU-Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano, SMA-Secretaria de Meio Ambiente, PMSP-Prefeitura do Município de São Paulo e ainda a participação das prefeituras de Embu, Itapeverica da Serra e Embu-Guaçu.

Tendo em vista o Caso da Bacia do Guarapiranga, apresenta-se a seguir a aplicação da técnica de Avaliação Contingente para estimar os benefícios do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga.

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE PARA ESTIMAR OS BENEFÍCIOS DO PROGRAMA GUARAPIRANGA

O Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga propõe um conjunto de intervenções que envolve a mudança simultânea da oferta de bens públicos, como infra-estrutura sanitária e urbana, parques e a recuperação da qualidade da água para diferentes grupos de beneficiários, proporcionando uma série de benefícios para a população residente da bacia e para os usuários da bacia.

Entre estes benefícios tem-se: a recuperação da qualidade da água; melhoria das condições de vida da população residente da área da bacia; recuperação do uso recreacional da bacia e logicamente os benefícios associados como melhoria no padrão de saúde, redução de custos de tratamento de água; melhoria no padrão de habitação e, principalmente da qualidade de vida da população residente e das condições ambientais da região da bacia.

Para se estimar tais benefícios do Programa poderiam ser empregadas algumas metodologias de avaliação como “Custo-Viagem”, que estimaria o valor recreacional da bacia ou “Valor de Propriedade”, estimando-se a valorização imobiliária e utilizando o mercado de imóveis como mercado recorrente associada às intervenções do Programa, ou ainda metodologias de avaliação indireta como diminuição com as Despesas de Saúde decorrentes da melhoria das condições de vida da população. Além disso, poderiam ser usadas metodologias baseada nos Custos como, Custo de Reposição, estimando-se os custos necessários para repor a perda da bacia do Guarapiranga como manancial de São Paulo, e também os Custos de Prevenção e Custo-Oportunidade.

Com o emprego destas metodologias seriam estimados apenas parte dos benefícios, e sua aplicação não seria viável em função da inexistência de um sistema de informações preciso. Isto conduziu à escolha da Técnica de Avaliação Contingente pela facilidade de sua aplicação e também pela possibilidade de se estimar “todos” os benefícios ambientais do Programa.

A Técnica de Avaliação Contingente- TAC consiste em medir os benefícios por meio de um processo de entrevistas com os beneficiários, deduzindo, através de um questionário sua máxima disposição a pagar pelo projeto. Vem sendo utilizada por mais de 20 anos, sendo adotada por agentes financeiros internacionais como o BIRD e BID em diversos estudos de viabilidade econômica de projetos.

O método de Avaliação Contingente se diferencia dos outros métodos porque utiliza pesquisa de campo para estimar os benefícios e custos e não os preços relacionados ao comportamento dos consumidores em mercados recorrentes. Apresenta uma grande vantagem em relação às outras técnicas: a facilidade de aplicação e utilização para bens que não são transacionados no mercado, em especial os bens e serviços ambientais, na sua maioria bens públicos ou não exclusivos.

A base da metodologia é o desenho do questionário a ser aplicado no processo de entrevistas, de modo a tornar possível deduzir-se a disposição a pagar do entrevistado pelo projeto. É essencial que algumas condições existam, como: a familiaridade do entrevistado com os benefícios que geram o projeto, a explicitação de um instrumento de pagamento conhecido ou aceitável pelo entrevistado e a fixação do montante a pagar

Os benefícios do projeto foram definidos como os produtos ou bens ofertados pelo Programa-Saneamento, Drenagem, Parques e Recuperação Ambiental. Foram realizadas quatro pesquisas, uma para cada produto ofertado pelo programa, que serão detalhadas nos itens Formulação da Pesquisa, Procedimento de Amostragem e Resultados Econométricos e que serão apresentados a seguir.

FORMULAÇÃO DA PESQUISA

A formulação da pesquisa é fundamental para o emprego da TAC. Deve-se levar em conta que será apresentada uma situação nova aos entrevistados, que devem responder quanto pagariam por uma mudança hipotética num bem público, que não faz parte da sua rotina de trocas.

O questionário é um dos instrumentos mais importantes da pesquisa de Avaliação Contingente, pois é mediante sua compreensão que os entrevistados avaliam o bem que está sendo avaliado, sob a circunstância hipotética do mercado e do cenário proposto na pesquisa.

Os questionários, diferentes para as quatro pesquisas, resumidamente, estes se constituem de sete partes:

Parte I - Dados de identificação

Parte II - Características dos entrevistados: nível de educação; idade, ocupação, sexo etc.

Parte III - Características do entorno do imóvel ²

Parte IV- Características do Imóvel

Parte V- Características da Casa

Parte VI- Renda Familiar

Parte VII - Disposição a Pagar

As perguntas referentes à Identificação, Características do entrevistados, Renda Familiar foram iguais para os quatro questionários, o contrário ocorrendo nos demais aspectos.

A realização de uma pesquisa de campo, dentro das técnicas de Avaliação Contingente, exige um treinamento da equipe de pesquisa, a realização de reuniões focais e pesquisa piloto, para a definição e teste do veículo de pagamento e dos valores da DAP a serem incorporados no questionário e para verificar o funcionamento da pesquisa.

Foi escolhido como modelo de mercado o enfoque de valoração fechada ou modelo “referendum”, isto é, foi pedido ao entrevistado para optar por uma resposta "sim, a favor da implementação do projeto, para a obtenção dos benefícios previstos pagando-se uma soma hipotética", ou " não, contra a implementação do projeto e que não se incorra em nenhum tipo de gasto".

Os preços são hipotéticos e buscam cobrir todo o intervalo possível de disposição a pagar. Estes preços foram alocados aleatoriamente a cada entrevistado para evitar qualquer correlação com outras variáveis que também afetam a disposição a pagar.

O procedimento de coleta de dados foi a entrevista domiciliar, com exceção da pesquisa de parques, onde as entrevistas foram realizadas com freqüentadores de parques similares aos projetados, e em uma parte da pesquisa de recuperação ambiental as entrevistas incidiram sobre os usuários da bacia para lazer e esportes náuticos.

AMOSTRA

A pesquisa foi realizada entre os potenciais beneficiários do programa. A identificação dos beneficiários foi obtida pelo mapeamento das áreas beneficiadas para cada componente (Tabela 1). O número de domicílios e sua renda foi obtida pelos dados do censo da FIBGE e comparados ao cadastro da SABESP para confirmar os dados.

Tabela 1

Dados da População Beneficiária por Componente

² As partes III, IV e V referem-se às entrevistas domiciliares.

Componente	Renda 0 a 3 SM	Renda 3 a 5 SM	Renda > 5 SM	Unidade	Total
Esgoto	48,3%	26,9%	24,8%	hab	504.625
Recuperação Urbana	48,3%	26,9%	24,8%	famílias	61.181
Urbanização de Favelas	76%	20,2%	3,8%	famílias	15.259
Reassentamento	76%	20,2%	3,8%	famílias	3.730
Parques	8%	10,6%	81,45	pessoas/ano	1.770.000
Abastecimento de Água	42,6%	24,2%	33,2%	hab	3.000.000
População da bacia	48,3%	26,9%	24,8%	hab	580.000

O Salário Mínimo equivalente a US \$70,00 por mês.

Fonte: Tabela 4.2- "Population Benefitted by Guarapiranga Component"- Staff Appraisal Report, 1992, p. 25.

Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizada a metodologia da variância relativa da renda considerando um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 5%. Por outro lado, foi considerado que a técnica de "referendum" distribui aleatoriamente os preços entre os entrevistados, e que o intervalo de disposição a pagar comportava cerca de dez preços.

Decidiu-se aplicar aproximadamente 150 questionários por preço, para o componente de recuperação ambiental, e cerca de 50 questionários por preço para os demais componentes. Assim, o tamanho final da amostra foi ampliado para cerca de 3050 questionários, distribuídos da seguinte forma:

Tabela .2

Tamanho da Amostra Segundo Componente

Componente	Tamanho da Amostra
Drenagem Urbana	500
Esgoto Sanitário	550
Parques	500
Recuperação Ambiental	1500

Para identificar a demanda e o interesse pelos equipamentos referentes à implantação de parques, a pesquisa foi realizada entre os freqüentadores de parques similares aos projetados, sendo selecionados o Parque Municipal Guarapiranga, existente na bacia, e a Praia de Interlagos (ou “Prainha”), a área mais freqüentada da bacia nos finais de semana.

Para a recuperação ambiental foram entrevistados os moradores cuja água provém da represa, como os freqüentadores da represa pelo seu uso recreacional, sendo selecionados os sócios de clubes às margens da represa.

RESULTADOS ECONOMETRICOS

Os procedimentos econométricos estimam a mudança do bem-estar, sendo possível estabelecer os valores da DAP dos estudos em termos absolutos e relativos (porcentagem da renda), quais os seus principais fatores determinantes e a função de utilidade indireta adotada. As estimativas econométricas, se baseiam, normalmente, no modelo desenvolvido por Haneman (1984) de ajuste de uma função logit:

$$f(\Delta) = 1 / (1 + \exp(-\Delta))$$

Onde:

$f(\Delta)$ = probabilidade de receber uma resposta positiva ao se perguntar a disposição a pagar a um dado preço P.

$$\Delta = a + b * P + c * R + d * X1 + e * X2 + \dots + \text{erro}$$

P = preço

R = Renda

X1, X2 = outras variáveis explicativas

Aplicando os procedimentos usuais de máxima verossimilhança é possível obter estimativas não tendenciosas e variância mínima para os parâmetros a e b.³ Os dados necessários para a estimativa

³ O método de máxima verossimilhança consiste em adotar como estimativas dos parâmetros os valores que maximizam a probabilidade de encontrar as respostas encontradas na pesquisa.

do parâmetro são o preço ao que o bem foi ofertado a cada entrevistado e a resposta obtida, positivamente ou negativamente, em termos de uma variável *dummy* (0,1).

A máxima disposição a pagar é obtida fazendo-se $\Delta = 0$ e resolvendo a equação em função de P. O preço obtido P^* é aquele que faz $f(\Delta) = 0,50$, ou seja, o entrevistado está indiferente entre aceitar ou rejeitar o projeto.

A renda média por faixa de renda foi extraída da pesquisa de campo para se obter o valor relativo da DAP. Os resultados obtidos das pesquisas foram:

Tabela 3

DAP e Renda Média dos Entrevistados Segundo Componente

Componente	Disposição Máxima a Pagar(US\$)	Renda Média em US\$ /Mês	Porcentagem da Renda
Saneamento	26,79/mês	422,83	6,34
Drenagem	7,21/mês	551,86	1,31
Parques	9,87	850,74	1,16
Recuperação Ambiental	2,97/mês	729,44	0,41

A análise da tabela acima mostra que as DAPs obtidas têm um comportamento esperado, em termos de peso no orçamento familiar, quando estas estão relacionadas com a renda média da amostra, exceção feita a esgotos.

A DAP para saneamento foi a maior em termos absolutos e relativos à renda da população alvo. A DAP da Recuperação Ambiental foi a mais baixa em termos relativos e absolutos. O benefício agregado é estimado pelo valor da DAP multiplicado pela população afetada.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. Pesquisa de Saneamento

Os fatores determinantes da DAP de Saneamento foram o preço, a renda e a satisfação com o sistema atual de esgoto. Ou seja:

$DAP_{\text{esgoto}} = f(\text{preço; renda, satisfação com o sistema atual de esgoto e } dummy \text{ para preços superiores a 20.000 cruzeiros})^4$

A tabela 3 apresenta os resultados econométricos obtidos para a Pesquisa de Saneamento.

A satisfação com o sistema existente é freqüentemente um dos fatores que determinam o comportamento do consumidor para projetos de saneamento e também para abastecimento de água.

A tabela 4 apresenta a simulação das projeções logísticas para saneamento, e a figura 1 a função da distribuição cumulativa da DAP - Saneamento - (em 1000 cruzeiros).

⁴ $D = 0$ para preços menores de 20.000 cruzeiros e $D = 1$ e para preços iguais ou superiores a este valor.

Tabela .3

Resultados Econométricos -Saneamento .

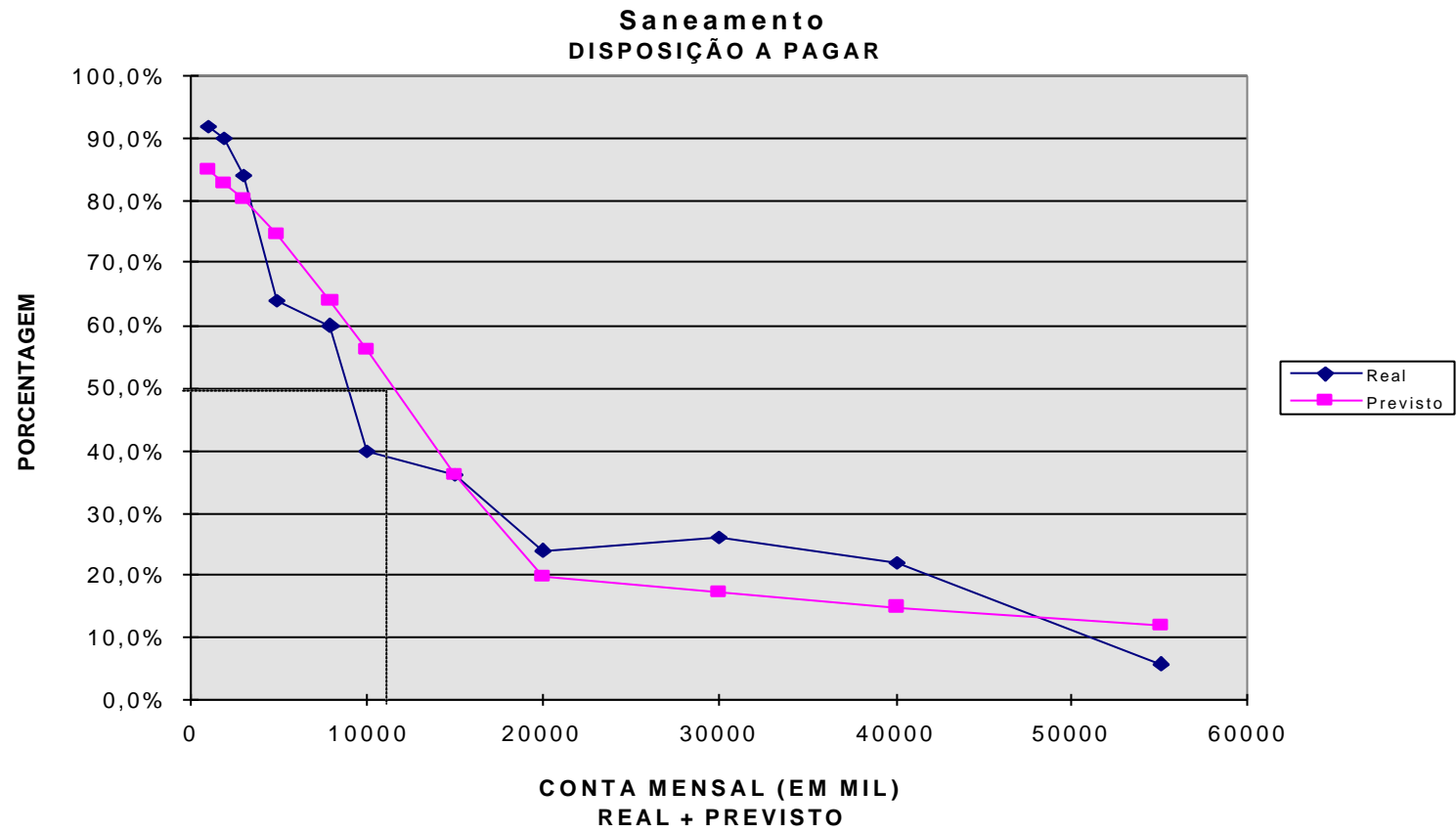
SANEAMENTO	Coeficiente (1)	Valor Médio (2)	(1) x (2)
Constante	1,80999	1	1,80999
Preço CR\$	-0,000165447	17182	-2,842710354
Renda familiar em CR\$	1,94003E-06	182240	0,353551067
Satisfação c/ Sistema de Esgoto Atual	-0,753085	0,33636	-0,253307671
<i>Dummy</i> p/ preços superiores a 20.000	0,000148357	5,909	0,000876642
Preço			-0,000165447
Constante + soma de b* Valor Médio			1,911110038
Disposição máxima a pagar em Cr\$			11551,19185
Disposição Máxima a pagar em US\$			26,80712892
Log-Likelihood	-277,91		
Qui-Quadrado	206,57		
Desvio-Padrão	2576,57		
Coeficiente de Variação	22,30%		

Tabela 4

Simulação das Projeções Logísticas - Saneamento

PREÇO	SIM	NÃO	NÃO SABE	TOTAL	Real	Erro	Previsto
1000	46	4	0	50	92,0%	0,04	85,0%
2000	45	4	1	50	90,0%	0,04	82,8%
3000	42	8	0	50	84,0%	0,05	80,3%
5000	32	18	0	50	64,0%	0,07	74,6%
8000	30	20	0	50	60,0%	0,07	64,1%
10000	20	30	0	50	40,0%	0,07	56,2%
15000	18	32	0	50	36,0%	0,07	35,9%
20000	12	38	0	50	24,0%	0,06	19,7%
30000	13	37	0	50	26,0%	0,06	17,1%
40000	11	39	0	50	22,0%	0,06	14,8%
055000	3	47	0	50	6,0%	0,03	11,9%
TOTAL	272	277	1	550			

Figura 1



A TAC foi utilizada para estimar benefícios de outros projetos de “Saneamento”, comparando a DAP estimada para projetos de esgoto em diferentes locais:

Tabela 5

Estimativa da DAP para Diferentes Projetos de Saneamento

Projeto	Data	Local	Renda Média US\$/Mês	DAP (US\$/Mês)	% da Renda
PROSEGE	jun/90	Osasco	699	19,6	2,8
PROSEGE	jul/90	Belém	500	25,1	5,0
PR.GUARAPIRANGA	set/91	São Paulo	422	26,8	6,3
PRÓ-TIETÊ	jan/92	São Paulo	454	12,7	2,8
PRÓ-GUAÍBA	fev/92	Cachoerinha	351	8,9	2,4

Fonte: PBLM- PRODETUR/NE- Análise Sócio-Econômica dos Projetos da Subamostra-Fortaleza,1994

A disposição máxima a pagar da pesquisa de saneamento do projeto Guarapiranga é maior em termos relativos e absolutos do que a DAP de outros projetos de saneamento em outros locais. Isto ocorre porque as condições dos locais são diferentes, sendo esta uma das vantagens da metodologia, pois a mesma permite estabelecer estimativas de benefícios levando em conta as diferenças culturais e sócio econômicas.

Contudo, estas estimativas para um mesmo “produto” não podem ser agregadas. Exemplificando, suponhamos que fosse realizado um estudo de avaliação contingente sobre “saneamento” para o Estado de São Paulo, não seria correto somar a DAP Guarapiranga e a DAP- Tietê e de outras localidades, porque as estimativas obtidas por pesquisas independentes para localidades diferentes não podem ser agregadas.

Quais as razões para a DAP-esgoto do projeto Guarapiranga ser tão alta em termos absolutos e relativos, quando comparada a DAP de outros projetos de saneamento e das outras pesquisas do Programa? Dentre os fatores que podem explicar este resultado, tem-se:

- a) A pesquisa foi realizada em setembro de 91, período próximo aos eventos críticos de floração de algas, que foram amplamente divulgados pela mídia e que podem ter influenciado as respostas dos entrevistados e seus resultados. Porém, esta divulgação poderia ter também influenciado as

outras pesquisas referentes ao Programa, bem como o Projeto Tietê também foi amplamente divulgado e o público conscientizado acerca da poluição do rio.

- b) A pesquisa de saneamento foi realizada nas áreas onde serão implantadas a rede de esgoto. Entre estas áreas estão os municípios de Itapeverica da Serra, Embu e Embu-Guaçu, que não têm rede de esgoto, e como isto é uma das reivindicações prioritárias da população destes municípios, pode ter ocorrido uma super-representação do grupo interessado nas obras de esgoto.
- c) Os entrevistados estão mais familiarizados ou compreendem melhor o bem ofertado do que os outros bens - Drenagem, Parques e Recuperação Ambiental.

2. Pesquisa de Drenagem

Os fatores determinantes da DAP de Drenagem foram o preço, a renda, a idade do usuário, tipo de pavimentação da rua, a distância do córrego à casa, destino final do esgoto, grau de importância atribuído ao programa e existência de problemas com inundação. Ou seja:

$DAP_{\text{drenagem}} = f$ (idade do usuário, tipo de pavimentação da rua, distância do córrego à casa, destino final do esgoto, grau de importância atribuída ao programa e existência ou não de problemas com inundação).

A tabela 6 apresenta os resultados econométricos para a Pesquisa de Drenagem. A tabela 7 apresenta a simulação das projeções logísticas da pesquisa de Drenagem e a figura 2 a função da distribuição cumulativa da DAP - Drenagem (em 1000 cruzeiros).

Nos projetos de canalização de córregos há, nitidamente, uma parcela mais intensamente beneficiada, que corresponde àquela contígua aos fundos de vale e que sofrerão as intervenções e outra parcela, que a medida que a distância dos fundos de vale aumenta, é menos sensível aos impactos causados pelas obras (ou não são diretamente afetadas pelo problema como enchentes e inundações). Os fatores determinantes na pesquisa evidenciaram este comportamento. o que demonstra a importância da familiaridade e a experiência dos entrevistados com relação ao bem que está sendo avaliado na pesquisa de Avaliação Contingente.

Tabela 6

Resultados Econométricos- Drenagem

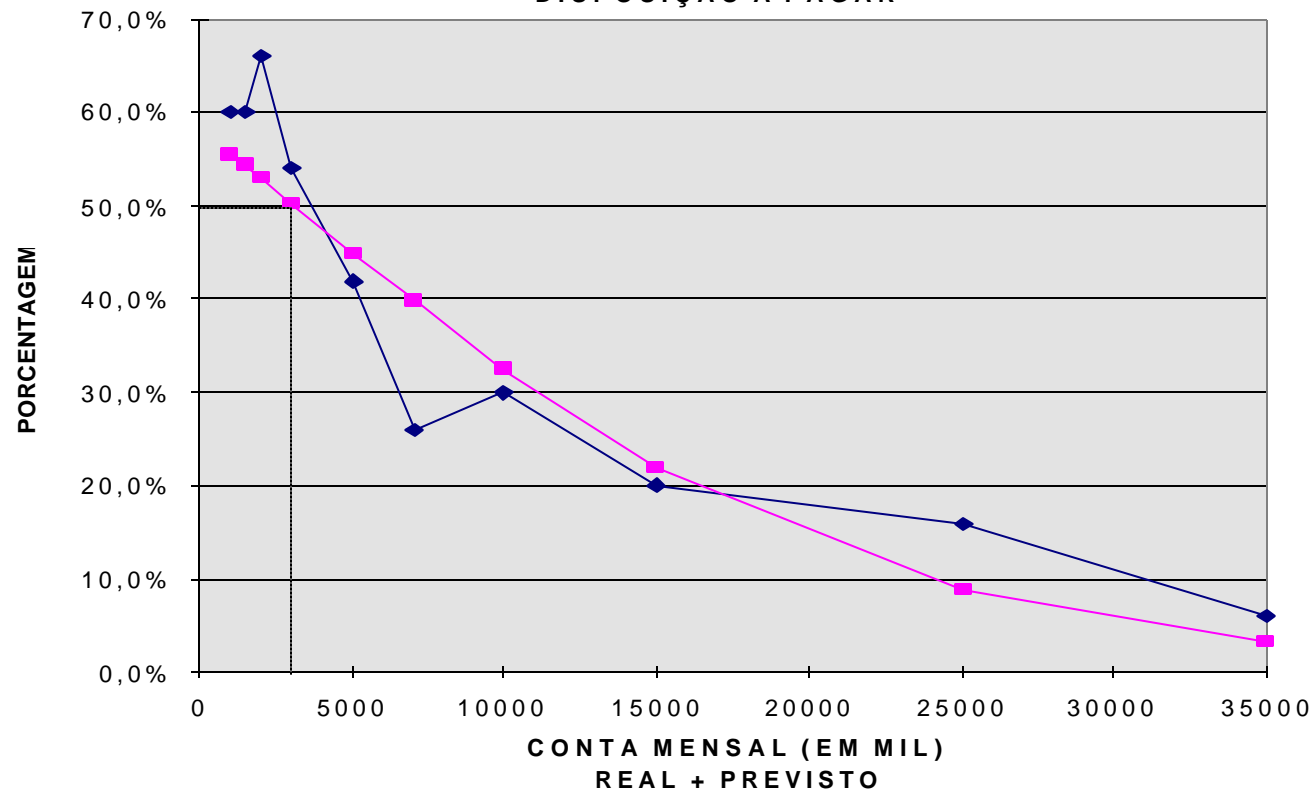
DRENAGEM	Coeficiente (1)	Valor Médio(2)	(1) x (2)
Constante	-0,282431	1	-0,282431
Preço CR\$	-0,000106767	10450	
Renda Familiar CR\$	1,86722E-06	237850	0,444118277
Idade	-0,0217478	41,276	-0,897662193
Tipo de pavimentação de rua	-0,445389	0,786	-0,350075754
Distância do córrego da sua casa	0,404394	0,51	0,20624094
Destino final do esgoto	-0,819603	0,886	-0,726168258
Grau de importância p/ o programa	1,91129	0,94	1,7966126
Se tem problema de inundação	0,871454	0,162	0,141175548
Preço			-0,000106767
Constante + soma de b* Valor Médio			0,33181016
Disposição máxima a pagar em Cr\$			3107,79698
Disposição Máxima a pagar em US\$			7,212339244
Log-Likelihood	-257,91		
Qui-Quadrado	148,24		
Desvio-Padrão	481,7		
Coeficiente de Variação	15,50%		

Tabela 7

Simulação das Projeções Logísticas - Drenagem

PREÇO	SIM	NÃO	NÃO SABE	TOTAL	Real	Erro	Previsto
1000	30	20	0	50	60,0%	0,07	55,6%
1500	30	20	0	50	60,0%	0,07	54,3%
2000	33	17	0	50	66,0%	0,07	53,0%
3000	27	22	1	50	54,0%	0,07	50,3%
5000	21	29	0	50	42,0%	0,07	45,0%
7000	13	37	0	50	26,0%	0,06	39,8%
10000	15	34	1	50	30,0%	0,07	32,4%
15000	10	40	0	50	20,0%	0,06	21,9%
25000	8	40	2	50	16,0%	0,05	8,8%
35000	3	47	0	50	6,0%	0,03	3,2%
TOTAL	190	306	4	500			

Figura 5.2
DRENAGEM
DISPOSIÇÃO A PAGAR



3. Pesquisa de Parques

Os fatores determinantes da DAP de Parques foram o preço, a renda, idade do usuário e o meio de transporte utilizado. Ou seja:

$$DAP_{\text{parques}} = f(\text{preço, renda, idade do usuário, meio de transporte utilizado}).$$

A tabela 8 apresenta os resultados econométricos para a pesquisa de Parques. A tabela 9 apresenta a simulação das projeções logísticas para a pesquisa de Parques e a figura 3 a função da distribuição cumulativa da DAP - Parques (em 1000 cruzeiros).

A pesquisa de Parques seguiu os mesmos princípios da Técnica de Custo-Viagem, perguntando diretamente as pessoas a sua disposição a pagar pela implantação do Parque Guarapiranga,. Embora a distância (uma variável importante do método Custo-Viagem) não tenha sido determinante o meio de transporte foi um dos fatores de determinação da DAP.

A DAP pela implantação dos Parques foi considerada alta pela equipe que realizou a pesquisa. Mas, se considerarmos a falta de áreas de lazer na cidade de São Paulo, a DAP em relação à renda média não pode ser considerada alta ou sobreestimada.

Tabela 8

Resultados Econométricos - Parques

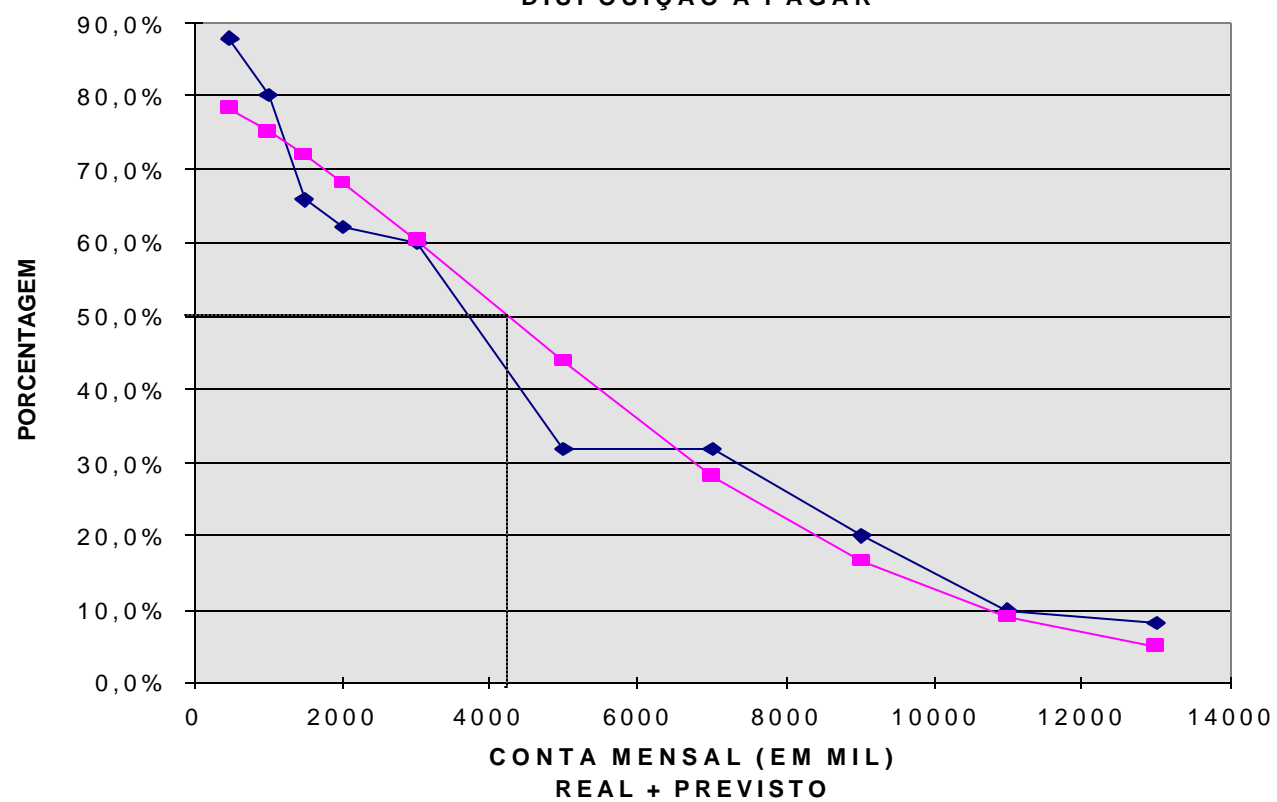
PARQUES	Coeficiente (1)	Valor Médio (2)	(1) x (2)
Constante	0,548837	1	0,548837
Preço	-0,000341441	5300	-1,8096373
Renda Familiar	1,26579E-06	366670	0,464127219
Idade	0,0213451	30,35	0,647823785
Meio de transporte utilizado	-0,884029	0,236	-0,208630844
Preço			-0,000341441
Constante + soma de b* Valor Médio			1,45215716
Disposição máxima a pagar em Cr\$			4253,02515
Disposição Máxima a pagar em US\$			9,870097819
Log-Likelihood	-247,32		
Qui-Quadrado	194,98		
Desvio-Padrão	882,67		
Coeficiente de Variação	20,80%		

Tabela 9

Simulação de Projeções Logísticas - Parques

PREÇO	SIM	NÃO	NÃO SABE	TOTAL	Real	Erro	Previsto
500	44	6	0	50	88,0%	0,05	78,3%
1000	40	8	2	50	80,0%	0,06	75,2%
1500	33	14	3	50	66,0%	0,07	71,9%
2000	31	17	2	50	62,0%	0,07	68,3%
3000	30	19	1	50	60,0%	0,07	60,5%
5000	16	31	3	50	32,0%	0,07	43,7%
7000	16	33	1	50	32,0%	0,07	28,1%
9000	10	39	1	50	20,0%	0,06	16,5%
11000	5	44	1	50	10,0%	0,04	9,1%
13000	4	46	0	50	8,0%	0,04	4,8%
TOTAL	229	257	14	500			

Figura 5.3
PARQUES
DISPOSIÇÃO A PAGAR



4. Pesquisa Recuperação Ambiental

Os fatores determinantes da DAP de Recuperação Ambiental foram o preço ao quadrado, a renda, idade do usuário e grau de importância atribuída ao programa. Ou seja:

$DAP_{\text{Recuperação Ambiental}} = f(\text{preço}^2, \text{renda}, \text{idade do usuário}, \text{e grau de importância atribuído ao programa})$.

A tabela 10 apresenta os resultados econométricos para a pesquisa de Recuperação Ambiental. A tabela 11 apresenta a simulação das projeções logísticas e a figura .4 a função da distribuição cumulativa da DAP - Recuperação Ambiental (em 1000 cruzeiros).

Uma vez que o Preço ao quadrado foi uma das variáveis explicativas da análise de regressão, para se calcular a DAP, a função é:

$$F(\Delta) = c + b P + a P^2$$

Onde;

a é o coeficiente de P^2 , b é o coeficiente do preço, e c a somatória da constante mais os coeficientes multiplicados pelos valores médios

$$P = \frac{-b \pm (b^2 - 4ac)^{1/2}}{2a}$$

Foram desconsiderados da amostra original os questionários referentes às entrevistas realizadas com os freqüentadores da bacia como área de lazer, os sócios dos clubes da bacia. A justificativa da equipe foi a impossibilidade de estimar a população total representada na amostra dos usuários da bacia para lazer, não sendo viável projetar os resultados para uma população maior.

Foi uma grande perda em termos qualitativos, porque os usuários da bacia como área de lazer, pessoas que freqüentam a bacia pelo cenário cênico paisagístico e para a prática de esportes náuticos, são efetivamente beneficiários do Programa e suas respostas acabaram não sendo consideradas na estimativa da DAP.

É possível apresentar a função distributiva da DAP por diferentes grupos usuários, o que poderia ter sido feito para a pesquisa de Recuperação Ambiental. Para estimar a população alvo representada na amostra poderia ter sido identificado o número de sócios de clubes existentes na bacia e a frequência dos sócios nos finais de semana.

Outra sugestão seria a inclusão dos usuários da bacia para lazer, especialmente os sócios dos clubes às margens da represa na amostra da pesquisa de parques, para permitir uma avaliação do uso recreacional da bacia desagregada.

A DAP de recuperação ambiental foi a mais baixa em termos absolutos e relativos, o que pode estar relacionado com o grau de familiaridade dos entrevistados com o bem que está sendo avaliado (os benefícios das obras de saneamento e a implantação de parques são mais compreensíveis para os entrevistados do que a recuperação ambiental da bacia).

Outra razão que pode ser levantada, é a seguinte: como foi explicitado o bem que está sendo avaliado na pesquisa pela pergunta sobre a DAP, na pesquisa de Recuperação Ambiental todas as obras ofertadas pelo programa (esgoto, canalização de córregos, parques) foram consideradas na questão, enquanto que nas outras pesquisas foram consideradas as obras isoladamente. Assim os entrevistados, ao avaliarem a recuperação ambiental, consideraram a sua disponibilidade orçamentária e os usos alternativos para os seus recursos.

Tabela 10

Resultados Econométricos-Recuperação Ambiental

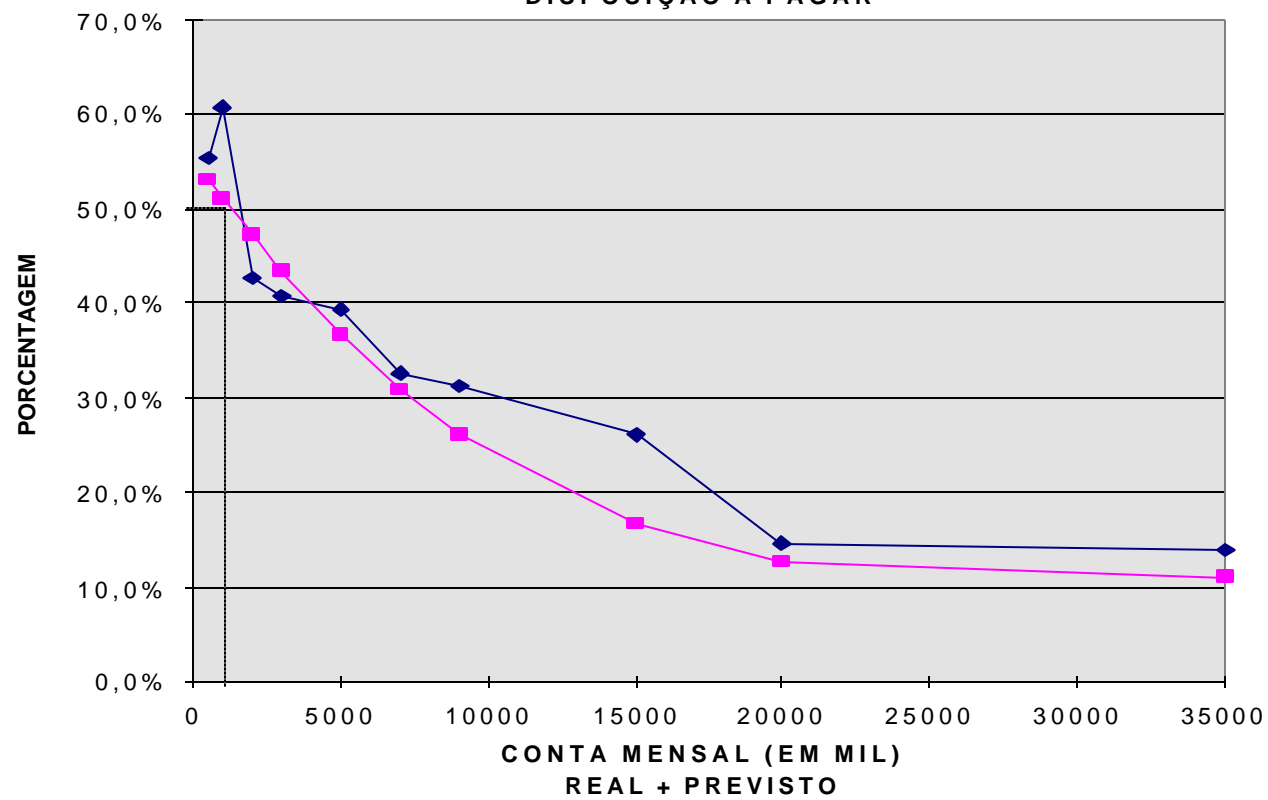
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	Coeficiente (1)	Valor Médio (2)	(1) x (2)
Constante	-0,548998	1	-0,548998
Preço CR\$	-1,64E-04	9713,5	-1,591605543
Preço ao Quadrado (PR^2)	2,82E-09	9,51E+07	0,267952669
Renda Familiar	5,17E-07	3,14E+05	0,162621371
Idade	-2,10E-02	42,471	-0,891084051
Grau de importância ao programa	1,4952	0,99235	1,48376172
Amostra	1307		
Disposição máxima a pagar em Cr\$			1287,564903
Disposição Máxima a pagar em US\$			2,988082856
Log-Likelihood	-832,15		
Qui-Quadrado	168,71		
Desvio-Padrão	421,74		
Coeficiente de Variação	33,00%		

Tabela 11

Simulação das Projeções Logísticas - Recuperação Ambiental

PREÇO	SIM	NÃO	NÃO SABE	TOTAL	Real	Erro	Previsto
500	83	66	1	150	55,3%	0,04	53,1%
1000	91	59	0	150	60,7%	0,04	51,1%
2000	64	85	1	150	42,7%	0,04	47,3%
3000	61	89	0	150	40,7%	0,04	43,5%
5000	59	91	0	150	39,3%	0,04	36,8%
7000	49	100	1	150	32,7%	0,04	30,9%
9000	47	101	2	150	31,3%	0,04	26,1%
15000	39	111	0	150	26,0%	0,04	16,6%
20000	22	128	0	150	14,7%	0,03	12,5%
35000	21	129	0	150	14,0%	0,03	11,1%
TOTAL	536	959	5	1500			

Figura 5.4
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
DISPOSIÇÃO A PAGAR



AGREGAÇÃO DOS RESULTADOS

Para o cálculo dos benefícios de “Saneamento” utilizou-se o valor da DAP anual (US\$ 26,79/mês por domicílio multiplicado por 12), multiplicada pelo número de ligações domiciliares incremental.

Para o cálculo dos benefícios de “Drenagem”, a população beneficiada diretamente pelas obras foi dimensionada por meio do levantamento dos domicílios da área de influência direta do projeto. O valor da disposição a pagar utilizado para o cálculo dos benefícios foi a DAP anual (US\$ 7,21/família mês multiplicado por 12) e multiplicada pelo número de domicílios afetados.

Para efeito de dimensionamento da população diretamente beneficiada pela implantação dos parques, estimou-se a área num raio de 2 (dois) quilômetros ao redor da localização de cada parque. Este raio de influência foi obtido da tabulação da pesquisa. Sobre esta área, aplicou-se uma densidade de 150 pessoas por hectare, representativa da área do entorno dos parques. O benefício agregado é a DAP anual (US\$ 9,87) pelo número de freqüentadores do Parques.

A população beneficiária da “Recuperação Ambiental” foi obtida diante dados da pesquisa. O benefício agregado foi calculado pela DAP anual (US\$ 2,97/mês multiplicada por 12) e o número de domicílios da área de influência do reservatório.

Para efeito de avaliação, foram montadas planilhas de cálculo da taxa interna de retorno para cada componente - Saneamento, Drenagem, Parques e Recuperação Ambiental. Os custos foram agrupados de acordo com as definições adotadas para a análise de recuperação de custos, sendo considerados os custos de investimento e custos de operação e manutenção decorrentes da implantação do Programa associados a cada componente.

Para dar uma idéia de avaliação global os custos e benefícios dos fluxos de caixa de cada componente foram consolidados, montando-se um fluxo de caixa agregado.

A agregação dos resultados levanta questões importantes com relação ao procedimento de avaliação econômica do Programa.

Os benefícios do projeto foram definidos como os produtos ou bens ofertados pelo Programa- Saneamento, Drenagem, Parques e Recuperação Ambiental - supondo-se que o “Benefício do Programa” seria a agregação da respectivas Disposições a Pagar das quatro pesquisas, conforme o fluxo de caixa agregado o que certamente não é a medida correta da DAP que o projeto deveria realizar, porque:

- a) não se pode agregar estimativas de produtos de pesquisas diferentes; as DAPs expressas em cada pesquisa referem-se aos bens ofertados para cada uma delas separadamente;
- b) não é possível agregar DAPs de amostras que representam populações diferentes, ou seja,
 - 1) a pesquisa de Saneamento corresponde aos domicílios beneficiados pela ampliação da rede de esgoto, 2) a pesquisa de drenagem diz respeito aos beneficiados pela canalização de córregos, 3) a pesquisa de Recuperação Ambiental aos domicílios abastecidos pelo reservatório e, finalmente, 4) à referente aos parques corresponde aos freqüentadores de parques similares aos projetados.
- c) as unidades de agregação das pesquisas são diferentes: domicílios para as três primeiras e indivíduos para a última.

Qual é a DAP para o Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga? Em termos absolutos, seria a somatória das DAPs de cada pesquisa ? Em termos relativos, qual a renda média considerada?

A DAP que poderia ser considerada a medida mais próxima da medida correta seria a DAP da pesquisa de Recuperação Ambiental porque considerou todas as obras do Programa como o bem ofertado. Contudo, com relação à seleção da amostra e a identificação da população relevante considerou apenas os usuários da bacia para suprimento de água.

Para estimar a disposição a pagar pelo Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga deveria ser realizada uma pesquisa que considerasse como “bem” do projeto a recuperação ambiental da bacia, incluindo as obras e ações do Programa. Esta deveria ser conduzida mediante a elaboração e aplicação do questionário único e, para identificar e selecionar a amostra, deveria ser considerada a população residente beneficiária das obras de infra-estrutura urbana (mas, simultaneamente poluidora da bacia), os usuários da bacia para abastecimento, recreação, incluindo os freqüentadores dos parques e das “praias” e os sócios dos clubes as margens da represa, que são os beneficiários da recuperação da qualidade da água e, até mesmo, os não usuários da bacia interessados na sua preservação.

Se a intenção é a de conhecer a distribuição dos benefícios entre os grupos de beneficiários é possível apresentar a função distributiva da DAP por diferentes grupos de renda, usuários e não usuários do bem ou por diferentes áreas geográficas.

Portanto, é importante ressaltar uma vez mais que a concepção de um estudo de avaliação econômica que utiliza a Técnica de Avaliação Contingente deve definir com precisão qual o bem que está sendo avaliado, qual a mudança que está sendo proposta, os agentes econômicos que serão

afetados pela mudança, para que a formulação da pesquisa e os resultados obtidos pela mesma correspondam à estimativa correta da DAP e do benefício agregado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de Avaliação Contingente tem sido utilizada para estimar bens e serviços ambientais nos últimos 30 anos. Embora seja aceita e adotada como técnica de avaliação econômica, ainda é objeto de discussões e críticas. Como a fonte das informações é obtida por uma pergunta direta de um questionário de uma pesquisa, pode-se concluir que é simples a elaboração da pesquisa e a solicitação das respostas, mas, como visto, conduzir uma pesquisa de Avaliação Contingente envolve circunstâncias diferentes das pesquisas convencionais, como:

- a situação nova que é colocada ao entrevistado;
- a construção de um mercado hipotético e de um cenário para o bem; e
- o esforço do entrevistado para responder e avaliar um bem que está fora da sua rotina de compra e venda, especialmente para expressar a sua disposição a pagar.

Este artigo não pretende levantar todas as questões relevantes quanto à utilização da técnica de Avaliação Contingente. O estudo de Avaliação Contingente para estimar os benefícios do Programa aqui relatado é um exemplo ilustrativo da aplicação da técnica.

A principal qualidade da técnica é responder à pergunta “o que os clientes querem e estão preparados para pagar por bens que estão fora das informações de mercado”. A qualidade da resposta depende, porém da formulação da pesquisa (elaboração do questionário, procedimento de amostragem, processo de coleta de dados) e dos procedimentos adotados pela equipe para garantir a confiabilidade dos resultados.

Outro ponto importante a ser destacado é a validade das estimativas ao longo do tempo. Segundo os profissionais da área de pesquisa, o estudo de Avaliação Contingente constitui uma pesquisa de Censo, isto é, os dados coletados e informações obtidas referem-se a um determinado momento condicionado ao contexto sócio-econômico, cultural e regional, e portanto, as informações são válidas enquanto o contexto for o mesmo ou não tenha se alterado significativamente. A dificuldade reside é na percepção destas mudanças.

A temporalidade das estimativas não é uma questão específica da técnica de Avaliação Contingente, as estimativas obtidas por outras técnicas (Valor de Propriedade, Custo- Viagem etc.) também podem mudar e mudam dependendo do contexto sócio-econômico, regional.

A avaliação econômica do meio ambiente é um processo investigativo e deve ser realizado constantemente para dar suporte as decisões políticas e econômicas. A incorporação dos custos e benefícios ambientais na análise econômica de projetos permite uma melhor compreensão de todos os custos e benefícios destes, essencial para o processo de tomada de decisões em nível microeconômico e para o planejamento de políticas públicas em nível macroeconômico, não deve ser apenas um instrumento para aprovação ou desaprovação de projetos em função da viabilidade econômica dos mesmos mas, também um instrumento de monitoramento para melhor alocação dos recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)-Departamento de Analisis de Proyetos-Division de Protección Ambiental - *Guia para Utilizacion del Metodo de Valoracion Contingente en la Evaluacion de Proyetos*- Imcomplet Draft - Abril -1993 (não é citado o autor), 22 p.

BRISCOE, John; CASTRO, Paulo Furtado de; GRIFFIN, Charles, NORTH, James & OLSEN, Orjan. *Toward a Equitable and Sustainable Rural Water Supplies: A Contingent Valuation Study in Brazil*. The World Bank, Economic Review, V.4, Nº 2, 1990, p. 116-133.

DUCCI, Jorge H. *Valuacion Contingente y Proyetos de Alcantarillado Sanitario, Resumen de algunos estudios de caso* - preparado para o Seminário Evaluacion Económica de Proyetos - La Utilizacion del Método de Evaluación Contingente, Bogotá, Universidade de Los Andes, Mayo-1993, 25 p.

HAUSMAN, Jerry (ed) - *Contingent Valuation - A Critical Assessment*- Netherlands: Elsevier Science Publishers, 1993, 220 p.

KEALY, Mary Jo; MONTGOMERY, Mark & DOVIDIO, John F. *Reability and Predictive Validity of Contingent Values: Does the Nature of the Good Matter ?* Journal of Environmental Economics and Management, 1990, p. 244-263.

MCCONNELL, K.E. *Introducing Referendum Models*. Paper Prepared for IBD Workshop In Valuation Techniques in Project Analysis , 1988, 22 p.

MICHELL, Robert Cameron & CARSON, Richard T. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method* : Washington, D.C., Resources for the Future, 1989, 463 p.

MORAES, Paulo Borba L. *A viabilidade Econômica de Projetos de Esgotos Sanitários*. Seminário Internacional de Sistemas de Esgotos Sanitários, Fundação Universidade do Rio Grande - FURG, abril/1994, 20 p.

PEARCE, David W & MARKANDYA, Anil. *The Benefits of Environmental Policy - An Appraisal of the Economic Value of Environmental Improvement and the Economic Cost of Environmental Damage*, Final Draft: London, Department of Economics College, 1987, 145 p.

PORTNEY, Paul *et alii* .*Report for the NOAA Panel on Contigent Valuation*. 1993, 64 p.

THE WORLD BANK WATER DEMAND RESEARCH TEAM. *The Demand for Water in Rural Areas: Determinants and Policy Implications*- in The World Bank Research Observer, V. 8, nº 1- 1993, p.47-70.

THE WORLD BANK. *Water Quality and Pollution Control- Project*. Staff Appraisal Report Brasil, 1992,

WHITTINGTON, Dale; LAURIA, Donald T.; WRIGHT, Albert M.; CHOE, Kyeongoe; HUGHES, Jeffrey A. & SWARNAM , Venkatewarlu. *Household Demand for Improved Sanitation Services in Kumasi, Ghana: A Contingent Valuation Study*. Water Resources Research, Vol. 29, Nº 6, June/1993, p. 1539-1560.

DOCUMENTOS E RELATÓRIOS REFERENTES AO CASO DA BACIA DO GUARAPIRANGA

COBRAPE- *Programa de Saneamento Ambiental em Áreas Metropolitanas*, Estudo de Impacto Ambiental - V. I- Diagnóstico Ambiental, 1991.

COBRAPE - *Programa de Saneamento Ambiental em Áreas Metropolitanas*, V. I- Descrição e Justificativa, V. II, A e B - Detalhamento dos Sub- Programas, V. III- Institucional, V. IV-Informações Complementares- Recuperação de Custos, 1991.

COBRAPE - *Programa de Saneamento Ambiental em Áreas Metropolitanas*, Relatório de Impacto Ambiental, 1991.